

Л.И. Инишева, Б.С. Маслов

Загадочный мир болот

УДК 581.526
ББК 26.222+
И 649

Рецензенты:

доктор географических наук, член-корреспондент РАН *К.Н. Дьяконов*
доктор биологических наук, профессор *С.П. Ефремов*

Инишева Л.И., Маслов Б.С. Загадочный мир болот. – Изд.2-е. – Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета. – 2021.- 282 с.: табл. 10, ил. 157.

ISBN 978-5-89428-693-8

В научно-популярной форме рассказано о болотах, их образовании и развитии, о растительности и животном мире болот России; о торфах, накопленных в послеледниковый период и продолжающих нарастать, их стратиграфии и свойствах; о зарастании и заилении озер.

Большое внимание уделено вопросам роли болот в биосфере, хозяйственному использованию болот, торфа и сапропеля в земледелии, животноводстве, энергетике, медицине.

Книга предназначена для широкого круга читателей, особенно молодых, интересующихся природой и её жизнью.

УДК 581.526
ББК 26.222+

ISBN 978-5-89428-693-8

© Л.И. Инишева, Б.С. Маслов, 2021
© Оформление.
Издательство ТГПУ. 2021

Оглавление

Предисловие.....	5
Глава 1. Что написано о болотах	8
Глава 2. Экскурс в прошлое в поисках болот.....	23
Глава 3. Растительный мир болот.....	35
Знакомство с растениями.....	38
Основные торфообразователи.....	70
Глава 4. Малый мир болот.....	77
Микроорганизмы.....	77
Водоросли.....	79
Грибы.....	81
Лишайники.....	88
Глава 5. Царство болотной фауны.....	90
Млекопитающие.....	90
Птицы.....	94
Земноводные и рептилии.....	101
Насекомые.....	102
Глава 6. Растительные группировки болот.....	106
Болота Европейской части России.....	108
Болота Западной Сибири.....	112
Болота Горного Алтая.....	118
География болот.....	120
Идем на болото.....	123
Глава 7. От болотной экосистемы к торфяному болоту.....	127
Как образуется торф.....	130
Свойства торфов.....	133
Что такое торфяное болото.....	138
Археологическая кладовая.....	150
Многофункциональная роль болот.....	151
Гидрологическая и гидрохимическая функции болот.....	155
Газовая функция болот.....	163
Глава 8. От торфяного болота к торфяным ресурсам.....	169
Торфяные ресурсы России.....	170
Разведка торфяных месторождений.....	174
Рациональное использование болот.....	178

Глава 9. От водного объекта к богатой земле.....	181
Осушение городских территорий.....	181
Мелиорация болот для земледелия.....	183
Осушение болотных лесов.....	190
О болотных пожарах.....	194
Глава 10. Добыча торфа.....	197
Разработка торфяных месторождений.....	199
Рекультивация выработанных болот.....	206
Восстановление болот.....	210
Глава 11. Углеводородное богатство страны.....	212
Продукция для промышленности и медицины.....	216
Торф в земледелии и животноводстве.....	220
Глава 12. Болото в названиях и именах.....	225
Заключение.....	229
Основная литература.....	231

*Поют деревья, блещут воды,
Любовью воздух растворён,
И мир цветущий, мир природы
Избытком жизни упоён...*

Ф.И. Тютчев

II Предисловие

природа щедро наделила Россию. В условиях здорового, умеренного климата от северной тундры до засушливых степей и полупустынь огромные земельные площади занимают тайга, лиственные и смешанные леса и лесостепь.

Сельскохозяйственные угодья – пашни, луга и пастбища – перемежаются здесь с реками, озерами и болотами. Огромные площади пресноводных болот, образовавших болотные системы, расположены в климатических зонах избыточного и неустойчивого увлажнения, особенно много их на северо-западе и в центре России, на Урале, в Западной Сибири и Приморье. Болотный пояс Евразии в виде полесий протянулся от Германии, Польши и Беларуси вплоть до Восточной Сибири. Он включает Мещёрское, Мокшинское, Ветлужское, Сургутское и другие полесья.

Болота ныне относят к водным объектам – и это правильно, поскольку в торфе более 85 % объёма занимает вода и лишь 3–15 % приходится на минеральные, зольные вещества. Болота и заболоченные земли в естественном состоянии редко посещаемы. Лишь непоседы-охотники их навещают ради скромной болотной дичи, рыбаки наведываются на угасающие озера среди болот, да любители-ягодники ради клюквы и брусники.

Крестьяне в болотных краях в былые времена вынуждены были заготавливать на болоте сено. Урожай трав 6–8 ц/га, редко больше, низкого качества. Добывать его и выносить тяжело. Поэт Н.А. Некрасов правильно показал образ полешука с опухшими ногами, «вечно в воде по колено стоявшего». И уже в 1894 появился труд В.В. Докучаева «К вопросу об осушении болот вообще и в частности Полесья».

Только после мелиорации, включающей осушение (отвод избыточной воды) и освоение (удаление болотной растительности, разделка кочек, вспашка и пр.), водно-болотное угодье можно отнести условно к земельному фонду, помня, что при осушении отводится гравитационная (подчиняется закону силы тяжести) вода из верхнего корнеобитаемого слоя болота, ниже которого торф полностью насыщен водою. Об этом приходится напоминать, поскольку в годы засух много небылиц рассказывается о болотах и их роли в биосфере.

О болотах и торфе современный россиянин мало осведомлен, поэтому предлагаемой книгой авторы намерены восполнить дефицит информации о болотах.

Первые болота на территории России образовались после окончания ледникового периода, примерно 10–12 тысяч лет назад и продолжают повсеместно расти вширь, наступая на леса и сельскохозяйственные угодья, и ввысь, взбираясь на прилегающие гряды, холмы и горы.

Площадь болот и заболоченных земель в России оценивается цифрой 370 млн. гектаров. С каждым годом площадь их увеличивается на 30 тыс. га. Болота – огромный природный, причем возобновляемый ресурс. С болотами и торфом прямо связаны и другие болотные образования (сапропель, образовавшийся в результате зарастания озёр; мергель и вивианитовый торф). Этим ресурсам и открываемым при их хозяйственном использовании возможностям в данной книге будет уделено внимание.

Еще в 1926 г. был опубликован фундаментальный труд В.И. Вернадского «Биосфера», где он высказал утверждение о взаимозависимости геологических и биологических процессов. На основе этой концепции сложилось научное представление о генезисе торфяных месторождений как результате этих процессов в геологическом

периоде – голоцене. Отсюда проистекают представления об экологической сущности болот, которая заключается в том, что торфяное месторождение рассматривается как биогеоценоз.

Согласно В.Н. Сукачеву (1964) «биогеоценоз – совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных явлений (атмосферы, горной породы, растительности, животного мира и мира микроорганизмов, почвы и гидрологических условий), имеющих свою особую специфику взаимодействий слагающих ее компонентов и определенный тип обмена веществом и энергией между собой и другими явлениями природы и представляющая собой внутренне противоречивое единство, находящееся в постоянном движении, развитии». Иначе говоря, понятие биогеоценоза отвечает представлению об элементарной наземной экосистеме – ячейке биогеоценоза в границах однородного растительного сообщества.

Разделяя учение В.И. Вернадского о биосфере, В.Н. Сукачев (1957) считал, что совокупная «работа» биогеоценозов формирует функцию биосферы: «...космическая, биогеохимическая роль живой материи осуществляется через биогеоценоз, через биогеоценозический процесс...». Этот сложный, но очень важный и интересный вопрос мы постараемся довести до читателя в процессе изложения отдельных разделов книги.

Болота, как составная часть природы, играют важную роль в биосфере, прежде всего в регулировании водно-теплового режима территорий, в депонировании углерода на Земле, защите атмосферы от парниковых газов, служат местообитанием и прибежищем для многих видов растений, грибов, животных и птиц. Пока практически отсутствует оценка рекреационной роли болот, хотя в других странах они используются. Например, болота входят в четвёрку туристических ценностей Франции.

Представление о болотах у многих людей негативное. Об ужасах, связанных с болотами, написано немало, поэтому в сознании суеверных людей болота остаются кишмя кишасшими болотными лешими и кикиморами. Любопытное отношение к болотам проявилось в среде молодёжи: при ссоре вместо слов «пошёл ты подальше...», теперь указывает адрес: «пошёл ты... в болото», откуда де трудно возвратиться.

Правильное мнение высказано Международной организацией по сохранению водно-болотных угодий (Wetlands International): «несмотря на большие достижения российских болотоведов, «сведения о природных свойствах и полезных функциях болот не популяризируются... Социологические исследования свидетельствуют о том, что среди большинства категорий населения сложилось отрицательное отношение к болотам, как к природным образованиям, что проявляется даже на ментальном уровне. Характерно то, что незнание элементарных сведений о болотах уже переходит и в экспертное общество» (Минаева Т.Ю., 2012).

В этом можно было убедиться в период лесных, полевых и торфяных пожаров в 2010 г., когда все информационное пространство было заполнено малограмотными и давно отвергнутыми наукой измышлениями, а предлагаемые методы борьбы с пожарами на болотах – надуманные и сиюминутные, не отвечающие современным технологиям обустройства природы и рациональному природопользованию. Отделить правду от фантастики в отношении болот и показать их истинную сущность – основная задача книги. «А так как разуму обыкновенного человека, – по словам философа XVI века Мишеля Монтеня, – необходимо опереться на какое-либо авторитетное мнение, особенно действенное, если оно высказано на непонятном языке», авторы приводят такие мнения в прозе и стихах, включая иноязычные.

Книга адресуется, прежде всего, любознательной молодежи, не равнодушной к природе, ищущей новых знаний во взаимосвязи природы и человека, новых методов

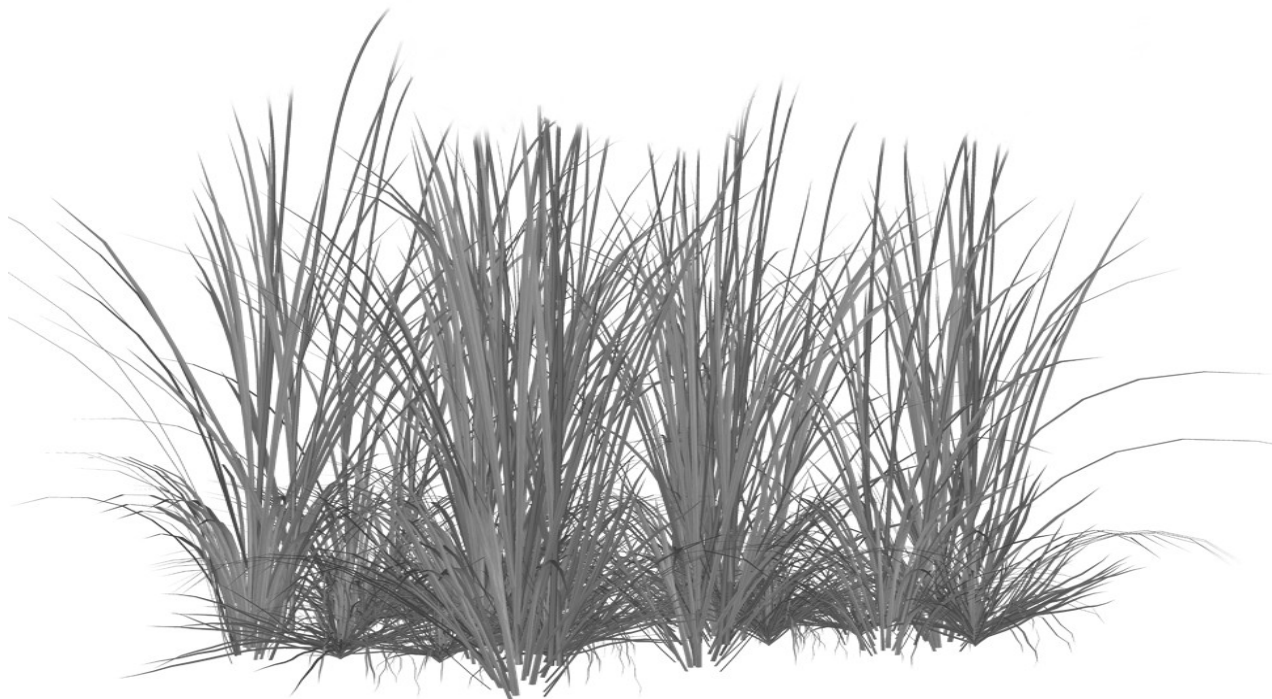
обустройства природы, возможностей и инженерных средств рационального использования болотных богатств. Болото привлекает своеобразием растительности, ягод и грибов, животного мира, особенно птичьего царства, залежами торфа, сапропеля и железной руды, которые находят применение во многих отраслях хозяйства, включая медицину. К сожалению, торф в России используется пока очень ограниченно, значительно меньше, чем в странах Запада и Китае, хотя по запасам торфа Россия занимает первое место в мире.

Но вместе с тем болото отличается загадочностью, оно во многом чуждо человеку и опасно для человека, особенно странствующего в одиночку... Какова роль болот в биосфере? Каким должно быть соотношение поле-болото-лес? Как живут грядово-мочажинные комплексы? Все эти и многие другие вопросы – благодатное поле работы для пытливого ума.

Между болотами и горами, как составными частями природы, есть что-то общее. В известной поговорке говорится «умный в гору не пойдет, умный гору обойдет». Те же слова справедливы и в отношении болот. Энтузиасты, истинные любители гор утверждают обратное: «Лучше гор могут быть только горы, на которых ещё не бывал». Авторы затрудняются распространить эти слова на болота. А, может быть, молодые энтузиасты докажут справедливость этих слов для современного человека?

Авторы выражают глубокую благодарность всем авторам книг, материалы которых были использованы при написании книги, рецензентам за труд по просмотру рукописи и полезные замечания, направленные на улучшение её содержания.

Авторы будут благодарны читателям за замечания, которые можно прислать по адресу inisheva@mail.ru



Глава 1. Что написано о болотах

*Полюби эту вечность болот:
Никогда не иссякнет их мощь,
Этот злак, что сгорел, – не умрёт.
Этот куст – без истления тощ.
Эти ржавые кочки и пни...*

А.А. Блок

Занимая пятую часть территории страны, болота не могли остаться вне словарей, справочников и художественной литературы.

Справочники, словари. Заглянем сначала в справочную литературу и прежде всего в «Толковый словарь живого великорусского языка» великого словесника **В.И. Даля** (1863): «Болото – непросыхающая грязь от родников или от натека по рыхлой почве; низкое, сравнительно с околицею, место, постоянно заливаемое родниками, отчего и образуется особая растительность и кислая почва. Болото бывает: твёрдое, если близкая подпочва твёрда; топь глубокая; кочкарник с выросшими кочками; моховина, мшина, если мох глушит иную растительность; окончатое, с глубокими окнами, водьями, озёрками; торфяное, толсто, глубоко заросшее болотными травами, образующими торф или коренник; трясина, зыбун, ходун, если жижа заросла корой, наплавным слоем; ржавое, с комьями бурого железняка; чистое, без зарослей; кустовое, тростниковое, ситниковое, лесистое, покрытое кустарником, камышом, ситником, лесом; тундры, северные непрерывные болота, низменности с одною моховою растительностью, с оленьим и исландским мохом; таких местных названий много: крепь, согра, ряса, слотина, мочажина, мочага, плавни, грязи и пр.» (подчеркнутое выделено В.И. Далем).

Местами употребляют слова: болотина, болотовина, болотня – небольшое место, образующее болото. За пределами болотной зоны, в лесостепи порою лужи и грязь называют болотом. По этому поводу В.И. Даль приводит слышанный им разговор: «Хоть его святы не святы, а он всё в болото лезет, – сказал воронежец, уронив в грязь жареного поросё, которого, по обычаю нёс домой (из храма) от пасхальной заутрени вместе с пасхою, как зовут там кулич».

Улыбнувшись по поводу последней фразы, оценим определение болота, данное В.И. Далем. Оно очень ёмкое. В нём объединены представления о болоте, бытовавшие в середине XIX столетия (тогда составлялся словарь). Все, что было известно науке и простому народу досконально было собрано и доведено до читателя. Наука же проявила интерес к болотам и их природе только через полвека, когда появились в России первые учёные – болотоведы.

В понятии болото по В. Далю дважды упомянуты родники, что свидетельствует о том, что в поле зрения народа были только низинные болота с топями, примыкавшими к огородам и полям, о специфике моховых болот ни слова не сказано. Смущает только слово «грязь», но оно имело более широкое толкование по сравнению с современным, например, грязью называли землю с водою, было слово грязнуть, что означает вязнуть, тонуть в грязи, тине, топи, болоте.

Современный «Словарь русского языка» **С.И. Ожегова** (1978) ограничился кратким пояснением: «Болото – топкое место со стоячей водой». Различают торфяные болота; в обывательском (переносном) значении это слово характеризует застой, косность. Слишком лаконично, но ценно тем, что напоминает о переносном смысле слова.

В соответствии со Словарем-справочником, составленным экологами под руководством космонавта П.Р. Поповича: «Болото – природное образование, представляющее собой избыточно-увлажненный участок суши, со слоем насыщенного водой торфа мощностью от 30 см и выше;

покрытого специфической болотной растительностью, неодинаковой в различных климатических зонах». Остановимся на этом определении, более доступном для любого читателя.

Тот же справочник сообщает: «Болотный массив – часть земной поверхности, занятая болотом, границы которой представляют замкнутый контур, и проведены по линии нулевой глубины торфяной залежи».

В этих определениях границы болота и болотного массива названы разные – по линии 30-сантиметровой глубины торфа и по нулевой. Болота со слоем торфа менее 30 см отнесены в группу оторфованных почв.

Представляет интерес сопоставление русского слова «болото» с его аналогами в других славянских языках (по Мурзаеву Э.М., 1984).

В праславянском языке было слово *болто*, в западно- и южнославянских языках – *блато*. В польском языке *блото* – грязь, слякоть, а *блота* – болото; в болгарском *блото* – болотистый лес, болотистое место; в сербо-хорватском языке *блато* – озеро, болото; в чешском и словенском языках – грязь, топь. В других индоевропейских языках: *болото* – *балта* в румынском и гагаузском, *балтэ* в молдавском, *палта* в итальянском, *бала* – в литовском и латвийском, *балтё* – в албанском.

Некоторые специалисты по языкам объединяют слова *болото*, *балка*, *балдобина*, *баловина* в одну группу слов – *болото* и *трясина*. Есть мнение, что название Балтийское море образовано от слова *болото*. Интересны топонимы *заболоть* и *заболотье*, означающие за болотом, по ту сторону болота, сырое место, на юге России – заболоченное дно долин и балок. Синонимы болота – слова *болонь*, *болонье*, *оболонь* – низменный луг, ровная влажная пойма реки, заливаемые водой низины; влажный затопляемый луг, топкое место. Существуют формы этого слова: *болонина*, *болонин*, *блонь*, *блонье* (аналогичные слова с первой гласной *а* в белорусском языке). В разных районах Беларуси употребляют слова *болонь* и *полонь* для обозначения лугов среди леса. В черноземном центре России *болонь*, *болонья* – низкое место с травой. В украинском языке есть *болоня* – выпас; в болгарском – *блана* – дёрн.

С болотом связаны многие слова, дадим пояснения наиболее распространенным в обывательской среде. Ранее обывателем называли человека платящего подати (налоги) или постоянного жителя какой-нибудь местности; выделяли сельских и городских обывателей. В этом понятии не было ничего унижительного. Но время изменяет слова. Ныне обыватель – это человек, лишенный общественно-государственного кругозора, живущий только мелкими личными интересами и постоянно пребывающий в обывательском настроении.

Болотина (в просторечье) – болотное место; **болотистый** – обильный болотами, топкий.

Топь – непроходимое вязкое болото, в котором можно утонуть.

Западина – блюдце, круглая или овальная котловина, нередко заболоченная. Западины суффозионного происхождения особенно распространены в «западинном» рельефе на известковых породах, они заболачиваются или превращаются в провальные озера.

Мочажина – низменное влажное место; *мочавина* (мочивина) – влажная лужайка, покрытая зеленью; *мочар* – трясина, топь, едنا; *мочара* – не топкое болото, без кочкарника, место выхода подземных вод; *мочалина* – болотистое место; *мочаг* – кочковатое болото; *мочило* – пруд, окно в болоте.

Елань – поляна среди леса, луг вне поймы, а в центральных областях елань – топкое место, трясина, болото.

В топонимике часто встречается слово **болонь**. Вспомним поселки Болонь в Рязанской области и Хабаровском крае, Болонье в Новгородской области, Оболонь в бассейне реки Оки, Оболонь в Полтавской, Черниговской и других областях Украины, Блонье и Бланчица в Польше.

Ещё упомянем о двух группах слов, связанных с болотом – словах **плав** и **плавни**. В соответствии с обобщением Э.М. Мурзаева, *плав* – *зыбун*, болото, в котором под верхним растительным покровом стоит вода, заболоченная низина (центрально-черноземные области). В украинском и белорусском языках есть *поплава* – болотистая низина, заросшая высокотравьем; *плавля* – болотистый луг. В литовском языке *ploja* –

моховое болото, болотистый приозерный луг; в Смоленской области плав – нерест рыбы, плавун – мокрый береговой песок, засасывающий ноги; в Вологодской и Архангельской областях – осоково-сфагновый зыбкий покров, колеблющийся при ходьбе (в Республике Коми). Плав находится в одном ряду со словами плов, пловина, плавун, плавучина, плавни, плавица. Есть река Плава в Тульской области, две реки Плавницы и Плавна в Брянской области.

Плавни – ландшафт в дельтах крупных рек, заливаемый в половодье, без деревьев с заболоченными зарослями тростника, рогоза, камыша и другими травянистыми растениями-влаголюбями. После схода паводка – это заливные луга и сенокосы на оторфованных почвах. Они характерны для Кубани, Дона, Днепра и других рек.

На Дальнем Востоке распространены **мáри**, так называют гипертрофированные интразональные болотные сообщества, напоминающие по внешнему виду лесотундру. Много их в Еврейской автономной области, в Забайкалье. Поверхность марей покрыта ёрником из берёзы овальнолистной и ивы коротконожковой с угнетенными деревцами лиственницы даурской. Кустарничково-травяной ярус представлен таволгой иволистной, разными осоками и багульником болотным. Низкие места занимают болота с осоками, пушицей и белокрыльником.

Помимо глагола заболачивается нередко используют слово болотеет. В Тверской и Псковской губерниях говорили, а, может быть, и теперь говорят: «Лес болотеет, а те леса вовсе заболочены... Натёк изболотил у нас все пашни».

Иногда употребляют слово **разболачивание**, которое, кажется, не нуждается в разъяснении, но это необходимо. Разболачивание, или самоосушение болот происходит под влиянием понижения базиса эрозии (углубления рек и оврагов) и неотектонических процессов, связанных с поднятием поверхности земли. К сожалению, в районах широкого развития болот неотектоника преобладает с отрицательным знаком, т.е. идёт понижение поверхности и усиление процесса заболачивания.

В Западной Сибири от местных жителей позаимствованы слова, которые вошли наряду с рямом в обиход среди специалистов: тесан, юдал, кёлёк, галья, понджа, согра и другие.

Рям – протяженное верховое болото, возвышающееся над территорией, с несимметричными склонами, покрытое древесной растительностью.

Тесан – лесное междуречье, в начальной стадии заболачивания западин с обилием в них осок; молодые древесные породы, включая берёзу, глушат высокие травы – вейник и таволгу.

Юдал – угнетённый лес на заболоченных равнинах, покрытых гипновым мохом; на кочках, образовавшихся на упавших и вывороченных деревьях иногда высотой до 2 м, встречается сфагнум, здесь же поселяется молодое деревце. Постепенно лес погибает, юдал переходит в болото.

Кёлёк – болото в понижении среди тайги с атмосферным, а местами с частично грунтовым питанием. Растут сфагнумы, осоки, пушица, по редким кочкам и грядам – берёза, иногда сосна.

Галья – болото с покровом из сфагнума с озерками чистой воды, древесная растительность отсутствует. Расположена на водораздельном болоте рядом с рямом или с более высокими участками, покрытыми лесом. По краям гальи сфагнум отсутствует, здесь – царство осок, на гривках – рямовые сосны и берёзы.

Понджа – притеррасное болото грунтового питания с гипновым мохом с примесью осок и карликовой берёзы (на кочках по его краю). Много пондж, простирающихся на надпойменных террасах р. Оби с шириной в несколько километров, на заросших бывших старицах наблюдаются зыбуны. По краю пондж у берега долины нередко встречаются бугры многолетней мёрзлоты. Из древесных кроме берёзы встречаются на низких гривах сосна и кедр высотой до 6–7 м.

Согра – кочковатое осоковое болото грунтового питания, поросшее смешанным лесом, в речной долине. т

Барамбашник – осоково-гипновое болото с редкой низкорослой берёзой.

Урман – хорошо дренированное болото с мощной залежью торфа, покрытое хвойной растительностью (ель, сосна, кедр).

Художественная литература о болотах. Болото, хоть и не очень привлекательный объект окружающей нас природы, не оставлен без внимания не только специалистами, но и литераторами. Одних оно привлекало своей неординарностью, других пугало неожиданностью и таинственностью. Природа не торопится раскрывать человеку все свои тайны. Только терпеливый труд исследователей позволяет постепенно снять покрывало с болотной загадочности.

Лирический поэт **А.Н. Майков** после восторгов по поводу путешествия в горы, страстный рыболов обратил внимание на приречное болото и был покорен простотой и его заманчивостью.

Болото

*Я целый час болотом занялся.
Там белоус торчит, как щётка, жёсткий;
Там точно пруд зелёный разлился;
Лягушка, взгромоздясь, как на подмости,
На старый пенё, торчащий из воды,
На солнце нежится и дремлет... Белым
Пушком одеты тощие цветы;
Над ними мошки вьются роем целым;
Лишь незабудок сочных бирюза
Кругом глядит умильно мне в глаза,
Да оживляют бедный мир болотный
Порханье белой бабочки залётной
И хлопоты стрекозок голубых
Вокруг тростинки тощих и сухих
Ах, прелесть есть и в этом запустенье!
И вот – теперь такую же мечтой
Душа полна, как и в былые годы,
И так же здесь заманчиво со мной
Беседует таинственность природы.*

Писатель **П.И. Мельников-Печерский** дал свое видение болот Ветлужского Полесья, навевающее жуткий страх:

«Вот на несколько верст протянулся мхом поросший кочкарник. Сажеными пластами покрывает он глубокую, чуть не бездонную топь. Это «мшара», иначе моховое болото. Поросло оно мелким, чахлым лесом, нога грузнет в мягком зыбуне, усеянном багуном, звездоплавкой, мозгуцей, лютиком и белоусом. От тяжести идущего человека зыбун ходуном ходит, и вдруг иногда в двух-трёх шагах фонтаном брызнет вода через едва заметную для глаза продушину. Тут ходить опасно, разом попадешь в болотную пучину и пропадешь не за денежку... Бежать от страшного места, бежать скорей, без оглядки, если не хочешь верной гибели... Чуть только путник не поберегся, чуть только по незнанию, аль из удалства шагнул вперёд пять, десять шагов, ноги его начнет затягивать в жидкую трясины, и если не удастся ему поспешно и осторожно выбраться назад, он погиб... Бежать по трясины – тоже беда...

Вот светится маленькая полынья на грязно-зелёной трясины. Что-то вроде колодца. Вода с берегами вровень. Это «окно». Беда оступиться в это окно – там бездонная

пропасть. Не в пример опасней окон «вадь» – тоже открытая круглая полынья, но не в один десяток сажен ширины. Её берега из топкого торфяного слоя, едва прикрывающего воду. Кто ступит на эту обманчивую почву, нет тому спасенья. Вадья как раз засосет его в бездну.

Но страшной всего «чаруса». Окно, вадью издали можно заметить и обойти – чаруса неприметна... Изумрудная чаруса, с её красивыми благоухающими цветами, с её сочной, свежей зеленью – тонкий ковёр, раскинутый по поверхности бездонного озера. По этому ковру даже легконогий заяц не сигает, тоненький быстрый на бегу горностай не пробежит. Из живой твари только и прыгают по ней длинноносые голенастые кулики, ловя мошек и других толкунов, что во всякую пору и днём и ночью роями выются над лесными болотами...».

Окна, вадья, чарусы, едны – открытые участки на болотах с постоянным уровнем чистой воды, не замерзающей зимой, которые приурочены к трещинам в земной коре и располагаются по кавернам в закарстованных породах, подстилающих торф. Часто вокруг них на уровне воды произрастает зелёная травка, призывающая путника к отдыху. Но эти лужайки – обманки, достаточно на них ступить, как окажешься в бездонной пучине, выбраться из которой одному не всегда удастся. Известны случаи, когда путник вместе с лошастью погибал в подобных топях.

Писатель, реалист и романтик **К.Г. Паустовский**, неоднократно посещавший в молодые годы белорусское Полесье, в воспоминаниях «Далёкие годы» сообщает:

«Полесье сохранилось у меня в памяти как печальная и немного загадочная страна. Она цвела лютиками и айром, шумела ольхой и густыми ветлами, и тихий звон её колоколов, казалось, никогда не возвестит молчаливым полещукам о кануне светлого народного праздника. Так мне думалось тогда. Но так, к счастью не случилось!».

«Полесье – «край болот, чахлых лесов, туманов и безлюдья», – пишет он. – За рекой песчаная дорога пошла по опушке леса. По другую сторону дороги тянулось болото. Оно терялось за горизонтом в тускловатом воздухе, светилось окнами воды, желтело островками цветов, шумело сероватой осокой. Я никогда ещё не видел таких огромных болот. Вдали от дороги, среди зелёных и пышных трясин чернел покосившийся крест – там много лет назад утонул в болоте охотник... Было знойно и поэтому хорошо видно, как над болотами мреет нагретый воздух...».

О многих болотах оставил воспоминания писатель-лирик К.Г. Паустовский. В повести о себе (1956) он писал:

«После выхода «Кара-Бугаза» (1932) я открыл для себя под самой Москвой неведомую и загадочную землю – Мещору. Открыл я её случайно, рассматривая клочок карты, в какую мне завернули в соседнем «Гастрономе» пачку чая. На этой карте было всё, что привлекало меня ещё с детства – глухие леса, озера, извилистые лесные реки, заброшенные дороги и даже постоянные дворы. Я в тот же год поехал в Мещору и с тех пор этот край стал второй моей родиной».

Каждое лето К. Паустовский приезжает в Солотчу и живёт там, совершая прогулки в леса, на озера и болота. К нему навевались и составляли компанию в походах по болотам писатели А. Гайдар, А. Платонов, Р. Фраерман, К. Симонов и др. В повести «Мещорская сторона» К.Г. Паустовский писал:

«К востоку от Боровых озер лежат громадные мещорские болота – «мшары» или «омшары». Это заросшие в течение тысячелетий озера. Они занимают площадь в триста тысяч гектаров. Когда стоишь среди такого болота, то по горизонту ясно виден бывший высокий берег озера – «материк» – с его густым сосновым лесом. Кое-где на мшарах видны песчаные бугры, поросшие сосняком и папоротником, – бывшие острова. Местные жители до сих пор так и зовут эти бугры «островами». На «островах» ночуют лоси.

Как-то в конце сентября мы шли мшарами к Поганому озеру. Озеро было таинственное. Бабы рассказывали, что по его берегам растут клюква величиной с орех и поганые грибы «чуть поболее телячьей головы». От этих грибов озеро и получило свое

название. На Поганое озеро бабы ходить опасались – около него были какие-то «зеленущие трясины».

– Как ступишь ногой, – рассказывали бабы, – так вся земля под тобой ухнет, загудит, закольшется, как зыбка, ольха закачается, и вода ударит из-под лаптей, прыснет в лицо. Ей-богу! Прямо такие страсти – сказать невозможно. А самое озеро без дна, чёрное. Ежели какая молодая бабенка на него глянет – враз сомлеет.

– Отчего сомлеет?

– От страха. Так тебя страхом и дерёт по спине, так и дерет. Мы как на Поганое озеро наткнемся, так бежим от него, бежим до первого острова, там только и отдышимся.

Бабы нас раззадорили, и мы решили обязательно дойти до Поганого озера. Идти было трудно. Прошлым летом по мшарам прошёл низовой пожар. Корни берёз и ольхи подгорели, деревья свалились, и мы каждую минуту должны были перелезть через большие завалы. Шли мы по кочкам, а между кочками, там, где кисла рыжая вода, торчали острые, как колья, корни берёз. Мшары заросли сфагнумом, брусникой, гонобобелем, кукушкиным льном. Нога тонула в зелёных и серых мхах по самое колено.

За два часа мы прошли только два километра. Впереди показался «остров». Из последних сил, перелезая через завалы, изодранные и окровавленные, мы добрались до лесистого бугра и упали на теплую землю, в заросли ландышей. Ландыши уже созрели – меж широких листьев висели твёрдые оранжевые ягоды. Сквозь ветки сосен просвечивало бледное небо...

Мы пошли по лосиному следу. У нас не было воды, хотелось пить. В ста шагах от «острова» следы привели нас к небольшому «окну» с чистой, холодной водой. Вода пахла йодоформом. Мы напились и вернулись обратно».

Заросшие лесом острова среди болот – это, действительно, острова среди бывших озёр, но также и суходольные гривы и гривки, поглощенные болотом, объединившим все бывшие озера и понижения рельефа в единый болотный массив, который растёт и продолжает наступать на окрестные гривы (веретья), угрожая и их гибели. Материковые гривы среди болот – наиболее безопасные и комфортные места на болотах для заблудившегося охотника, любителя природы-созерцателя, на них можно развести костёр и коротать в безопасности ночь.

В лирической повести «Алеся» **А.И. Куприна** события разворачиваются в болотном крае Украинского Полесья, где люди живут и страдают в домах на курьих ножках среди затапливаемых в половодье болот. В рассказе «Болото» вновь звучит голос о беспросветной тамошней жизни:

«Какая загадочная, невероятная жизнь копошилась по ночам в этом огромном, густом, местами бездонном болоте? Какие уродливые гады извивались и ползали в нём между мокрым камышом и корявыми кустами вербы? А Степан шёл теперь через это болото совсем один, тихо повинувшись судьбе, без страха в сердце, но дрожа от холода, от сырости и от пожиравшей его лихорадки, от той самой лихорадки, которая унесла в могилу трёх его детей и, наверное, унесет остальных».

Наш современник известный литератор **А.П. Платонов** писал о реках и болотах Воронежской лесостепи:

«Поймы рек Оскола, Валуга, Уразвы, Потубани, Девичы – это целые заболоченные страны. Они стареют, зарастают, не справляются с отводом воды. Пройдёт ливень – и долго мокреют луга, а бывало враз обсохнут. А где впадины на лугах, там теперь вечные болота стоят. От них зараза и растёт по всей долине, и вся трава перерождается».

Тоску и беспросветность вселяют и слова одного из героев великого писателя **А.М. Горького**:

*Позади у нас – леса,
Впереди – болото.
Господи! Помилуй нас!*

Жить нам – неохота...

Писатель-природолюб **М.М. Пришвин** писал о Блудове болоте у г. Переяславля-Залесского:

«Слепая елань... было место погибельное, и тут на веках немало затянуло в болото людей и ещё больше скота».

В интересной книге **Б.Л. Васильева** «А зори здесь тихие», посвященной героизму девушек-зенитчиц в годы Отечественной войны, пытавшихся заслонить собой движение фашистов, одна из них, посланная с донесением, погибает в болоте...

Болото, как нечто непонятное и пугающее, присутствует в народных сказаниях. Например, в древних книгах для паломников, ищущих Беловодье – священную страну, где господствует справедливость, мудрость и можно общаться с Богом, указывался путь: «Идёшь с одной стороны – горы, с другой – болота. Никто не может доехать. Туман покрывает, только петухи поют».

Много ходок было, но так и не нашли до сих пор за болотами чудесную страну – Беловодье. Ближе всего к ней – Горный Алтай с огромными осоковыми болотами около гор.

В философских размышлениях известного поэта **А.А. Блока** о разуме и о разумности человечества, погрязшего в войнах, имеется обычное рядовое употребление в переносном смысле слова болото:

«Если б мы могли совершенно перестать думать хоть на десять лет. Погасить этот обманчивый, болотный огонёк, влекущий нас все глубже в ночь мира, и прислушаться к мировой гармонии сердцем. Мозг, мозг... Это – ненадежный орган, он уродливо развит».

В письме к молодому **С.А. Есенину** он писал:

«Трудно загадывать вперёд... только все-таки я думаю, что путь Вам, может быть, предстоит не короткий, и, чтобы с него не сбиться, надо не торопиться, не нервничать... Я все это не для прописи Вам хочу сказать, а от души: сам знаю, как трудно ходить, чтобы ветер не унёс и чтобы **болото** не затянуло».

В этом смысле употребляет болото немецкий писатель **Э.М. Ремарк**: «болото посредственности и раболепствующей бездарности».

Тот же негатив в отношении болота звучит в статье о переселении семиреченских казаков (январь 2013 г.): «чтобы переселенцы не увязли в бюрократическом болоте, нужно принимать специальное решение».

Осмысливая древние сказки нельзя не прийти к выводу, что отношения древних людей к болоту почти всегда было отрицательным. Даже, если в болоте находили клад, то «счастливцев» по сказаниям все равно погибал; если попал в болото – несчастий не оберешься.

Единственная польза от болота - завести туда на погибель лихого врага или самому схорониться там от опасности. И если можно было бы провести опрос сказителей, а они отражают мнение людей многих поколений, передававшиеся из поколения в поколение, результат был бы таков: болота вредят человеку, с ними необходимо бороться, другого они не заслуживают.

Но драгоценное зерно старинных легенд и мифов – мысль о кладе, заключенном в болоте. И этот клад все-таки нашли. Нашли железную руду и мел, топливо и удобрение и еще много много полезных вещей научились делать из торфа-клада.

Представляет интерес взгляд на болота великого лирического поэта **С.А. Есенина**, жившего в селе на высоком берегу реки Оки с необъятным кругозором на заокские дали, Мещёрские болота. Бывал он в Кривошеине и учился в г. Спас-Клепики, расположенном среди болот. Об этом он свидетельствует в 1914 г.:

*Топи да болота,
Синий плат небес.
Хвойной позолотой
Взвенивает лес.*

В 1921 г. правдиво стихами не балует болота:

*Дует в души суровому люду
Ветер сырью и вонью болот.*

Болота связывает не только с душой, но и с головой, и сердцем:

*В голове болотный бродит омут
И на сердце изморозь и мгла.*

Любопытно применение слова болото к определению нравственности. Писатель и поэт **А. Бобров** в статье (декабрь 2012 г.) «Вера, отечество, флот» пишет:

«необходимо показать одухотворенные юные лица и тех, кто не хочет погружаться в болото российской действительности».

В феврале 2013 г. в газетной статье под названием «Камень в болото» рассказывается об откровенном выступлении одного из крупных чиновников администрации региона об аховом состоянии экономики. Заголовок статьи удачный: если камень бросить в озеро или пруд, то водная масса поколеблется в виде волн и звука, брошенный же в болотную тину и грязь – не возмутит устоявшегося болотного прозябания. Вот и получается, что болото в нравственном плане означает безнадежность и беспросветность.

Интересно оценивают болота русские поговорки:

*Пошёл на охоту, да засосало в болоте.
В тихом болоте (омуте) черти водятся.
Не ходи при болоте: чёрт уши обколотит.
Было бы болото, а черти будут.
Москва стоит на болоте, ржи в ней не молотят, а
большие (лучшие) деревенского едят.*

Если в повседневной жизни болота не доставляют радости, то сколько проклятий перепало им от солдат в годы Первой и Второй мировой войны, во время форсирования болот Полесья с техникой. Солдаты в широкоствольных бахилах (для уменьшения давления на болотную поверхность) тащили на руках пушки, мостили дороги для танков.

Поэт **С.С. Орлов** писал в годы войны:

*Здесь всё озера да болота,
Дорог бревенчатых настил,
Там, где с трудом идёт пехота,
Нам снова танки в бой вести...
За метром метр, в снегу, в болоте,
Здесь снова в лоб нам наступать,
Победу трудную пехота
Своею грудью добывать...*

Говоря о войнах, нельзя не отметить важную роль болот в защите границ Руси от набегов разных вражеских орд, особенно с запада и востока. Болота предоставляли спасительные убежища для местного населения, а для врагов – гиблое место, куда их отряды заводили патриоты-крестьяне. Вспомним подвиги Ивана Сусанина и многих его последователей в Смутное время и при нашествии наполеоновских армий.

Многим болотам остались благодарны лётчики, самолёты которых были сбиты, а парашюты не раскрылись, раскрылись поздно или, раскрывшись, лопнули... Удар о землю смягчали ветви деревьев и мягкое болото...

Добрые слова о болоте можно услышать от охотников и болотоведов, отдающих свою жизнь изучению болот и торфа. Из первой категории нельзя не назвать великого русского поэта **Н.А. Некрасова**, посвятившего свою добрую поэму «Крестьянские дети» товарищу по охоте – крестьянину Костромской губернии словами:

*Помнишь, мы с тобою хаживали
По болотине вдвоём
Ты меня случайно спрашивал:
Что строчишь карандашом...*

Или болотоведы о болотах: «Болота очень красивы. Для болотоведа нет на земле ландшафтов более привлекательных и прекрасных... Чувствуешь себя песчинкой в океане... Ощущение заброшенности, оторванности от всего земного... Словно рвутся все связи с привычным миром... Где-то вдали – линия горизонта, а вокруг – болота, болота без конца и края ... (Березина и др. 1988).

Часто встречается слово болото в прямом или переносном значении. Приведём несколько цитат из рассказов о жизни в Поволжье: «в этом доме женихи, как комары на болоте толкутся», «ямщик своротил направо и потащился тонким болотом, колеса вязли по ступицу», «подъехали к длинному версты на полторы через болото построенному мосту...».

Слово «болото» встречается неожиданно там, где не ожидаешь. Предмет использования его все полнее раскрывает представление о нём. Жил во времена Екатерины II помещик и поэт **Н. Струйский**. Писал оды, элегии и эротиды (стихи на любовные темы) и все посвящал своей жене. О ней (точнее, о её портрете) прекрасные стихи написал Н.А. Заболоцкий:

*Ты помнишь, как из тьмы бывшего
Одета в бархат и атлас
С картины Рокотова снова
Смотрела Струйская на нас...*

Стихи Струйского были никудашные, но он писал и издавал их в своей типографии в Рузаевке. Прославился: Екатерина II в письме Вольтеру во Францию с гордостью писала, что даже в провинции в её царствование стали издавать поэтические книги. Современники насмеялись над его поэзией. Даже серьёзный государственный деятель и поэт, некогда преподнесший Екатерине II свою «Фелицу», оставил эпитафию:

*Поэт тут погребен, по имени – струи,
А по стихам – болото.*

Кстати, внук Струйского – поэт А.И. Полежаев писал хорошие стихи...

Эдуард Багрицкий в «Стихах о себе» пишет: «И все болотное, ночное, колдовское – все лезет на меня».

Виктория Токарева в рассказе «Мора» повествует «...Жизнь постепенно заболачивалась, покрывалась рясой».

И еще один монолог о болоте, высказанный с французским изяществом:

«Болото – это особый мир на земле, здесь свое бытие, здесь свои оседлые и странствующие обитатели, свои голоса и шорохи, а главное – своя тайна. Ничто так не волнует, не тревожит и не пугает порой, как болото.

Откуда этот страх, что витает над низинами, покрытыми водой? Порождает ли его смутный шорох тростника, фантастические блуждающие огни, глубокое безмолвие, царящее там в тихие ночи, или причудливый туман, словно саван, обволакивающий камыш, или, быть может, неуловимый плеск, нежный и легкий, который порой страшит больше, чем грохот пушек и небесный гром, – это он превращает болота в сказочную, опасную страну, таящую грозную, неведомую загадку» (**Ги де Мопассан**, рассказ «Любовь»).

Приговор схода крестьян (или «ох как тяжело жить среди болот»). О тяжёлой жизни среди болот свидетельствует Приговор (постановление) волостного схода Полистовской волости от 24 января 1904 г.:

«Имели суждение между собою о бедственном положении наших жителей всей нашей волости, населенной на низменных местах между окружающих болот:

а) Прилегающие дороги от селения до селения требуют ежегодно исправления и огромных убытков, весной и при небольшой погоде каждого года от нажима воды дороги наполняются жидкостью и сравниваются со сторонами болот, через что проезд в то время становится невозможным.

б) Луга покосов и пахотная земля заливаются водою на весьма большое пространство, отчего отмокает и пропадает ржаной и яровой хлеб. Покос по болоту тоже редко удается убрать: иногда скосим, а водою уносит; скошенное иногда и уберешь, но поднявшаяся вода затопляет сено в скирдах на 1–2 аршина и оно пропадает – гнивает. Без сена нельзя прокормить скот, без скота нет навоза, а без навозного удобрения земля родит плохо хлеб, от чего мы ежегодно беднеем. Цену убытков ни в каком случае определить невозможно.

в) Река Полисть, пролегающая по нашей местности к Старой Руссе, заросла против прежнего времени и запружена частыми мельницами; сток воды совсем тихий.

г) Некоторые селения нашей волости в летнее время выезда из окружающих их болот не имеют и для своего содержания ежегодно должны приобретать в запас зимою всего требующегося для хозяйства, и более к этому средств не имеют.

д) Тела христиан остаются некоторое время не проведенными священниками, а потом, по совершении требующихся обрядов в церкви, покойники хоронятся при селении и лишь посылаются землей, данною священником, жителями, родными умерших. Родившиеся младенцы остаются не крещенными даже до полгода, до установления зимней дороги или заморозков.

е) Сообщение с доктором и фельдшером трудное, и страдаем не укрощаемыми болезнями.

А потому, описав некоторые неудобства нашей волости, решили всеми силами принять ходатайство об осушении окружающих нас болот и постановили: просить нашего г. земского начальника принять участие и ходатайствовать, где будет следовать, об осушении болот на казенный счёт и предоставлении нам возможности добывать пропитание для себя, как неимущих в средствах поддержания, в чем и подписуемся».

Подобные постановления выносились в начале XX века многими волостными сходами, уездными комитетами, земствами и даже губернскими комитетами.

Псковский губернский комитет писал в 1902 г.:

«Присоединяясь к мнению уездных комитетов, что главными врагами сельского хозяйства Псковской губернии следует считать болота, занимающие, по самым скромным исчислениям, 330 000 га; и что осушка их увеличила бы площадь культурных земель, а также повела бы к сокращению эпидемий и эпизоотий, и, принимая во внимание трудность и почти полную невозможность соглашения владельцев между собой для производства осушительных работ, губернский комитет полагал бы, что это дело должно быть взято в руки правительства и производиться частью за счёт государства...».

Это было давно. А что в настоящее время с подобными мнениями? Они, конечно, имеются.

Настораживающее отношение к болотам высказал Г.Ф. Кузьмин (1993). После проведения анализа площадей болот в Северо-Западном регионе РФ (болота занимают более 40 % территории: в Псковской области 46, в Вологодской – 60 % и т.д.), он констатировал:

«это огромная цифра, показывающая масштабность и серьёзность указанного явления (болотообразования). В этой цифре около 2/3 площадей представлены заболоченными землями. Если не будут проведены соответствующие мелиоративные работы, эти земли превратятся в болота. К сожалению, в последние годы масштабы мелиоративных воздействий существенно сократились».

Да, мелиорация болот сейчас не в моде и площади болот преумножаются каждый год. К тому же строительство гидроэлектростанций и судоходных шлюзов на равнинных реках значительно ускоряют процесс заболачивания. Кто может сказать, сколько квадратных километров болот затопила Богучанская ГЭС на р. Ангаре, запущенная в 2012 году, и сколько подтопила с последующим заболачиванием торфяных болот Сибири?

И так, с одной стороны болото – это красивая природная экосистема и мы можем ею любоваться и соответственно должны ее охранять.

С другой стороны на болотах порою бывает страшно, а их загадочность заманивает к себе бегущими огоньками, хрипами и криками болотной живности и одурманивающим запахом многих цветов и болотных выделений.... И на туристских болотных тропах в густонаселенных местах лучше поставить знак: осторожно – болото!

А с третьей стороны торфяные ресурсы болот – это богатство страны.

Художники о болотах. Как природный объект болото воодушевляет художников-пейзажистов. Художники часто обращались к этой теме, хотя не было среди них «узких специалистов по болотам». Есть же художники – баталисты, художники – маринисты.

Написано немало полотен с видами болот. Причем интересно то, что российские художники оставили на полотнах девственные болота, а голландские, фламандские, английские художники – в основном созданные на торфяных болотах рукотворные хозяйственные угодья.

Давайте вспомним несколько картин о болотах. Так, на известной картине **В.Г. Перова** «Охотники на привале» беседа ведётся на краю травяного болота.

В 1665 году голландский художник **Ван Рейсдаль Якоб** пишет свою знаменитую картину «Болото», относящуюся к шедеврам мировой живописи (рис. 1).

Считается, что до Рейсдаля более монументального и человеческого изображения природы искусство не знало. На картине изображен скорее зарастающий водоем с непомерно большими, отмирающими деревьями по берегу. Листья кувшинок, редкие цветы над водой. Взлетающая с поверхности воды птица, испугнутая тихо приблизившимся охотником... Ветви изломанных бурей деревьев. И голубое небо, с взбитыми облаками, парящими высоко птицами над темным застывшим миром болота... Признано, что до Рейсдаля более монументального и одновременно более человеческого изображения природы искусство не знало.



Рис. 1. Ван Рейсдаль Якоб «Болото», 1665

Больше других посвятил болотам рисунков и картин выдающийся русский художник-пейзажист **А.К. Саврасов**, автор знаменитой картины «Грачи прилетели». Его кисть воспевала простоту и одновременно величие русской природы, поэтому болота, занимающие огромные площади России, не могли остаться вне его творчества (рис. 2).



Рис. 2. А.К. Саврасов «Закат над болотом», 1871

А.К. Саврасовым написаны картины «Пейзаж с болотом и лесистым островом» (1860–1873 гг.), «Лунная ночь. Болото» (1870), «Закат над болотом» (1871). На последней картине (рис. 2) помимо реальности болота просматривается его бескрайность, уходящая далеко за горизонт.

Правдивую картину болота с гибнущим лесом дал **В.К. Менк** (рис. 3).



Рис. 3. В.К. Менк «Утро на болоте», 1880

Порадовал тонкостью изображения и поэтизировал болото, как бы приподняв его радугой над однообразным серым ландшафтом, **А.И. Куинджи** в картине «Радуга над болотом» (рис. 4).



Рис. 4. А.И. Куинджи «Радуга над болотом», 1905

И. И. Шишкин в 1884 г. нарисовал «Болото», а в 1890 г. – картину «Болото. Полесье», в которой автор очень точно передал характер обширных полесских торфяных болот (ольха, осоковые кочки, тишина и запустение). **И. И. Левитан** в чисто «левитановском» стиле украсил болото цветовой гаммой листьев на деревьях на картине «Вечер над болотом» (1882 г.).

Галерею картин с болотной тематикой украшают картины Е. Волкова «Болото осенью», К. Крыжицкого «Болото», Г. Климта «Болото. Весна», многих современных художников: Р. Мигранова «Болото», П. Киреева «Болото», В. Синкевича «Болото», А. Герасимова «Лесное болото», В. Никонова «Клюквенное болото» с хорошо показанным закатом солнца, А. Милюкова «Рассвет на болоте», А. Гербань «Саянское болото», М. Вишняк «Заросший пруд», А. Юркова «Отражение» и другие.

На художественных полотнах запечатлены все фазы дня от рассвета до ночи с разной погодой, но преобладают мрачные дни с грозowymi тучами и мглой. Лишь на картинах с лесными и зарастающими озерами просматривается нечто радостное воодушевляющее.

Оставили своё видение болот другие известные художники. Ф.А. Васильев написал в 1871 г. картину «Сосновая роща у болота», в 1872 г. – «Болото в лесу, осень 1872 г.», в 1873 г. – «Болото в лесу. Туман». На второй картине, которая хранится в Государственном Русском Музее, изображена прекрасная осень. На дальнем плане горят осенние краски листвы, на переднем плане болото, поросшее осокой и с цаплями...

Страсти болотные. Болота пользуются дурной славой и оказывают на многих людей удручающее воздействие, нагнетают оторопь, страх и ужас. Передаётся, видимо, это на генетическом уровне под влиянием накопившегося за века негатива. Да и своей таинственностью, дурманящим запахом от произрастающих на нём растений (типа багульника) и дикими вскрикиваниями болотных зверей и птиц, надоедающей мошкаркой и оводами в жаркие дни, промозглыми с тяжёлым воздухом болотными туманами рождают у человека стремление поскорей уйти подальше от болота.

Все явления, которые люди не могли объяснить, – все это служило источником появления легенд и поверий, связанных с загадочным миром болот... В седых зарослях тростника, в шорохе осок угадывались людьми души болот. Дурман запахов, следы зверей, шорохи трав и завывания ветра – все это перевоплощалось в духов, в лики Пана, нимф, водяных и чертей.

Поклонение болотам требовало соответствующего жертвоприношения. По П. Глобу (1972) в торфяниках северо-западной Европы было найдено около 700 человек, которые явно оказались здесь в связи с ритуальными обрядами. И только много позже «дарить» болоту стали ценные вещи, которые и находят теперь при раскопках месторождений.

Веками в период язычества и в последующем болота, фантазией человека и страхом, были заселены злыми силами, принимающими образ человека, среди них самыми главными были леший и баба-яга. Страшный леший только тем и занимается, что заводит смехом и обманчивым криком грибников и ягодниц в болотные топи. Ничем ему не уступает баба-яга (рис. 5).

Злые силы представлены чертями и ведьмами, водяными и русалками, злыднями и оборотнями, посещающими болота, а также всевозможными кикиморами, которые заманивают людей в топи болотные.

Когда же окажешься на болоте (походы за клюквой, лекарственными травами, охота) в памяти оживают слышанные ранее разговоры и легенды о живущей на болотах нечистой силе и злых духах, начинают мерещиться всевозможные болотные черти и кикиморы. Перед глазами явственно пробегают в темноте по болоту огоньки (воспламеняющиеся выходы болотного газа – метана), символизирующие людские души и подтверждающие присутствие леших, вспоминаются рассказы о трудноизлечимых болезнях – малярии, колтуне.

Ужас охватывает тебя, когда вдруг чувствуешь, что заблудился! Кажется, всё, жизнь



Рис. 5. Картина художника Н. Сергеева
«Леший и Баба-Яга»

кончена, ибо ни конца, ни края не видно болоту, а силы на исходе... Страхи и таинственность болот подогревается воспоминаниями прочитанных книг с происшествиями и приключениями, например, Конан Дойля с его «Собакой Баскервилей», в которых ужасы происходят именно на болотах.

В старые времена многое в жизни представлялось загадочным и ужасным, вселяло в людей веру в нечистую силу. В первую очередь болота с их таинственной жизнью суеверным людям казались страшилищами. На всех болотах и озерах, особенно на захламленных с кочками и мочажинами, «жили» русалки, которых разделяли по именам – спутницы, водяницы, берегини, лопасти... Все несчастные случаи, происходившие с охотниками, ягодниками и грибниками, страхи и ужасы связывались с деянием «нечистых» на болотах.

В восточно-славянской мифологии (1987) отмечается культ водяного или болотняника, представлявшегося в воображении людей голым стариком с раздутым животом и

опухшим лицом. В жертву ему приносили лошадь, свинью или гуся.

Само происхождение болот, согласно народным преданиям, – от черта. В.П. Трибис (1989) так описывает эту легенду: черт украл у бога горстку праземли и спрятал ее во рту (желудке). И вдруг она стала расти, распирает чертово брюхо. Тогда черт стал выплевывать ворованное, освобождаться от него, его рвало, выворачивало ему потроха и из этого «попорченного чертом» материала рождалось болото.

Осмысливая древние сказы, нельзя не прийти к выводу, что отношение людей к болотам назвать положительным не поворачивается язык. Болотный туман, тишина, которая претворяла любой шорох на болоте в опасный сигнал, шевеление веток редких деревьев – все это вызывало фантазийные образы болотной «нечистой» силы. Даже если в болоте находили клад, то нашедший почему-то, по рассказам очевидцев, погибал.

Но клад старинных легенд все-таки был найден в болотах! Этот клад – сапропель, торф, мергель, вивианиты (болотная руда). Да и само болото люди постепенно превращают в клад, реализуя его в торфяную продукцию, лесные и сельскохозяйственные уголья.

Глава 2. Экскурс в прошлое в поисках болот

Сама закономерность существования биосферы обычно оставляется без внимания. Жизнь рассматривается, как случайное явление на Земле, а в связи с этим исчезает из нашего научного кругозора на каждом шагу проявляющееся влияние живого на ход земных процессов, не случайное развитие жизни на Земле и не случайное образование на поверхности планеты, на ее границе с космической средой, особой охваченной жизнью оболочки – биосферы.

В.И. Вернадский, 1926 г.

Не заглядывая далеко вглубь истории Земли, назовем лишь несколько характерных дат, необходимых для понимания настоящего и предвосхищения будущего в жизни болот.

О зарождении жизни. Древние болота. При возрасте планеты Земля 4,6 млрд. лет мы очень мало знаем о первых миллиардах лет её жизни. Правда, обнаружены геологами древнейшие породы возрастом 4,3 млрд. лет. Зарождение жизни на Земле относят к рубежу 4 млрд. лет. Тогда начался эволюционный биологический процесс, приведший к заселению океанов и суши растениями и животными, начиная от простейших видов и до более совершенных. Это связано было, прежде всего, с изменением состава атмосферы и сокращением площади и объёма древнего океана.

Сравнительно недавно, каких-то 180–70 млн. лет назад в юрский и меловой периоды процветали хвойные деревья, меж которых бродили стада динозавров и ихтиозавров. Примерно 100 млн. лет назад появились травы. Ухудшение климата в палеозое (75–25 млн. лет назад) и в период неогена (25–1,5 млн. лет назад) вызвало вымирание многих экзотических растений и животных.

Например, палеоклиматологи доказали, что всего-то 39 млн. лет назад Северного Ледовитого океана не было! На гористых берегах росли широколиственные леса, шли дожди, и было очень даже тепло. У полярного моря в дельтах сибирских рек (место впадения реки в море, океан и т. д.) росли кипарисы и грецкий орех. Антарктика была покрыта хвойными лесами из араукариевых деревьев (род хвойных деревьев, высотой до 50–60 и даже 90 м с плоской хвоей). Это был период господства древовидных папоротников и хвощей, сорокаметровых сигиллярий и лепидодендронов и больших животных.

К рубежу 4 млрд. лет относят зарождение жизни, когда начался эволюционный биологический процесс, приводивший к появлению все новых организмов и их усложнению. И то, что болота сыграли в этом процессе немалую роль – нам предстоит разобраться. Ну что ж, наберемся немного терпения, вопрос непростой. Мы должны проследить, какое участие болотные почвы приняли в глобальной биосферной функции – формировании кислородсодержащего состава газовой оболочки планеты и выход организмов из водной среды на сушу. И происходило это на протяжении 3-х периодов эволюции биосферы – гидроземный, атмоземный и литоземный.

Итак, начнем с докембрия (табл.1), который относится к гидроземному периоду и в котором, как доказано учеными, осадочные породы имеют в своем составе углерод биогенного происхождения. А это означает, что жизнь зародилась именно в этот период. Установлено, что продуцентами органического вещества в докембрии были простейшие растительные организмы Земли. Предполагается, что существовали и животные. Но животные докембрия не имели минеральных скелетных образований и их остатки по этой причине не сохранились. В начале этого периода атмосфера Земли состояла в основном из аммиака и углекислого газа.

Гидроземный период был самый продолжительный – более 3 млрд. лет, начиная от докембрия до середины девона. Период господства океана. Возникновение жизни и эволюция первого органического мира протекала в океане. Древнейшие примитивные организмы, в частности, цианобактерии, которые были одновременно фотосинтетиками, продуцирующими органическое вещество, и азотофиксаторами, утилизирующими азот, который также является жизнеобеспечивающим элементом, укоренившиеся на дне водоросли и другие растения способствовали накоплению под водой богатых органических почв. В настоящее время насчитывается порядка 2000 видов цианобактерий.

Таблица 1

Геохронология эволюции биосферы и отложений твердых углеводов-каустобиолитов (Бахнов, 2002)

Эра	Геологический период	Начало периодов, млн. лет	Периоды эволюции биосферы	Отложения твердых каустобиолитов
Кайнозойская	Антропоген	2		
	Неоген	25		
	Палеоген	67		
Мезозойская	Мел	137	Литоземный	
	Юра	195		
	Триас	230		
Палеозойская	Перм	285	Атмоземный	
	Карбон	350		
	Девон	406		
	Силур	440	Гидроземный	
	Ордовик	500		
	Кембрий	570		
Докембрий				Антрацит

Приближенное представление об их продуктивности в древнем океане дают результаты определения их биомассы в современных водоемах: 2,5–10 г органического углерода на квадратный метр в сутки (Розанов, Заварзин, 1997). Это достаточно много! Известные ныне в медицине шунгиты с высоким содержанием углерода были рождены на подводных углеродсодержащих осадках. Укоренившиеся на дне водоросли и другие растения способствовали накоплению под водой богатых органических остатков. В атмосфере Земли появляется кислород.

Атмоземный период. Время адаптации организмов, прежде всего растений, к условиям воздушного окружения. Его продолжительность составила около 175 млн. лет. Для данного отрезка времени характерны резкие эволюционные преобразования флоры и фауны. Появляются и достигают господства папоротникообразные (лепидодендроны, сигиллярии, клинолистные, каламиты) и голосеменные (кордаиты, семенные папоротникообразные). Эти растения имели преимущественно древовидные формы, достигавшие высоты 30 м и более, и создавали огромную надземную фитомассу. Утилизация органического вещества проявилась в залежах каменного угля, исходным материалом образования которых служили древние леса и болота.

Образование каменных, особенно бурых третичных, углей связано с накоплением торфяных отложений, подвергшихся впоследствии углефикации под воздействием погребения и уплотнения толщами минеральных осадков.

Рассмотрим этот процесс более подробно. Из постепенно накапливающейся биомассы в этот период образовывались пласты каменного угля. Это был медленный и сложный процесс. Погребенная водой биомасса покрывалась последующими пластами осадков, создавая давление на ниже лежащую биомассу. Так в условиях затрудненного доступа кислорода, при высоких температурах и давлениях сформировался

уголь. Долгое время ученые считали, что разные угли – бурый, каменный и антрацит – отличны по причине разных растений, из которых они сформировались. Но оказалось не так. Выяснилось, что любые растения, погребенные под водой, благодаря микрофлоре, превращаются в торф и образуют торфяную залежь или торфяник. Эти же растительные остатки, попав глубоко под землю, под действием температуры и давления в течение тысячелетий превращаются в уголь. Торф – младший брат угля. И если для образования угля требуются определенные условия и тысячелетия, то торф растет у нас на глазах.

Известны также довольно многочисленные менее древние погребенные торфяники, сформировавшиеся в межледниковые эпохи, т.е. несколько десятков тысяч лет назад. Они не подверглись углефикации, но их залежи значительно более уплотнены и обезвожены по сравнению с современными, но по составу растений торфообразователей уже похожи на современные торфяные болота.

Болотное почвообразование, кроме утилизации органических остатков, выполняло еще одну важную функцию в истории биосферы. Болотные почвы оказались наиболее благоприятной экологической средой в процессе выхода растений из воды и освоения ими воздушного окружения, а затем и литосферной оболочки суши.

Выход растений из водной среды сопровождался выработкой соответствующих приспособлений, как на уровне организма, так и на уровне популяции и сообщества, которые позволяли преодолеть отсутствие водного окружения и связанную с ним опасность гибели вследствие иссушения. С появлением влаги их вегетация возобновлялась. Такой образ жизни в почве, на коре деревьев, камнях, скалах ведут не только так называемые аэрофильные водоросли, но и многие низшие организмы (бактерии, грибы, лишайники). Очевидно, предки организмов с таким ритмом жизни мигрировали из водной среды на сушу через приливно-отливную полосу морей и океанов.

Болото можно рассматривать и как водоем, где вода связана с органикой, и как сушу, содержащую 80–90 % воды и 20–10 % сухого вещества. При таком двуединстве экологический контраст между водной средой и сушей в болоте являлся наименьшим. Благодаря этому болотное почвообразование в истории биосферы выполняло своего рода роль переходного моста, по которому растения вышли из воды на сушу.

Древние болота на Земле появились в конце силура – начале девона. Болота служили не только резервуаром влаги, но и источником азота и зольных элементов для растений. Торф был благоприятной средой обитания для гетеротрофных организмов. Удачное сочетание основных свойств делало болота благоприятным субстратом в период адаптации растений к воздушной среде, а затем и к литосферной оболочке суши. Таким образом, выходу растений из океана способствовали болота.

Сами болотные почвы, богатые органикой, помогли расселению на них водных растений, которые в процессе эволюции все менее и менее связывали свою жизнь с водой. Таким образом, болота стали своеобразным мостиком для выхода растений на сушу, окруженную кислородсодержащей атмосферой Земли. Появилась и закрепилась у отдельных видов растений способность выживать в периоды иссушения почвы (аэрофильные водоросли, бактерии, лишайники, грибы). Эти виды, возникшие в конце силура – начале девона, поселившись на камнях, сохранились до сего времени, т.е. прожили многие миллионы лет.

Литоземный период – время освоения растениями и животными литосферной оболочки суши. Охватывает все геологические периоды мезозойской эры: триас, юра, мел. Его продолжительность – около 160 млн. лет. Литоземный период был характерен морями на территории России, оставившими мощные отложения юрской глины и мела. На голых породах литосферы постепенно формируется почвенный покров, заселенный микроорганизмами. Усилилась сухость климата и одновременно снизился биопродукционный процесс, а с ним и темпы накопления растительных остатков.

На данном историческом этапе происходило становление современной флоры и фауны. Основные преобразования в растительном мире были направлены на формирование корневых систем, способных активно осваивать толщу минерального субстрата и обеспечить освоение растениями суши. Усилившаяся сухость климата

ограничивала влагообеспеченность растений и тем самым снизила продукционный процесс и темпы накопления растительных остатков, формировавших влагоемкий органогенный субстрат для самих же растений.

Это привело к уменьшению мощности торфяного слоя и затуханию болотного почвообразования. Свидетельством резкого ослабления на планете болотного процесса служат ничтожные запасы каменного угля триасового времени.

Заселение суши растениями началось, вероятнее всего, в конце пермского – начале триасового периода. Одними из первых растений суши могли быть хвойные и мохообразные. Разнообразие во флору внесли своим появлением вначале древесные, затем травянистые представители цветковых растений. Общая тенденция эволюции представителей зеленого ствола растительного мира, в том числе цветковых, состояла в следующем: чем дальше уходил вид от водных предков, тем менее требовательным он становится к повышенному увлажнению среды обитания.

С возникновением новых видов, более выносливых и устойчивых к недостатку влаги, осуществлялось постепенное по мере усиления сухости климата заселение растениями территории суши. В конце литоземного периода происходит коренное преобразование органического мира. В наземной флоре происходит постепенная смена мезозойской растительности растительностью современного облика. Меняется фауна. На литосферной оболочке суши сформировался почвенный покров. На рубеже мезозойской и кайнозойской эр, примерно 70 млн. лет назад, в основном завершилось становление современных растительных формаций природных зон.

Таким образом, в процессе эволюции биосферы большая роль принадлежит болотам. Образно говоря, современный мир вышел из древнего океана и древних болот.

Все выше описанное можно представить и так (рис. 6):

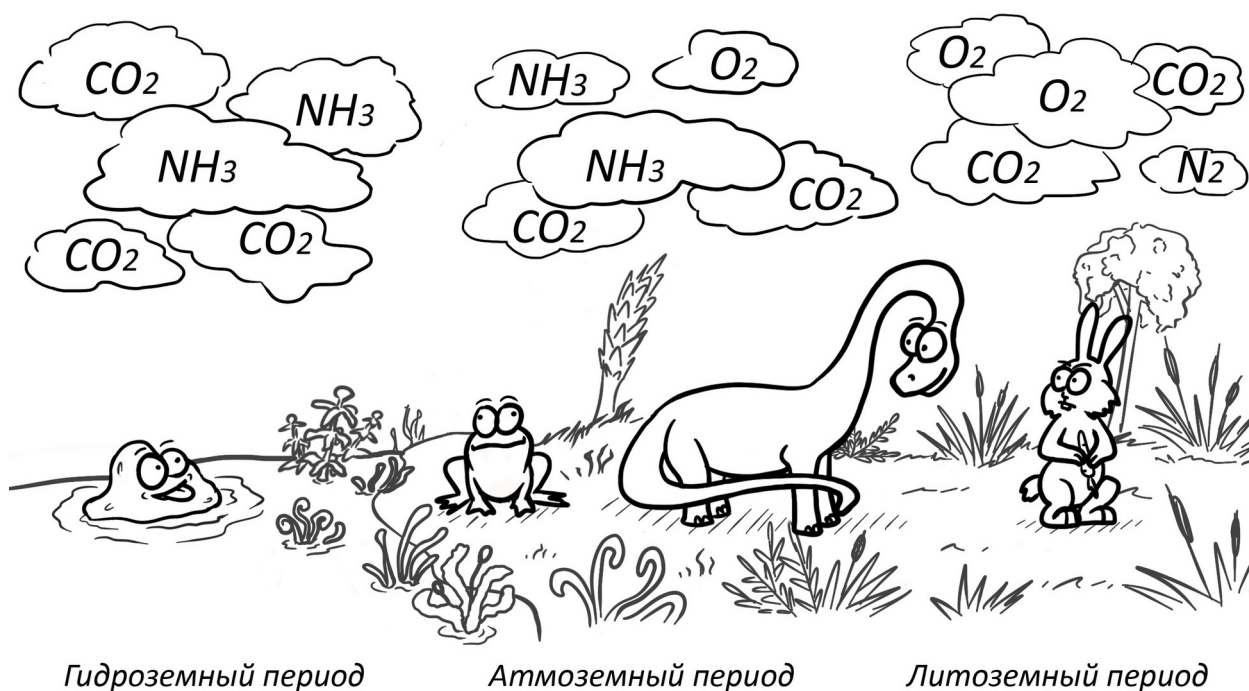


Рис. 6. Эволюция биосферы глазами художника

Специалисты по истории Земли (палеогеографы, палеогеологи, палеоклиматологи) постоянно совершенствуют наши представления о прошлом Земли. За миллиарды лет каких только катаклизмов не случилось: были подвижки континентов, горообразовательные процессы, буйствовали вулканы и землетрясения, были тектонические процессы с погружением участков суши и подъёмом морского дна,

сместились земная ось с неизбежным изменением климата от тропического и пустынного до оледенений и тундр!

Все эти процессы вызывали порою гибель появившихся групп растений, животных и первобытных людей на целых континентах. Но планета выжила и во всей красе досталась нашим поколениям. Интерес к прошлому у человека разумного не преходящ: каждому хочется больше узнать о своей колыбели, о Земле.

Голоцен и появление современных болот. В части современных болот, их распространения, развития и свойств, из истории Земли наиболее интересен современный отрезок четвертичного периода кайнозойской эры продолжительностью до 10–12 тысяч лет – голоцен, который следует за Сарганским оледенением с климатическим периодом 10500–22000 лет назад. Первые болота на северо-западе России появились в раннем голоцене, т.е. 9300 лет назад. Это не исключает, что в благоприятных условиях раннего схода ледника могли сформироваться болота и раньше. Так, возраст Гореловского болота составляет 12150 ± 390 лет, а болотного массива Ширинские мхи – 10145 ± 250 лет (Ленинградская область). Возраст болота на берегу Иртыша (Тюменская область) – оценен в 9280+ 200 лет.

В образовании болот, как отмечено выше, первейшее значение имеет климат. А климат в голоцене, как характер капризной женщины, менялся неоднократно от оледенений и до потепления с уменьшением атмосферных осадков, последующим похолоданием и вновь потеплением. Не только растительный и животный мир, но и человек, не говоря уж о болотах, на себе прочувствовал все эти неровности характера климата.

Геологический период голоцена по показателям климата принято подразделять на климатические периоды от древнего до позднего (современного) голоцена (табл.2).

Таблица 2

Схема разделения голоцена на климатические периоды

Подразделения голоцена	Период времени, лет назад	Климатический период
Поздний	0–2500 (до 3000)	субатлантический
Средний	2500–7700 (до 8000)	суббореальный и атлантический
Ранний	7700–9800 (до 10 000)	бореальный и начало улучшения климата
Древний	9800–12000	субарктический и арктический, вторая половина

В начале голоцена в субарктический период, 9800–12000 лет назад климат на Земле резко изменился, стал более теплым. Потепление климата вызвало таяние ледников, покрывавших мощным ледовым панцирем большую часть современной России.

Ледник деградировал и отступал долго. После себя он оставил выположенную равнину, подвергшуюся эрозионному размыву потоками талых вод, с глубоко врезаемыми многотеррасными речными долинами, многочисленными озерами, моренными холмами и грядами. Все голо, пусто, вместо почвы на поверхности земли отложения песков, глин и валунов.

Так представил себе начало голоцена на Земле В.П. Трибис (1989). Ледник отступает. Неравномерное таяние льда на неоднородной поверхности порождает пульсирующие водные потоки – прареки. Это великие реки древних ледников. Небольшими ручейками смотрелись бы на их фоне наши великие реки Волга и Днепр. Могучие потоки и прозрачные холодные озера на голой, без растительности земле – вот утро послеледниковья.

Влажный климат способствовал накоплению воды в понижениях, но для развития болот не было главного для них – растительности. Без растений – нет торфа, а без торфа – нет болота.

По мере отступления ледника в прилегающей к его языкам зоне, постепенно перемещающейся к северу, появилась растительность, семена, споры, которые прибывали с речной водой, приносились ветром и птицами, осваивавшими открывшиеся новые земли. С этими курьерами поступили и многочисленные микроорганизмы, принявшие на себя превращение почти стерильных минералов литосферы в живую почву для растительности.

Полнокровная жизнь начинается с появления земли. Пусть голой, пусть холодной, но полной ожидания. За нее можно уцепиться, закрепиться на ней корнями... Она греет, так как поглощает больше солнечных лучей, чем лед. Эти растения-пионеры всеми силами вгрызаются, внедряются в землю и оживляют ее. Начинает работу неутомимый мотор биосферы – хлорофилл со своими биохимическими процессами, суть которых – сотворение органического вещества из света, воды и углекислого газа.

Но надо полагать, зарастание и заторфовывание образовавшихся водоемов после отхода ледника началось через некоторое время, в течение которого шло водное и ветровое перераспределение рыхлых ледниковых осадков. В результате этого в озерах отлагались сначала эрозионные осадки, а затем, по мере возникновения планктона и растительности, образовались сапропели («гниющий ил» - перевод с латыни). Период накопления сапропелей был довольно продолжительным, о чем свидетельствует мощность их залежей под торфяниками, достигающая 3–8 м.

Разумеется, этот процесс происходил только в глубоких водоемах, тогда как в неглубоких озерах сразу начиналось образование торфа. Но не во всех понижениях нарастали болота. Если озеро формировалось из пресного ледника с малым содержанием элементов питания для растений, то озеро оставалось озером и до наших времен (Нарочь, Белое, Мядель и др.).

Климат конца предбореального и начала бореального периода оценивается исследователями как умеренно теплый, а к концу как холодный и сухой. Торфяники предбореального возраста встречаются очень редко. Вероятно, для заторфовывания водоемов тогда еще не было благоприятных условий из-за значительной глубины воды и интенсивного отложения минеральных осадков в озерах, а заболачиванию не занятой водоемами суши препятствовала сухость климата. Сходные условия сохранялись и на протяжении бореального периода, вследствие чего болотообразовательный процесс не получил тогда значительного развития.

Но как же вольготно почувствовал себя торфообразовательный процесс в климатическом оптимуме атлантического периода (8000 тысяч лет назад)! В этот время образовалась преобладающая часть современных торфяников и накопилась толща торфа мощностью до 3 м и местами больше. Многие торфяники, возникшие на месте озер или в неглубоких влажных депрессиях, заполнили первоначальные очаги и начали разрастаться в стороны, вызывая заболачивание и гибель прилегавших к ним лесов. Благоприятные климатические условия способствовали захвату пространства. Образно говоря, растения, боясь захлебнуться в избытке воды, изо всех сил тянутся вверх, накапливая биомассу своими же отмершими частями – торфом и наращивая свое тело – торфяной профилем.

Следующий, суббореальный период (от 5000 до 3000 лет назад), характеризуется продолжением торфообразования и роста торфяников. Но в этот период многие болота озерного происхождения, развивавшиеся по низинному (евтрофному) типу, переходят в верховую (олиготрофную) стадию развития с господством в растительном покрове сфагновых мхов.

Некоторое похолодание и увеличение влажности климата в субатлантический период (от 2500 – 3000 лет назад до настоящего времени), наиболее ощутимые в таежной зоне и севернее, благоприятствовали дальнейшему росту сфагновых болот и «расползанию» их в стороны.

Что же происходит в настоящее время? На юге лесной зоны и в лесостепных районах, относящихся к зонам неустойчивого и недостаточного увлажнения, развитие болот в современный период наблюдается, главным образом, в речных поймах,

приозерных низменностях и других элементах рельефа, обеспечивающих выход подземных грунтовых вод на дневную поверхность или в торфяную залежь. В этих условиях накапливаются торфяные залежи низинного типа: осоково-тростниковые, осоково-гипновые, осоково- и тростниково-древесные умеренной и повышенной степени разложения.

Образование и развитие торфяных болот на протяжении голоцена можно проследить поэтапно на примере центральной части Западной Сибири (рис.7). Так происходил постепенный захват болотами этой территории.

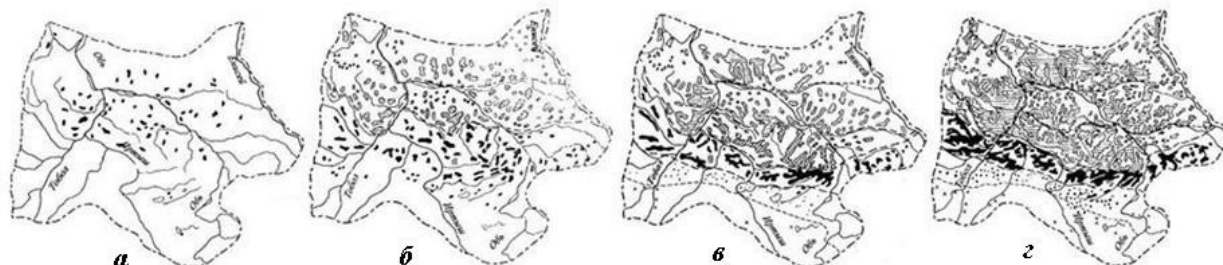


Рис. 7. Размещение болот в центральной части Западной Сибири в бореальном (а), атлантическом (б), суббореальном (в), субатлантическом (г) периодах (Лисс и др., 2001)

Начало накопления болотных и озерно-болотных отложений в Западной Сибири связано с бореальным периодом (9500–8000 лет назад), (рис. 7, а). Это были отдельные небольшие торфяники, но большей частью шел процесс образования сапропеля на дне водоемов. Заторфованность в среднем не превышала 5 %. Прошло каких-то 9500 лет и что мы видим? Средняя заторфованность в этой подзоне увеличилась до 25 % (рис. 7, г). В зоне тайги стали преобладать верховые болота (это называется процесс олиготрофизации), которые в своей центральной части стали выше по сравнению с окраинами до 10 м.

В это время на большинстве болот Западной Сибири началось слияние первоначальных центров заболачивания в обширные болотные системы. В атлантический период отмечается формирование и уникального Васюганского болота. Изначально Васюганское болото занимало площадь 4500 тыс. га и представляло собой 19 отдельных участков с мощностью залежи более 0,7 м, но к современному периоду это уже единое болото с площадью около 5 млн. га.

Как образуются болота. Есть два пути образования болот: заболачивание озер и других водоёмов, и заболачивание суши.

Заболачивание озёр. Первый и самый древний путь – образование болот из озёр и прудов, начатый после ледника, продолжается до сего времени.

Процесс заболачивания хорошо описал В. Варламов в популярном журнале в 1984 г.: «Отступающий ледник оставил после себя озёра, каменные чаши, заполненные хрустальной водой. И тотчас хрусталь начал мутнеть. Ветры сыпали в него пыль, споры, семена. Пошли донные отложения. Сперва песок и глина, скучные мергели. Потом добавилось более интересное, останки мельчайших водных обитателей – планктона. Все гуще сыпался планктонный дождь из водной толщи на дно, спрессовываясь в осадке год за годом, век за веком, образуя сложного состава однородную массу – сапрпель. А с берега уже двигались растения, регулярные войска, неспешно и неотвратно сжимающие зелёное кольцо на поверхности озера. И они, в свою очередь, окончив земные дела, чредой отмерших поколений опускались на дно».

Постепенно озеро заполнялось со дна и с берегов илом, на котором с появлением на нем растительности начался процесс торфонакопления с образованием болота (рис. 8).

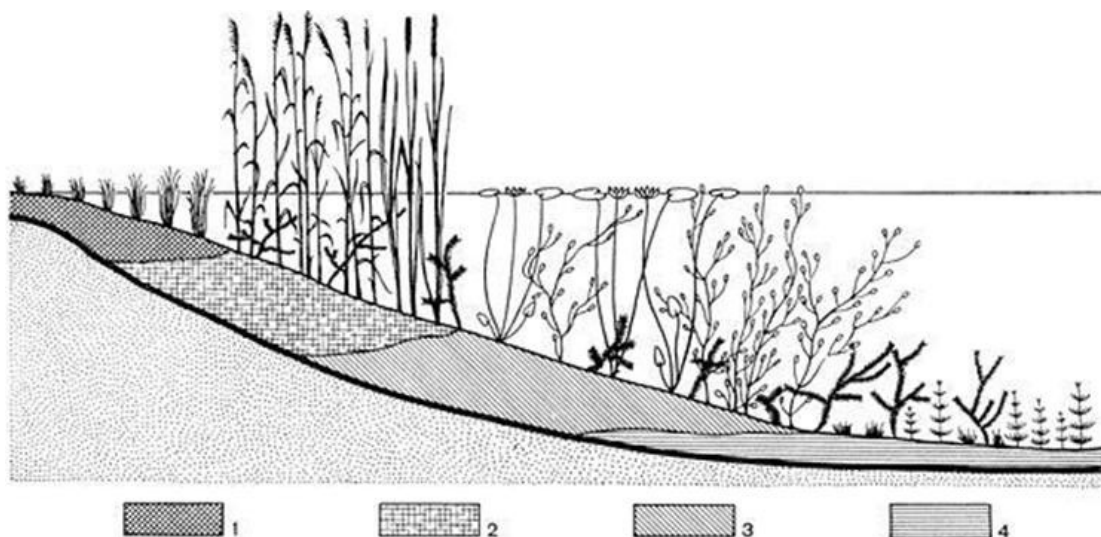


Рис. 8. Схема зарастания озера. Растительность (начиная от берега): осоки, тростник, камыш и рогоз (с примесью погруженных в воду растений); кувшинки; кубышки и другие растения с плавающими листьями; рдесты и другие погруженные в воду растения; донные мхи и водоросли (глубоководная часть озера без высших растений), 1 – осоковый торф; 2 – тростниковый и камышовый торф; 3 – сапропелевый торф; 4 – сапропели (Сукачёв В.Н., 1926)

На глубинах менее 1–2 м произрастают крупные осоки, ситник, стрелолист, частуха, телорез, кизляк, водяная сосна, а по берегам зарастающего озера расселяются осоки, болотные травы и мхи. Проходит немного времени и вместо зеркальной глади воды появляется заросшая зеленью поверхность, постепенно переходящая в болото (рис. 9).



Рис.9. Зарастание водоема

Иногда озера заболачиваются путем образования сплавин. Образующаяся от берега сплавина постепенно растёт за счёт отмирающих растений, попадающего и приносимого ветром древесного опада, сучьев и стволов. Занимаемая ею площадь с каждым годом растёт в сторону центра озера, где ещё есть открытые «окна» и постепенно затягивает всю поверхность озера. Сплавина покрывает всё озеро, на ней поселяются мхи с сосной и мелкой берёзой, которые постепенно уступают место сфагновым мхам и лишайникам. Так на глазах одного поколения многие озёра стареют и умирают и появляются другие экосистемы – болота (рис.10).

Как эпитафия озёрам звучат слова поэта Н.А. Заболоцкого:

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

Гибель озёр, как объектов жизнедеятельности водных и околоводных животных и рыб, ускоряет непродуманная человеческая деятельность, вызывающая эвтрофикацию (от греческого слова *eutrophia* – хорошее питание водоёмов). Эвтрофикация сопровождается обогащением вод биогенными веществами за счёт поступления с полей удобрений и сточных вод, что ведёт к их ускоренному зарастанию и превращению их в болота.

*Трясины кругом, да камыш кудлатый
На чёрной воде кувшинок заплаты*
Э. Багрицкий



Рис. 10. Картина художника Ф.А. Васильева «Болото в лесу, осень 1872 г.»

Зарастание озёр и их обмеление особенно усиливается при сведении лесов и распахке прилегающих к ним земель, за счёт поступления со склонов продуктов водной эрозии – илистых отложений. Пояса трав вдоль озера, как было сказано, строго дифференцированы: над водой стоят рогоз и стрелолист, а уж за ними жёлтые кубышки, ряски и рдесты, образующие подводные луга и поглощающие последний кислород из воды. Озеро гибнет вместе с мёртвой водой и становится болотом.

Образующие при этом подводные луга, поглощают последний кислород из воды и озеро становится болотом.

*Тина теперь и болотина
Там, где купаться любил...
Тихая моя родина,
Я ничего не забыл.*

Н.М. Рубцов

Любопытно, как по-хозяйски природа обустроила болото!

Дно его с первых лет полностью закальматировано и в результате непроницаемо для фильтрации болотных вод. По мере роста болота вверх стенки (берега) котловины постепенно также кольматируются, в случае наличия прокопов (оврагов) в берегах они постепенно зарастают мхом, который задерживает болотную воду. Появляющиеся в ходе болотообразовательного процесса болотные речки также зарастают или превращаются в топи, испарение с которых близко к испаряемости – максимально возможному в конкретных условиях испарению. Этим природа выполняет две задачи: 1) в максимальной мере сохранить в себе атмосферные воды, расходуя их только на испарение, 2) оставить на болоте всю минеральную массу, закрыв все пути её исчезновения (соли при испарении воды остаются на земле).

Но и это еще не все.

Вода в понижении застаивается как в сосуде, уровень её поднимается. Условия жизни первых поселенцев (осока и пр.) становятся невыносимыми, они отмирают и разлагаются частично над водою аэробными, а под водою – анаэробными бактериями. Начало болоту положено, начал отлагаться торф. Поселяющимся растениям до поры до времени достаточно питания, поступающего из разложившихся и превращающихся в торф предшествующих растений. Остатками гипнума заполняется западина, на смену ему приходит белый мох – сфагнум. Ему для жизни достаточно зольных (минеральных) веществ, поступающих с атмосферными осадками и пылью. Засилье сфагнума навечно, болото разрастается вверх и вширь. Таким образом, для образования болота необходим избыток застойной воды и дефицит минерального питания. Этот процесс иногда, в зависимости от метеорологических условий, определяющих тепловой и водный режим земель, может замедляться. В сухие периоды уровень воды может понизиться, что позволит аэробным бактериям переработать верхнюю часть торфяной залежи в полезные для растений вещества, в результате на органическом субстрате могут поселиться деревья, кустарники, травы. С возвратом влажного периода они погибают или остаются, влача жалкое существование.

Исследователями отмечено, что в западинах рельефа с разной глубиной (разница в глубинах 0,3–3 м) начинается заболачивание в наиболее глубоких ямках, а в соседних рядом расположенных этот процесс иногда запаздывает на сотни лет.

Такое превращение произошло в легендарном Берендеевском озере длиной 11,5 км и шириной до 5 км, воспетом в сказках А.Н. Островского, очерках М.М. Пришвина, музыке Н.А. Римского-Корсакова, сказочных картинах В.А. Васнецова; в Иван-озере у г. Переяславль-Залесский, в озере Заболотком в Московской и в озере Сахтыш в Ивановской областях.

Благотворное влияние оказывает на человека пребывание на берегу заболачивающихся озёр и прудов.

Как писал С.Т. Аксаков: «На зелёном, цветущем берегу, над тёмной глубиной реки или озера... улягутся мнимые страсти, утихнут мнимые бури, рассыплются самолюбивые мечты, разлетятся несбыточные надежды! Природа вступит в вечные права свои, вы услышите её голос, заглушенный на время щербнёй, хлопотнёй, смехом, криком и всей пошлостью человеческой речи».

Вспомним в этом плане знаменитую картину В.М. Васнецова «Алёнушка».

Менее распространён процесс зарастания с середины озера образующейся сплавной. Особенно это заметно на молодых болотах, формирующихся на молодых

провальных озёрах в черноземной зоне, находящейся по климатическим условиям вне зоны широкого распространения болот. Провалы образуются на суффозионно неустойчивых геологических породах за счёт их растворения и выноса материала в подземные карстовые полости. Провальные полости, воронки и шахты расширяются за счёт деформации и оползания крутых склонов, особенно в оврагах. Провалы постепенно заполняются водой, образующей озерки площадью 0,2–2,0 га и более. Формируется сплавина из листьев и веток от произрастающих здесь деревьев и приносимых ветром, и поселившихся растений.

Об озере Неро писал А.В. Смирнов (1973), обращая внимание на зарастание его не только с берега, но и со дна.

Обмеление озера, связанное с накоплениями илистых отложений, приводит к значительному подъёму дна. Если в начальный период существования озера в толще воды обитали лишь сине-зелёные водоросли да корненожки, ракообразные, моллюски и другие мельчайшие представители животного мира, то с повышением дна в озере поселились многие виды высшей растительности. Поднявшееся дно озера не только уменьшило его глубину, но значительно изменило тепловой и пищевой режимы воды. Вода стала быстрее прогреваться, концентрация солей в ней увеличилась, и пищи для растений и животных стало несравненно больше, что ускорило заболачивание.

Толщина сплавины постоянно растёт, при этом изменяются условия питания растений, что ведёт к изменению растительности. Сначала поселяются травяные и берёзово-травяные сообщества (при мощности сплавины более 40–50 см). В дальнейшем образуются берёзово-вахтово-сфагновые ценозы или берёзово-травяно-сфагновые (при мощности сплавины 2–3 м и более). И, наконец, – очеретниково-осоково-сфагновые фитоценозы с надземной растительностью из трав, кустарничков (клюква, халидафна) и вечнозелёных сфагновых мхов.

Заболачивание суши. Но болото может появиться и на суше, если есть к тому условия. Например, в Финляндии 95 % площади болот раньше занимали леса. Главной причиной заболачивания лесов является повышение уровня грунтовых вод и обеднение почвы элементами питания растений вследствие почвообразовательных процессов – подзолообразовательного (в лесах) и дернового (на лугах).

Представим себе на лугу западину, в которой застаивается вода. Постепенно влаголюбивые растения (тростник, осока, канареечник и др.) поселяются в ней и живут до тех пор, пока их корни доставляют в стебли и листья питательные вещества из почвы. Но привольная жизнь быстро заканчивается: почва истощилась, не осталось в ней необходимых растениям веществ. Процесс обеднения почвы ускоряет вода. Растениям нужны из почвы растворы с окисными, особенно – азотистыми, соединениями, а под водой могут жить только анаэробные бактерии (живут в условиях дефицита кислорода воздуха), которые ухудшают плодородие, переводя окисные соединения в закисные. Ускоряют процесс сами растения, они, отмирая, опадают на дно и под водой разлагаются в тех же анаэробных условиях. Закисные соединения в опаде и почве настолько закупоривают дно западины, что водопроницаемость верхнего слоя почвы снижается по сравнению с исходной в сотни, тысячи раз.

Осенью лес устилает землю опавшими разных цветов листьями. Они полностью покрывают все понижения, уже заполненные затхлой водой. Вода препятствует проникновению кислорода к разлагающимся листьям. В процессе их перегнивания появляются органические кислоты, которые растворяют содержащиеся в почве и листьях вещества и вместе с осадками вымывают их из верхнего слоя. Обедненный горизонт с обилием влаги обречен стать болотом. И чем больше такой площади, тем больше торжествует процесс болотообразования!

Сначала появляется кукушкин лен, который еще более привлекает влагу. И если еще недавно в лесу было сухо, то кукушкин лен этого больше не позволит. И пригласит в такой лес зеленые гипновые, а попозже и сфагновые мхи. Вот уже и другие болотные гости пожаловали: брусника и голубика, осоки...

Особенно интенсивно идет заболачивание после вырубki леса и после пожара. При исчезновении леса (лес – могучий испаритель почвенной влаги) уровень грунтовых вод резко повышается и процесс заболачивания начинает захватывать все новые площади.

Борьба между лесом и болотом идет уже давно. Но до сих пор ученые не могут разгадать эту загадку – кто победит и кому помочь. Пока же взаимоотношение лесов и болот, например, в Западной Сибири складывается в пользу болот. Активность этого процесса можно оценивать конкретно на отдельных территориях или даже на отдельных болотных экосистемах.

Глава 3. Растительный мир болот

*Здесь, где так вяло свод небесный
На землю тощую глядит,-
Здесь, погружившись в сон железный,
Усталая природа спит...
Лишь кой- где бледные березы
Кустарник мелкий, мох седой,
Как лихорадочные грезы,
Смущают мертвенный покой.
Ф. Тютчев*

Можно для нашего понятия выделить две группы растений: низшие растения – бактерии, водоросли, грибы, лишайники; высшие растения – растения от моховидных и хвощевидных до цветковых включительно. Все группы растений присущи болотам и заболоченным землям. Наличие пищи, приток света и тепла, избыток или недостаток воды определяют виды растительных сообществ (совместно проживающих растений), или фитоценозы. Растения находятся во взаимодействии с животным миром и микроорганизмами, вместе с ними составляют единый биоценоз (по В.Н. Сукачеву). И, пожалуй, не лишне еще раз вспомнить о понятии биосфера – верхней оболочке Земли, определяющей жизнедеятельность организмов. Научная и жизненно важная проблема «болота и биосфера» в последние годы усиленно разрабатывается многими учёными мира.

Высшие растения образовались на Земле, как считают учёные, из водорослей, поскольку до их появления была эра океана и растущих в нем водорослей. Зелёные пресноводные водоросли были праматерью всех высших растений. Водные растения прежде чем выйти на сушу должны были обрести ряд признаков, корни, листья. И этот переход совершился через болотный цикл (см главу 2). Так, наличие гифов мицелия грибов в тканях подземных органов растений способствовало более интенсивному использованию минеральных веществ на бедных субстратах силурийских и девонских отложений (почвы ещё не было!). Постепенно у высших растений возникли органы фотосинтеза – зелёные листья, превращающие энергию Солнца в жизнь.

Очень поэтично про растения сказал К.А. Тимирязев «Растение – посредник между небом и землей. Он истинный Прометей, похитивший огонь с неба. Похищенный им луч солнца приводит в движение и чудовищный маховик гигантской паровой машины, и кисть художника, и перо поэта».

Чем живут болотные растения. Давно доказано, что для жизнедеятельности растений необходимы свет, тепло, вода, воздух и питательные вещества. Вода служит переносчиком элементов питания в растения и защищает их от перегрева. Но если воды в почве много, то не остается свободных почвенных пор для воздуха. Воздушный режим почвы для растений не менее важен, чем водный. Воздух доставляет корням и почвенным организмам кислород для дыхания, способствует окислению органических и минеральных веществ. Содержание воды и воздуха в почве должно быть в оптимальных количествах. Недостаток воздуха и пищи – основная причина того, что в застойной воде на болотах не могут развиваться сельскохозяйственные культуры.

Показателем оптимального водного режима для культурных растений является влажность почвы: она должна составлять 60–85 % от полной влагоёмкости. При хороших условиях водного режима до 15 % и более почвенных пор занимает воздух.

Косвенным показателем водного режима почвы служит глубина залегания уровня грунтовых вод. При небольшой глубине за счёт капиллярных сил вода от грунтовых (болотных) вод поступает в корнеобитаемый слой почвы.

Различные растения по-разному добывают воду из почвы и испаряют её с поверхности листьев. У одних мощно развита корневая система, проникающая глубоко и охватывающая большой объём почвы, такие растения относятся к засухоустойчивым, например, тростник, рогоз, костер. Глубина проникновения корней при глубоком залегании уровней грунтовых вод может достигать у отдельных растений 5–6 м и более. У других корни развиты слабо, и располагаются они только в верхнем слое почвы. Корни болотных растений часто проникают всего на глубину 10–15 см, а некоторые приспособились жить без корней (сфагнум). Такие растения испытывают стресс жажды и нуждаются в увлажнении. Многие растения приспособились к нехватке воды изменением листьев.

Так, **сосудистые растения** поддерживают необходимую влажность средствами физиологического характера: ксероморфность листьев, образование придаточных корней на погребенных в торфе побегах (например, вереск), жестколистность и их свернутость (пушица, осоки), образование дерновых кочек разной плотности (осоки, пушицы, злаки). Вегетативное размножение многих растений – тоже приспособление.

Ксероморфное строение многих болотных растений принесено из прошлого или это приспособление к засухе? Но о какой засухе на болоте можно говорить, ведь болото – водный объект, переполненный водой?

Долго учёные спорили, объясняя ксероморфизм реликтовой физиологической сухостью растений. Появились наблюдения, свидетельствующие о низкой температуре воды в торфе, о недостатках азота в пище, и ныне подавляющее число учёных вновь заговорило о дефиците воды в торфе в засушливые периоды лет. Вероятно, это так, поскольку 80 % воды в сфагнуме заключено в клетках и она недоступна другим растениям. В капиллярно насыщенном верхнем слое торфяной залежи, ограниченной 15 сантиметровой высотой капиллярного поднятия воды, свободной воды мало, её хватает на 4–7 дней для транспирации. Растение вынуждено резко сокращать транспирацию, ограничивая свое развитие и продуктивность до очередного дождя.

Бессосудистые растения – водоросли, мхи, лишайники – всецело зависят от условий увлажнения. Когда воды недостаточно, они переходят в состояние анабиоза, оставаясь жизнеспособным. На болоте засуха – не редкость.

Как известно, животным и растениям для жизни необходимы биогенные элементы, включающие органогены – углерод, кислород, водород, азот, фосфор, серу, которые составляют структурные образования клетки; макроэлементы – фосфор, серу, натрий, калий, марганец, хлор, которые выполняют роль пластического материала в построении тканей, поддерживают pH среды и пр.; микроэлементы (в живом организме биогены – Mn, Cu, Zn, Co, Mo, Fe, I; в растениях биофилы – Mn, Cu, Zn, Co, Mo, B), которые вместе с ферментами, витаминами и другими биологически активными веществами участвуют в процессах размножения, роста, обмена жиров, белков и углеводов, а в растениях они связаны с белками или находятся в ионном состоянии; ультрамикроэлементы – остальные химические элементы.

Основная часть – органогены, содержание каждого из них составляет более 1 % от массы; содержание макроэлементов – 10^{-2} %, микроэлементов – 10^{-3} – 10^{-12} %, ультрамикроэлементов – менее 10^{-12} %. Функции каждого элемента в жизни растения и их взаимодействия хорошо изучены.

Для интересующихся. Не лишне напомнить, что рост и развитие растений происходит только под влиянием солнечной энергии, обуславливающей процесс **фотосинтеза**. Фотосинтез – образование живыми растительными клетками органических веществ, таких, как сахара и крахмал, amino- и жирные кислоты из неорганических (CO_2 и воды) с помощью энергии света, поглощаемого пигментами растений. Это процесс производства пищи, от которого зависят все живые существа – растения, животные и человек. У всех наземных растений и у большей части водных в ходе фотосинтеза выделяется кислород.

Кислорода в современной атмосфере содержится 20,9476 % от всего объёма воздуха и почти весь он биогенного происхождения, т.е. можно сказать, что растительность создала благоприятный для жизни приземный слой воздуха. В атмосфере на высоте 25–30 км сформировался озоновый слой (озон – O_3), он задерживает губительные для жизни ультрафиолетовые лучи. Дышат растения с выделением CO_2 и днём, и ночью, но процесс фотосинтеза протекает только днём. В торфяной залежи интенсивность света с глубиной уменьшается.

Хлорофилл – зелёный пигмент, содержащийся в растительных клетках, который способен поглощать и преобразовывать энергию Солнца в химическую энергию растений. Продуктом фотосинтеза в зелёном листе растения являются свободные моносахариды. В результате дальнейших химических реакций образуются нуклеиновые кислоты, белки и другие сложные соединения, которые формируют «тело» растения.

Одновременно с синтезом органического вещества из неорганических соединений идёт процесс распада части органических соединений до неорганических при дыхании растений, а часть разлагается в залежи бактериями и грибами. Продукты распада, образованные одними организмами, служат предметом разложения другими и т.д. В результате образуется углекислый газ, который поступает в окружающую среду. Усвоенные живыми растениями через корневую систему минеральные элементы вновь возвращаются в почву, биологический круговорот продолжается непрерывно.

В биологическом круговороте велика роль азота, он входит в состав белков, поэтому необходим для жизни растений. Много азота в воздухе (78,084 %), но свободный азот растения не могут брать, его усваивают специфические бактерии, которые фиксируют азот, связывая в доступные для растений соединения. Так мудро увязала все природа, что учёные с большим трудом разрешают её загадки.

Любому растению, как и человеку, нужна здоровая и полезная пища, содержащая разные макро- и микроэлементы. Пищи должно быть достаточно, чтобы нормально шли жизненные процессы роста и развития. Растения – не гурманы, но каждое требует питание под своим соусом.

Итак, из углекислого газа в процессе фотосинтеза образуется крахмал и сахар, но этих веществ недостаточно для формирования организма растения. Их растение вырабатывает, получая пищу из торфа в виде слабого раствора солей. Для синтеза белков в организме необходим, прежде всего, **азот**. Его много в атмосфере, но газообразный азот растение не приспособлено усваивать, и получает его также из раствора в виде уже азотных соединений. Без азота растение не может расти, остаётся маленьким и слабым. Кроме азота в растворе солей поступают соединения **калия** и **фосфора**, которые вместе с азотом составляют основное питание растений. В малых количествах необходимы также соли меди, цинка, молибдена и других химических элементов. Они поступают в почвенный раствор из разложившихся растений. В природе задействован круговорот элементов питания растений.

Растения верховых (олиготрофных) болот в особенности страдают от недостатка кислорода в застойной воде, они испытывают постоянные голод, так как болотные воды здесь отличаются крайней бедностью минеральными солями и очень низкой кислотностью. Эти растения отличаются низкорослостью, мелкоклеточностью и своеобразной структурой листьев. Вот именно устройство листьев этих растений как раз и вызвано необходимостью защититься от света при резком недостатке минерального питания! В чем это выражается?

Для листьев багульника, например, характерно сильно развитое войлочное опушение на нижней стороне листа. Или, например, у подбела нижняя сторона поднятых листьев, обращенная к свету, покрыта белым восковым налетом. Для чего? Чтобы отражать свет и таким образом ослабить фотосинтез, транспирацию и дыхание и сохранить устойчивость обменных процессов и, следовательно, свою жизнь.

Олиготрофные растения довольствуются небольшим питанием, им достаточно элементов питания, содержащихся в атмосферных осадках и поступающих с пылью. Замечено, что в районах с массовым выбросом дыма промышленными предприятиями, олиготрофная растительность постепенно переходит в мезотрофную, так верховые болота трансформируются в переходные.

Ксероморфный облик верховых болот определяет олиготрофные растения – кустарнички (болотный мирт, клюква мелкоплодная, голубика, водяника чёрная). Все они имеют утолщенный эпидермис и кутикулу, глубокопогруженные в мякоть листа устьица, с восковым налётом и войлочным опушением.

Эти выработанные веками приспособления снижают затраты воды на транспирацию и испарение, что связано с физиологической сухостью поверхности верховых болот, а также ослаблением фотосинтеза из-за отсутствия некоторых элементов в корнеобитаемой зоне. Основу такой растительности составляют белые мхи сфагновые (сфагнум по-гречески – губка), которые поддерживают высокий уровень увлажнения, как свой собственный, так и всего местообитания благодаря своеобразным гиалиновым клеткам в

их листьях и ретортовидным клеткам в коре стеблей. Засасывая воду через поры этих клеток, сфагновые мхи в состоянии удерживать воды в 20 раз больше собственной массы. А так как сфагновый мох произрастает на болоте плотными коврами, то и высокое увлажнение болоту обеспечено.

Недостаток минеральных веществ и света, затрудняющий фотосинтез, способствует появлению в болотах растений-хищников, питающихся мелкими водными организмами. Но об этом потом.

Гораздо вольготнее чувствуют себя низинные (эвтрофные) и в какой-то мере мезотрофные растения, которые дополнительно получают минеральное питание помимо атмосферных осадков еще с грунтовыми, напорными и аллювиальными водами, обогащенными солями при движении воды в подстилающих породах. Но это тоже все по разному...

Болотная растительность по мере ее изучения открывает все новые секреты, позволяющие понять процессы, происходящие на болотах и определить их использование на благо человека.

Знакомство с растениями

Растительный мир болот очень широк. И трудно в нем разобраться без последовательного знакомства с отдельными его представителями. А представить хотелось бы многие...

Но прежде поговорим о разных классификациях болотных растений, дабы такой подход привел наши знания о болотных растениях в систему.

1. Флору болот отличает большое разнообразие жизненных форм. В ее состав входят мхи и лишайники, вечнозеленые и летнезеленые кустарнички, летнезеленые травы, деревья и кустарники. Кроме того, на болотах есть многие группы водорослей и даже грибы.

2. Болотные растения неоднородны по происхождению. На болота пришли растения с других территорий – горных, водных, лесных и т. д. И этот флористический состав еще далеко не изучен. Как видите, и здесь еще много загадок!

3. По степени приуроченности к местообитаниям выделяются группы растений:

а) растения, которые растут только на болотах (верные болотам растения или облигатные): клюква, болотный мирт, осока малоцветковая и др.,

б) растения, которые растут и на болотах и на минеральных почвах (факультативные): сосна, ель обыкновенная и сибирская, вереск, брусника и др., в) растения, которые в одних местах встречаются только на болотах, а в других – и на болотах и на минеральных почвах (облигатно-факультативные): карликовая березка, багульник, подбел, пушица влагалищная и др.

4. Болотные растения имеют классификации по распространению (экологические ареалы), степени увлажнения, по кислотности и др.

5. Наиболее полно изучены растения лесной зоны и здесь определены растения торфообразователи – представители тех видов, которые преобладают в растительном покрове болот и принимают преимущественное участие в сложении торфа.

Хвойные деревья на болоте. Каждому из нас хорошо известны хвойные породы – сосна, ель, лиственница, кедр, пихта, можжевельник. Хвойные растения занимают второе место по распространенности после цветковых растений. В мире насчитывается более 560 видов хвойных растений. Геологическая история их начинается с каменноугольного периода. Хвойным принадлежит рекорд долгожительства: в восточной части Невады (США) обнаружен экземпляр возрастом 4200 лет. Авторам довелось

посетить в Калифорнии парк с секвойями (мамонтовым деревом) в возрасте более 3000 лет. На срезе одного из них обведены краской годовые кольца, соответствующие тысячелетию. Величественный лес.

Знакомые нам сосна, ель, пихта, лиственница и кедр входят в одно семейство сосновых, насчитывающее сотни видов. Все они вечнозелёные, кроме лиственницы, которые сбрасывает на зиму иголки. Образовавшаяся пыльца, разносится ветром на расстоянии более 2000 км, поднимаясь на высоту до 3000 м. Размножаются семенами. Болотные хвойные деревья имеют свои особенности.

Хвойные деревья весной и в начале лета особенно привлекательны. На рисунке 11 приведены веточки сосны, ели и пихты. Хвойные растения обеспечивают человечество основным объёмом древесины, дают смолу (живицу), из пней и корней добывают деготь и т.п.

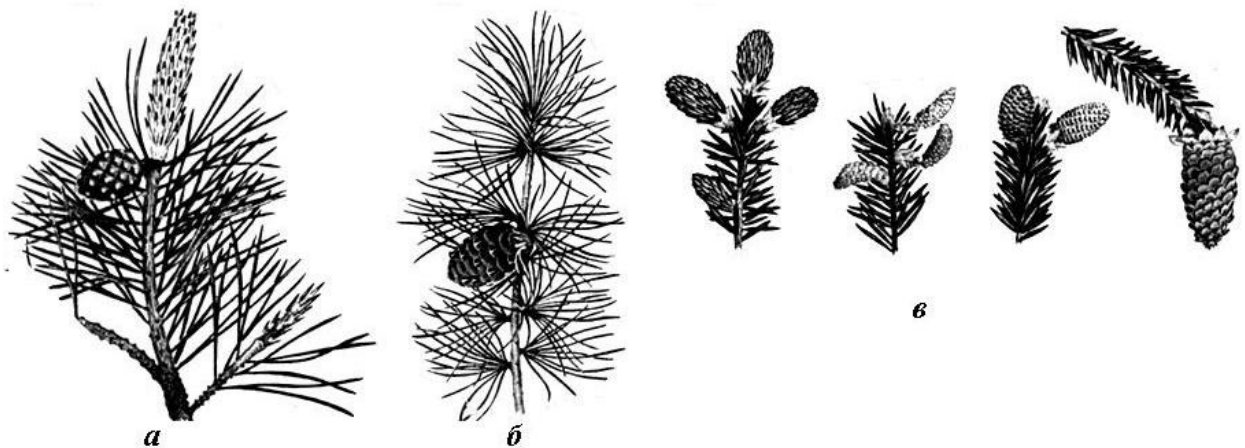


Рис. 11. Ветви с микростробилами – основой шишек: а – сосна обыкновенная, б – лиственница сибирская с молодым плодом, в – ель обыкновенная, веточки с развивающимися шишками

Сосна – наиболее распространенное дерево на болотах, но в отличие от суходолов она из-за избытка влаги и недостатка минерального питания хуже растёт. Это дерево не избаловано условиями роста. В благоприятных условиях на мелкозалежных торфяниках болотную сосну не отличишь от обычной лесной. Особенно это относится к топяным соснам на окрайках болот с проточной водой и повышенным содержанием в почве минеральных веществ, но высота её не превышает 12–15 м. И все равно сосна на болотах никогда не достигает размеров и красоты боровых своих сестер. С ухудшением условий для жизни рост сосны и габитус ухудшаются. Сосны на болотах отличаются своим анатомическим строением от суходольных: древесина у них плотнее и дольше не разрушается, хвоя короче и имеет больше смоляных ходов, шишки и семена мельче, форма стволов тоже иная (рис. 12). Но сосна на болоте может иметь почтенный возраст. Так сообщалось (журнал «Лесоведение», 1970, №6), что на торфяном болоте встречаются 250-летние сосны.

Ель встречается реже, чем сосна. Она стремится занять самые окрайки болот, т.к. более требовательна к качеству воды и питанию. С удалением от края болота ель почти не встречается и очень редко заселяет все болото.

Куртины ели порою встречаются в местах выхода напорных подземных вод в виде родников или площадного выклинивания. Подземные воды всегда много чище поверхностных и болотных вод и содержат больше кислорода и минеральных веществ. О наличии подземного питания напоминают поселившиеся в таких местах ели.

Любопытное наблюдение описывает Г.А. Елина (1987): на болотах Севера встречаются ели, одетые в своеобразные юбки. Выглядят они следующим образом: верхняя часть ствола почти голая, без веток, а ниже

с определённой высоты на тощем стволе густые с хорошей хвоей ветви, образующие своеобразную широкую зелёную «юбку». Длина её оказывается равной высоте снежного покрова: спрятавшиеся под покровом снега в условиях сурового климата не вымерзают. Порою, верхняя часть ствола погибает от холода, а «юбка» продолжает красоваться без ствола.

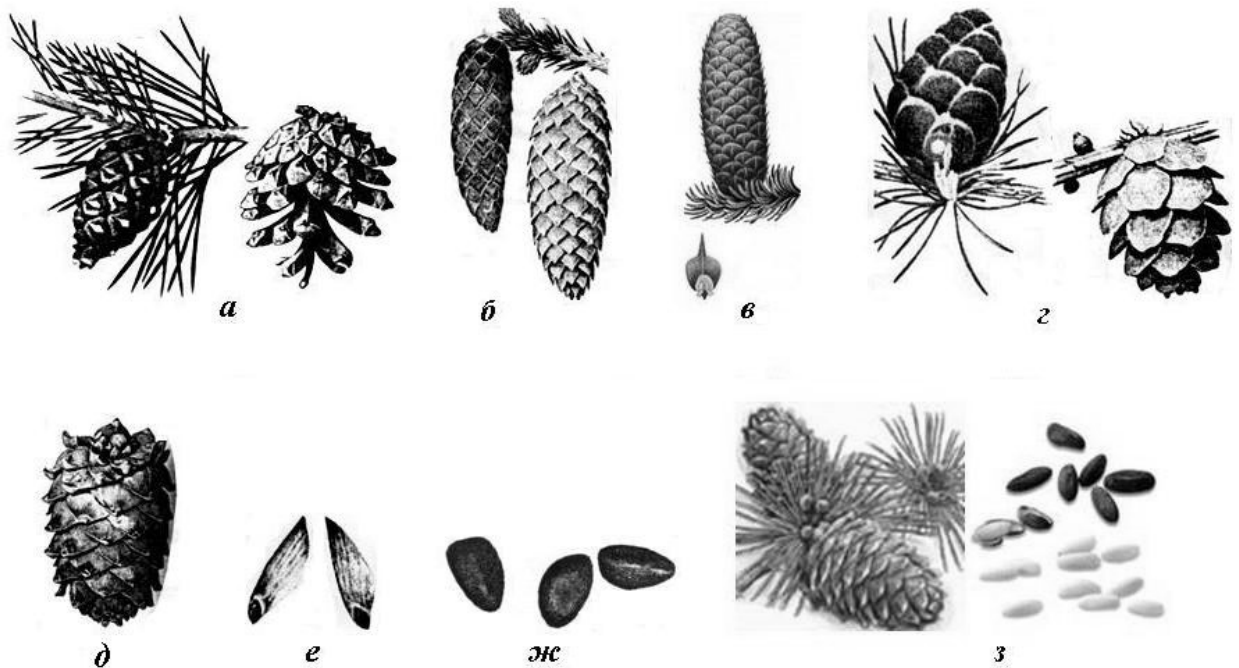


Рис. 12. Шишки хвойных деревьев в разной степени созревания: а – сосна обыкновенная, б – ель обыкновенная, в – пихта и её семя, г – лиственница сибирская, д, з – сосна сибирская с семенами, е – семена сосны, ж – семена ели, з – кедр (сосна сибирская) и его орешки

Всегда при виде растения, называемого подъяльником, возникает чувство омерзения, или неприятия, вызываемого его внешним видом: то ли это хвощ, то ли змеёныш (рис. 13). Нет, оказывается, он – растение из семейства вересковых. Но интуиция не подвела. Растёт он в еловом лесу на мощной подстилке из опада хвои и листьев, богатой органическим «веществом», которые он потребляет с помощью грибов. Растение-паразит по гифам грибов, как по кабелю или шлангу, получает питательные вещества из корней дерева, под которым растёт. Ему не нужна зелень и хлорофилл для формирования мясистого стебля с чешуей вместо листьев и семян.

Кедр (сосна сибирская) распространен на верховых болотах Западной и Восточной Сибири, а на Урале растет по окраинам крупных низинных болот в елово-кедровых согах.

В сравнении с сосной кедр лучше приспособлен к росту на сфагновых болотах, так как по мере нарастания торфяного пласта он дает придаточные корни в нижней части ствола, выше корневой шейки. Поэтому кедр встречается даже на глубоких сфагновых болотах Сибири, но в этих неблагоприятных для него условиях он выглядит чахлым невысоким деревом.

Лиственница. На болотах азиатской части России встречаются два вида лиственниц: лиственница сибирская и лиственница даурская. Вторая ограничена в своем распространении Восточной Сибирью, Сахалином и Камчаткой. Лиственница, как и кедр, приспособлена к борьбе с нарастанием торфяной толщи на болотах и обладает способностью развивать в нижней части ствола придаточные корни, заменяющие ей



Рис. 13. Подъяльник

первичные. Последние оказываются все глубже погребенными в слое многолетней мерзлоты, поднимающейся по мере роста вверх торфяника, и постепенно отмирают. Эта способность давать придаточные корни, выраженная лучше у даурской, чем у сибирской лиственницы, является причиной того, что она в условиях болота не гибнет преждевременно, как сосна, и достигает своего предельного возраста (300–400 лет).

Лиственные деревья. Берёза пушистая – вечная спутница сосны и ели, после сведения хвойных пород их место занимает берёза. Растёт она медленно в первые годы, а потом очень быстро благодаря мощной корневой системе, вытесняя конкурирующие породы и травы. Существует более 100 видов берёзы в России. На рисунке 14 приведена ветка берёзы болотной. На корнях берёзы живут микоризообразующие грибы, среди них подберёзовики обыкновенный и болотный, белый гриб, груздь чёрный и волнушка розовая.

В почках берёзы повислой и пушистой содержится примерно 3–5 % эфирного масла. Почки содержат смолистые вещества, алкалоиды, аскорбиновую кислоту, флавоноиды и высшие жирные кислоты. В листьях содержатся эфирное масло, кумарины, дубильные вещества и флавоноиды. Ценится берёзовый сок.



Рис. 14. Берёза болотная в разные сезоны года

Простая и трогательная красота берёзы сообщает ей высокую эстетическую ценность, пользуется особой любовью в России. С давних лет берёза остается образом России, её ветвями украшают церкви и жилища на Троицу. В пчеловодстве берёза важна как пыльценос. При сухой перегонке из березовой коры получают деготь, ценные противовоспалительные и антисептические средства.

Выросший на Вологодчине, где около 60 % территории занимают болота, замечательный лирический поэт Н.М. Рубцов, с мягкой лиричностью и добротой передаёт свои эмоции о встрече с деревней:

*Русь моя, люблю твои березы!
С первых лет я с ними жил и рос.
Потому и набегают слезы
На глаза, отвыкшие от слёз...*

*О сельские виды! О, дивное счастье родиться
В лугах, словно ангел,
Под куполом синих небес!*

Ольха чёрная заслуживает более детального рассмотрения, поскольку она формирует вместе с сопутствующими растениями – таволгой вязолистной, пасленом, чистецом болотным, крапивой и другими – ольховый торф (ольшаники), наиболее богатый элементами пищи растений. Даже упоминание о крапиве наталкивает на такую оценку, поскольку крапива любит плодородные, богатые азотом почвы на огородах, возле домов и свалок.

Ольха – дерево труженик. Листья ее морщинисты, как у труженика, не знающего покоя. Единственная их цель – фанатично работать для благосостояния дерева. Растёт чёрная ольха на низинных болотах. И еще одна особенность ольхи, отличающая её от других деревьев, – та же, по которой горох и бобы отличаются от других огородных культур: на её корнях поселяются азотофиксирующие микроорганизмы – актиномицеты, которые накапливают в клубеньках растворимый азот. Ольха и азотофиксирующие бактерии живут в симбиозе. Хватает азота ольхе, и остается его много в почве. Поэтому ольховый торф – один из самых богатых азотом.



Рис. 15. Ольха

Плод – шишка длиной 1–3 см, вначале зелёная, осенью красновато-бурая. Шишки созревают в сентябре, раскрываются в марте, выбрасывая семена на снег.

Учёные считают, что ольха пришла к нам из палеогена, приведя с собой ранее теплолюбивые растения: ирис жёлтый, вех ядовитый, некоторые виды рясок. Ольха на болотах нередко имеет высоту 15–20 м, как и ель. На рисунке 15 показана ветвь с серёжками и плодами. Листья богаты белками, жирами, витамином С, смолами. Кора содержит эфирное масло, витамин РР, дубильные вещества. Экстракт коры и листьев обладает противовоспалительным, спазмолитическим свойством, антибактериальной и противоопухолевой активностью. Используют в народной медицине.

Растущим на болотах деревьям приходится приспосабливаться к неблагоприятным для них условиям внешней среды (избыток воды, недостаток в корнеобитаемом слое элементов пищи и кислорода, незащищенность от ветра, иногда недостаток света). Поэтому болотные леса отличаются от сухолюбивых размерами, корневой системой, замедленным ростом (рис.16, а, б).

На формирование растительного покрова на болотах оказывает существенное влияние микрорельеф, который появляется из-за неравномерного роста болотной растительности и накопления растительных остатков, приствольных возвышений, заросших и разлагающихся пней, упавших деревьев и из-за неравномерной по площади осадки торфа. Микровозвышения, как правило, служат местом появления самосева древесных пород. При высоте возвышений 20–40 см и занимаемой ими площади около 50 % создаются наиболее благоприятные условия для роста деревьев. Болотные возвышения (кочки) являются сосредоточением сосущих корней деревьев, вызывая их срастание; через микрозападины в поисках благоприятных для них мест проходят проводящие корни. На возвышениях (кочках и около стволов) травянистая и моховая растительность всегда гуще и выше. Корневые системы деревьев отличаются сильной деформированностью и срастанием с корнями соседних деревьев (рис. 16, с).

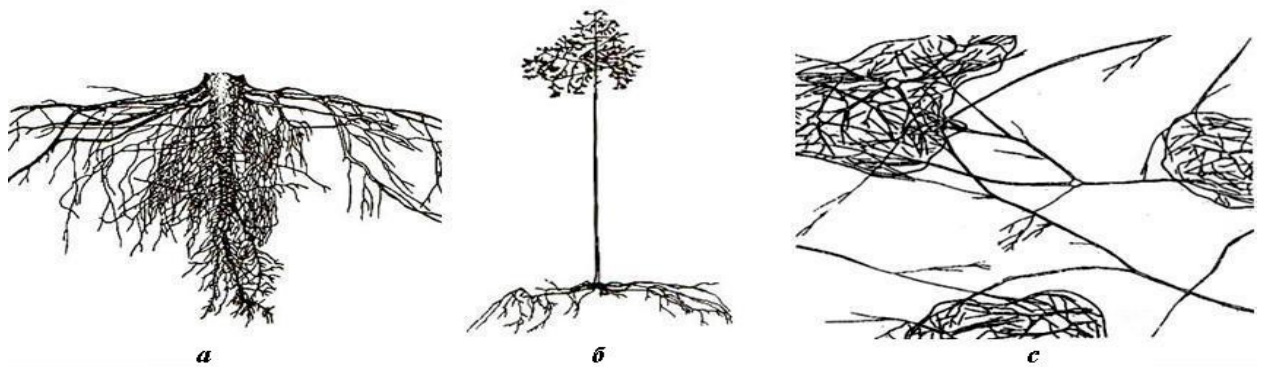


Рис. 16. Корневая система сосны: а – в лесу; б – на сфагновом болоте; с – корневые системы молодых сосен, сконцентрировавшиеся на кочках

Оценку древостоев на болотах лесоводы ведут по следующим показателям: состав (порода и количество из 10), средняя высота, средний диаметр, запас ($\text{м}^3/\text{га}$), количество стволов на гектаре, возраст, класс бонитета и текущий прирост (по годам, пятилетиям) по высоте, диаметру и запасу. Все показатели понятны; под *бонитетом* понимают показатель продуктивности леса, зависящий от почвенно-климатических условий; классы бонитета устанавливают по таблицам в зависимости от высоты и возраста деревьев. Типы условий местопроизрастания (ТУМ) определяют продуктивность леса.

Продуктивность древесины на болотах варьирует в широких пределах в зависимости от местных факторов: на низинных болотах она выше, на верховых болотах – запас древесины достигает максимума в возрасте 100–120 лет, после чего стабилизируется и постепенно начинает снижаться.

Ежегодный прирост древесины достигает максимума в возрасте 35–45 лет, после чего под влиянием болезней и вредителей снижается. На рисунке 17 показана динамика изменения ежегодного прироста запаса древесины в лесах разных классов бонитета на верховых болотах (по Ю.П. Демакову и др., 2012). Максимальный ежегодный прирост стволовой древесины колеблется в пределах 1,0–4,5 $\text{м}^3/\text{га}$.

В настоящее время установилось твёрдое мнение: лес на болотах надо вырубать в возрасте 50–60 лет с тем, чтобы сохранить качество древесины и обеспечить максимальное депонирование углерода.

Живут деревья на болотах до 80–150 лет, в лесостепной зоне до 200 лет. Распространенной причиной гибели их на болотах, по А.Н. Сукачеву, является кислородное голодание корней деревьев, оказывающихся по мере накопления торфа погребенными в воде без свободного кислорода. Этому мнению придерживается ныне большинство специалистов-лесоводов.

Кустарники. Из кустарников на болотах встречаются ивы, крушина, рябина, можжевельник, черёмуха, шиповник, калина (рис.18). Все они предпочитают жить под пологом деревьев, поэтому предпочитают окрайки болот и заболоченные торфяные почвы.

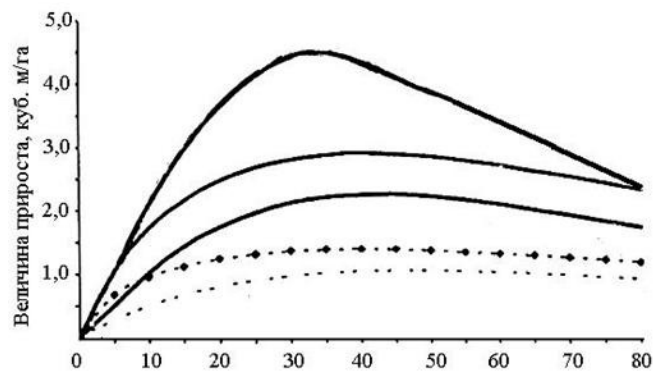


Рис. 17. Ежегодный прирост древесины в лесах разного бонитета на верховых болотах

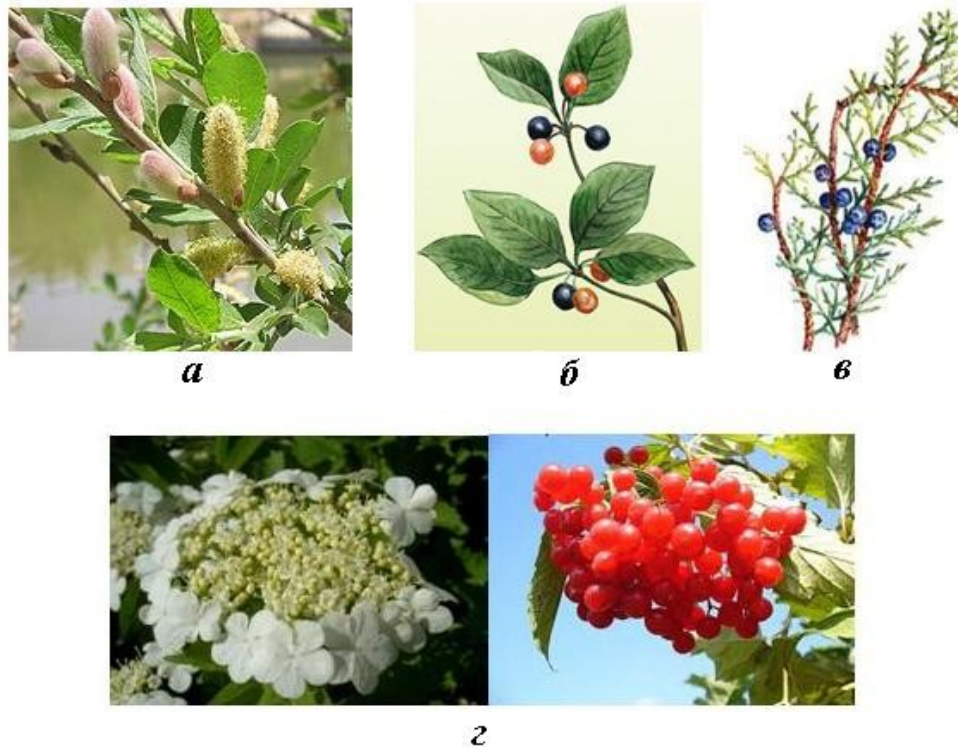


Рис. 18. Кустарники: а – ива, б – крушина, в – можжевельник, г – калина: цветущая (слева) и с ягодами (справа)

Одним из наиболее распространенных кустарников (кустарничков) является **берёза карликовая** (ёрник) – от обычной берёзы она отличается не только ростом, но и морфолого-анатомическим строением.

Высота её зависит от высоты снега и плодородия торфяных почв. Заселяет она преимущественно переходные и верховые болота, много её в тундре и высокогорьях. Она часто образует сильно ветвистые кусты диаметром до 1 м на низинных торфах. В тундре даже при практическом отсутствии почвы ёрник порою образует сплошные заросли. Представьте себе растение высотой 20–30 см с маленьким кругленькими листочками диаметром 1,5 см немного вытянутыми, как у её прародительнице – берёзе – это карликовая березка. На сфагномах видны только веточки ёрника, возвышающиеся на 15–20 см. В отличие от берёзы ёрник приспособился размножаться вегетативным способом: его прижатые к почве ветки дают придаточные корни и весной появляются березки.

Так и идёт она по болоту. Семена у березки образуются не каждый год, созревают, как и у берёзы, в августе месяце, но не осыпаются, а остаются зимовать в серёжках и только весной осыпаются, подхватывает их талая вода и уносит на новые места. Березка карликовая – реликтовое растение, сохранившееся с ледникового периода.

Однажды на Чукотке встретился рододендрон альпийский, тоже карликовый. Перенесённый на новое, более благоприятное место под Петрозаводском, он прижился, но так и остался карликом.

Ива (ветла, ракета, лоза, верба, тальник, бредняк, ракитовый кусточек) – вид деревьев, кустарников и кустарничков семейства ивовых. Произрастает в сырых местах, на болотах в Сибири, в тундре встречаются ивы-карлики высотой до 2,5 см. Корни сильно разветвлены. Благодаря способности давать придаточные корни ивы легко размножаются черенками. Стебель ветвистый, ветки тонкие, гибкие, прутьевидные. Цветут весной – в начале лета, цветы собраны в серёжки. Семена мелкие, на дне водоёма сохраняются в течение нескольких лет.

Древесина легкая и мягкая. Кустарниковые ивы используют для плетения корзин, мебели, посуды. Кора богата флавоноидами, обладает противовирусным и

антибиотическим действием, используют при лечении простуды. Экстракты коры обладают противовоспалительным действием.

Крушина – кустарник, обитает в прибрежных зарослях. Листья зубчатые мелкие, цветки жёлто-зелёные мелкие и малозаметные. Растение опыляется насекомыми. Плод ягодовидный чёрного цвета с лежащими в мякоти семенами, съедобный. Встречается редко и в торфообразовании её роль невелика. Применялась для изготовления из коры хороших стойких красителей в текстильной, бумажной и кожевенной промышленности. Древесина красива по цвету и структуре, используется для мелких столярных поделок.

Калина обыкновенная из семейства жимолостных – листопадный кустарник. Опыляется насекомыми (жуками), которые привлекает крупные (до 2,5 см) цветки с белым венчиком. Нектар не выделяют. Встречается на опушках леса и окрайках болот, по речным долинам. Плоды висят до поздней осени, склеиваются птицами и семена разносятся. Ягоды калины после первых морозов теряют горечь, их используют в качестве начинки для пирогов. В народной медицине используют плоды, цветки, кору и листья.

Можжевельник (северный кипарис) – небольшое вечнозелёное дерево (высота до 10–12 м) или кустарник, иногда в суровом климате стелющийся. Листья в молодом возрасте игольчатые, во взрослом возрасте – игольчатые или чешуйчатые. Иглы колючие. Плоды мясистые шишки. Можжевельник светолюбивый, засухоустойчивый, морозоустойчивый и нетребовательный к почвам. Мощные корни уходят далеко и глубоко за водой и пищей. Живёт до 800–1000 лет.

Шишки используют в фармацевтической и пищевой промышленности. Вкус сладковато-пряный, они содержат 40 % сахара (преимущественно фруктоза), органические кислоты (яблочная, муравьиная, уксусная), витамины. Настои и экстракты из шишек используют как отхаркивающее, мочегонное, дезинфицирующее средство. Хвоя и молодые побеги применяют в ветеринарии, как сильное антисептическое средство. Используют в рыбной, ликеро-водочной, мясо-молочной промышленности для приготовления пива и варений.

Кустарнички и травы. Тяжёлые условия жизни на болоте не способствуют росту и развитию кустарников, но они более благоприятны для кустарничков. Под пологом деревьев и кустарников развивается травяно-кустарничковая растительность. Травяно-кустарничковый ярус на болотах покрывает 12–75 % площади болот. Надземная масса всех кустарничков составляет 1,1–2,3 т/га, максимальная урожайность – при редком древостое и близком к поверхности залегании грунтовых вод.

На болотах растут многие кустарнички: багульник, вереск, мирт болотный, подбел, клюква, голубика и другие (рис. 19).

Все они приспособились жить в условиях сильной обводнённости, размещая короткие корни (до 15 см) в верхнем более теплом, аэрируемом и плодородном слое торфа. На случай засух и невозможности добыть воду из капиллярной каймы грунтовых вод они используют приобретенные качества по ограничению потребления воды и расходу её на транспирацию и испарение, но это одновременно ведёт к снижению их роста и развития. Какие же эти приспособления у растений, называемых ксероморфными? Их несколько: кожистые листья с восковым налетом сверху и войлочное (волосистое) опушение с нижней стороны листьев (подбел, мирт болотный, клюква и др.), опущенные узко-свёрнутые листья у трав, позволяющие уменьшить затраты воды на испарение. И об этом мы уже говорили выше.



а



б



в

Рис. 19

Багульник болотный (а);

клюква – цветы (б)

и плоды (в)

Берегись: ядовитые. Дурную славу болотам приносят произрастающие на них некоторые растения, близкая встреча с которыми нежелательна, поскольку они ядовиты. Особенно ядовиты волчье лыко, чемерица, вех. Менее ядовиты белокрыльник, багульник, калужница болотная, кубышка, купальница, мытник, подбел, хвощи.

Отправляясь в путешествие по болотам и озерам, надо познакомиться с ними сначала заочно, чтобы предотвратить неприятности. Что любопытно – все ядовитые растения живут на богатых питательными веществами эвтрофных болотах.

Уже на подходе к болоту, на его окраине среди трав под пологом леса нас встречает грозный часовой – ветвистый кустарник волчье лыко (волчегодник обыкновенный) с предупреждением: «берегись, это наше царство».

Волчье лыко (волчник обыкновенный, рис. 20) – кустарник высотой до 1,2 м, с прутьевидными ветвями, серой корой, покрытой бурными пятнами, листья синевато-зелёные сверху и сизоватые снизу. Цветки четырехлепестковые, белые или розовые, душистые. Плод – ярко-красная сочная ягода (иногда жёлтая) растёт на стебле. Всё растение ядовитое, содержит дафнин. Особенно ядовиты кора, сок и ягоды. К растению нельзя прикасаться, после



Рис. 20. Волчье лыко

контакта с ним появляется раздражение, пузыри и долго незаживающие язвы. При отравлении ягодами возникает слюнотечение, боли в желудке, рвота, головокружение и судороги...

Любопытно, что, видимо, на генном уровне в человеке заложен инстинкт антипатии к нему и ему подобным, которые не берешь в руки и обходишь стороной. Надо сказать, что в природе нет плохих и хороших растений. Каждое из них исполняет свою роль, предусмотренную природой, внося в неё, прежде всего, разнообразие.

С позиций человека – составного элемента природы, далекого от познания всей сложности природных процессов и явлений и не определившего ещё до конца свое назначение, кажется всё просто: ядовитое растение – плохое, ему нет места под Солнцем, а съедобное и с ароматом – хорошее... А где разница между тем и другим? Даже злые, ядовитые растения болот при умелом подходе к ним могут оказывать людям пользу, ибо в малых и очень малых дозах любой яд не опасен, а полезен, о чём свидетельствует медицина. Важно познать его и взять все полезное для человека. Вредные для нас растения оказываются не только полезными, но и необходимыми для «братьев наших меньших». Об этом тоже надо помнить.

Чемерица обыкновенная, в народе называемая волчком, зелёным анчаром (вспомним стихотворение А.С. Пушкина «Анчар»: «К нему и птица не летит, / И тигр нейдёт – лишь вихорь чёрный / На древо смерти набежит / И мчится прочь, уже тлетворный!»).

Растёт на сырых лугах, на некоторых низинных болотах и во влажных зарослях кустарников. Выделяется очень крупными прикорневыми цельными листьями и высоким стеблем (до 1,5 м). Живёт более 50 лет, в возрасте 20–30 лет на конце стебля образуется крупное (до 40 см) соцветие. Цветки мелкие собраны в пирамидальную метелку, цветет через 2–3 года (рис. 21, а).

Все растение чемерицы ядовитое. В её корневищах содержится до 1 % сильнодействующих алкалоидов; 2 г свежих корней растения могут убить лошадь. Домашний скот не трогает чемерицу, но молодняк от неё нередко гибнет. Даже мясо животных делается ядовитым. Яд чемерицы проникает в кровь при прикосновении через кожу: сначала ощущается жжение, затем холод и теряется чувствительность. Ядовитость сохраняется и в сене. При отравлении у животных появляется выделение слюны, тошнота, рвота, боли в желудке, нарушение работы легких и сердца, судороги.



Рис. 21. Ядовитые растения болот: а – чемерица Лобеля, б – калужница болотная, в – белокрыльник болотный, г – вех ядовитый (по К.Я.Казакову, Л.М.Казаковой, 2012)

Вех ядовитый (цикута) растёт на низинных болотах, заболоченных лугах, по берегам рек и озер. Это многолетнее растение с толстым розовым корневищем, пустым

изнутри с перегородками (рис. 21, г). Говорят, запах близок к морковному, вкус напоминает нечто среднее между брюквой, репой и редькой. Ядовитость его велика: 100–200 г сырого корневища убивают корову, а 50–100 г – овцу.

Признаки отравления вехом: беспокойство, вздутие живота, дрожь, судороги, понижается кровяное давление и двигательная способность. Снизить смертельную опасность отравления можно молоком, яйцами и противосудорожными средствами.

Согласно преданию, в 399 г. до рождения Христа по решению афинского суда философ Сократ отравился ядом из веха ядовитого и сока болиголова пятнистого. Такая высшая мера наказания – отравление растениями широко применялась в Древнем Риме и в не менее Древней Греции.

Белокрыльник болотный назван по белому листу, покрывающему соцветие (рис. 21, в). Это растение – родственник пришедших из африканских болот декоративных калл. Растёт по болотистым берегам рек и озёр, образуя густые заросли, встречается на низинных еловых, чёрноольховых и топяных болотах, где особенно крупный и сильный.

Растение многолетнее, с толстым горизонтальным корневищем, ежегодно нарастающим на 5–40 см. Соцветие – початок, плоды – ярко-красные ягоды. Лист – крыло у белокрыльника – предсказатель погоды: если торчит вверх – будет хорошая погода, чем больше отклоняется от вертикали – тем ближе дождь.

Все растение белокрыльника в сыром виде очень ядовитое, но при высушивании и кипячении ядовитость пропадает. Отравляется им скотина, признаки отравления: беспокойство, обильное выделение слюны, пульс становится слабым и частым, дыхание – напряженным. Если съедено его много, смерть животного наступает быстро. **Калужница болотная** на вид (рис. 21, б) вполне приличное растение, совсем не похожая на ядовитую чемерицу. Растёт она на низинных (осоковых) болотах, на заболоченных лугах и в лесах, по сырым берегам рек и каналов, в мелководьях рек и озёр. Выделяется округлыми листьями и золотисто-жёлтыми цветками диаметром 4 см. Ядовитость её из-за многих алкалоидов, но есть в ней каротин, сахара и крахмал. Ядовита калужница в период цветения. Скот её не ест, но едят люди, зная, что отравление не бывает, если ограничено её употреблять. В пищу идут бутоны калужницы, которые готовят в виде каперсов, подают к мясным блюдам. Употребляли на Камчатке высушенные и потом отваренные корневища как приправу к мясу.

К сильно ядовитым болотным растениям относятся хвощ, о нём сказано выше. Сравнительно менее ядовиты следующие растения: багульник болотный, венерин башмачок, кубышка жёлтая, купальница европейская, мытник болотный, подбел многолистный, болиголов ядовитый. О них продолжим рассказ.

Багульник болотный – кустарничек, произрастает в сыром лесу высотой до 1 м и более, на сфагновых грядах верховых болот – до 30 см. Листья у багульника узкие, сверху – тёмно-зелёные, снизу – бурые (рис. 22, а). Уже в начале мая растение раскрывает почки, из которых вырастают за лето нежные веточки длиной 3–7 см, а старые кожистые, плотные ветки изгибаются к земле и укореняются. Так багульник расселяется на новые территории. Цветёт он мелкими розоватыми небольшими (1–1,5 см) цветочками, которые собраны в яркие соцветия.

Как писал В.Г. Рубцов:

*Пахучий кустарник на кочке растёт,
Болото собой украшая.
Неярко, но пышно весною цветёт
Багульник – аптека лесная.*

Неказистый кустарник в пору цветения становится ярким и нарядным. В это время заросли багульника одеты белой дымкой, над которой плывет дурманящий аромат.

Сначала этот запах кажется приятным, а потом появляется вялость и тяжесть в ногах, начинает болеть голова. Происходит это из-за эфирных испарений разных масел и камфары. Если кто-то неосторожно зажжет спичку, эфирное облако воспламеняется. Пожар выжигает растения и все что рядом выше мха. Из оставшихся почек на стебле вырастает молодой багульник.



а



б

Рис.22.

Ядовитые растения:

а – багульник

болотный,

б – венерин башмачок

крупноцветковый,

в – кубышка жёлтая, г

– купальница

европейская



в



г

В багульнике помимо эфирных масел содержатся дубильные вещества, аскорбиновая кислота, глюкозид и др. Растение ядовитое, даже мед багульниковый надо принимать в меру. Отравляются животные багульником редко, так как выделяемое им горькое на вкус эфирное масло отталкивает животных от него.

Венерин башмачок (башмачок настоящий) – растение из семейства орхидей, украшающих болото. На рисунке 22, б показаны цветки этого растения. На фоне красно-бурых острых лепестков смотрится раздутая губа желтого цвета. Любители цветов нашли в нём сходство с туфелькой богини красоты Венеры, отсюда название растения. Из-за этих цветов попало растение в Красную книгу, поскольку стало редким. Венерин башмачок хоть красив, но ядовит. Видимо, не случайно два этих качества перешли из флоры в фауну. Даже домашний скот его избегает.

Кубышка жёлтая населяет неглубокие водоёмы, она похожа и живёт рядом с кувшинками белыми (рис. 22, в). Как писал о ней В. Кожевников:

*Желтоглазые цветы
Из воды,
Или, может, это вовсе не цветы?
Может, это рыбаки
У реки
Позабыли про свои полавки!*

Небольшие жёлтые цветы с крупными листьями останавливают и радуют взгляд. В народе её называют кувшинчиками, купавкой, балаболкой, иногда купальницей. В длинных корневищах накоплены алкалоиды, дубильные вещества, танин, крахмал, смолы, в цветах содержится глюкозид, полезный при сердечных заболеваниях. Свежие измельчённые листья кубышки применяют для лечения рожистых воспалений. Из измельченного корня кубышки делают отвар, помогающий при импотенции.

В народной медицине отвары корневищ и цветков применяли от кашля, настои листьев и стеблей – при болезнях почек, корневища и стебли – при ревматизме и подагре. Настойку из цветов пили при камнях в почках, радикулите, невралгии. Корневища использовали для борьбы с тараканами. Население в годы голода из корневищ после их вымачивания получали крахмал, который добавляли в муку для выпечки хлеба, из поджаренных семян делали заменитель кофе. Требуется осторожное обращение с ней из-за её ядовитости.

Купальница европейская – одно из лучших украшений среднерусской природы – растёт на проточных болотах, влажных лугах, сырых опушках лесов. Входит в семейство лютиковых. Зацветает в начале лета ярко-жёлтыми цветами, осенью образовавшиеся на месте цветов чёрные блестящие семена осыпаются (рис. 22, г).

На богатых почвах высота её до 70 см с толстыми стеблями и широкими листьями. Цветоводы вывели культурные сорта купальницы даже с махровыми цветами. Имеет помимо красоты лечебные качества. Применяют её как средство от отеков, при заболевании почек, обладает сильным желчегонным действием. Распаренную траву купальницы применяют при воспалении вымени у коров, есть сведения о лечении раковых опухолей.

Мытник болотный – двухлетнее растение, обычен на болотах, но больших зарослей не образует (рис. 23, а). В медицине используют надземную часть. Содержит глюкозид, который имеет раздражающий эффект.

Подбел многолистный – кустарник из семейства вересковых. У него много народных названий: основные – андромеда, бесплодница, пьяная трава, багун, тундрица, пьяный болотник. Растёт на болотах, расцветает весной, одевая болота в розоватый цвет. Не случайно о нём легенда: Персей спас Андромеду от чудовища и женился на ней. Андромеда расцвела от счастья, видимо, и подбел делится счастьем со всей болотной живностью. Считается слабоядовитым, хотя известны случаи массового отравления овец. Содержащийся в нём специфический глюкозид обладает раздражающим и наркотическим действием. Используется в медицине только надземная часть подбела (рис. 23, б).

К ядовитым относится **болиголов болотный** (омел), входящий в семейство зонтичных (рис. 23, в), в котором кориандр, тмин, укроп, пастернак и другие хорошие растения, но вех, болиголов и собачья петрушка портят впечатление.

Вороний глаз – многолетнее травянистое растение из семейства лилий (рис. 23, г).

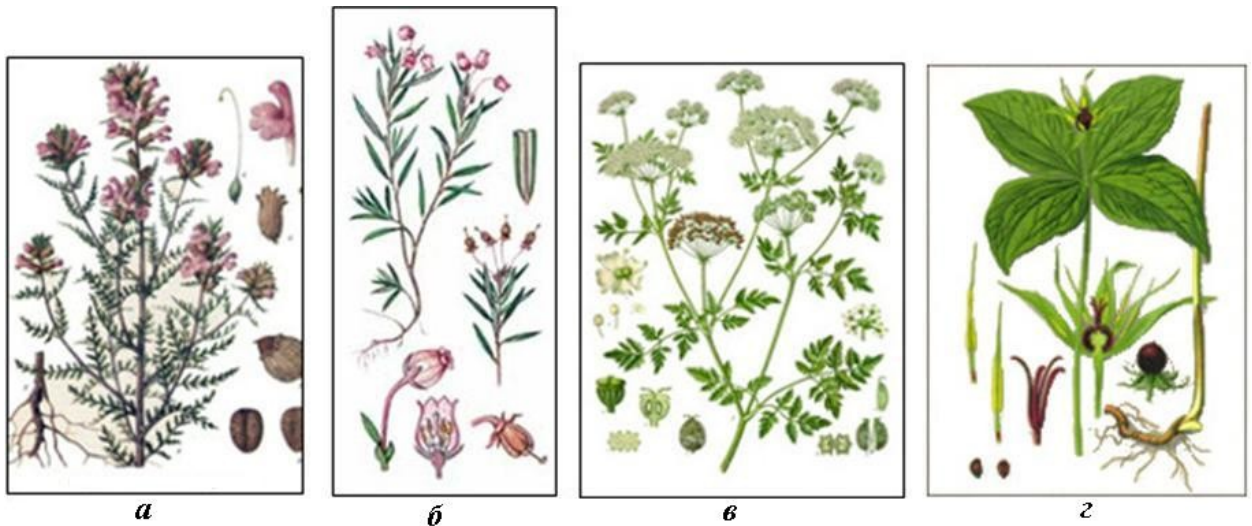


Рис. 23. Ядовитые растения: а – мытник болотный, б – подбел многолистный, в – болиголов болотный, г – вороний глаз

Растёт среди кустарников и в лесах на влажной почве в тени. Стебель прямой, высотой 20–30 см с четырьмя листьями, расположенный крест-накрест, корневище длинное, тонкое, ползучее. Цветок зеленоватый расположен в верхней части стебля. Плод – чёрно-синяя крупная ягода, похожая на голубику и чернику. Растение очень ядовитое, особенно ягоды.

Помимо перечисленных к ядовитым растениям относятся: плывун–баранец, папоротник–щитовник, дурман обыкновенный, бузина травяная, лютик ядовитый, хохлатка, кендырь сибирский, луносеменник даурский и др.

Природа сделала их ядовитыми (токсичными) не для того, чтобы они доставляли неприятности людям и животным, а для самозащиты. В книге Б.Н. Орлова и др. (1990) сопоставление механизмов токсической защиты животных и растений приводит авторов к выводу, что «все токсичные растительные и животные организмы являются ядовитыми для большинства животных, так как стратегия химической защиты в растительном и животном мире всегда направлена на сохранение организмов от поедания животными».

Растения из-за неподвижности вынуждены накапливать ядовитые вещества во всем теле или в «органах покоя» – семенах, корневищах, корнях, клубнях, луковицах, чтобы полностью сохраниться от истребления».

Мудро всё устроено в природе.

Хищные растения. Есть на болоте растения-хищники – разные виды росянок, жирянок, пузырчаток и альдрованда. Первые два растения имеют корни и ведут оседлый образ жизни, пузырчатки плавают свободно в воде. Они, как все растения, имеют хлорофилл и способны к фотосинтезу. Но наряду с этим имеют приспособления для ловли насекомых, поедая которых получают животные белки.

И это не от хорошей жизни на болотах! Помните, мы с Вами разбирали, в каких голодных условиях приходится жить болотным растениям? Так вот, наиболее предприимчивые растения, думали, думали и нашли выход – обеспечили себе запасное питание. В мире известно около 500 видов растений-хищников, большая часть живёт в тропических странах. Приведем описание распространенных у нас четырёх видов.

Росянка растёт на болотах, встречаются три её вида. Росянка крупнолистная растёт на кочках сфагновых болот (рис. 24, а). Рост её маленький, круглые мелкие листочки (менее 1 см) собраны в розетку и прижимаются к сфагнуму. Листочки опушены длинными красными ресничками, на конце каждой из них имеется капелька клейкого сока. На бурых сфагновиках растение мало заметно.

Второй распространённый вид – росянка длиннолистная (английская) крупнее первой, произрастает в топких местах низинных и переходных болот. Мелкие белые цветочки, собранные в кисть, привлекают насекомых, а густая и липкая слизь, содержащая

вещество, подобное желудочному соку животных, становится губительной для севшего на лист насекомого. Реснички и край листа быстро загибаются и охватывают насекомого. Через 2–3 суток от него остается только хитиновый покров. Проведенные опыты показали, что росянка не только чувствует тяжесть попавшего, но и ощущает живая ли это добыча. Поедание насекомых является для росянки дополнительным питанием, обогащающим её белками. Но вот свежим соком росянки выводят бородавки, мозоли, веснушки.

Жириянка встречается на грядах низинных и аапа болот, на сфагновых болотах, по берегам ручьев, много её на камнях влажного Севера. На рис. 24, б показано это растение – животное. Есть у неё корневая система. Непосредственно на поверхности земли расположены собранные в розетку ярко-зеленые глянцевитые листочки. Цветки яркие сине-фиолетовые размером до 1,5 см очень красивые. Жириянка ловит насекомых с помощью листьев, края которых немного загнуты наружу, а на пластинке листа много мелких железок (на 1 см² – 25000 железок!), которые выделяют липкий сок – сахаристую слизь для привлечения насекомых. Насекомое прилипает к листу, лист скручивается, в образовавшейся камере насекомое переваривается. Через сутки листок открывается и ветер уносит оставшиеся крылышки и ножки, и хищник приглашает сахаром новую жертву.

Листья жириянки желтоватые и лоснятся, как будто намазаны жиром, потрогав их рукой, убеждаешься в этом. Отсюда её название – жириянка.

Используют в народной медицине экстракт жириянки для лечения астмы. Забавный момент: листья жириянки, положенные в свежее молоко, превращают его в тягучую массу (тэтмиелк), которые с охотой потребляют жители севера Скандинавии.

Пузырчатка живёт в топяных низинных болотах, в мочажинах и озерках на верховых болотах. В мире описано 250 видов пузырчатки, у нас живёт менее десяти. Основным видом является пузырчатка обыкновенная. При названии «обыкновенная» этот хищный ботанический зверь не обыкновенен, он владеет тайной газовых камер. Пузырчатка напоминает веточку, лежащую на воде (рис. 24, в). Только во время цветения стрелка с красивым ярко-жёлтым цветком поднимается над водой.

Ловчий аппарат пузырчатки – беловатые пузырьки, расположенные рядом с нитевидными зелёными листочками. Каждый пузырёк – мешочек размером 2–3 см, он и является ловушкой для мелких обитателей воды – насекомых, дафний, циклопов и др. Пузырёк снабжен клапаном и очень чувствительными волосками – ресничками. Как только жертва коснется их, клапан отверстия (рта) открывается внутрь, вода устремляется в пузырёк, увлекая добычу. Жертва умирает от удушья, а выросты внутри пузырька высасывают все полезные вещества из неё. Через 15–20 мин клапан открывается, организм готов к пожиранию других существ.

Согласно наблюдениям (по Г.А. Елиной, 1987) за 1,5 суток один пузыречек–мешочек проглотил 12 водяных блох, а все растение сверх блох «скушало» 270 рачков. Пузырчатка сильно прожорлива и быстро очищает мелководье водоёма от всякой живности. На зиму пузырчатка образует почки с уплотненными листочками, которые весной открываются и течением уносятся с тем, чтобы захватить где-то новое жизненное пространство. Семена пузырчатки разносятся птицами, к ногам которых они прилипают, и течением реки.

Пузырчатка, поселившись в пруду или озере, наносит большой вред рыбному хозяйству, т.к. поедает основной корм мальков рыбы – маленьких рачков, называемых дафниями.

Некоторые виды пузырчатки с помощью корней побегов прикрепляются ко дну, другие поселяются на коре деревьев. Названная выше пузырчатка обыкновенная всегда находится в свободном плавании.

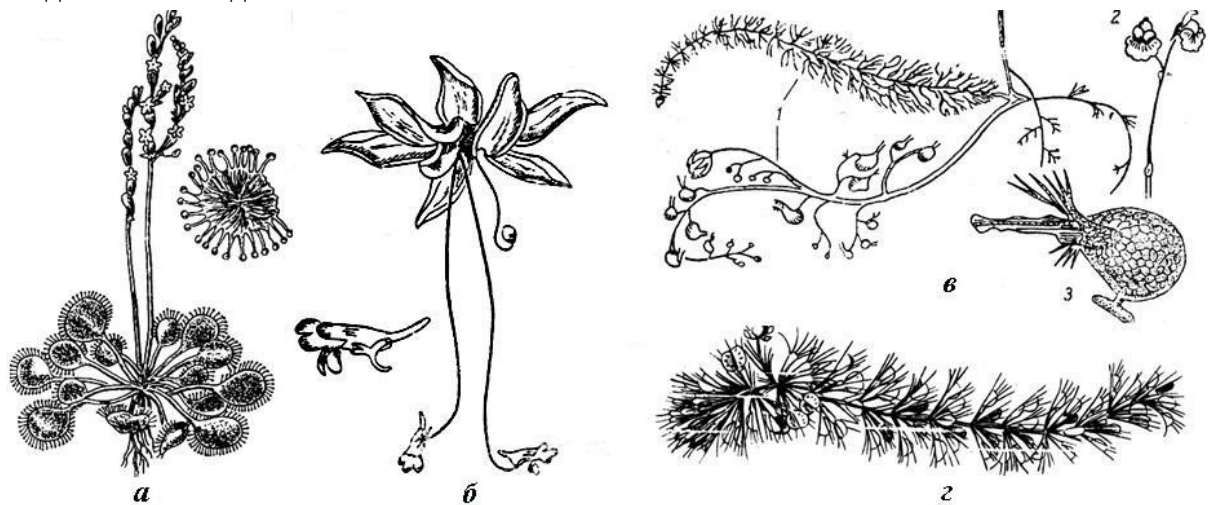


Рис. 24. Хищные растения: а – росянка (справа показан увеличенный цветок), б – жирянка, в – пузырчатка средняя (1 – веточки, 2 – цветки, 3 – увеличенный пузырек с добычей), г – альдрованда

Альдрованда – хищное растение, редко встречаемое в России в прудах и других водоёмах (рис. 24, г). Она внешне очень похожа на пузырчатку. Листочки у неё тоненькие, но на конце делаются круглыми и состоящими как бы из двух половинок, на каждой из которых имеются маленькие волоски. Если плавающая дафния или инфузория коснется волоска, половинки листа быстро захлопываются, не выпуская из клапана животное, которое там погибает, а выделяемый из особых железок сок растворяет её. Все, что осталось от дафнии, всасывается железками листа.

Альдрованда обычно плавает у поверхности воды, закрытые листочки её напоминают по форме чечевицу. Цветки у неё небольшие белые, похожие на цветки росянки. Они выходят из пазух листьев стебелька. На зиму образуют зимующие почки, которые на илистом дне лежат до половодья.

Приходится радоваться, что наши растения-хищники ещё не достигли уровня, например, португальского рослиста-мухолова, американской венеиной мухоловки, похожей ловчим аппаратом на росянку, и растения-кобры, или в тропических странах – кувшинов-западной для животных. Приходится удивляться сравнению придуманных человеком разных казематов и тюрем для себе подобных, уж очень похожих на биологические ловушки.

Лекарственные травы. Выше при описании отдельных болотных растений мы познакомились и с их использованием. В этом разделе приведены болотные растения, всех их отличает медицинская сущность. Травы применяют в виде чая, растворов, отваров, настоек и настоев, в виде порошков, ингаляционных смесей и экстрактов.

В давние времена прибегали к заклинаниям, в которых не обходили гиблые болота. Вот одно из них для избавления от бородавок: «идите на хванские горы, на сухое дерево, по мхам, по болотам»... Верный путь указан, поскольку именно мхи и торфа болот содержат столько диковинных комплексных соединений, которые способны избавить человека от всех болезней! Провидение верное, но пока человек не раскрыл всех тайн болота, а оно не торопится их открывать.

На рис. 49 показаны восемь распространенных трав, произрастающих на болотах и в поймах рек, которые широко используются в народной медицине.

Открывает список **аир болотный** (рис. 25, а). Небольшое травянистое растение заболоченных мест. Обитает вдоль рек, по берегам стариц, на окрайках болот. Корни аира ещё в древние времена использовали для приготовления ароматических мазей и притираний, а стебель и листья – как успокаивающее средство при заболевании желудка. Аир болотный в виде настойки прикладывают к ранам для их заживления. Применяют для ванн при лечении золотухи и рахита у детей и неврозов у взрослых. Аирное масло из корней используют в парфюмерии, для изготовления ликеров, вин, пива.

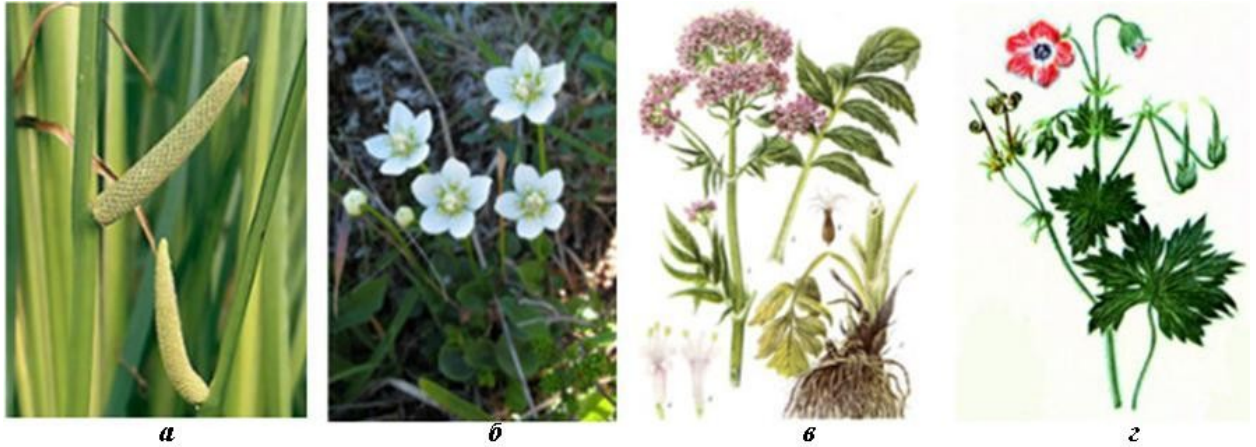


Рис. 25. Растения болот: а – аир, б – белозор болотный, в – валерьяна, г – герань болотная

Белозор болотный (рис. 25, б) встречается на низинных торфяных болотах, на сырых лугах, около отложений родников. Называют его белоцветка, сердечник, хлебная травка. Отличается красотой и одновременно скромностью цветка. Цветок так изящно слеплен: на пяти лепестках тёмные жилки, а тычинки окружены тонкими дольками, привлекающими насекомых, но нектара не бывает. Цветок – обманщик обеспечивает себе опыление насекомыми. В научной медицине применяется при неврозах, заболеваниях сердечно-сосудистой системы, кровотечении, как успокаивающее и вяжущее средство. В тибетской медицине используют корневища для лечения желудочно-кишечных болезней и в качестве жаропонижающего средства.

Все части растения слабо ядовитые, поэтому при домашнем использовании нужна осторожность.

Валерьяна (кошачий корень, или мяун) – незаменимое средство для успокоения нервной системы (рис. 25, в). Содержит эфирное масло, валерьяновую кислоту, гликозид, сахар, дубильные вещества. Растёт на низинных болотах, на заболоченных лугах. Валерьяна от лат. слова, означающего здоровье. Людям приносит благодушие, согласие и спокойствие. её целительные свойства широко используют в современной медицине,

Герань болотная – травянистое растение (рис. 25, г). Цветёт во второй половине лета. Цветы болотной герани состоят из 5 лепестков, ярко розовые, почти красные, с более светлой серединкой. Содержит эфирные вещества. Гераниевое масло из листьев и цветов используют в парфюмерной, мыловаренной и пищевой промышленности, в том числе в качестве заменителя дорогого розового масла.

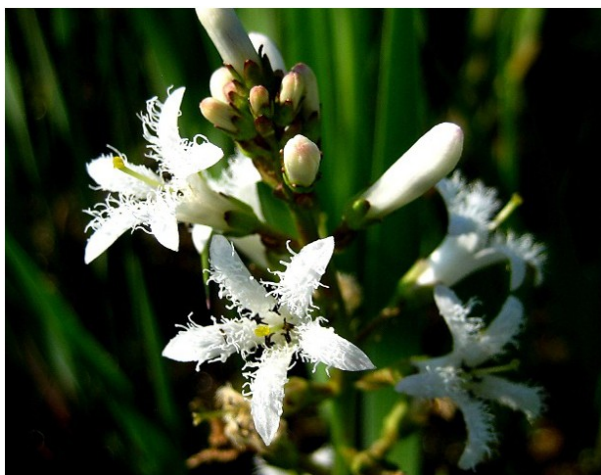
Вахта трёхлистная (арума, трилистник, стрела, павун) произрастает на топяных болотах, нередко встречается на переходных и сфагновых болотах, на низинных лесных болотах (рис. 26, а). Она оправдывает своё название: в период цветения вахта со своими белыми или розоватыми соцветиями в виде свечей длиной до 15 см стоит как на вахте, предупреждает путника об опасности. Корневища вахты длинные (до 1,5 м и более) ежегодно удлиняются на 20–30 см, а на озерах до 50 см. Они растут горизонтально, параллельно стабильному уровню грунтовых вод. В стеблях и корнях растения имеются воздухоносные полости, поэтому вахта легко переносит затопление.

Листья вахты содержат горькие гликозиды, дубильные вещества, йод, жирные масла, смоляные кислоты. Вахта в смеси с другими травами даёт прекрасные настои, которые полезны для улучшения работы кишечника. Ее рекомендуют при болезнях почек, против лихорадки, глистов, в качестве антисептика. Корни вахты поедают лоси, ондатра, бобры, косули.

Вейник (белотрав, жаровец, куньяк, метла, метелка, пожарница, сухолом и др. названия в российских областях, (рис. 26, б). На территории России растут около 22 видов вейника. Листья ярко-зелёные, блестящие. Побеги заканчиваются крупной пушистой метелкой, зеленоватой, кремовой, коричневатой, сиреневой или тёмно-пурпурной летом и серебристо-жемчужной – осенью и зимой. Употребляется как корм низкого качества для скота.

Вереск растёт на верховых болотах высотой до 1 м, но часто всего 30 см (рис. 26, в). Цветёт мелкими лиловыми цветками. Во влажном климате растёт на бедных почвах, образуя «вересковые пустоши», например в Шотландии и Англии. Настой вереска используют при нервных заболеваниях, отвар вереска применяют при экземах, язвах, отеках, он обладает антисептическим, противовоспалительным, успокаивающим действием.

Водяной перец (горец перечный) – однолетнее растение высотой 30–90 см (рис. 26, г). Растёт на болотистых лугах, по берегам рек, прудов, болот. Водяной перец в смеси с корнем черныбыльника, чистотела и болиголова крапчатого – хорошее средство при лечении рака желудка, прямой кишки и матки. Применяется настой водяного перца как кровоостанавливающее средство при женских болезнях.



а



б



в



г

Рис. 26. Растения болот:

а - вахта трёхлистная,

б – вейник,

в – вереск,

г – водяной перец

Горец змеиный (раковые шейки, собачьи столбики, греча дикая) – многолетнее травянистое растение, красив и популярен в народе (рис. 27, а). Растёт на низинных и слабо облесенных болотах. Листья крупные, прикорневые. Цветы – розовые султаны – напоминают пушистые цилиндры длиной 5–8 см. Самая ценная часть – корневище, в нём много крахмала (до 26 %), дубильных веществ, витамина С, провитамина А. Из корневищ горца делают отвар для полоскания рта перед курением, что помогает избавиться от этой дурной привычки.

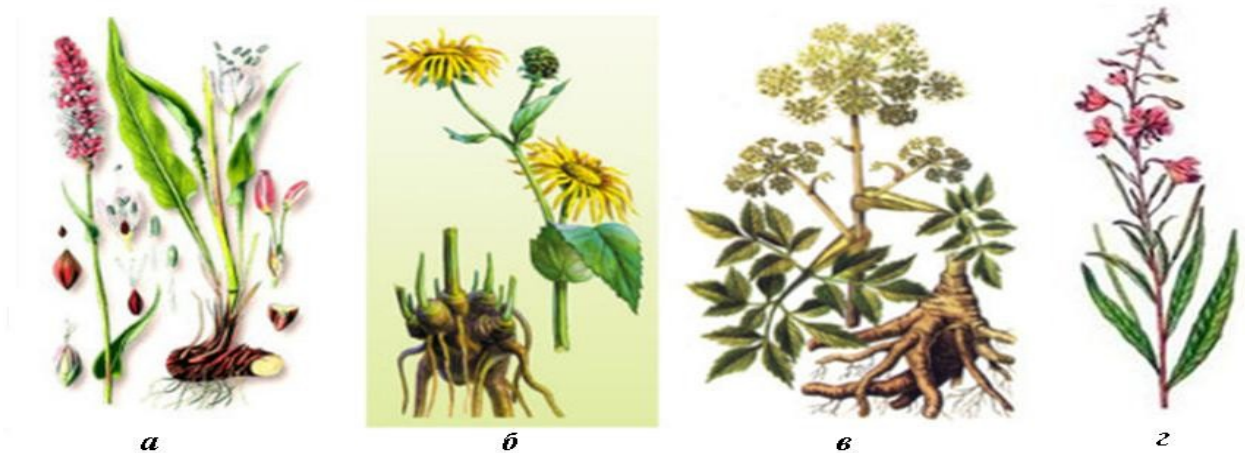


Рис. 27. Растения болот: а – горец змеиный, б – девясил, в – дягиль, г – кипрей болотный

В народной медицине рекомендуют при камнях в желчном и мочевом пузыре, нарывах, при нервных и гинекологических заболеваниях. Хороший дубитель кож. Применяют в ликероводочной промышленности. Листья и побеги употребляют в сыром, варёном и квашеном виде, они содержат много витамина С. Горец поедают овцы, олени, семена как лакомство – медведи.

Девясил (фиалка трёхлистная, оман, девятисил, дикий подсолнечник, дивосил) – многолетнее травянистое растение (рис. 27, б). Растёт на лугах, полянах, по берегам рек и озёр. Стебель высотой 100–175 см. Корневище толстое, короткое, мясистое. Соцветия – корзинки, 6–7 см в диаметре, в совокупности образующие кисть.

Корневища и корень содержат много полезных веществ, в семенах – более 20% жирного масла.

Из корней девясила делают *девясиловое вино* – полезное средство при истощении, упадке сил; девясил полезен при многих заболеваниях. Бальзам из его корней используют как успокаивающее средство. Настойка корней девясила применяется при болезни желудка с пониженной кислотностью, при гастрите и колите, при кожных сыпях, при рожистых воспалениях кожи. Отвар корней – хорошее противоядие при отравлениях, особенно при поражении почек. Отвар из девясила, росянки, листьев подорожника и цветков бузины в народной медицине рекомендуется для лечения бронхиальной астмы, бронхита и кашля.

Дягиль большой (дудник лекарственный) – крупное многолетнее травянистое растение из семейства зонтичных (рис. 27, в). Название его от русского слова дяглый, что означает здоровый, ражий. Растёт по берегам водоёмов, по сырым заливным лугам, окраинам травяных болот, опушкам. На болотах встречается редко. Высота его до 2,5 м. Стебель толстый, коса его не берёт, а сухой – только топором можно срубить. Листья крупные, длиной до 80 см. Корень толстый с млечным соком. Цветки зонтичные, почти шаровидные, 8–15 см в диаметре. Цветёт и плодоносит один раз в жизни, после чего отмирает. Хорошее медоносное растение. Отвар корня дягиля применяется при нервном истощении для снятия невротических реакций. Настой корней, семян и листьев дягиля используют при метеоризме, листья дягиля в настое – при отравлениях.

Кипрей болотный – многолетнее травянистое растение высотой 50–150 см (рис. 27, з). Цветет в июне–августе, Цветки пурпурно-розовые. Растёт на низинных болотах, влажных лугах. Содержит до 20% дубильных веществ, флавоноиды, слизь, пектиновые вещества и витамины группы В, витамина С в 6,5 раз больше, чем в лимоне. Чай на его основе успокаивает, отрезвляет, снимает боли, помогает при отравлениях и укрепляет волосы. В старину недаром о нём говорили, что он *не только излечивает тело, но и просветляет ум, и поднимает дух*. Рекомендуются при головных болях, эпилепсии, катарах верхних дыхательных путей и в отоларингологии.

Дербенник иволистный (плакун–трава, дубняк) произрастает на хорошо обводненных низинных болотах, по берегам озёр и рек (рис. 28, а). Своё народное название получил от присущего ему желания плакать. В сухую погоду с длинных и узких его листьев падают крупные капли сока, так он избавляется от излишней влаги в стеблях и листьях. Это свойство редкое и загадочное, поэтому существовали заговоры на плакун-траву: *«Плакун, плакун! Плакал ты долго, а выплакал мало. Не катись твои слёзы по чистому полю, не разносить твой вой по синему морю. Будь ты страшен злым бесам, старым ведьмам. А не дадут тебе покорища – утопи их в слезах, а убегут твоего позорища – замни в ямы преисподние»*.

Растение очень декоративное. Обладает лечебными свойствами, так как в листьях и стеблях содержатся танин, смола, каротин, в корнях – дубильные вещества, в семенах алкалоиды.... В народной медицине используют в виде кашицы из травы для лечения кровоточащих ран. Всё растение – как противовоспалительное и вяжущее средство при расстройствах органов пищеварения и сердечно-сосудистых заболеваниях, ранах во рту и стоматитах. Известен как медонос, а цветки его используют в кондитерской промышленности.

Дремлик болотный – многолетнее травянистое растение из семейства орхидей (рис. 28, б). Растёт по влажным лугам, довольно часто по окраинам болот, на выходе грунтовых вод, преимущественно на известняках, чаще на нейтральных и щелочных глинистых и торфянистых почвах. Цветёт с июня по август. Нектар дремлика болотного обладает дурманящим свойством, что привлекает насекомых, особенно ос, шмелей, муравьёв, реже наблюдается самоопыление.

Соцветие – кисть из 6–20 цветков, с длинными прицветниками. Цветки дремлика долго не увядают. Семена мелкие, как пыль. Крошечное семя может прорасти лишь в том случае, если в почве в него проникнет особый микроскопический грибок. Несколько лет проросток находится в почве. Потом побег появляется над землей. Через 10–15 лет растение начинает цвести. Введен в культуру как очень декоративное растение, одно из лучших орхидных.

Представители рода орхидных (орхидей) заслуживают особого почтения. Природа как-то умудрилась сохранить эти чудо–растения в периоды оледенения, чтобы украсить болота. Помимо башмачка настоящего (венерина), дремлика болотного, ятрышника (о них сказано выше), орхидеи представлены кокушником длинноносиком с длинным (до 15 см) соцветием, растущим на низинных болотах.

Нельзя пройти мимо них, поражаешься цветами и таинством их создания. Загадочного в орхидеях много. Вглядитесь в цветки, они чудесны. Природа долго ваяла, это чудо, взяв за основу цветок лилии. Постепенно он преобразился: три лепестковидных чашелистика срослись между собой. Средний из них, наиболее крупный отличается от других видом, напоминающим оттопыренную губу.

У наших болотных орхидей есть только одна тычинка, которая объединена со столбиком и рыльцем в единую колонну. Это один из отличительных признаков орхидей.

При образовании бутонов цветок разворачивается на 180° так, чтобы губа оказалась расположенной внизу и снаружи в удобном для насекомых положении. Какая забота о насекомом, даже аэродром подготовлен, только, пожалуйста, опыли, сбрось пыльцу на пестик! Это достигается тем, что, отталкиваясь при взлете, насекомое встряхивает цветок, который сбрасывает пыльцу на рыльце собственного цветка.

В тропических странах цветки настолько сложны, а нектар запрятан так глубоко в них, что не каждое насекомое может туда добраться. В цветках одного из видов для опыления у насекомого должен быть очень длинный хоботок, но таких нет. Ч. Дарвин высказал предположение, что должно быть насекомое с таким хоботком. Предвидение оказалось верным: через два десятилетия такое насекомое было обнаружено, у него хоботок длиной 21,3 при полётах сворачивается в пружину, а в цветке распрямляется.

Ещё один секрет растения: для прорастания семени необходимо, чтобы он встретился тут же с грибом–симбиотиком из рода несовершенных грибов–ризоктотиков. Только если гифы микоризы гриба проникнут в семечко и дадут ему пищу, могут появиться всходы орхидеи. Для всех орхидей в молодом возрасте симбиоз с грибом необходим! Но некоторым из них это так понравилось, что эти высшие растения всю жизнь живут в симбиозе с невидимыми нами грибами. Ради пропитания за чужой счёт, отдельные виды орхидей пошли на симбиоз с опаснейшим паразитом леса и древесины – опёнком. Симбиоз – загадка!

У орхидей фотосинтез осуществляют не только листья, но и стебли, и цветы и даже корни. Зачем это? Видимо прокладывает природа путь, пройденный водорослями. Корневища орхидей окутаны толстыми корнями, образующими нечто в виде птичьего гнезда. Они все заражены грибом, поставляющим в растения углеводы и азот из почвы. Листья у некоторых видов орхидей в южных странах оказались не нужными, они даже не появляются, они полностью утратили способность к фотосинтезу и стали микотрофными. Гифы грибов проникают в живые клетки корней и корневищ, где отчасти перевариваются растениями, которые усваивают углерод.

Какой же разум заложен в природе, в тех же орхидеях и невидимых грибах, вносящих целесообразные для жизни изменения в организме, приспособлявая его к меняющимся условиям внешней среды! Таинства природы неисчерпаемы.

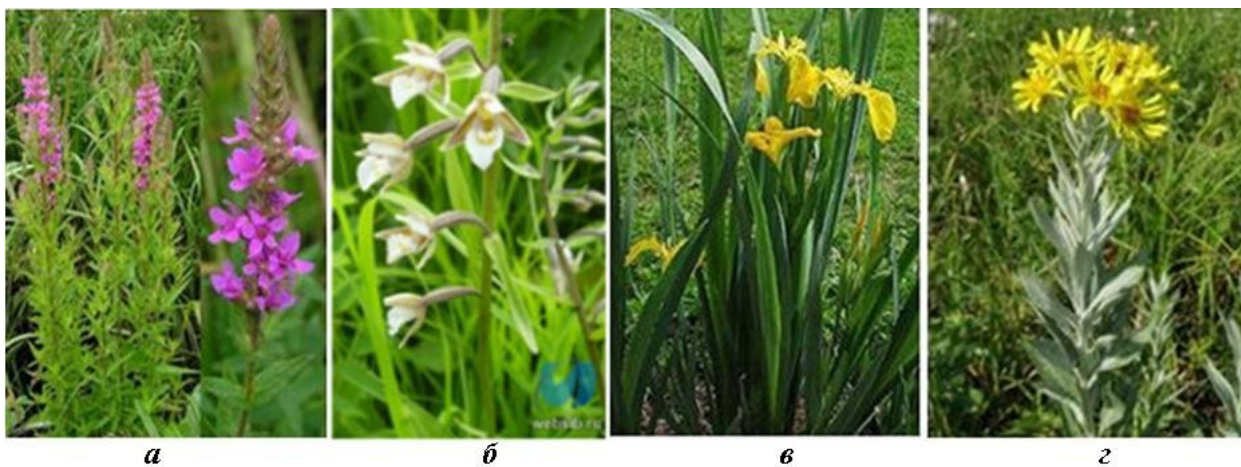


Рис. 28. Растения болот: а – дербенник, б – дремлик болотный, в – касатик, г – крестовник болотный

Касатик болотный (ирис жёлтый) – многолетнее травянистое высокое растение (до 1,5 м), цветёт в мае–июне яркими жёлтыми крупными (до 10 см) цветами. Встречается на низинных топяных болотах (рис. 28, в).

Из-за богатства корневища эфирными маслами, глюкозидами и сахаром, касатик в фармакологии называют фиалковым корнем. Применяют при воспалении дёсен. Отвар корня – как отхаркивающее средство, входит в состав микстур при лечении мочевого пузыря и желудка. Русские крестьяне соком из корневищ лечили золотушные опухоли, бронхиты, кровотечения. Компрессы из травы использовали после укусов змей, для лечения язв, свищей и ран.

Крестовник болотный – многолетнее травянистое растение высотой 60–200 см (рис. 28, г). Растёт в зарослях кустарников, окраинам болот. Цветки жёлтые или оранжево-жёлтые. Соцветия – мелкие, собранные на концах стебля и ветвей в щитковидные метелки. Все цветы в корзинке трубчатые.

Во всех частях растения содержатся алкалоиды: платифиллин, сенецифиллин, неоплатифиллин, сарацин и другие. В медицине платифиллин применяется при острых желудочных и кишечных спазмах, колитах, печеночных и почечных коликах, холециститах, бронхиальной астме, гипертонической болезни, стенокардии, нарушении мозгового и периферического кровообращения спастического характера.

По своим свойствам платифиллин близок к атропину, но значительно уступает по силе действия. В отличие от атропина, платифиллин менее токсичен. Сенецифиллин используется для получения диплацина, обладающего курареподобным действием и применяемого в хирургической практике как миорелаксант.

Кувшинка белая (одолень-трава) – один из наиболее популярных дикорастущих растений с большими белоснежными будто бы фарфоровыми цветами (рис. 29, а). Каждый вечер цветы её закрываются и погружаются в воду, через 12 часов, утром они вновь красуются над водой. Растут они на глубоких мочажинах аапа болот.

Корневища применяются для облегчения родов, именно об этом рассказывает сербская песня:

*Если б знала баба,
Что такое одолень-трава,
Зашивала б в пояс
И носила б на себе.*

Помогает при некоторых мужских болезнях (опухоль яичка). И об этом есть древние стихи (нимфея):

*Корень шершавый у ней узловатый и чёрного цвета
В пору осеннюю срезан, сухим сохраняется корень,
Ведь порошок из него доставляет немалую пользу...*

Любители заклинаний верили в жизнеутверждающую силу кувшинки белой, поэтому с надеждой произносили обращение к ней: «Одолень-трава! Одолей ты злых людей: лихо бы на нас не думали, скверного не мыслили. Отгони ты чародея, ябедника, одолень-трава! Одолей мне горы высокие, доли низкие, озера синие, берега крутые, леса тёмные, пеньки и колоды... Спрячу тебя, одолень-трава, у ретива сердца во всем пути и во всей дороженьке...».

Лапчатка прямостоячая (завязник, вяз-трава, дикий калган, куриное зелье, шептуха, дубравка) – свидетельствуют об одном: не обходили её люди стороной, ценили за лекарственный дар (рис. 29, б). Растёт лапчатка на влажных лугах и опушках леса, на окрайках торфяных болот, на грядах аапа болот. Это – небольшое растение высотой 20–30 см. Каждая веточка заканчивается маленьким (около 1 см в диаметре) жёлтым цветком с четырьмя лепестками и четырьмя чашелистиками.

В толстых деревянистых корневищах накапливается много полезных веществ. Отвары и настойки лапчатки применяют при лечении воспалительных желудочно-кишечных заболеваний, ангины, экземы, ожогов, кровоточащих ран. Крестьяне использовали калгановую мазь (мелко нарезанные корневища кипятили в масле коровьем и процеживали – так готовили) для избавления от цыпок на ногах и руках. Благодаря бактерицидным свойствам применяется в рыбоконсервной промышленности, пахучие вещества используют в ликерах и настойках.

Мята перечная — многолетнее травянистое растение из семейства губоцветных (рис. 29, в). Растёт на сырых местах, в лесах, около болот. Цветки – мелкие, светло-фиолетового цвета, образуют колосовидные соцветия. В растениях содержится множество веществ: эфирное масло, аскорбиновая, хлорогеновая, кофейная кислота и др. В семенах найдено жирное масло (20 %). Основной составной частью масла является вторичный спирт-ментол.

В медицине используются все части растения. Настой мяты успокаивает нервы, а также рекомендуется при болезнях желудка. Мята отваренная используется в виде примочек при усталости глаз, воспалении век. Настой листьев – при повышенной потливости ног для их протирания.

Назовём ещё одно применение мяты: она входит в состав настоя «Чары» успокаивающего действия, рекомендуемого для тяжелобольных и ослабевших людей. Травы настоя – мята («райская трава»), Melissa («девичья трава»), пустырник («печаль

долой – сердце успокой» и душица. Как готовить его и применять в давние года сказано стихами:

*«Райской» да «девичьей травы»
По чайной ложке бери,
«Печаль долой»
Да душицы по чайной ложке горой.
Перемешай, в кувшин высыпай,
Кипятка полтора стакана вливай,
Закрывай.
Пусть часа три настоится,
В день пить сгодится,
Каждый день готовь,
Вдруг понадобится вновь.*

Листья мяты в смесях с другими травами используют для улучшения обмена веществ. Астрологи утверждают, что мята в доме защищает от тёмных сил.

Мирт болотный (кассандра) – вечнозелёный кустарничек ростом до 25 см, или кустарник (иногда бывает высотой до 1 м) (рис. 29, г). Растёт на верховых болотах. Цветёт мелкими белыми цветочками, которые напоминают жемчужины, искрящиеся на вечернем солнце. Цветок собран в кисти.

У растения есть другое название, связанное с цветами и пришедшее из далекого прошлого. Имя Кассандра было у дочери царя Трои Приама, за которую сватался Аполлон, но она отвергла его любовь, посвятив себя предсказательству. Связь Кассандры с растением еще не разгадана!

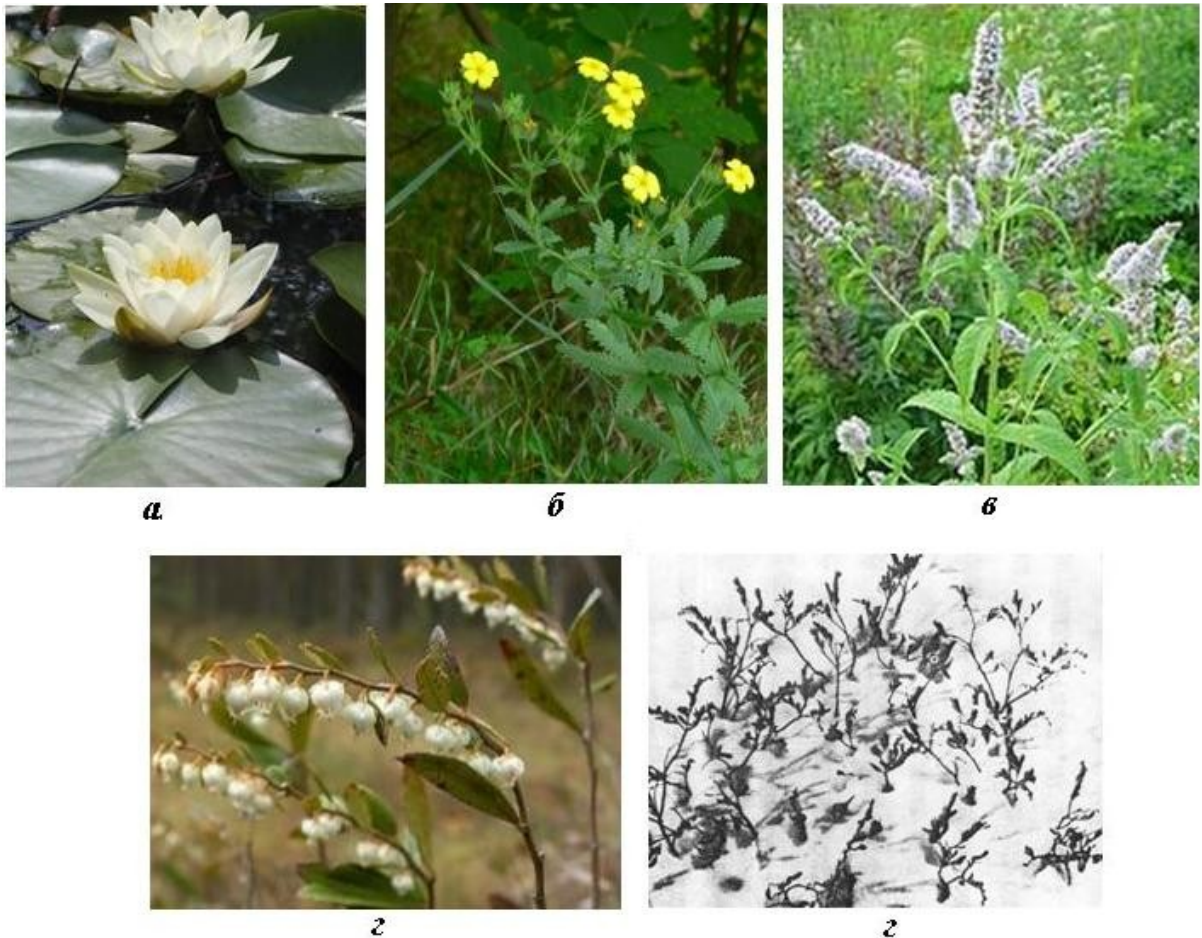


Рис. 29. Растения болот: а – кувшинка белая, б – лапчатка прямостоячая, в – мята перечная, г – мирт болотный (кассандра): летом (ветка) и зимой

Пижма обыкновенная (полевая рябинка, дикая рябинка, приворотень, сорокобратов, девятильник, глистник, пуговичник) – многолетнее травянистое растение высотой 50–150 см из семейства астровых (рис. 30, а). Растёт в кустарниках, на опушках, около болот, в сырых берёзовых лесах, на лугах. Крупные цветы по ободу корзинки для привлечения насекомых. Пижма – одно из старинных лекарственных растений. Древние египтяне, персы, греки использовали пижму для бальзамирования трупов.

Подмаренник болотный – многолетнее травянистое растение высотой 60–120 см (рис. 30, б). Растёт на опушках, вдоль дорог и болот. Цветки в длинной густой пирамидальной метёлке, 2–3 мм в диаметре, ярко-жёлтые, мелкие, с медовым запахом. Цветёт в июне–июле. В подмареннике присутствуют эфирное масло, дубильные вещества, флавоноиды, кумарины, гликозид, стероидные сапонины, органические кислоты, аскорбиновая кислота (витамин С), каротин (растительная форма витамина А), красящие вещества, макро- и микроэлементы.

Синюха голубая – многолетнее растение, требовательное к почве и проточной, поэтому встречается на влажных лугах, по берегам рек, в кустарниках около болот. Имеет большой стебель со сложными перистыми листьями, голубыми и сиреневыми цветочками, собранными в метелку. Вид очень декоративный. Корневище с обильными белыми корнями (рис. 30, в).

Лекарственные качества присущи всему растению, собирают синюху во время образования цветоносных стеблей. В корневище и корнях содержатся органические кислоты, сапонины, жирные и эфирные масла. Настой, отвар и экстракт её применяют как отхаркивающее средство при бронхитах, катарах и туберкулезе легких. В смеси с сушеницей болотной экстракт синюхи используют при лечении язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, применяют при нервных и психических заболеваниях. Синюха введена в культуру лекарственных растений.

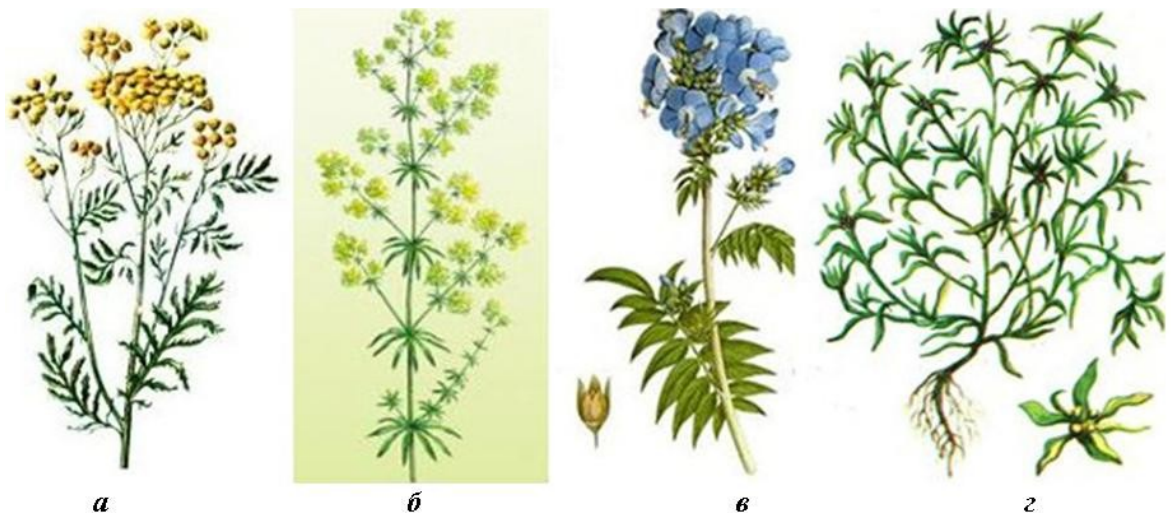


Рис. 30. Болотные травы: а – пижма обыкновенная, б – подмаренник, в – синюха голубая, г – сушеница болотная

Сушеница топяная, или болотная (сушеница русская, горлянка, жабная трава, порезная трава, червивая трава, жабник) – однолетнее растение с шерстистым, сероваточным от основания стеблем (рис. 30, г). Произрастает в виде куста высотой 15–25 см на сырых лугах, болотах, по берегам рек. Цветки желтоватые, собраны в мелкие корзинки. Цветет всё лето, иногда до октября.

В траве растений есть эфирное масло, смолы, дубильные вещества, фитостерин, аскорбиновая кислота, каротин, тиамин, микроэлементы (алюминий, железо, марганец, хром, медь). Используется как наружное лечебное средство для промывки и заживления

ран и язв в виде компрессов, а также в смеси со сливочным маслом для лечения ожогов и эрозий. При язве желудка принимается внутрь.

Сушеница болотная входит в состав смеси с пустырником, цветами боярышника и омелы белой для настоя при лечении гипертонии. Используют её с ветками каштана и ивы, травами чередой, ромашкой и др. для ванн при варикозном расширении вен, а также в виде настоя для ножных ванн при лечении тромбофлебита. Чай из сушеницы топяной рекомендуют для улучшения обмена веществ в организме.

Сабельник болотный распространён на переходных травяно-сфагновых и низинных торфяных болотах, на влажных лугах, по берегам рек и озёр, на сплавинах, участвуя в заболачивании озёр (рис.31, а). Он своими корневищами укрепляет сплавину и расширяет её. Лепестки цветов, уложенные в ряд, похожи на костёр. Цветёт как огнецвет: тёмно-пурпурные лепестки его цветов уложены в ряд, напоминают маленький костёр в обрамлении крупных тёмно-зеленых листьев.

Сабельник издавна ценился как лечебное средство, ныне вновь пошла заслуженная слава о нём. Растение содержит дубильные вещества, флавоноиды (как в гречихе), эфирные масла. Свежую траву применяют наружно для заживления ран, как обезболивающее и противовоспалительное средство. Отвар листьев и корневищ помогает при ревматизме, при желудочно-кишечных заболеваниях, как жаропонижающее. Спиртовые вытяжки корней и корневищ помогают при болях в суставах и отложении солей. Среди народов Севера особенно ценится чай из листьев сабельника, влияющий в человека живительные силы. В последнее время рекомендуют экстракт сабельника против отложения солей в суставах и для восстановления хрящевой ткани.

Ситник развесистый – многолетняя корневищная трава высотой до 120 см. Его можно встретить на болотистых лугах, у берегов реки и на низинном болоте (рис. 31, б). Растение имеет довольно короткое корневище и многочисленные стебли, полые с перегородками (узлами). Цветёт небольшими цветками и скрученными разнообразными веточками, которые собраны в метельчатые соцветия. Цветки опыляются ветром, цветение продолжается менее суток. Размножаются ситники семенами и вегетативно с помощью ползучих корневищ.

Содержит дубильные вещества, богатые кремниевой кислотой. Используют как легкое обезвоживающее средство при кровоочистительном курсе. В народной медицине корневища добавляют в лекарственные чаи и сборы, рекомендуемые при лечении почечнокаменной болезни. В сочетании с другими растениями корневища используют при воспалении мочевого пузыря. Из свежих корневищ гомеопаты готовят эссенцию, входящую в препараты для растворения камней в мочевыводящих путях.



Рис. 31. Болотные травы: а – сабельник, б – ситник, в – сусак зонтичный

Сусак зонтичный живёт на мелководных водоёмах. Отличается длинными мечевидными листьями, возвышающимися над водой и зонтиковидными соцветиями (рис. 31, в). Цветки крупные (до 2–3 см в диаметре), розовые. Корневища используют для еды, запекая как картошку. Их едят свиньи и водные грызуны. В листьях много протеина, их охотно едят кролики. Используется при болезнях пищеварительной системы, кожи и подкожной клетчатки, органов репродуктивной системы.

Таволга вязолистная, в переводе с греческого означает «любовь лошади», поскольку таволга – любимый корм и лекарство лошадей. В России её называют боголовником (за мелкие бело-кремовые, собранные в кисти цветы), медовиком за запах мёда, лабазником. Считают, что таволга помогает от сорока недугов. Это многолетнее травянистое растение с довольно крупными листьями, снизу опушенными беловатыми волосками, а сверху тёмно-зелеными (рис. 32, а). Растёт таволга на влажных лугах, на низинных болотах. Цветёт с середины июля до осени. «Зацвела таволга – лето перевалило на вторую половину», – говорят в народе. Цветы издают сильный и терпкий запах, напоминающий свежескошенное сено.

В народной медицине её почитают, в ней содержатся гликозид, салициловая кислота, дубильные вещества, витамин С. Цветы таволги в смесях с другими травами используют при сильных болях в желудке. Растертые цветы с жиром свежей речной рыбы применяют при экземе, настойки таволги – при нефрите, ревматизме, цистите, подагре. Чай – как потогонное средство. Настойка на спирте помогает заживлению ожогов и ран, для мытья головы и укрепления волос. Из зелени таволги делают салаты, добавляют ее для аромата и специфического приятного вкуса в борщ и супы. В животноводстве используют в качестве витаминного корма.

Чистец болотный (живучка, колосница, чернозябенник, чёрный жабрей, колютик) – многолетнее травянистое растение, произрастает по влажным и заболоченным лугам, берегам рек, озёр и болот (рис. 32, б). Стебли

прямые, высотой до 120 см, густо опушенные, шероховатые. Соцветие колосовидное, мутовки состоят из шести – десяти цветков, чашечка двугубая; венчик пурпуровый или пурпурно-лиловый. Цветёт в июне–сентябре.

В надземной части содержатся бетаин, дубильные вещества, органические кислоты, эфирное масло, аскорбиновая кислота; в семенах – 38–44% высыхающего жирного масла. В народной медицине надземную часть применяли при ангине, аллергии, как ранозаживляющее, успокаивающее, противовоспалительное средство. Вместе с омелой белой чистец входит в настойки для лечения при маточных кровотечениях.

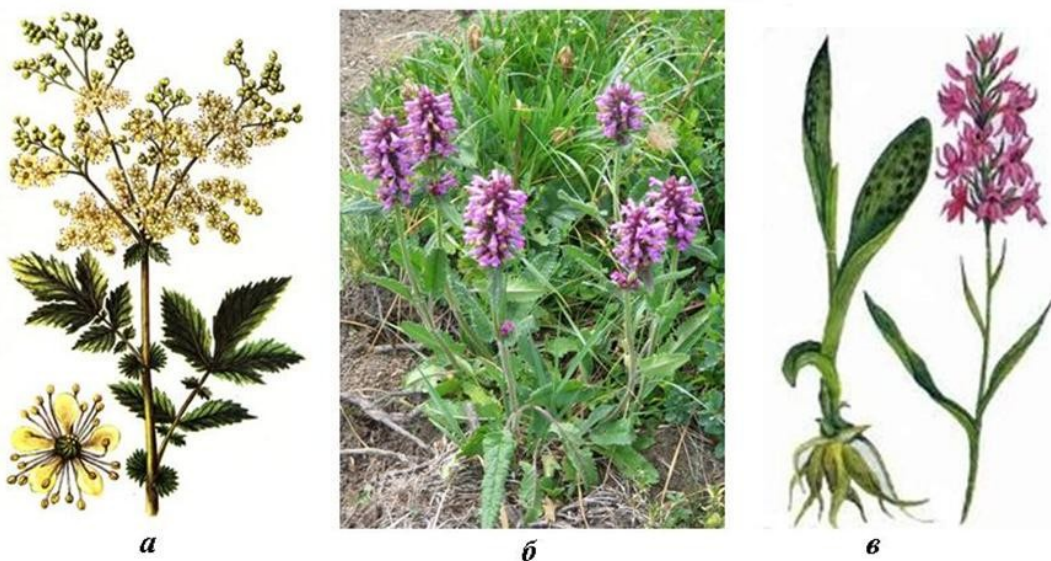


Рис. 32. Болотные травы: а – таволга вязолистная, б – чистец болотный, в – ятрышник

Ятрышник – многолетнее травянистое растение из семейства орхидей высотой 15–40 см (рис. 32, в). Называют его в народе также именами: кукушкины слезки, кисельный корень и др., слово ятрышник произошло от греческого слова исцелять, поскольку обладает большой лечебной силой.

Цветки небольшие яркие от лилово-розовых до тёмно-вишневых собраны в цветковый колос. Корнеклубни ятрышника напоминают кисть руки с растопыренными пальцами. Называют его пятипалечной травой. В медицине используют корнеклубни, из которых готовят салеп – лекарственное сырьё. Салеп в виде порошка в смеси с водой, вином или молоком используют при расстройствах желудка, колитах, гастритах, при отравлении ядами и при болезнях мочевого пузыря.

В народной медицине рекомендуют салеп ослабленным больным. Питательная ценность его велика, для человека достаточно в сутки получить 40 г порошка в виде эмульсии на воде или молоке.

Итак, мы привели только около 30 наименования болотных растений, приносящих пользу людям, но их гораздо больше! Например, в книге К.Я.Казакова и Л.М. Казаковой «Лекарственные растения болот и заболоченных земель» (2012) их приведено 279! И это не предел.

Вы приходите на болото (рис. 33), внимательно вглядываетесь... и узнаете одно растение, потом другое.... И многие из них полезны для человека! Аптека на болоте! И недаром книга выше названных авторов имеет подзаголовок – пособие по оздоровлению нации. Спасибо болотам!



Рис. 33. Аптека на болоте (лекарственные растения болот)

Из растений ныне получают около половины всех лекарств. Каждый вид растений по своему составу отличается от любого другого вида, поэтому лекарственная ценность индивидуальна.

Болотные ягоды. Да, ягоды болотные было решено рассмотреть отдельно. Изучению ресурсов и путей использования диких ягодников сейчас уделяется все большее внимание. В особенности на территории лесной зоны болотные ягодные растения имеют, по настоящему, хозяйственное значение. Да и в наше нелегкое время (да и когда в России были легкие времена?), сбор ягод стал основным источником доходов местного населения.

Славятся болота, прежде всего, клюквой, но на заболоченных землях и окрайках болот немало других ценных для человека ягод – голубика, брусника, морошка (рис. 34), а также черника, водяника, княженика.



Рис. 34. Кустарники ягодные на моховом болоте: а – клюква, б – брусника, в – голубика, г – морошка

Клюква болотная – ягодный кустарничек, ягода. Другие её названия – журавина, журавлина, красница, весианка, в переводе её названия с латинского языка – кислый болотный шарик (рис. 34, а). Клюква произрастает на верховых и переходных болотах с кустарничково-сфагновыми сообществами растений.

Наиболее стабильный и высокий урожай (200–1000 кг/га) клюквы – на окрайках болот и около проточных топей. Особенно любит она селиться на молодом желтоватом сфагнуме узколистном, образуя сплошной ковёр.

Клюква размножается преимущественно вегетативным путём: её зелёные плети расползаются в разных направлениях и укореняются.

Любопытно, что урожай болотной клюквы зависит от средней температуры сентября месяца предшествующего года, что убедительно показано Ю.П. Демановым и др. (2012) для болот Марийского полесья. Оптимальная для клюквы температура сентября 8,9–9,5 °С, при её превышении и особенно снижении, урожаи резко падают. Именно в сентябре у клюквы закладываются цветочные почки для плодоношения в будущем году.

Ягоды клюквы разных видов по форме (не все круглые, бывают продолговатые, приплюснутые, грушевидные и др.) и вкусу различаются: помимо очень кислых встречаются кисло-сладкие и кисло-горькие.

Все зависит от наследственных качеств и погодных условий периода созревания ягоды. Содержание кислот (лимонная, яблочная, щавелевая, бензойная, хлорогенная и др.) в среднем около 3 %, но бывает и 5 % и 2 %. Чем больше кислот, тем больше проявляются её антисептические качества, тем лучше хранится и больше от неё пользы. Содержание сахаров (глюкоза, сахароза, фруктоза) невелико (2–6 %), но они придают неповторимый вкус ягоде. Содержит клюква белковые, дубильные и красящие вещества. Богата клюква витаминами: есть витамины А, В₁, В₂, В₃, В₆. Сок клюквы насыщен химическими элементами (их 25).

Из клюквы делают варенья, желе, сиропы, морсы и квасы, начинки для пирогов; потребляют клюкву протертую и в сахарной пудре. Хороша клюква в соусах к мясным блюдам, в овощных салатах, в квашеной капусте.

Лекарственные качества её не ниже и не только из-за витаминов. Сок клюквы – прекрасное кровоочищающее жаждоутоляющее средство, соком клюквы в смеси с соком свёклы лечат болезни печени и желудка, сок клюквы с мёдом хорошо помогает при кашле. Присутствие в клюквенном морсе бензойной кислоты делает его хорошим антисептиком.

Экстракты клюквы понижают проницаемость и хрупкость кровеносных сосудов. Настой листьев клюквы применяют при пониженной кислотности желудочного сока. Кисели из клюквы содержат комплекс витаминов, микроэлементов и других полезных веществ, применяют их при авитаминозах, при вегетативно-сосудистой дистонии, для повышения иммунитета. Входит клюква в состав стимулирующих бальзамов, применяемых при хронической усталости, гипотонии. Клюква связывает и выводит радиацию и тяжёлые металлы из организма – это редкое и ценное качество ягод оценено по достоинству.

Животный мир знает пищевые и лечебные достоинства клюквы, особенно птицы – тетерева, рябчики, куропатки, стаями собирающиеся кормиться ею. Одним словом, клюква – это ценнейший природный продукт. Много её раньше собирали. В городах в старое время была категория людей, называемых словами клюковник и клюковница, которые развозили и продавали клюкву по домам, или, как говорили, клюковничали.

Продажу свою они ради рекламы сопровождали причитанием: «По ягоду клюкву, подснежную крупну, по свежую, манежную, холодную, студеную, ядреную, по владимирску клюкву! Эхва клюква бабашка, брали наташки, с кочки на кочку ступали, лапотки потоптали, саяны (сарафаны) ободрали, в Москву-реку покидали; Москва-река не принимает, ко бережку прижимает, ко бёрежку бережку, ко зеленому лужку! Приехала клюква из Питера в Москву, к каменному мосту, в Москве на площадку! По ягоду по клюкву, по хорошу, крупну! Я из города Муром, я барина бурого, я из города Ростова, я барина Толстова! По ягоду по клюкву, подснежную, но крупну! Я из города Можая, продаю уважая, ягодки девки брали, с кочки на кочку скакали...».

В последние годы раздавались возмущенные голоса общественности: клюквы стало мало, виновато осушение болот для сельского хозяйства, клюква на них перестала расти. Так ли это? – Не растёт она на низинных болотах, а для земледелия верховые болота не пригодны, поэтому их не осушают. Осушение переходных (мезотрофных) болот проводят для улучшения роста леса, с ничтожным понижением уровня грунтовых вод (до 30–50 см), что на рост клюквы практически не влияет. Авторам довелось видеть столетние сосняки на верховых болотах в Ленинградской области и Польше, в почвенном покрове прекрасно чувствовала себя клюква. Не мелиорация является причиной уменьшения на рынках и в магазинах клюквы! Причина, можно предположить, в другом – не стало «наташек», которые прыгали бы на болотах «с кочки на кочку» ради клюквы.

Не случайно, что в США уже более двухсот лет клюкву выращивают на торфяных почвах, выведено более 100 сортов крупноплодной клюквы, разработаны технологии

возделывания и уборки... Клюквой полностью обеспечена кондитерская промышленность и ягоды экспортируются во многие страны. Раньше опытные плантации клюквы были во многих районах Советского Союза, самые крупные в Белоруссии.

Голубика (гонобобель, пьяница, дурниха, дурена) – вкусная ягода темно-синего цвета (рис. 34, в). Растёт в заболоченных лесах и на олиготрофных болотах, особенно любит окрайки болот. Кусты голубики высотой до 60–70 см. Корни голубики окутаны микоризой. Ягоды голубики содержат много сахаров (6,5 %), различных кислот, пектиновых и дубильных веществ, витаминов С, В₂, Р, каротина.

Голубика по сравнению с клюквой холодоустойчива, меньше страдает от заморозков. Цветёт мелкими розовыми цветочками в конце мая – начале июня, ягоды созревают в августе. Урожайность – до 500 кг/га, в среднем составляет 100–150 кг/га.

Недостаток голубики, являющейся причиной её малой известности – ягоды не могут долго храниться в свежем виде из-за брожения, особенно поврежденные при сборе. Поэтому рекомендуют её потреблять свежесобранную или перерабатывать на вино, соки, варенье, желе, пастилу. Соком голубики подкрашивают вина, настойки, ликеры.

Издревле в народной медицине голубику используют как витаминное средство для улучшения обмена веществ и секреции желудка. Ягоды голубики применяют как глистогонное средство и в клеточном звероводстве, не случайно с жадностью поедают их животные в предзимье. Листья и молодые побеги голубики применяют при сердечных заболеваниях и как легкое слабительное.

Хороша ягода голубика, но откуда же такие народные названия – пьяница, дурена и др.? Некоторые лесные созерцатели, съев две-три ягоды, уходят от кустиков голубики, называя её гонобобелью, поскольку она опьяняет и гонит в голову боль. Виноват во всем её неразлучный сосед на болоте – багульник (см. выше), который выделяет эфирные масла, оказывающие опьяняющее действие на человека. По своему невежеству люди возложили на скромную ягоду напраслину. Хорошо об этом сказал Н.А. Холодковский:

*Там, где чаща лесная тениста,
Где земля кочковата и мшиста,
Голубика роскошно растёт, –
Так и просятся ягоды в рот!
Но цветёт с голубикой рядом
Там багульник, налитый ядом,
И струит, испуская свой яд,
Одуряющий свой аромат.*

Конечно, в нашем заступничестве голубика не нуждается, об этом свидетельствует факт: голубика становится в России обычной садово-огородной культурой, выращиваемой на грядках. Авторам довелось видеть плантации голубики в Белоруссии.

Брусника – вечнозелёный кустарничек, растёт на болотах и в лесу на заболоченных землях (рис. 34, б). Листья плотные, кожистые. Цветёт мелкими белыми цветочками в конце весны. В ярко-красных ягодах содержится бензойная кислота, обладающая антисептическим действием (благодаря этому ягоды хорошо сохраняются). Размножается семенами и вегетативно с помощью растущих корневищ с побегами. Заросли брусники особенно урожайны на окрайках болот. Любят собирать бруснику деревенские дети: отправляясь за ней с шутками и смехом:

*По бруснику, по бруснику
В лес с корзинками идём.
Съел мороз у нас чернику,
Там брусники наберём.*

Ягоды брусники (свежие и сушеные) – активное средство для защиты (нормализации) организма при длительном применении медикаментозных средств (сульфаниламидных препаратов и антибиотиков). По этой причине сок ягод брусники входит в состав многих лечебных витаминных чаев.

*Доволен я буквально всем!
На животе лежу и ем
Бруснику, крупную бруснику!
Пугаю ящериц на пне,
Потом валяюсь на спине,
Внимая жалобному крику
Болотной птицы....*

Н.М. Рубцов.

Брусника – природный антибиотик. Особенно полезна и приятна моченая брусника (брусничная вода), которая готовится очень просто: прокипятить воду с сахаром и солью, остудить и залить ею бруснику. В таком состоянии оставить на неделю в теплом месте, а затем поставить в холод, через 20–30 дней можно употреблять, периодически отливая воду с брусникой и добавляя сахар и воду в оставшуюся.

Ягоды брусники используют для приготовления витаминного чая. При простудных заболеваниях делают отвары из листьев брусники и земляники. Листья брусники в отварах используют при лечении воспаления почек, настой из листьев брусники – при камнях в почках и лечении мочекаменной болезни. Экстракт брусники обладает тонизирующим, ранозаживляющим, жаропонижающим действием, применяется также при гастритах, кровотечениях, сахарном диабете.

Морошка – наряду с клюквой наиболее популярная ягода нашего Севера. Растёт она на сфагновых верховых болотах, по кочкам и грядам. В тундре – на оторфованных склонах. Морошка характерна специфическими трехраздельными листьями, не свойственными болотным растениям (рис. 34, г).

Крупные белые цветки весной на коричневом фоне сфагнумов ежегодно радуют глаз, но урожай ягод бывает с перерывами до 4–5 лет. Причина этого – совпадение цветения с периодом поздних заморозков, которые мешают опылению и губят урожай. Более плодоносна морошка, произрастающая около воды, на островах под покровом сосен, смягчающих действие почвенных заморозков. Ягоды морошки крупны, похожи на малину, в них каждая косточка окружена сочной мякотью. Цвет по мере созревания меняется от красного к оранжевому. Мягкая приятная ягода – сладковатая с кислинкой на вкус и специфическим ароматом.

Ягоды морошки содержат лимонную, яблочную, салициловую кислоты, сахар (3–6 %), глюкозу, фруктозу, дубильные вещества, пектины, каротин, витамины Р, С, Е. Урожай морошки в среднем за год около 100 кг/га, в благоприятные годы до 300–400 кг/га.

Подсчитано (Г.А. Елина, 1987), что, например, только в Карелии биологический урожай колеблется в пределах 4000–45000 тонн в год, а эксплуатационный (фактически собираемый) урожай ягод примерно в четыре раза меньше. Ягода морошки используется в кондитерской промышленности, для приготовления соков. Наличие в ягодах фитонцидов способствует долгому сохранению соков морошки без потери бактерицидной способности в течение полугода и более.

В народной медицине морошку используют как противогрибковое, мочегонное, противовоспалительное средство. Настойки морошки рекомендуют пить при нарушении обмена веществ, при почечно-каменной болезни, при подагре.... Для лечения используют не только ягоды, но и другие части морошки: листья, чашелистики, корни. Применяется

как лекарственное средство при лечении сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных заболеваний, благодаря наличию биологически активного витамина Р, морошка помогает для улучшения солевого обмена. Используют при лечении ожогов и кожных болезней, при отравлении тяжёлыми металлами.

Водяника (вороника, шикша) – маленький кустарник, произрастает на сфагновых болотах, поселяясь на высоких кочках и грядках. Растение водяника, хоть и носит название от слова вода, но оно сухолюбивое, очень светолюбивое и любит путешествовать. Установлено, что в ледниковый период водяника по горам перебралась в Южную Америку, а после потепления через океан вернулась на Дальний Восток.

Веточки водяники, покрытые узенькими листочками, едва возвышаются над сфагновым покровом, корни её заглублены под уровнем грунтовых вод на 20 см и менее. По мере нарастания сфагноума и одновременно подъёма уровня грунтовых вод, растёт водяника за счёт обрастания стебельков придаточными корешками (рис. 35).

Цветёт водяника сразу после схода снега, опыляется насекомыми. Ягоды поспевают в конце июля–августе и покрыты чёрной блестящей кожицей. Какой-либо вкус неуловим, может быть, сладковатый. По рассказам северян, любят эту ягоду медведи. Видимо, какие-то вещества для них полезны помимо утоления жажды.

Ягоды содержат красящие, дубильные и пектиновые вещества, каротин, смолы, витамин С, бензойную и уксусную кислоты. Ягоды хорошо хранятся. Используют их в свежем и моченом виде, для приготовления повидла, вина. На Крайнем Севере местные жители её собирают, хранят в бочках. Используют шикшу для питания, смешивая с толченой рыбой и тюленьим жиром.

В народной медицине водяника используется для лечения эпилепсии, как успокаивающее средство, при переутомлении, а также при гипертонии и бессоннице, головной боли, при нарушении обмена веществ.



Рис. 35. Водяника: а – разрез кочки с водяникой (по Солоневич, 1956): 1 – поверхность земли, 2 – уровень грунтовых вод; б – ягода

Черника обыкновенная – вечнозеленый кустарничек из семейства вересковых с чёрными ягодами (рис. 36, а). Она любит окрайки болот, расселяясь по кочкам и грядкам, где посуше. В отличие от других вересковых (брусники и др.) черника–растение не вечнозелёное, а листопадное. Цветёт белыми чуть розоватыми цветками.

Ягоды богаты марганцем, есть в них яблочная, лимонная, молочная и аскорбиновая кислоты, каротин, витамины В, сахар, дубильные вещества. Собирая чернику, не надо забывать, что рядом с ней могут висеть ягоды вороньего глаза, которые ядовиты и им не должно быть места в корзинке.

Компания «Биолит» в г. Томске производит продукт питания и фармацевтики из своего лекарственного сырья, выращиваемого в Алтайском крае. Среди широкого ассортимента продукции – концентрированные натуральные ягодные экстракты. Приведём описания одного из них.



Рис. 36. Ягоды: а – черника, б – княженика

Экстракт черники повышает остроту зрения, улучшает кровоснабжение сетчатки глаза, снижает внутриглазное давление и обладает выраженным антиоксидантным, общеукрепляющим, кровоостанавливающим, антианемическим свойствами, улучшает функцию нервных клеток, способствует снижению сахара в крови. Рекомендуются в комплексной терапии заболеваний глаз и сахарного диабета.

Много заготавливали болотных ягод в давние годы русские дворяне, проводившие лето в своих имениях. В художественной литературе о прошлом немало упоминаний об этом. – «Боюсь, брусничная вода / Мне не надела б вреда», – сокрушается одно из персонажей поэмы А.С. Пушкина. Сам Поэт после тяжёлого ранения, как свидетельствовали его современники, попросил, видимо, для облегчения страданий и успокоения, принести ему ягод морошки.

Княженика (поляника, мамура) – растение из семейства розоцветных высотой до 30 см. Цветы одиночные, красные или лиловые. Плод – тёмно-пурпурная, почти шаровидная сборная костянка (рис. 36, б). Растет в болотистых хвойных лесах, на травянистых моховых болотах, в тундре – на склонах бугров. Химический состав слабо изучен. Плоды содержат большое количество аскорбиновой кислоты (200–300 мг на 100 г), глюкозу и другие сахара, органические кислоты. В листьях имеется много дубильных веществ, аскорбиновая кислота и фитонциды.

В народной медицине используется как сильное противочинготное и жаропонижающее средство. Водный настой плодов применяют для снижения температуры при простудных заболеваниях, для профилактики и лечения цинги, для полоскания при воспалительных процессах в полости рта и горла. Водным настоем листьев лечат диспепсию (расстройство пищеварения) у детей. Плоды княженики – ценное сырьё для варенья и ликеро-водочного производства, их собирают в августе, листья – в июне–июле.

Однообразие болот и навеваемая ими грусть и какая-то обреченность пропадают бесследно при встрече с красивыми растениями. Среди них ежеголовка, телорез, аир, стрелолист, водные лютики, горец земноводный, дербенник, герань болотная. О многих прекрасных растениях выше было сказано. Прекрасны и другие растения своей добротой ко всему живому и к человеку тоже. Мы учимся у природы. Наблюдаем, как и чем лечатся животные и перенимаем этот опыт. Но вот, что плохо. Всегда ли мы платим добром за доброе отношение к нам болот?

Основные торфообразователи

Растительность болот по видовому составу довольно богата. Все представители участвует в жизни и развитии болота: одни преобладают в растительном покрове, иногда вытесняя другие виды и покрывая участки болота сплошным ковром (мхи, осоки и пр.). Эти растения принимают преимущественное участие и в сложении торфяной залежи.

Другие виды встречаются на болоте часто, но единично. Они интересны как индикаторы среды и их присутствие в торфе указывает на первичные отложения торфа. Все эти растения называются растениями-торфообразователями. Рассмотрим характеристики отдельных растений торфообразователей (растения торфообразователи – представители тех видов, которые преобладают в растительном покрове болот и принимают преимущественное участие в сложении торфа).

Травы. В разделе рассмотрены пять видов трав и два вида мхов, названия которых вошли в современную классификацию торфов.

Тростник растёт около воды по берегам озёр и водохранилищ, в устьях рек, на низинных и переходных болотах, в местах, где вода проточная или есть выходы подземных вод. Это древнее растение (рис.37). В благоприятных условиях рост его достигает 2 метров, в плавнях Волги и Кубани до 5–8 м. В зарослях тростника обитает много водоплавающей дичи и животных. На водоёмах тростник растёт на сплаvine, образуя мигрирующие острова. Местами тростник образует обширнейшие долговечные заросли, которые способствуют отложению мощных пластов торфа.

При заготовке даёт 8–20 ц/га (до 60) сена низкого качества. Используют тростник истари для изготовления корзинок и циновок, в качестве материала для крыш, изготовления бумаги. В последние годы вместе с другими высшими водными растениями применяют в составе биоинженерных мероприятий для очистки и доочистки сбросных сточных вод (коммунально-бытовых животноводческих, промышленных, дренажно-сбросных с дорог и пр.) и для восстановления загрязненной природной среды. Тростник способствует окислению органических веществ и забирает из воды многие загрязнители (натрий, серу, нефть, глину и др.).

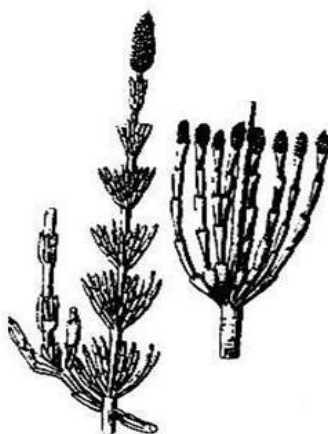
Молодые стебли и корневища содержат крахмал (16–18 %), углеводы (10 %), белок (5–8 %), жиры (2–3 %), витамин С. Из сушеных и толченых в ступе корневищ пекли хлеб, молодые побеги использовали для салатов. В



Рис 37. Тростник обыкновенный



Рис. 38. Хвощ болотный



народной медицине корневище тростника применяли как мочегонное и ранозаживляющее средство.

Хвощ болотный – многолетнее травянистое растение со стеблями, ветвями и корневищем (рис. 38). На концах стебля и побегов расположены *стробилы*, в которых созревают споры. Корневище диаметром 5–10 мм растёт горизонтально на глубине 0,5 м и более, от него отходят

вертикальные корни. Подземная часть их в несколько раз превышает надземную. Размножается спорами и вегетативно, захватывая прилегающие пространства. Иногда образуют чистые сплошные заросли. Среди хвоей встречаются гигрофиты (хвоц приречный), ксерофиты мезофиты (обитают в среде с умеренным увлажнением), хвоц болотный относят к гигромезофитам. Они пластичны, приспосабливаются к изменяющимся условиям.

Болезнь животных от сена с хвоем – эквизитоз (шатун, пьяная болезнь) связывают преимущественно с хвоем болотным. Болезнь проявляется в исхудании животных, снижении удоев коров и овец, снижении жирности молока, уменьшении роста шерсти. Острое отравление происходит из-за наличия в хвоех сапонинов и гликозидов, содержание которых зависит от места и времени. Например, лошадь становится возбужденной, злой с неуверенной походкой, появляются судороги, нарушается сердечная деятельность; корова при отравлении даёт водянистое синеватое молоко, страдает от поноса.

Раз поселившись, хвоец не уступают свою территорию. Благодаря корневищам хвоецу не страшны засухи и лесные пожары.

Шейхцерия – многолетнее травянистое растение высотой до 25 см с мощным корневищем (рис. 39). Стебель зелёного цвета, гладкий с длинными желобчатыми листьями. Цветёт в конце мая, мелкие зеленовато-жёлтые цветы образуют на верхушке стебля кисть, яркие крупные ягоды желто-зелёного цвета. Растёт на верховых болотах, к коим, видимо, приспособились, т.к. в начале голоцена, судя по нижним слоям торфяных залежей, шейхцерия занимала большие площади на низинных болотах.

В тканях растения накапливается мало целлюлозы, но много веществ, содержащих азот, и растворимых в воде (до 20 % массы). Поэтому растение подвержено быстрому разложению и шейхцериевый торф всегда сильной степени разложения.

Осока – одна из наиболее распространённых трав на планете. Растёт в сообществе с другими растениями на низинных и переходных болотах, на травяных болотах осока часто занимает заглавную роль. Точнее, не осока, а осоки, т.к. их встречается около 400! видов (осока дернистая, осока вздутая, осока заостренная и др.). Характерной чертой их является стебель без узлов, трехгранные узкие листья. Достигает высоты до 1 м.

Осока – многолетнее, опыляемое ветром растение (рис. 40). Цветки их приспособились к этому, утратив околоцветники. Цветки состоят или только из трёх тычинок, или только из пестика в мешочке. После опыления в мешочке созревает семя в виде орешка. Осоки дают большой урожай грубого сена, хоть и содержащего много перевариваемого протеина, но домашние животные его не любят. Едят осоку лоси, бобры и ондатра, водоплавающие птицы. В последние годы к осоке проявляют интерес экологи, поскольку она, как и другие представители высшей водной растительности (тростник, камыш, рогоз) способна разлагать многие

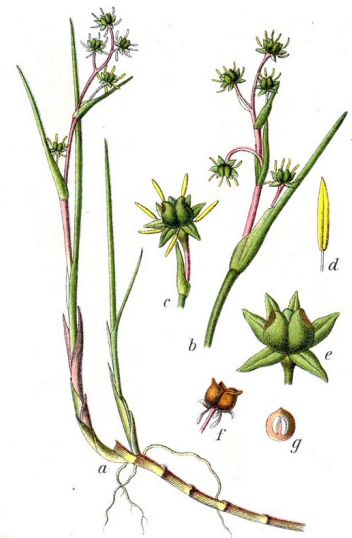


Рис. 39. Шейхцерия болотная



Рис. 40. Осока береговая

токсические вещества, содержащиеся в сбросных и сточных водах, защищать реки и озера от загрязнений. Для земледелия и луговодства травяные и осоково-гипновые болота являются в числе лучших после их мелиорации.

Пушица – трава из семейства осоковых высотой до 0,5 м. Весной в конце малозаметного цветения у неё сильно удлиняются цветки и образуют белую пушистую кисть. Пушинки, разлетаясь, уносят с собой семена, закрепленные на них. Встречается на болотах несколько видов пушицы (рис. 41). Предпочитает сильно обводненные верховые болота, а также места после пожаров. На низинных болотах пушица даёт по несколько пуховок на каждом стебле.

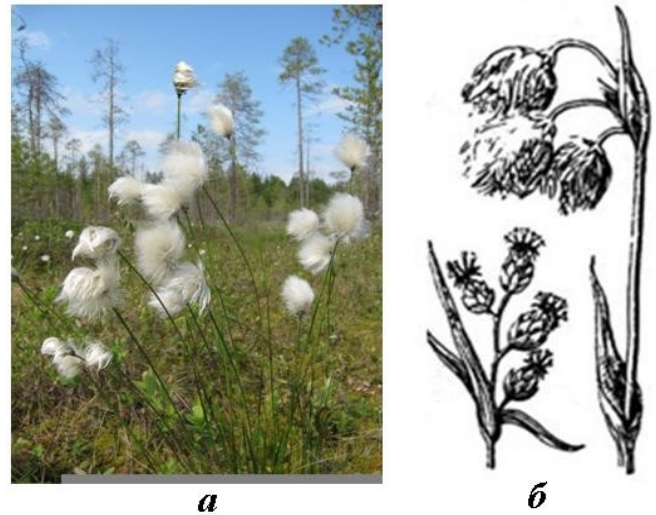


Рис. 41. Пушица: а – влагалищная, б – многоколосковая

*Вокруг болото без границы,
Пни, камни, кочек бугорки,
И между них седой пушицы
Торчат, качаясь, колоски.*
Н.А. Холодковский

Пушица (её соцветия) может заменить хлопок для приготовления ваты, грубых тканей, шляп, бумаги, как и добавка к шерсти и хлопку. Её поедают олени, лоси, гуси.

Мхи. Моховидные (мхи), как утверждают учёные, – слепая, без продолжения ветвь развития высших растений, но пока они распространены на всех континентах и на равнинах, и в низинах, в горах и пещерах. Появились они в начале палеозоя, расселились по миру в четвертичный период.

Мхи царствуют на болотах! Мхи в подавляющем большинстве многолетние низкорослые растения. Отличаются простотой организации. Устойчивы к длительным периодам засухи, могут в засушливый период даже терять признаки жизни и оживать при появлении влаги.

Отличаются мхи наличием у них протонемы, которая представляет собой нитчатую структуру. С помощью протонемы рассеянный свет фокусируется на зернах хлорофилла, удлиняя время фотосинтеза для усвоения углекислого газа и питания ростка.

В темноте благодаря этому некоторые виды мхов светятся, что породило немало легенд о том, что это – гномы по ночам охраняют скрытые сокровища, которые никто не мог найти при дневном освещении. Самосвечение с изумрудным цветом – удачное приспособление мхов. Размножаются вегетативно и половым путем – спорами.

Мхи преобладают в наземном покрове в долгомошных и сфагновых лесах, на верховых и частично на переходных и низинных болотах, а уж в тундре их тьма, ибо тундра – «царство мхов и лишайников». Они жизнестойки, не поедаются животными и почти не повреждаются насекомыми, грибами и бактериями. Способны аккумулировать в себе много воды и веществ. Почва подо мхом как бы законсервирована.

Насчитывается в мире около 27 000 видов моховидных (включая 8 500 печеночников), продолжают открытия всех новых неизвестных видов мхов. Мхи используют в строительстве для теплозащиты; изготавливают из них прессованные

плиты; применяют в тепличном хозяйстве; их антибиотические свойства нашли применение в медицине. На болотах встречаются мхи двух порядков: зеленые и сфагновые.

Гипнум – зелёный мох, давший названием большой группе растений, насчитывающей на Земле около 1400 видов (рис. 42). Гипнум требователен к воде и минеральному питанию, поэтому предпочитает низинные болота. Гипновый мох был у колыбели большинства болот. Поселяясь в западинах рельефа, мхи способствовали накоплению воды и создавали невыносимые для трав, кустарничков и деревьев, физико-химический и тепловой режим почвы, постепенно выживая их и накапливая гипновый торф. Попадающие на гипновый покров семена не способны укорениться, а лес возобновиться.



Рис. 42. Гипновый мох

Мох гипнум – растение высотой до 10–20 см с ветвистыми стеблями, листьями разных оттенков в зависимости от вида и времени: зелёными, жёлто-золотистыми и бронзовыми. Корней гипнум не имеет, на почве закрепляется с помощью волосковидных многоклеточных образований, которые как войлоком окутывают нижнюю часть стебля (ризоидами).

Сфагнумы. Это главные и наиболее активные торфообразователи (рис. 43). Это небольшие растения высотой 10–20 см. На территории России их встречается около 40 видов. Их природа удивительна! Они имеют 2 вида клеток: мелкие наполненные протоплазмой и крупные пустые. Пустые клетки (гиалиновые) соединяются между собой многочисленными отверстиями. Именно эти клетки и делают сфагновый мох ненасытным к воде. В естественно-влажных торфяниках содержание влаги поддерживается на уровне 900–1 200 % по отношению к массе торфа! Виды мха-сфагнума: сфагнум балтийский (балтикум), бурый (фускум), Линдберга, магелланикум, обманчивый (фаллакс), папиллозум, узколистный (ангустифолиум).



Рис. 43. Сфагновый ковер

Сфагнум появляется только там, где другие виды расти не могут. Зарождаясь в местах, действительно непригодных для роста большинства растений, эти мхи незаметно переходят в наступление на растительность прилегающих участков и захватывают эту территорию.

Сфагновые мхи относятся к быстрорастущим растениям. За год стебель сфагнового мха вырастает примерно на 7 см. В нижней части сфагнум ежегодно отмирает, а верхушки его побегов обеспечивают новый прирост. Отмершие части сфагноума вследствие анаэробных условий не разлагаются и образуют слой полуразложившихся остатков в виде сплошного (до 12 м) сфагнового слоя.

Сфагнум нарастает верхней частью побегов, нижние побеги при этом отмирают и превращаются в торф. Сфагнум создает очень кислую среду, которая препятствует развитию грибов и бактерий.

Сфагнумы фускум (рис. 44), магелланикум и ангустифолиум предпочитают жить на грядах (но не огородных, а на грядово-мочажинных болотах), другие сфагнумы – балтикум, папиллозный – в непроходимых летом мочажинах.

Сфагнум обладает противогнилостными свойствами. В войнах XX века использовали у нас сфагново-марлевые повязки.

Фитомасса сфагновых мхов в абсолютно сухом состоянии колеблется обычно в пределах 1,5–5,0 г/дм², достигая в максимуме – 9 г/дм². Причем эта величина зависит от густоты стеблестоя мхов и повышается при увеличении густоты.



Рис. 44. Сфагнум

Произрастание сплошными коврами, состоящими из сближенных стебельков многих экземпляров растений, позволяет сфагновым мхам свести испарение воды к минимуму и удерживать ее долгое время. При подсыхании гиалиновые клетки отдают воду и остаются пустыми, но растение не теряет из-за этого своей жизнеспособности. Даже при небольшом увеличении влаги в почве они легко восстанавливают способность впитывать её. Возможность накопления огромного количества влаги при наличии мощного мохового покрова позволяет верховым болотам принимать активное участие в формировании гидротермических условий территории.

Различные виды сфагновых мхов расселяются в разных условиях местообитания. Такие виды, как сфагнум фускум, сф. балтикум, сф. майюс, сф. кусpidатум, в массовых количествах заселяют верховые болота, питаемые в основном бедными атмосферными водами. Другие виды сфагновых мхов произрастают в условиях более богатого минерального питания – на переходных и низинных болотах. Сюда относятся: сф. централье, сф. обтрузум, сф. папиллозум и др.

Требовательность различных видов сфагновых мхов к влажности среды также неодинакова: сф. куспидатум, сф. майнос растут, погруженными в воду; сф. ангустифолиум, сф. obtuzum и сф. sabsekundum произрастая обычно на сильно обводненных участках, встречаются иногда и в условиях пониженной влажности; сф. централье, сф. магелланикум, сф. фускум, и др. обычно значительно приподняты над уровнем воды, образуя кочки и бугры; сф. оттопыренный, сф. Гиргензона и др. заселяют преимущественно слабо увлажненные участки на лесных заболачивающихся минеральных почвах.

Моховой покров особенно быстро нарастает в первые 15–20 лет после вырубки (выжигания) древостоя, в дальнейшем, особенно при смыкании древесного полога и ограничении поступления света, скорость нарастания снижается. Вместе с этим начинается процесс разложения мхов с образованием торфа.

Торфообразующая роль мхов весьма велика. Они играют главную роль в продуктивности болотной растительности и составляют в ней наибольший удельный вес. Прирост болот образуется главным образом за счет мхов. В годичном приросте на долю надземной массы, особенно на облесенных болотах, приходится 45–70 %. Основную часть массы прироста дают сфагновые мхи – 77–81 % на верховых болотах, 32–44 % – на переходных. Травы составляют 43–47 % прироста.

Глава 4. Малый мир болот



ист, упавший с дерева, на поверхность земли высохнет, истлеет, превратится в органическую пыль, которую развеет ветер. Совсем другая судьба ожидает лист, попавший на болото: он будет разлагаться в кислой бескислородной среде и уже никуда не денется. Разве что по мере того как в болоте нарастает слой разлагающихся растительных осадков, он постепенно окажется в более низких слоях формирующейся торфяной залежи.

Такая же судьба ожидает болотную траву и мхи, деревья и кустарники и даже сами живые организмы – через несколько тысяч лет все они станут торфом. А всю эту титаническую работу производят микроорганизмы, относящиеся (по научному) к царству «собственно бактерий», к царству грибов, к царству животных.... Начнем с первого царства.

Микроорганизмы

*Жизнь может быть только там,
где есть вместе и синтез и
органическое разрушение.*

К.Бернар

Приставка «микро» обоснована очень малыми размерами организмов. Ныне различают бактерии шаровидные (кокки), палочковидные (бациллы и др.), извитые (вибрионы, спирохеты и др.). Размеры их: диаметр 0,1–10 микрометра (мкм), длина до 1–20 мкм. Не большие господа по росту, да великие по делу. Какую бы мы имели Землю, если бы не их бесконечная работа по переработке органических отходов! Можно сказать так – микроорганизмы на своих плечах держат весь круговорот веществ на нашей планете!

Давайте познакомимся с ними поближе.

Нет такого вещества биологического происхождения, которое не поддавалось бы разрушению микроорганизмам. Не только биологического! Так, известен случай, когда было «съедено» асфальтовое шоссе. Они разрушают сталь, бетон, поднимают на поверхность затопленные торфяники...

Изумительна способность микроорганизмов к умопомрачительной скорости размножения! Каждые 20–30 минут миру являются новые поколения микробов! Как представить их образно? Попробуем так: рассчитаем живую массу всех микроорганизмов пахотном слое на площади 1 га. В результате получается, что на этом гектаре земли ходит 1–2 слона. Это и есть их живая масса в пахотном слое почвы!

В торфе содержится тьма микроорганизмов. Активная их роль в разрушении растительного вещества связана с метаболизмом: в клетку бактерий могут поступать только простые органические вещества. Приходится им разлагать высокомолекулярные соединения до простых сахаров, жиров и аминокислот. Работа по разрушению органики передается от одной группы микроорганизмов, аммонификаторов и гумусоразрушителей к другой и т. д., пока сложное органическое вещество не будет разрушено до состояния простых органических веществ.

Мир микроорганизмов продолжает расти, учёные находят все новые и новые виды. Для нас, изучающих болота и торф, особый интерес представляют бактерии сапрофиты – «мусорщики», поселяющиеся на гниющих остатках растений и животных. Это

безвредные для человека спиралилы, представляющие изогнутые и спиралеподобные клетки. Размеры их таковы: длина 5–40 мкм, ширина 0,5–3,0 мкм. На рисунке 45 приведены колонии актиномицетов.

Актиномицеты – лучистые грибы, преимущественно сапрофиты, но есть среди них и паразиты, приносящие вред человеку, растениям и животным. Всем им характерно ветвление клеток, многие, как и грибы, имеют мицелий.

Насчитывают более 100 родов актиномицет, они формируют в почве ветвящийся мицелий, как у грибов, но в 5–7 раз более тонкий. Благодаря мицелию актиномицеты по сравнению с другими бактериями быстрее осваивают территории, преодолевая неплодородные почвы. Актиномицеты полезны тем, что они разлагают содержащиеся в торфе сложные полимеры – лигнин, хитин, целлюлозу, гумусовые соединения. В низинных болотах, где степень разложения органического вещества выше по сравнению с верховым болотом, актиномицет в 10–100 раз больше.

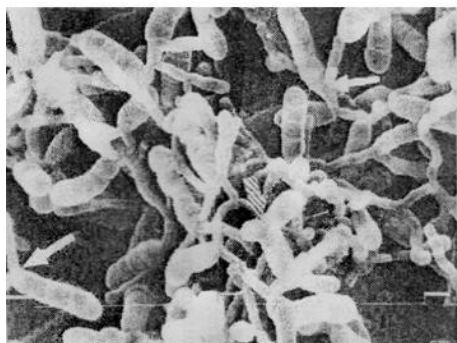


Рис. 45. Споры на гифах актиномицет под микроскопом (по Т.Г. Добровольской, 2010)

К актиномицетам относят микобактерии, способные, в частности, перерабатывать нефть в пищевые белки. Но среди них есть возбудители проказы, дифтерии, стрептококки, которые вызывают многие болезни. В тот же род входят бактериофаги – вирусы, размеры которых значительно меньше бактерий. Эта категория невидимых живых существ доступна к пониманию, наверное, только микробиологам.

Первичное разрушение органического вещества выполняют грибы. Только после них переработанный моховой субстрат становится пищей для бактерий и дрожжей, которые, будем говорить, поедают его, оставляя свои отходы (рис. 46). С уважением говорим об азотфиксирующих бактериях, поселяющихся на корнях растений и обогащающих торф доступным азотом.

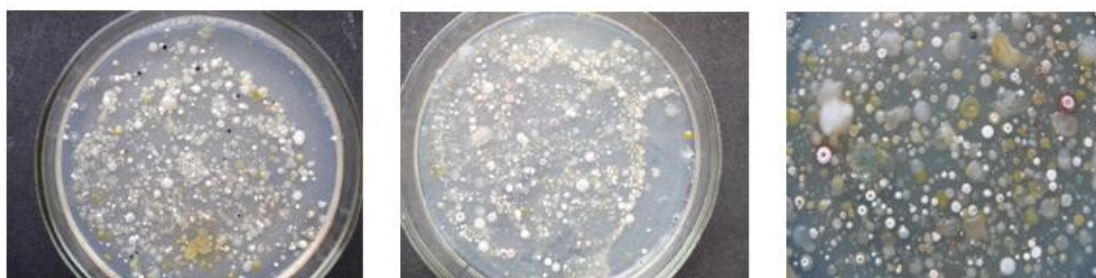


Рис. 46. Колонии актиномицетов

Для нас при изучении болотообразовательного процесса наибольший интерес представляют аэробные и анаэробные бактерии. Аэробные бактерии (слово аэроб происходит от греческих слов «воздух и жизнь») – организмы, для нормальной жизнедеятельности которых нужен свободный кислород.

Анаэробные бактерии (приставка ан из греческого языка означает отрицание не), для нормальной жизни не нуждаются в кислороде воздуха и погибают в соприкосновении с ним. Удалось объединить их в ряд групп по направлениям жизнедеятельности.

Образование метана. На примере образования метана проследим работу «фабрики» по его производству, рабочим контингентом которой является сообщество (ассоциация) метанобразующих микроорганизмов.

Поступающее на «фабрику» органическое вещество, прошедшее первичную переработку микромицетами (микрогрибами), переходит в цех целлюлозоразрушающих бактерий, которые переводят его в простые углеводы, сахара, органические кислоты и аминокислоты. Полученные вкусные вещества тут же становятся пищей для бактерий цеха масляно-кислого и метилового брожения с образованием водорода и углекислоты.

Эти вещества полезны для здоровья метанобразующих бактерий, конечным продуктом деятельности которых становится горючий болотный газ-метан (CH_4). Эти бактерии действуют весьма профессионально: одни из них соединяют водород с углекислотой, другие – образующиеся при брожении органические кислоты и спирты, превращают в уксусную кислоту, которая тут же метанобразующими бактериями переводится в метан.

Надо отметить, что метанобразующие бактерии (метаногены), осуществляющие такую титаническую работу – анаэробные бактерии, жить могут только при абсолютном отсутствии свободного, молекулярного кислорода, который даже в микро количествах является для них смертельным ядом. Поэтому биофабрика по производству метана упрятана глубоко под насыщенный водою торф.

Любопытны две цифры: на глубине 5 м в торфе численность метанобразующих бактерий почти в миллион раз больше, чем на глубине 0,5 м. На жизнь их оказывают влияние температура воды и торфа, наличие органического вещества (при его нехватке из-за безработицы гибнет много бактерий), pH и окислительно-восстановительный потенциал. Максимальный выход метана в конце лета (теплая погода стимулирует их деятельность), при низких температурах активность метаногенов резко падает. Работа биохимической фабрики чётко организована, не её ли опыт использовали творцы известной «американской организации труда» с использованием конвейера?

Выше приведены два пути образования метана метаногенами:

- водородный ($\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$),
- ацетатный ($\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}_2$),
- метилотрофный ($\text{CH}_3\text{X} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{X}$), где X – группа OH, NH_2 или SH).

К началу нового тысячелетия (2000 г.) учёными было описано 52 микроорганизма, участвующих в водородном процессе образования метана, 19 видов – в ацетатном и 10 видов микроорганизмов – в реализации метилотрофного пути. Видимо, основным в производстве метана является второй путь, несколько меньше даёт водородотрофный путь.

Для торфяников ещё не до конца выявлены группы населяющих их бактерий, которые живут в неблагоустроенных условиях: высокой обводненности, низких температур, кислой среде при отсутствии кислорода воздуха.

Водоросли

Известно около 40000 видов водорослей. Водоросли согласно строгому научному определению – низшие слоевцовые (лишенные расчленения на стебель, корни и листья) споровые растения, содержащие в своих клетках хлорофилл и живущие преимущественно в воде. К слоевцовым растениям относят также бактерии, актиномицеты, слизевики, грибы и лишайники. Благодаря наличию хлорофилла водоросли способны на свету усваивать углекислый газ и создавать органическое вещество.

Водоросль – один из древнейших организмов на Земле. Вклад водорослей в сокровищницу органического вещества и ныне остается немалым – 26 % годового производства (232,5 млрд. т сухого вещества) продукции, создаваемой зелёными растениями на планете, приходится на водоросли.

Водорослей – великое множество. Например, при «цветении» воды в водоеме сине-зелёными водорослями в одном см^3 содержится до миллиона клеток, а в одном кубометре – до триллиона клеток водорослей. В благоприятную для них пору вода превращается местами в густую кашу.

В Азовском море при «цветении» воды от диатомовых водорослей её цвет становится темно-коричневым и от воды исходит болотный запах. Приведем два примера. В Баренцевом море, богатом

рыбой, годовая продуктивность водорослей в воде составляет 30–50 т/га поверхности воды (в сухой массе), а донных – 120–130 т/га. В Саргассовом море (его площадь 4,5 млн. км³) продуктивность водорослей 12–15 млн. т/год. Есть где попасться многочисленным видам рыб, морских зверей и птиц!

В океанах продукция водорослей превышает животную в 1,7 раза. В пресных водах водохранилищ и озер в условиях умеренного климата водорослей значительно меньше, только при разрастании кладофоры продуктивность достигает 0,3 т/га сухой массы. В крупном пресноводном озере продуктивность планктона составила 26,5 т/га в воде и 4,3 т/га на дне (в сырой массе). Нередко урожайность по органическому веществу в водоёме больше, чем на прилегающих суходолах.

Водоросли систематизируют по группам: сине-зелёные, диатомовые, красные, харовые и другие. Наиболее наслышаны мы от экологов о сине-зелёных водорослях, к ним относится не менее известный планктон (от греч. слова – блуждающий) – свободно плавающие и погружающиеся растения микроскопических размеров, обычно соединяющиеся в группы (колонии). На рисунке 47 приведено несколько видов планктона, включая анатены. Некоторые из них способны усваивать азот из атмосферы.

На озёрах среди болот, не говоря уж об озерах, планктона мало, поскольку нет элементов пищи и среда неблагоприятная.

При разложении фитопланктона (есть и зоопланктон) выделяется сероводород и другие токсичные газы, что делает воду непригодной для питья и ведёт к гибели рыбы. На рис. 70 некоторые водоросли показаны с увеличенными под микроскопом чешуйками и нитями, обращено внимание на вакуоли, или пузырьки воздуха. Для чего они? – загадка. Высказаны предположения, что они необходимы для выбрасывания избытка жидкости, управления глубиной погружения, регулирования давления внутри клеток и т.п.

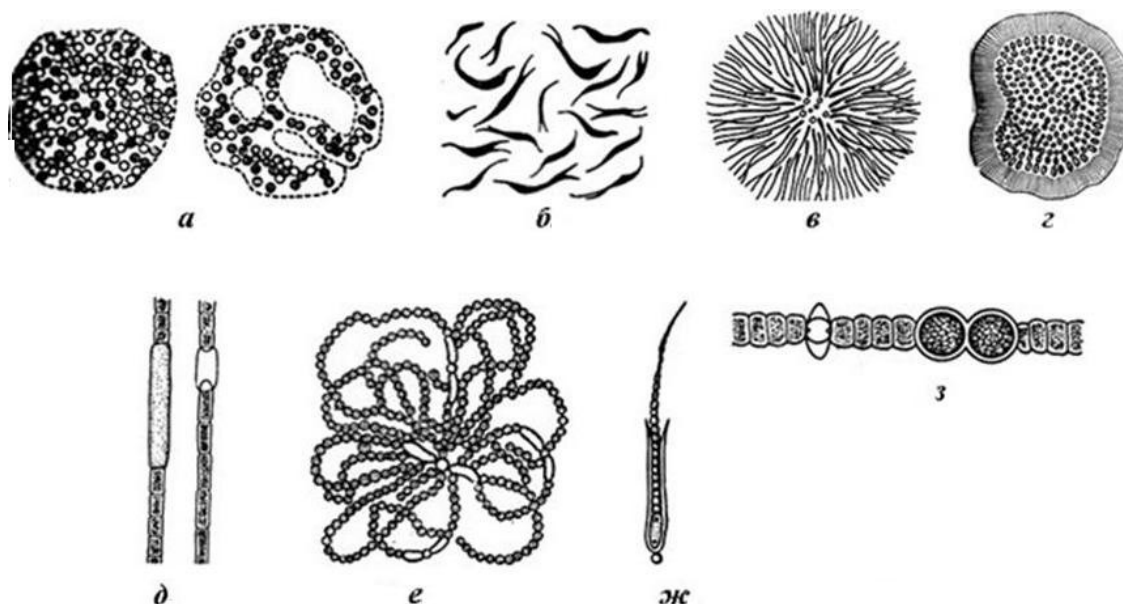


Рис. 47. Планктонные сине-зелёные водоросли с газовыми пузырьками (вакуолями) в клетках: а – две колонии водорослей – микроцистисов, б – афонизоменон (чешуйки из нитей), в – колония глеотрихии, г – колония воронихинии, д – участки нитей афонизоменона (при большом увеличении), е – собранные в клубок нити анатены, ж – отдельная нить глеотрихии, з – плавающая отдельная нить анатены

Помимо свободно плавающих, имеются **бентосные водоросли**, прикрепленные ко дну или предметам, находящимся постоянно в воде сваям мостов, паромам, буям и т.д. На рис. 48 показано строение известной водоросли кладофоры, которая кажется весьма стройной. Но в местах со стоячей водой она сильно разрастается, образуя путаные нити и тину. Прикрепляется она ко дну или какому-либо предмету разросшейся нижней частью клетки, заменяющей корни.

Водоросли в приморских странах давно используют для питания человека и животных. Известны в этом отношении особенно Япония, Скандинавские страны. На Сандвичевых островах из 115 видов местных водорослей население использует около 60. Употребляют в виде салатов, вместо обычной капусты в супах. У нас в последние годы с удовольствием люди покупают морскую капусту – ламинарию и др.

В озерах Западной Сибири много обитает водоросли **клатофоры**, которая представляет из себя почти чистую клетчатку. Ежегодный урожай её в Барабе и Кулунде не менее 100 тыс. тонн. Можно получать из неё прекрасную бумагу, картон, строительные материалы, но пока из-за низкой рентабельности не используют. На Украине ведутся исследования по использованию сине-зелёных водорослей на корм скоту, в пищевой промышленности, на удобрения. Массовое использование микроводорослей, культивируемых человеком, обещает дать

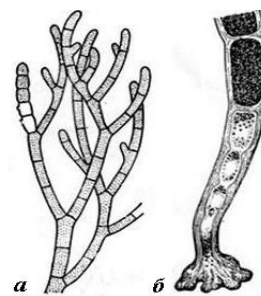


Рис. 48. Клатофора: 1 – веточка, 2 – сильно увеличенное основание слоевища

микробиологическая

Грибы

Дует северный ветер, руки стынут на воздухе. А грибы все растут: волнушки, маслята, рыжики, изредка всё ещё попадаются и белые... Встретился машинист с паровоза: успел набрать корзинку белых грибов и теперь бежит на паровоз. Вот этот любит природу... Опавшие листья уже запахи пряниками. Редки белые грибы, но зато как найдешь, так и набросишься на них коршуном, срежешь и вспомнишь, что обещался, увидев, не сразу резать, а полюбоваться. Опять обещался и опять забыл...

М.М. Пришвин

МРК

ир болот (и не только болот) помимо деревьев, трав и мхов включает в себя грибное царство. Грибов много на всех угодьях: на полях, лугах, болотах, но, конечно, особенно много их в лесах. Уж, не желанием ли ещё более украсить болотные пейзажи с низкорослыми соснами и нахмуренными елями, цветущими кустарничками от вереска до кассандры, с зеленью бесчисленных трав от камыша и осоки до мятлика лугового и стелющегося белого клевера руководствовалась Природа, создавая грибы!

В лесу грибы повсюду, в грибной сезон нельзя и шаг ступить, чтобы не раздавить гриб или не заметить его глазами. Грибы живут на земле, на коре деревьев и в их дуплах, на пнях и упавших деревьях (валежнике), в траве и среди мхов. Грибы разные, существует множество их видов. Предназначенную им природой роль по переработке отмирающей органики выполняют они с честью.

Походы за грибами с лукошком или корзиной по утренней росистой траве. Поиск нужных и любимых грибов, радость от находки их под низкими ветвями елок в серой травке-белосе, в зелёном мхе и в травяном царстве на берегу лесной речки или заплывшего канала, не подвержены забвению временем. Они всегда в памяти и радуют грибника.

Грибы – украшение леса и болота, они зачаровывают человека, доставляют ему радость и восхищение. Особенно нравятся шляпочные грибы (рис. 49).



Рис. 49 Грибы на болоте

Те грибы, за которыми охотимся с корзинкой или фотоаппаратом, во время «тихой охоты», составляют ничтожную часть грибного царства. Помимо видимых нами плодовых тел, называемых грибами, огромная масса грибов живёт невидимками, увидеть их можно даже не во всякий микроскоп. Как грибы, так и микрогрибы совершают важнейшую природную функцию разрушения отжившего органического вещества деревьев, их пней и корней, веток кустарников, опада листьев и хвои, трав с превращением их в гумус или торф.

Если бы эта работа не выполнялась, нетрудно представить, что леса были бы захламлены, да и лес не выжил бы из-за невозвращения в почву вынесенных древостоем питательных веществ. Грибы – одно из звеньев отлаженного Природой механизма, называемого круговоротом вещества (материи) и энергии. Познакомимся с грибами поближе.

То, что мы называем грибом, представляет собой всего лишь плодовое тело того или иного гриба (как, например, яблоко на яблоне или вишня на дереве, называемом вишней). Все грибы, которые мы видим, включая те, которые мы собираем и наслаждаемся их вкусом за трапезой, объединены ныне единым названием макромицеты, а невидимые мелкие грибы на поверхности называют микромицеты.

Макромицеты – высшие грибы, характерные наличием плодового тела крупных размеров, видимого невооруженным глазом. Не очень свойственные русскому языку слово состоит из двух слов: макро – крупные, мицеты – грибы.

Продолжим сравнение с яблоней. Яблоко – плод, растущий на дереве, закрепленном корнями на земле и снабжаемой ими необходимым почвенным питанием и водою. У макромицета (гриба) функцию корней выполняет мицелий. Мицелий состоит из тонких (видимых в микроскоп) и нежных клеток, диаметр которых – тысячные доли миллиметра (микроны) – гифов. Гифы одеты оболочкой, защищающей протоплазму от жары и других неблагоприятных воздействий. Множество гифов придают мицелию неимоверную жизненную силу, позволяющую разорвать асфальтовое покрытие, чтобы выдать из земли плод, например, шампиньона. Такие случаи неоднократно описаны.

Мицелий каждого гриба многолетний. Со временем он разрастается от места поселения на много метров в стороны. Грибы гетеротрофы, однополые. Гифы, разрастаясь, перекрещиваются с гифами других грибов, проникают в гифы того же вида гриба, в этих местах образуются перемычки, объединяющие их мицелий в единое целое. Над перемычками просматриваются узелки, которые при благоприятных условиях

превращаются в плод (гриб). Около зарождающегося плода гифы мицелия сплетаются в плотные темной окраски тяжи – ризоморфы. Они хорошо видны при срезке, например, опят. На рисунках 50, 51 показаны все основные составные подземные части (мицелий, ризоморфы, склероции) и сам гриб.



Рис. 50. Мицелий и его формы (по Г.И. Сержаниной, 1978): 1 – мицелий; 2 – ризоморфы; 3 – склероции



Рис. 51. Микориза на корнях рябины: 1 – чехлик; 2 – сеть Гартига (по Н.М. Шемахановой, 1962)

Ризоморфы, как корни, уходят далеко под корой погибшего дерева, иногда с высоты 3–5 м приходится опять сбивать шестом. Около ножки гриба переплетённые гифы образуют плотную защитную оболочку, в которой содержится запас питательных веществ воды на случай засухи или холода. Это так называемые склероции.

Мицелий обеспечивает питание, рост, развитие и размножение гриба. Все макромицеты не имеют способности к фотосинтезу, как зелёные растения, т.е. они гетеротрофы и живут за счёт готового органического вещества. Где его взять? Одни (сапрофитовые) поселяются на растительных остатках (на опавшей хвое и листве, на стеблях трав и шишках), другие (ксилофаги) на мёртвой древесине (пнях, засохших деревьях), третьи (паразиты) – на живых деревьях.

Большинство видимых нами грибов (кроме паразитных) получают необходимые для жизни органические вещества при помощи симбиоза с высшими растениями (сосной, берёзой, лиственницей и другими). Этот симбиоз полезен для дерева и гриба. Разные организмы в борьбе за жизнь нашли путь для совместного выживания. Природа нередко прибегала к этому способу! Явление симбиоза возникло на заре развития растительного мира, оно проявилось следующим образом. Мицелий грибов, встретившись с корешками деревьев и кустарников, оплел их, образовав грибной чехол на корне. Иногда мицелий проникал в сам корень, разрастаясь по нему (сеть Гартига). На рис. 51 показана микориза на корнях дерева. Сосущие волоски корней растений отмирают за ненадобностью, т.к. разросшийся мицелий своей поверхностью всасывает влагу с большой площади и снабжает водою растение – симбионта в достаточном объёме. Зелёное растение рассматривается с грибом необходимыми ему органическими веществами и прежде всего углеводами. Веками такое мирное сосуществование бытует в природе. Не случайны названия грибов подберезовик, подосиновик, подсосенник и др.

Набравши сил, обеспечив необходимый запас элементов пищи, грибница готова к размножению. В месте пересечения гиф, образуется уплотнённый узелок, из которого быстро развивается плодовое тело (по-нашему, гриб), имеющее шляпку и ножку. С внутренней стороны (обращенной к земле) шляпки расположен слой базидий с базидиоспорами, размеры их измеряются микронами. Спор огромное, трудно представляемое количество. Например, в плодовом теле шампиньона за день образуется 16 млн. спор.

Мякоть гриба необходима для удержания спороносного слоя и снабжения его влагой. Природа позаботилась о сохранении спор при росте грибного тела. Все молодое плодовое тело покрыто общим покрывалом. По мере роста плода и разворачивания шляпки покрывало разрывается, а на шляпке от него остаются лоскутки, бородавки (например, у мухомора), а на ножке – вольва. Помимо общего покрывала

есть и частное покрывало, закрывающее спороносную часть гриба между краем шляпки и ножкой. Особенно хорошо она видна у молодых маслят. По мере роста гриба покрывало рвётся на краю шляпки на отдельные лоскутки, а на ножке остается пленчатое кольцо, особенно хорошо выраженное у осенних, березовых опят и у маслят.

У выросшего плода споры быстро созревают и рассеиваются, грибной плод погибает. Продолжительность жизни плодового тела - гриба от 1–2 дней (навозник), 10 дней (подберезовик, валуй, лисичка, опенок), 11–14 дней (белый гриб, подосиновик), шампиньон живёт 35–40 дней, а сам гриб-грибница живет много лет.. Только пробковое плодовое тело трутовика живет десятки лет.

Отличить ядовитый гриб от хорошего можно благодаря интуиции грибника. По словам Б. Пастернака, «интуиция – это цельное, разом охватывающее познание». Конечно, необходим и минимум знаний о грибах. По словам М.М. Пришвина «Гриб в природе – это архитектурное творение, и есть такие грибы из поганок, что совсем как мечеть».

Грибы съедобные по качеству разделяют на четыре категории: 1 категория – белый гриб, рыжик, груздь настоящий, груздь жёлтый, подосиновик; 2 – подгруздь, волнушка, белянка, сыроежка пищевая; 3 – чернушка, сыроежка сине-жёлтая, серушка, валуй; 4 – скрипун (скрипица, сыроежка жгучеедкая)....

Каждый настоящий грибник знает свои грибы, называя все остальные поганками. Помогает опыт и интуиция. Как говорят в народе, лучше вернуться из лесу с пустой корзинкой, чем принести её полную, но с бледной поганкой, содержащей смертельный яд.

Ядовитые грибы. Как выше было рассказано об ядовитых зелёных растениях, кратко приведем сведения о подобных им грибах. Ядом являются содержащиеся в них азотсодержащие органические вещества – алкалоиды. Ядовитых грибов в природе немного. Наиболее опасны грибы, которые внешним видом похожи на хорошие и вводят грибника в заблуждение. Золотое правило: не уверен в грибе – не бери его, руководствуясь принципом: лучше меньше, да лучше.

Поганка бледная – гриб из семейства аманитовых, характерна хорошо развитой белой ножкой, у основания которой имеется свободная или приросшая вольва. Цвет шляпки от светло-зелёного до оливкового (рис. 52, а). Форма колокольчатая, диаметр шляпки до 5–10 см. Споры на пластинках с каплями масла. Растёт преимущественно в местах с повышенной влажностью, в сосняках сфагновых с примесью берёзы.

Бледная поганка содержит ядовитый фаллоидин (в 100 граммах свежего гриба – 10 мг этого яда), содержатся другие яды (амонитины и пр.). Смертельная доля фаллоидина – 0,02–0,03 г. Отравление проявляется через 10–12 час. Большинство отравлений ею имеет летальный исход.



Рис.52. Ядовитые грибы: а – бледная поганка, б – мухомор красный, в – мухомор белый (поганковидный), г – сатанинский гриб, д – желчный гриб, е – ложный перчаточный гриб, ж – ложный валуй, з – ложная лисичка, и – ложные опята

Мухоморы – грибы из того же семейства аманитов. Различают красный, пантерный, поганковидный, порфирный и другие мухоморы. Все они имеют шляпки диаметром 5–12 см с остатками белого покрывала; ножки грибов белые или пурпурно-серые, на ножках белое кольцо «юбочка» (рис. 52, б, в). У мухомора пластинки на шляпке всегда белые, а на ножке присутствуют вольва (для сведения: у шампиньонов же пластинки с возрастом розовеют и становятся пурпурно-бурыми, а на ножке имеются только кольца). Мухоморы ядовиты (не меньше чем бледная и белая поганки) из-за алкалоидов.

Известны случаи приёма в пищу после отваривания пантерного мухомора, с которого до вымачивания снимают покрывающую шляпку пленку. Токсин этого гриба содержит алкалоид буфотенин, со слабым психотропным действием. Установлено, что древние мексиканцы поклонялись красному мухомору, называли его «божественным грибом». После принятия кусочка этого мухомора, человека одолевают галлюцинации, он приходит в состояние экстаза.

Сатанинский гриб (рис. 52, г) в наших лесах практически не имеет себе подобных среди съедобных грибов, за исключением редко встречающегося дубовика (поддубовика). В отличие от последнего у него ножка к низу утолщена. Будучи срезанным, ножка у него сначала краснеет, а затем синеет. У дубовика краснота не появляется.

Желчный гриб (рис. 52, д) часто путают с подберезовиком, а иногда даже с белым. При взгляде на шляпку желчный гриб порою трудно отличить от белого гриба. Шляпки же снизу резко отличаются: трубочки в мякоти у желчного гриба розовые (у белого гриба – белые и потом желтовато-зеленоватые). Сеточка на ножке у желчного гриба – чёрно-бурая, а у белого – беловатая или слегка буроватая. Желчный гриб розовеет, а срез как и у белого гриба остаётся белым, а у подберезовика он постепенно темнеет.

Перчаточный гриб (рис.52, е) некоторые путают со съедобным моховиком и даже масленком, хотя он похож больше на козленка (козляка). Срез ножки у перчаточного гриба

тёмно-желтый, краснеет, а у моховика синеет, у масленка не меняет окраски. У козленка ножка тоньше и крепче.

Ложный валуй (рис. 52, ж) в отличие от настоящего валуя не имеет на шляпке рубчатой насечки, да и по всей стати отличается от валуя с шляпкой-колпачком.

Ложная лисичка окрашена более ярко по сравнению со скромной жёлтой лисичкой. Отличается ложная лисичка от неё крупными красно-оранжевыми пластинками внизу на шляпке. Ложные лисички встречаются одиночками, настоящие лисички живут группами. **Ложных опят** много, все они отличаются яркостью окраски шляпок сверху и снизу от красно-коричневых, кирпично-красных, серо-жёлтых, зеленовато-серых до тёмно-оливковых, настоящие же опята желтые. Главное отличие хороших опят от ложных – наличие на ножке белого кольца (юбочки), сохраняющегося с первых до последних дней жизни опенка.

Помимо описанных шести видов ядовитых грибов есть и другие ядовитые грибы: паутинники, говорушки, зонтики, тонкая свинушка и др.

Полезные грибы (рис. 53). Грибы, по мнению специалистов, – полноценный продукт питания, они содержат все необходимое для жизни человека. Продукты из них славятся своими вкусовыми и питательными свойствами. Белки грибов делают их похожими на мясо, и заменяют его в питании.

Особенно ценятся ныне на международном и внутреннем рынке сушеные белые грибы и сморчковые грибы, соленые рыжики, лисички, подосиновики, грузди и маслята.

Галерею грибов открывает красавец белый гриб (боровик). За ним следуют рыжик и груздь, подосиновик и подберезовик, масленок, волнушка, дупляшка, подгруздь, лисичка, сыроежка, чернушка, валуй, опёнок... Приведём только внешний вид некоторых из них, так как описание уведет далеко от темы книги (рис. 53).

Прекрасный писатель и поэт В.А. Солоухин, оставивший нам занимательную книгу о тихой охоте, писал: «Пожалуй, ничто не даёт такого глубокого проникновения в природу (после земледелия), как разного рода охоты, будь-то настоящая или фотоохота, охота за орехами, ягодами или собирание грибов».

Первые весенние грибы, например, в Подмоскowie появляются в зависимости от «дружности» весны от второй (третьей) декады апреля до середины мая. Ими являются сморчок и строчок. В книгах их часто путают между собой. Сморчок – этакий увалень тёмно-жёлтого или коричневатого (иногда растущий на солнечной опушке с фиолетовым загаром), строчок – колпачок серо-коричневого или светло-жёлтого цвета (рис. 54, 55). Растут они в сыром лесу, низинных болотах под елями, соснами и берёзами, у пней, но врозь. Строчки очень ядовиты!



Рис. 53. Грибы на болотных экосистемах: а – белый, б – подосиновик, в – подберезовик болотный, г – масленок болотный, д – моховик болотный, е – лисичка, ж – опята, з – валуй, и – подгруздь белый, к – волнушка болотная, или млечник блеклый, л – дупляшка, м – сыроежка красная болотная



Рис. 54. Строчок



Рис. 55. Сморчок

В настоящее время имеются сведения более чем о сорока биологически активных веществ, полученных из грибов. Но только березовый гриб (чага) получил применение

для лечения язвы и других желудочно-кишечных заболеваний. Поедают грибы лоси и олени, заготавливают их на зиму белки.

Макромицеты сапрофитовые – разрушители древесины, поселяясь на деревянных домах, столбах, заготовленной древесине, приводят их в негодность (домовой гриб, трутовик, корневая губка и другие). Из шляпочных поселяется на деревьях настоящий (осенний) опёнок, который в трещинах под корой ослабленных деревьев разрастается и приводит их к гибели. Такой красивый и нежный гриб оказался на поверку вредным. Особенно вреден он на молодых посадках. Есть и микрофильные грибы, которые обитают на других грибах, это – паразиты. Велика роль макрофитов в жизни природы и человека.

1) *Сапоги мои – скрип да скрип
Под березою,
Сапоги мои – скрип да скрип
Под осиною,
И под каждой березой – гриб,
Подберезовик,
И под каждой осиною – гриб,
Подосиновик!
Знаешь, ведьмы в такой глуши
Плачут жалобно...*

2) *У сгнившей лесной избушки,
Меж белых стволов бродя,
Люблю собирать волнушки
На склоне осеннего дня.
Летят журавли высоко
Под куполом светлых небес,
И лодка, шурша осокой,
Плывет по каналу в лес...*

Н.М. Рубцов

Ещё несколько слов о грибах. Грибы, хорошо приготовленные, – яство вкусное, но тяжёлое для желудка. Поэтому потребление их должно быть в меру, а не так, как у любителя их, описанного П.И. Мельниковым-Печерским: «Тихон Алексеевич, скушавши за ужином шесть сковородок грибов в сметане, к утру лежал на том столе, где накануне кушал сочные березовики...».

Грибы-хищники. Среди грибов не меньше, чем среди зелёных растений, имеется хищников. Некоторые грибы могут поймать, убить и использовать в пищу мелких животных: нематод, коловраток, личинок нематод, мелких корненожек, мелких насекомых. У грибов-хищников мицелий расположен в почве и на растительных остатках, но часть питания они получают из тела пойманной ими жертвы. В отличие от живых паразитов тело жертвы для грибов является не средой обитания, а только пищей. В процессе эволюции у таких грибов появились специальные ловушки для животных – клейкие сети, клейкие головки и выросты, сжимающиеся и несжимающиеся кольца. Некоторые из них превосхитили придуманные человеком конструкции ловушек для ловли диких зверей и охоты. Грибы-хищники усиленно изучаются учёными для разработки средств борьбы с нематодами и их личинками, вредными для животных и человека.

Лишайники

Видов лишайников на Земле много, около 26 000. Вы их видели на ветвях елей, висят серые и седые «бороды» на коре деревьев, на голых камнях и кирпичах. Это самые неприхотливые комплексные организмы, состоящие из водорослей или цианобактерий и нитей гриба. **Лишайники** – самостоятельные организмы, тело которых состоит из гриба и водоросли. Это – симбиоз (сожительство) двух различных организмов. В старые времена их называли мхами, «убогой нищетой, или хаосом природы». Как видно явление симбиоза распространено в природе. Вспомним, гриба, сожителя с красавицей орхидеей, или опенка с берёзой и др. Но тот симбиоз – кратковременный или паразитический.

В лишайнике грибной компонент окружает водоросли и даже проникает в их клетки. Лишайник – особый вид, в котором функции гриба и водоросли откорректированы для жизни в единстве (рис. 56). Это касается размножения, роста, отношения к жизненным условиям.



Рис. 56. Лишайники болот

Для сведения. Они обеспечивают друг друга питательными веществами: гриб снабжает водоросль водой и минеральными солями, а водоросль снабжает гриб продуктами фотосинтеза, в первую очередь – углеводами.

Основной водорослью, положившей начало лишайников, была требуксия, насчитывающая 28 тысяч видов, включая сине-зелёные водоросли. Установлено, что водоросль в составе лишайника накапливает необходимые для жизни вещества (ассимилирует), а гриб ведёт себя в слоевище как паразит. Он, пожирая водоросль, неизбежно ведёт к гибели себя и лишайник в целом. Причем, погубив водоросль и не имея питания, гриб переходит к её мёртвым остаткам, из паразита переходит в сапрофиты.

Водоросль в свою очередь забирает у гриба воду и все необходимое для её существования, за исключением вырабатываемых ею органических веществ. Другими словами, водоросль проявляет себя по отношению к грибу тоже как паразит. Взаимный жизненно необходимый паразитизм удерживает каждого из них и создает необходимые условия для жизни и процветания лишайника. Живут лишайники долго – до 30–50 лет, на Крайнем Севере – до 300 лет.

Размножаются они спорами и вегетативно. В питании важную роль играет азот. Известна накопительная способность лишайников каких-либо элементов в количествах, значительно превышающих их потребность (например, цинка). Любопытно то, что минеральный состав лишайников повторяет химический состав субстрата, на котором он живёт (например, лишайники на камнях накапливают железо и пр.). Все они очень устойчивы к погодным условиям. Отмершие лишайники разлагаются достаточно быстро преимущественно беспозвоночными животными.

Лишайники оказывают огромную пользу человеку. Прежде всего они являются основным кормом для северных оленей. Ягель, или олений мох включает три вида кустистых лишайников из семейства кладоний. Поедают они и другие лишайники – всего до 50 видов. Лишайники составляют 2/3 от общего пастбищного корма оленей. Лишайники являются важной составляющей корма, особенно в голодное время, для диких оленей, маралов, кабарги, зубробизона, косули, лося, едят их мыши-полевки. В некоторых странах используют их и для домашнего скота. В Японии некоторые виды лишайников гурманы используют в пищу. Велико их значение в медицине, где рекомендовано использовать 23 вида. Из лишайников готовят микстуры для лечения гинекологических болезней, используют в косметической и парфюмерной промышленности. Многие в их природе ещё не изучено.

Глава 5. Царство болотной фауны

Все бранятся зверем, хуже нет, когда скажут: «Вот настоящий зверь». А между тем у зверей этих хранится бездонный запас нежности.

М.М. Пришвин

Неужели болота привлекают летающих, ползающих и ныряющих живых существ?

Оказывается, такие имеются. Представьте себе: тишина, много воды и нет людей! Не много найдется мест, куда не проникла нога человека. Вот здесь-то и можно пожить как на курорте, а заодно и дать потомство. Так что болота – это своего рода естественные резерваты для фауны. Болота принимают мигрирующие потоки птиц. Так, экологический коридор (евроазиатский) для птиц проходит из Западной Европы вдоль болот поймы Припяти и далее через мещерские болота до Урала, вдоль которого птицы направляются на гнездования в российскую тундру и обратно. Это как пример. На самом деле изученность фауны болот неравномерна и недостаточна.

Животный мир болот составляют рептилии и земноводные, насекомые, насекомоядные, хищные животные и птицы. Расскажем очень кратко о некоторых из них.

Млекопитающие

В

ыхухоль (рис. 57, а) обитает на пойменных водоёмах. Она всеядна: потребляет встречающиеся в воде личинки, пиявок, мелких рако- и паукообразных, моллюсков, не брезгует и растениями – тростник, рогоз и др. Зверь редкий, реликтовый, был акклиматизирован в Сибири, местами прижился.

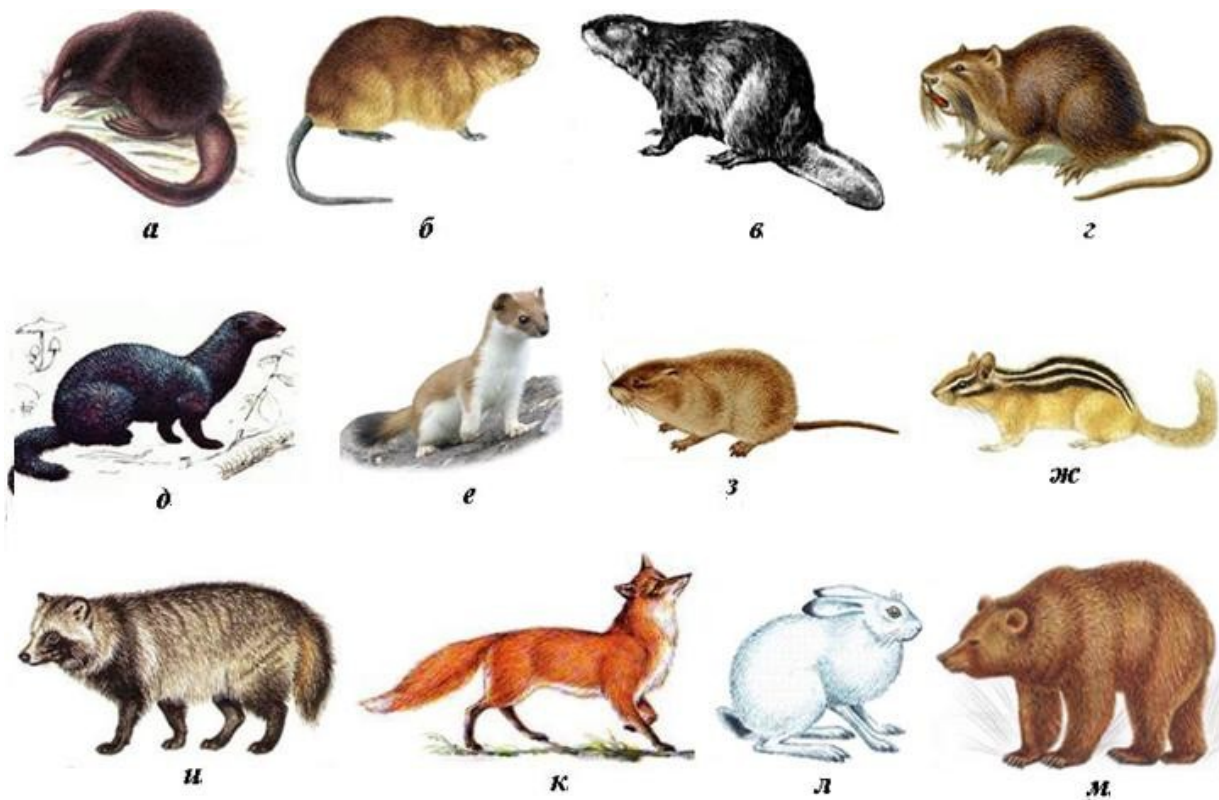


Рис. 57. Животное население болот: а – выхухоль, б – ондатра, в – бобр, г – нутрия, д – норка, е – горностай, ж – водяная крыса, з – бурундук, и – енотовидная собака, к – болотная лисица, л – заяц-беляк, м – бурый медведь

Из отряда грызунов на окрайки болот заходит **белка** за шишками сосны и кедра, **летяга** за ольховыми и березовыми шишками в запас на зиму; в Сибири – **бурундук** за семенами осок, кедра и лиственницы, за ягодами жимолости, черёмухи и рябины.

Более постоянна для болот **ондатра** (рис. 57, б), завезенная из Северной Америки. Предпочитает жить на болотных озерах. Пищевой рацион: рдесты, тростник, рогоз, осоки, побеги ивы. Иногда подкапывает земляные насыпи, дамбы, наносит вред гидротехническим сооружениям и дорогам, в лесостепной части Западной Сибири ондатра изреживает и оголяет заросли тростника и рогоза, в результате меняется гидрологический режим озер и характер их зарастания. В Европе её беспощадно уничтожают. У нас является объектом охоты.

Бобр речной относится к семейству грызунов, обитает по берегам водоёмов и



Рис. 58. Работа бобров на окрайке болота

около рек. Бобр – полуводный зверь, в народе называют его строителем мазанок и плотин (рис. 57, в). Питается корой и побегами деревьев с мягкой древесиной (осина, тополь, ивы). Селится колониями.

Бобру в сутки надо 700–800 г коры. Всю осень бобры заготавливают кору на зиму, подгрызая иногда толстые деревья (диаметром до 1 м). Только одна семья бобров из пяти особей в Воронежском заповеднике свалила 40 осин диаметром более 12 см, более ста осин меньшего диаметра и подгрызла сотни побегов ив (Дежкин В.В., 1973). Для жизни в воде они из сваленных деревьев устраивают плотины, поднимая уровень воды в реке, каналах, ручьях (рис. 58). В образующихся прудах они устраивают хатки. Эти плотины вызывают подтопление земель с подъёмом уровней грунтовых вод, сопровождаемое заболачиванием лесов.

Любопытна судьба бобров. Из-за ценности шкурки (вспомним упоминаемые в художественной литературе прошлого одежду богатых людей – бобровая шуба, бобровый воротник, которые славились красотой, теплотой и прочностью меха), а иногда и мяса для «гурманов», бобры были вожаделенной добычей для охотников. В годы мировой войны бобры были почти все уничтожены, сохранились только в

заповедниках. После войны проведена при всенародном восхищении операция по расселению бобров, которая благодаря энтузиастам была успешно реализована; бобр вернулся в уголья многих районов России! Вскоре радость сменилась буквально удивлением. Так, в Калининградской области, запруживая лесосушительные каналы, бобры погубили многие массивы столетних ценных лесов...

В сентябре 2012 г. была проведена международная научно-техническая конференция на тему «Болота и биосфера» в г. Йошкар-Ола, посвященная 100-летию опытного гидромелиоративного лесного стационара Лебедань. Ее эффект предполагалось показать участникам конференции. Постигло всех участников разочарование: бобры, готовясь, видимо, к этой конференции, построили на магистральном канале грандиозную плотину,

которая перекрыла сброс воды из всех каналов гидролесомелиоративной системы. Лес оказался затопленным на большой площади, что называется, ни проехать – ни пройти. Шутники предложили выдвинуть оригинальную конструкцию гидротехнического сооружения на соискание Нобелевской премии.

Из старины о бобре осталось много шуток, связанных с ценностью его меха: «Все мужья – добры, покупали женам бобры, а мой муж неуклюж: невидаль – корову купил. Настя, Настенька, шубейка красненька: сама черноброва, опушка боброва. Убил бобра – а не нашёл добра».

Нутрия (болотный бобр) – млекопитающее отряда грызунов. Внешне нутрия напоминает большую крысу (рис. 57, з). Мех у нутрии водонепроницаемый, она ведёт полуводный образ жизни. Излюбленные места: заболоченные берега рек, тростниково-рогозовые озёра и ольхово-осоковые болота с богатой водной и прибрежной растительностью. Нутрия питается растениями (тростник, камыш, водяной орехи др.). Животных (пиявок, моллюсков) поедает при недостатке растительных кормов.

Мех нутрии с удалённой остью высоко ценится.

Норка европейская – хищное млекопитающее из семейства куньих (рис. 57, д). Вид Европейская норка занесён в Красную книгу. Она продвинулась к востоку от Урала и достигла среднего течения Оби.

Натурализации способствует бегство норок из звероводческих хозяйств, вокруг которых возникают устойчивые популяции. Норки отдают предпочтение болотным водоёмам с захламленными берегами, где есть водяные полевки, ондатры, мелкие грызуны, раки, рыба, лягушки. Норки принадлежат к ценным пушным зверькам, их шкурки отличаются не только красотой, но и большой прочностью.

Горностай – ценный пушной зверёк семейства куньих (рис. 57, е). Небольшой, с длинным телом на коротких ногах, длинной шеей и треугольной головой с небольшими округлыми ушами. Похож на ласку, но несколько больше её по размерам. Окрас меха зимой чисто белый, летом двухцветный — верх тела буровато-рыжий, низ желтовато-белый. Кончик хвоста чёрный остаётся в течение всего года. Обитает в России, на европейском севере и в Сибири.

Ведёт преимущественно одиночный образ жизни. Размеры индивидуального участка варьируют от 10 до 20 га. Горностай хорошо плавает и лазает, но, все же, он – наземный хищник. В его рационе преобладают мышевидные грызуны. Способен нападать на животных крупнее себя (глухарей, рябчиков, куропаток, зайцев). Обычно молчалив, но в возбуждённом состоянии громко стрекочет, может чирикать, шипеть и даже лаять. Этот мелкий хищник очень смел и кровожаден; при безвыходном положении он рискует бросаться даже на человека. Горностай является объектом промысла (мех используется как отделочный).

Водяная крыса (водяная полевка) селится по берегам рек, озёр, прудов и мелиоративных каналов (рис. 57, ж). На заболоченных местах в зарослях водно-болотных растений, внутри высоких кочек и в пнях устраивает шарообразной формы гнезда. Питается в основном растительностью.

Осенью выходит крыса на сельскохозяйственные поля за картофелем, свёклой и другими овощами и злаками, готовя запасы кормов на зиму. Запасы немалые: в иных гнездах находили десятки килограммов овощей и корней дикоросов.

Наблюдательный писатель-лирик К.Г. Паустовский, много лет пешком и на лодке, обследовавший Мещёру, писал: «На берегах рек в глубоких норах живут водяные крысы. Есть крысы, совершенно седые от старости. Если тихо следить за норой, то можно увидеть, как крыса ловит рыбу. Она выползает из норы, ныряет очень глубоко и выплывает со страшным шумом. На широких водяных кругах качаются жёлтые кувшинки. Во рту крыса держит серебряную рыбу и плывет с ней к берегу. Когда рыба бывает больше крысы, борьба длится долго, и крыса вылезает на берег усталая, с красными от злости глазами.

Чтобы легче было плавать, водяные крысы отгрызают длинный стебель куги и плавают, держа его в зубах. Стебель куги полон воздушных ячеек. Он прекрасно держит на воде даже не такую тяжесть, как крыса».

На болотах в разных районах страны встречаются зайцы: беляк, русак и маньчжурский. Наиболее распространен первый.

Заяц-беляк любит ивовые болота (рис. 57, л). Питается травами и листьями летом, молодыми побегами ивы и кустарников – осенью, зимой ест сухую траву и сено.

Хищные звери на болотах представлены более широко. Из крупных хищников на болотных системах нередко встречаются лесные звери: медведь и волк, устраивающие берлоги и логова на «островах» и грядах внутри болот.

Бурый медведь – лесной зверь (рис. 57, м), селится на окрайках моховых болот, на гарях и вырубках, устраивает берлоги на минеральных островах и грядах внутри крупных болотных массивов. Питается медведь весной мелкими животными, прошлогодними ягодами и сухими стеблями растений. С появлением зелени переключается на неё, а также муравьев и личинок, ловит молодняк животных. Со второй половины лета в его рационе преобладают ягоды, орехи, желуди и, конечно, животные корма.

Волк – опасный хищник, но для собственной безопасности предпочитает жить на крупных болотных массивах с островами, грядами и гривами, где устраивает логово. Питается в основном крупными животными. Растительная пища волка – плоды диких яблонь, калины, шиповника, ежевики.

Лисица обыкновенная болот, кроме ивняковых, не любит, где и отводит душеньку, мышкованием и сбором почвенных беспозвоночных (рис. 57, к). Во время трудового дня в поисках пропитания обходит свой участок размером в среднем 40 км², не забывая посетить мелколесье на болоте и водоёмы, отлавливая водоплавающих и околоводных животных. Наносит визит и в деревни. Есть ещё **лиса-болотница**, которая не имея норы, шатается по лесам и залегает на день в кочкарном болоте, подкрепляясь периодически мышами и полёвками, которых на болоте много.

Среди хищников, посещающих окрайки болот и кустарничковые болота нельзя не назвать **ласку** с гибким удлинённым телом, питающуюся грызунами; **колонка** освоившего захлащенные окрайки озёр и кочкарные болота, тростниковые заросли и закустаренные луга.

Стоит более подробно осветить жизнь распространённого жителя болот – **енотовидной собаки** (уссурийского енота) (рис. 57, и). Она завезена в центральные и северные районы России в 1930-е годы. Поселилась на окрайках болот, в тростниковых зарослях. Живёт в норах под выворотами деревьев, в барсучьих норах. Питается в основном мышевидными грызунами, ест птиц, амфибий, рептилий, беспозвоночных, не пренебрегает растительной пищей – ягодами, семенами, зеленью растений, пожирает выводки водоплавающих птиц и кладки береговой дичи. Страдают от неё тетерева.

Из отряда парнокопытных более других обитают на болотах кабан, лось и северный олень.

Кабан живёт в лесу, придерживаясь преимущественно сырых болотистых мест и речных пойм (рис. 59, а). Животное всеядное, добывает корм на поверхности и в поверхностном слое болот.

Лось (рис. 59, б) предпочитает держаться в зарослях ивы, ольхи и черёмухи, по окрайкам лесных болот. Лось поедает лиственные и хвойные молодняки деревьев, высокорослые травянистые растения (кипрей таволга), болотные и озерные травы (калужница, вахта, белокрыльник, тростник, кубышка, кувшинка, рдесты и др.).

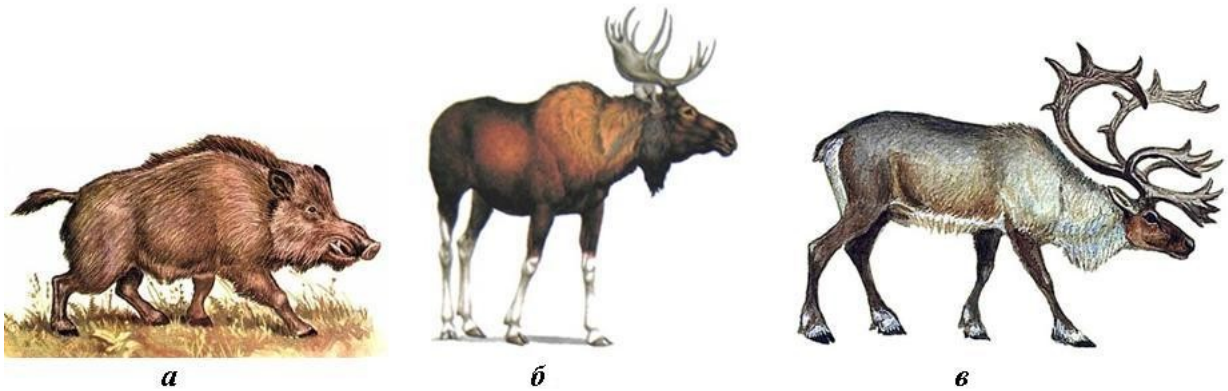


Рис.59. Копытные болот: а – кабан, б – лось, в – дикий северный олень

Больше половины кормов лося (до 60 %) составляют древесные растения, так что лось – древофаг, губитель лесов. Лось ломает и обгрызает верхушки молодых деревьев (особенно сосны, осины, дуба), боковые побеги, обгладывают кору, нанося вред лесу. Любопытное наблюдение сделано в Подмоскowie: в заболоченных лесах лоси всегда были упитаннее и крупнее по сравнению с осушенными. Объясняется это тем, что на болотах больше кормов и меньше оводов.

Северный олень дикий – житель тундры (рис. 59, в). Летом придерживается окраин сфагновых и других болот, зимой любит лесные болота, темнохвойные леса с лишайниками. Летом основная пища дикого оленя – злаковые травы, осоки, разнотравье, листья ив и берёз; во второй половине лета – шляпочные грибы (макромицеты), зимой – лишайники (50 видов!) и ягель, добываемый из-под снега, а также ивовые кустарники и сухие травы.

Птицы

На болотах немало обитает охотничьей дичи: рябчик, тетерев, дупель, утки и др. Очень коротко скажем только об основных, представленных на рисунках.

Рябчик предпочитает обитать на окрайках сфагновых болот с ягодами (рис. 60, а). Питается зимой семенами и почками черники и серой ольхи, берёзы и лещины. Ночует в рыхлом снегу, очень доверчивая и любознательная птица. Является ценным объектом охоты.

Природная зарисовка. Однажды впервые взял манок на рябчика. Не успел я подать манком голос, вижу, прилетел рябчик и сел на осинку в пяти метрах от меня. Видимо, раздумывает, где же курочка-рябчиха, позвавшая его? Ничего не оставалось делать, как выстрелить. На второй зов опять прилетел рябчик. Это же не охота, а убийство! Отдал я манок и больше такой «охотой» не занимался.

Тетерев осенью с выводком встречается в березняках на окрайках моховых болот, где много ягод (рис. 60, б). В рационе его – шишки и хвоя сосны, ягоды рябины, шиповника и можжевельника, побеги ели и черники.

И еще одна природная зарисовка: запомнилась первая весенняя охота на тетеревов, на которую выезжали группой на рейсовом автобусе. Далее километра четыре прошагали пешком по летней дороге, занесенной снегом до болота. Не случайно говорят, что «охота – пуще неволи»! Сделали шалаш, развели костёр, ночевали и утром ещё по темноте отправились в поисках токовищ. Услышали токующих тетеревов, стали подбираться и вдруг позади огласился ещё один ток. Надо было спешить, так как светало, а с рассветом петухи разлетятся. С учащенно бьющимся сердцем переполз через вал, боясь спугнуть тетеревов, лег в понижение, ружьё направил на гривку, из-за которой слышались петушьи драки, чужфканья. Рассчитываю на выход тетеревов на возвышение. Вдруг на одну из берёзок надо мной села тетёрка, видимо, в любовном экстазе даже меня не заметила. Недолго наблюдала за драмой, улетела. Тетерева ещё более ожесточились, два из них появилась на вершине гривы. Выстрелил из своей одностволки-тулки. Лежу, тишина. Приподнялся я, с радостью увидел лежащего на земле тетерева, но и меня увидели и разлетелись все мои потенциальные трофеи.

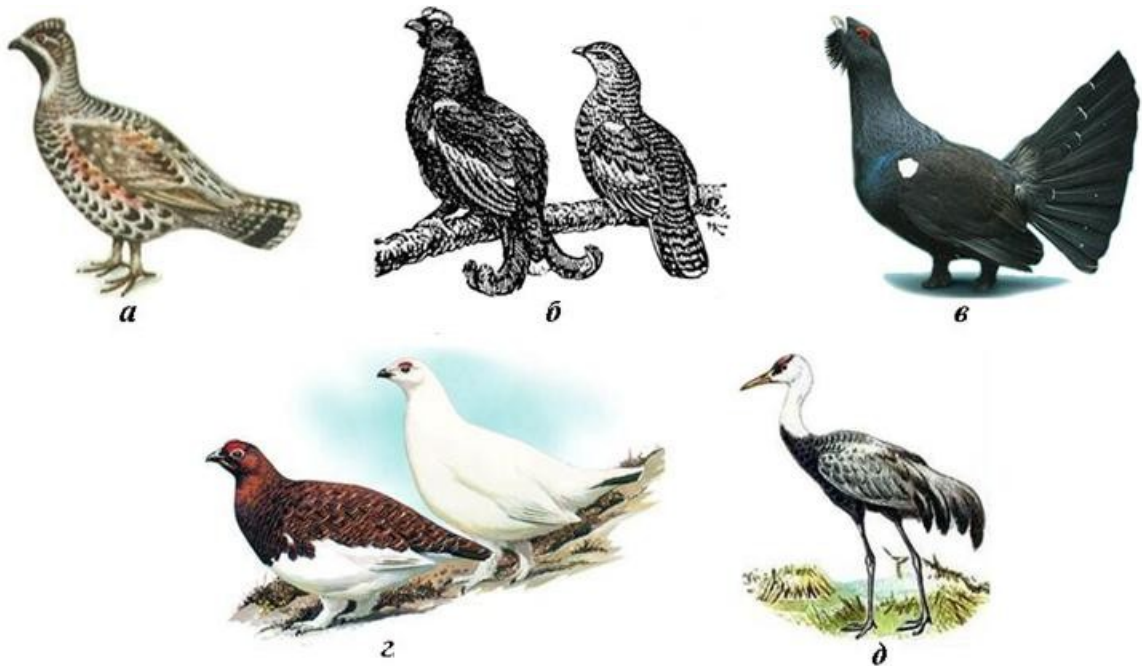


Рис. 60. Крупные охотничьи птицы болот: а – рябчик, б – тетерев и тетерка, в – глухарь, г – белая куропатка, окрас: слева – летом, справа – зимой, д – серый журавль

Глухарь обитает в тихих, малодоступных местах, в том числе среди болот (рис. 60, в). Питается гусеницами и куколками, бабочками, жуками, пауками, ягодами малины, шиповника, костяники, осенью помимо ягод – листьями осины. Зимний корм глухаря – хвоя сосны, побеги можжевельника и молодые побеги берёзы, почки лиственных деревьев.

Белая куропатка – птица подсемейства тетеревиных (рис. 60, г). Зимнее оперение у неё белое, за исключением чёрных наружных хвостовых перьев, с густо оперёнными ногами.

В России встречается от восточного берега Балтийского моря до Камчатки и Сахалина. В лесах встречается преимущественно по моховым болотам. Наиболее характерными местами её гнездования являются участки открытой кочковатой тундры, чередующиеся с зарослями ивняка, карликовой берёзы и ягодников.

Держится и кормится в основном на земле, взлетает только в крайнем случае. Зимой большую часть дня проводит в «камерах» под снегом.

Белые куропатки – стайные птицы, разбивающиеся на пары только в период размножения. Зимой обычно держатся стайками по 5–15 птиц. Там, где белые куропатки и тетерева-косаки живут вместе, иногда происходит скрещивание самцов первых с самками вторых и от этого скрещивания происходят гибридные особи.

Опытный охотник В. Бедель (2012) советует: «искать куропаток следует только в моховых болотах, где в сырых местах растёт клюква, а в более сухих – голубика. Следует иметь в виду, что охота в таких местах довольно утомительна: длительная ходьба по глубокому кочкарнику с пружинящим под утопающими ногами мхом доступна только тренированному человеку. К тому же в жаркие дни такие болота наполняются тяжёлым запахом болотных растений, что, в свою очередь, приводит к одышке и может вызвать головную боль. В таких болотах иногда по соседству с куропатками можно встретить и тетеревов...».

На болотах крупные охотничьи птицы, которые выше упомянуты, являются больше украшением, чем основой птичьего царства.

Водно-болотные угодья созданы для водоплавающих и болотных видов птиц, или, точнее говоря, птицы выбрали эти угодья для жизни, гнездования, вывода молодняка и защиты от врагов.

Типичной болотной фауной на болотах являются: журавли, бекас, коростель, водяной пастушок, погоныш, дупель, гаршнеп, большой веретенник, малая крачка, болотная сова, филин, варакушка, болотный лунь и др.

Журавль – крупная, длинноногая и длинношеяя птица высотой 90–155 см с размахом крыльев 150–240 см, весом 2–11 кг (рис. 60, д). Живёт вблизи водоёмов и заболоченных территорий. Клюквенные места на болоте называют журавлинками.

Многие виды в летнее время выбирают лесные болота с пресной водой. Самый маленький журавль – красавка. В отличие от похожих на них цапель, в полёте вытягивают ноги и шею. Это делает их похожими на аистов, но в отличие от них журавли никогда не садятся на деревья. В сезон размножения журавли держатся парами, перед миграцией и во время засушливого сезона сбиваются в стаи. В убежище ночуют группами, при этом спят стоя в воде на одной ноге. Потребляют растительную пищу – семена, побеги и корешки растений и насекомых, реже лягушек и мелких грызунов. Живут журавли не менее 20 лет. У мигрирующих видов пары образуются на зимней стоянке, а возле будущего гнезда птицы устраивают танцы (подпрыгивание, хлопанье крыльями и гарцующая походка), сопровождаемые пением. Гнездо большое строится на краю или вблизи от болота. Враги журавлей – медведи, лисицы, еноты, за неоперившимися птенцами охотятся волки. Главные враги взрослых журавлей – хищные птицы (беркуты и др.).

*Меж болотных стволов красовался восток огнеликий...
Вот наступит октябрь – и покажутся вдруг журавли!
И разбудят меня, позовут журавлиные крики
Над моим чердаком, над болотом, забытым вдали...*

Н.М. Рубцов

С любовью к этой птице, на которую в старину охотились, сложено немало поговорок:

*Журавль прилетел и теплынь принёс.
Журавль летает высоко – к ненастью.
Не сули журавля в небе, а дай синичку в руки.
Журавль ходит по болоту, нанимается на работу.
Хоть тресни синица, а не быть ей журавлем.
Пожелал журавля в небе! (о чем-либо несбыточном).*

Вальдшнеп – небольшая птица из семейства ржанковых (рис. 61, а). Отличается серым окрасом, длинным крепким клювом, сдвинутыми назад глазами. Обитает в смешанных и лиственных лесах с болотами. При затяжных дождях вальдшнепы покидают лесные опушки и уходят в болотные кочкарники, поскольку их пугают звуки от удара капель с веток деревьев на листья.

Водно-болотные угодья являются местом гнездования (родным домом) многих болотных птиц – куликов, бекасов и др. Прибрежная растительность на озерах из тростника с вкраплением камыша озерного, рогоза и стрелолистов с рядом расположенными открытыми плесами с богатой плавающей и погруженной растительностью – благоприятное место для птиц.

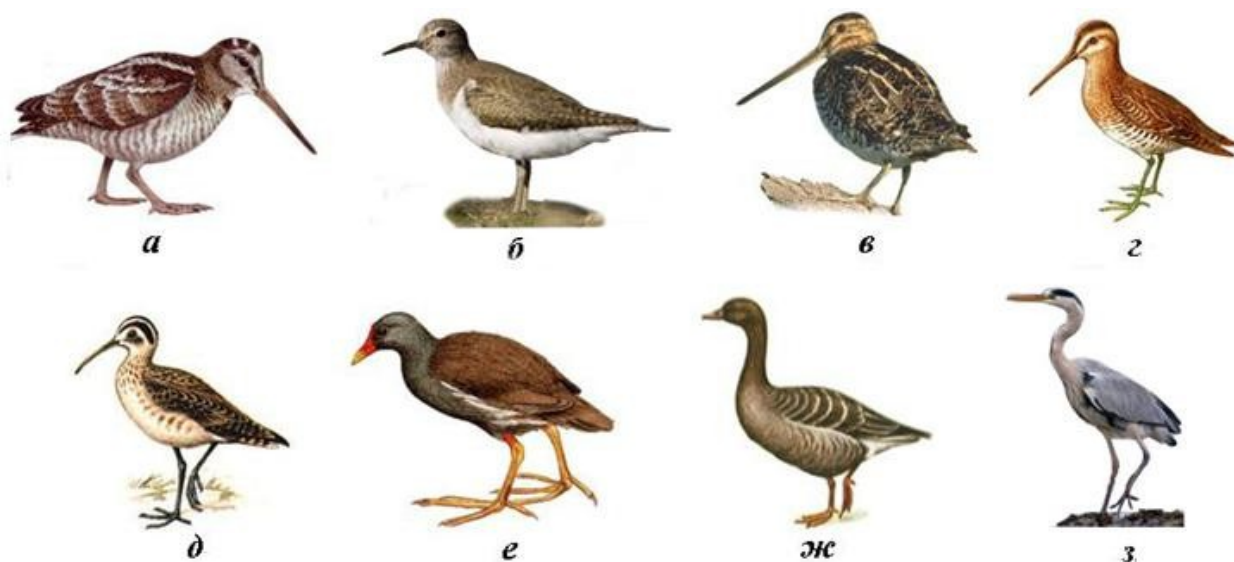


Рис. 61. Птицы болот: а – вальдшнеп, б – кулик, в – бекас, з – дупель, д – кроншнеп-малютка, е – камышница, ж – гусь гуменник, з – серая цапля

Кулик (зуй) – небольшая болотная птица с длинными ногами (рис. 61, б). Они украшают болота, встреча с этими шустрými птицами всегда вызывает радость. Словом болотник называют долговязого кулика, другие его имена: клянча, веретенник, нетигель.

Не случайно люди сочинили с любовью немало пословиц и поговорок о них, как-то:

*Всяк кулик своё болото хвалит.
Всяк кулик на своей кочке велик.
Собрались думу думать кулики, на болоте сидючи.
Кулик не велик, а все-таки птица.
И кулик свою сторонку знает (ежегодно прилетает).
Загадка: на болоте плачет, а с болота не идёт (кулик).*

Бекас (козырь) ростом меньше дупеля с длинным клювом (рис. 61, в). Бекасиная охота много раз описана в художественной литературе. Называют его также барашком за издаваемые крыльями звуки при полёте вниз, похожие на блеяние барашка. Бекас гнездится на низинных болотах и заливных лугах.

В состав семейства бекасиных входят дупель, гаршнеп и др.

Гаршнеп имеет в народе много имён: крошка, малыш, подкопытник, заморозок, лежанка. Он самый маленький в семье бекасов.

Дупель – известная промысловая птица, большой болотный бекас, молчан, белокуприк (рис. 61, з). Эти названия характеризуют его вид и поведение. Присутствует он в народных насмешливых шутках об охотниках: «Либо дупеля или пуделя; либо дупеля в лёт, либо стрелка в лоб».

С нежностью мы говорим о бекасином болотце: болотышко. Бекасы и дупели остаются после мелиорации только на недосушенных болотах, на днищах спущенных и неосвоенных озёр, особенно на труднодоступных участках, куда не проникают люди и скот.

Кроншнеп-малютка достигает длины от 28 до 34 см (рис. 61, д). Окраска оперения преимущественно бурого цвета. Позывка состоит из постоянно повторяющихся свистов. Кроншнеп-малютка относится к перелётным птицам. Это общительная птица, образующая большие стаи. Питается беспозвоночными животными, которых выслеживает в мягкой тине.

Гнездо представляет собой лунку на земле. Места его зимовок расположены на Малайском архипелаге, изредка его наблюдали в Западной Европе.

Погоныш устраивает гнездо на топких болотистых берегах озёр и рек, на низинном болоте.

Пастушок живёт в зарослях тростника, камыша и рогоза.

Камышница (болотная курочка) – небольшая птица длиной 27–31 см, весом 192–493 г (размером с голубя), водоплавающая из семейства пастушковых (рис. 61, е). Обычно ведёт скрытный образ жизни – несмотря на большую распространённость.

Эту птицу бывает трудно увидеть в дикой природе. Оперение буровато-чёрное с синим оттенком на шее, узкими белыми полосками по бокам. Типичный обитатель водоёмов со стоячей или проточной водой и заболоченными, заросшими берегами. Как правило, ведёт себя скрытно – днём держится в прибрежных зарослях, и лишь в сумерки выплывает на открытую воду. Гнездо чаще всего устраивается на небольшом возвышении посреди водоёма либо на его краю – на торчащей из воды кочке, среди ветвей затопленного дерева, в зарослях камыша, рогоза или тростника, в кустах у самой воды. Камышницы избегают сообщества других птиц, в том числе и того же вида. Лишь во время зимней миграции они могут временно скапливаться в одном месте до 20 (редко до 50) пар. Но даже и в этом случае сохраняют между собой дистанцию 1–5 м.

Камышница питается молодыми побегами водных или околотоводных травянистых растений (камыш, тростник, осока, кувшинковые), водорослями, листьями и ягодами полукустарников, беспозвоночными животными, моллюсками и земноводными.

Гусь гуменник – крупная водоплавающая птица буровато-серой окраски, напоминающий серого гуся (рис. 61, ж). Местообитания гуменников – травянистая и кустарниковая тундра, предпочитают заболоченные долины рек, моховые болота. Гуменники меньше привязаны к воде, чем серые гуси. Прекрасно ходят и бегают по суше. На воде держится также свободно и отлично ныряет.

В период линьки гуменники вместе с птенцами уходят в труднодоступные места. Держатся большими стаями, подобраться к ним крайне трудно. Основа питания гуменников, как и всех гусей – растительная пища (зелёные побеги трав, ягоды). Особенно любят голубику.

На места гнездования гуменники прилетают ранней весной; разбиваются на пары ещё на зимовках. Строят гнездо из мха и сухих растительных остатков, лоток и края гнезда гусыня выстилает собственным пухом.

Приметы и пословицы:

Гуси высоко летят – воды будет много, низко – мало.

Прилетит гусь на Русь – погостит да улетит.

Серая цапля – крупная болотная птица длиной 90–100 см, с размахом крыльев 175–195 см и весом до 2 кг (рис. 61, з). Во время полёта можно увидеть почти чёрные маховые перья на изогнутых крыльях, подтянутую на себя голову и длинные лапы позади. Полёт плавный, с редкими взмахами крыльев.

Серая цапля обитает на болотах, ручьях, озёрах. Обычно цапли кричат в полёте, часто в сумерки. Крик резкий, хриплый и каркающий, звучит что-то вроде «фраарк». В колониях ведут себя очень шумно. Серая цапля способна часами неподвижно стоять на одном месте, иногда на одной лапе, поджав вторую под себя. Рацион серой цапли в основном состоит из рыбы, бесхвостых амфибий, небольших грызунов, насекомых, ракообразных и рептилий. Посмотреть их приятно и на картине И.И. Шишкина (рис. 62).



Рис. 62. Картина художника И.И. Шишкина «Болото. Полесье»

Утиные представлены на озёрах и болотах многими видами, познакомимся с основными утками и чирками.

Кряква – птица из семейства утиных отряда гусеобразных (рис. 63, а). Наиболее известная и распространённая дикая утка. Кряква обычна в средней лесной зоне и лесостепи. Населяет самые разнообразные неглубокие водоёмы с пресной, солоноватой или солёной водой. В гнездовой период отдаёт предпочтение внутренним пресноводным водоёмам со стоячей водой и с заросшими камышом, рогозом либо другой высокой травой берегами. Кряква является одним из основных объектов спортивной, а местами – промысловой охоты. Увлекательна охота на уток при перелете и осенью перед отлетом.

От кряквы путём селекции выведено большинство современных пород домашних уток. Во многих крупных городах, в том числе в Москве и Санкт-Петербурге, сформировались популяции оседлых урбанизированных уток, гнездящихся в самом городе или его окрестностях. Возникновение оседлых популяций крякв в крупных городах связано с наличием незамерзающих водоёмов, подкормкой птиц людьми и отсутствием многих естественных врагов.

Природная зарисовка. В памяти хорошо сохранились первые охоты в молодые годы. Однажды в лугах среди озёр в южной Мещёре подстрелил утку. Упала в небольшое озерко, вода в котором покрыта тонким прозрачным льдом. Идти невозможно. Разулся, пошёл, разбивая пяткой лёд, дошёл почти до середины озерка, нашёл. О, радость!

Вспоминается залив на Ивановском озере, где потерял первые свои часы «Москва» со светящимся циферблатом. Вполз на взгорок около озера, подстрелил утку, а её ветер относит на середину озера. Обежал по кочкам вокруг залива, разделся и поплыл на перехват утки. Достал. Но, одеваясь, не нашёл часов. Прошёл по всему маршруту, но бесполезно, в траве и среди кочек найти не удалось.

Шилохвость, или гоголь – одна из наиболее распространённых уток в мире (рис. 63 б). Типичные места обитания – верховые тундровые озёра, влажные и заливные луга. Птица открытых ландшафтов. Почти везде перелётная птица, зимует в субтропиках и тропиках, на юге умеренной зоны. Одна из наиболее привлекательных уток.



Рис. 63. Птицы семейства утиных: а – кряквы: самец (слева) и самка, б – шилохвосты: на переднем – самец, на заднем – самка, в – хохлатая чернеть, г – чирок-свистунок, д – чирок-трескунок

Шилохвость быстро летает и легко поднимается с воды без длительного разбега. Корм добывает на поверхности и на мелководье со дна водоёмов, опрокидываясь вниз головой. Питается моллюсками, рачками, личинками насекомых, а также семенами, корешками и зеленью водных и околоводных растений. Гнездится в траве либо на почти полностью голом грунте, как правило, недалеко от водоёма.

Хохлатая чернеть – птица семейства утиных (рис. 63, в). Гнездится повсюду в умеренном поясе Евразии. В умеренном климате Западной Европы ведёт оседлый образ жизни, в остальных регионах перелётная.

Предпочитает крупные открытые водоёмы с пресной водой. Большую часть времени проводит на воде, где великолепно плавает и ныряет на глубину до 3–4 м (реже до 10 м). С воды поднимается тяжело, шумно, с разбега, но полёт быстрый и лёгкий. На суше передвигается неуклюже.

Чирок-свистунок – мелкая утка с короткой шеей (рис. 63, г). Отличительная особенность этого вида – узкие и заострённые крылья. Благодаря этому птица взлетает почти вертикально, что позволяет ей уживаться на небольших водоёмах. Питается животными и растительными кормами. Гнездится отдельными парами, в остальное время ведёт стайный образ жизни. Объект промысловой охоты.

Чирок-трескунок – мелкая утка. Перелётная птица, зимует в тропиках Африки и южной Азии. К местам гнездовий прилетает позже других уток, рано и улетает. Населяет тихие открытые водоёмы с поросшими берегами. На зимовках образует крупные стаи (рис. 63, д). Основу питания составляют животные корма, среди которых преобладают моллюски. Трескунок – единственная утка, которая зимой полностью покидает места гнездовий и мигрирует на юг.

Редкие птицы. Болота являются местом обитания многих редких птиц, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и международную (рис. 64).

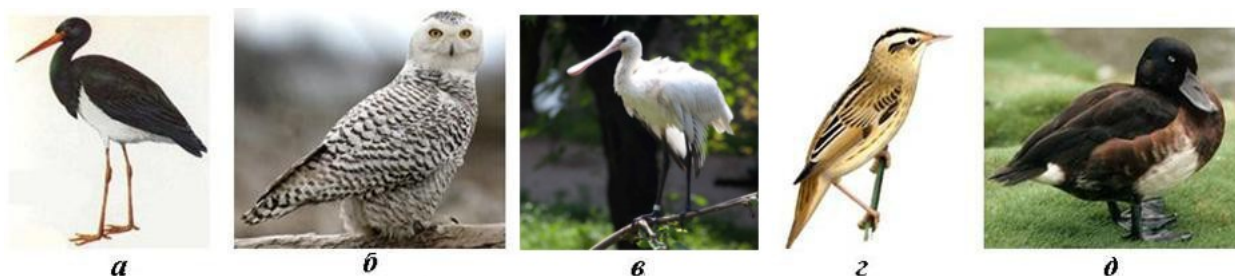


Рис. 64. Редкие птицы болот: а – чёрный аист, б – полярная (белая) сова, в – колпица белая, г – камышовка вертлявая, д – нырок Бэра

Болото представляет им места для гнездовий и укрытий, обеспечивает кормом.

Это красивые редкие птицы: аист чёрный, скопа, полярная сова, орлан-белохвост, нырок Бэра, сапсан, колпица, большая выпь, журавль японский, камышовка вертлявая, ходулочник, малая выпь (волчок) райская мухоловка и другие

Земноводные и рептилии

Земноводных (амфибий) насчитывается более 4000 видов. Ядовитые для животных и человека встречаются в отрядах бесхвостых – **краснобрюхая жерлянка** (рис. 65, а), и серая, или обыкновенная жаба. Ведут наземный образ жизни, в водоёмах пребывают только в период икрометания. Отравляются ею собаки. Яд обильно выделяется, попадая на кожу, вызывает раздражение, боль, конъюнктивит и аллергию.

Встречаются на болотах и заболоченных землях также многоножки, которые ведут скрытый образ жизни. Они очень чувствительны к сырости и не приемлют прямых солнечных лучей. Днём они в коре деревьев, под опавшей листвой, ночью очень активны. Встречаются двупарноногие и губоногие. Ядовитые железы расположены на ногах, точнее, представлены ного-челюстями. На рис. 65, в показана одна из многоножек.

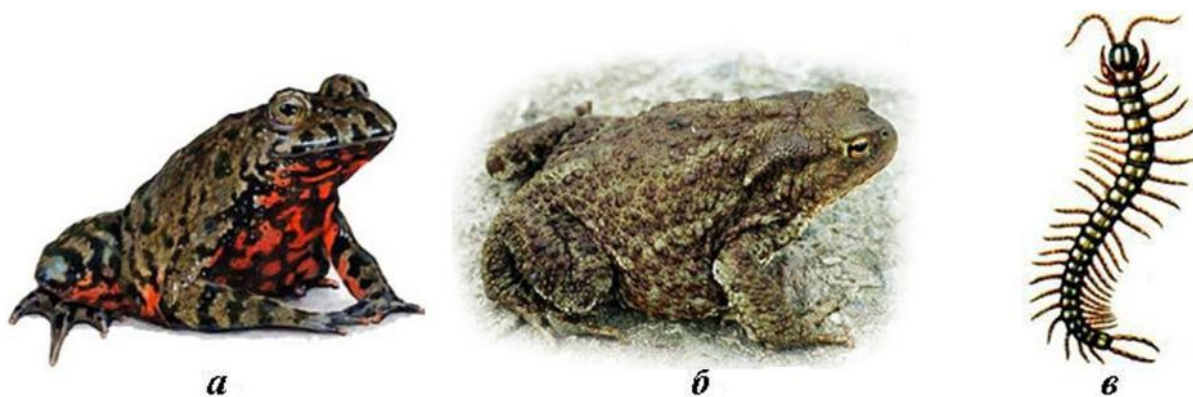


Рис. 65. Земноводные ядовитые: а – краснобрюхая жерлянка, б – обыкновенная жаба, в – кольчатая сколопендра

Наиболее распространенной змеей в зоне избыточного увлажнения является гадюка. Укус её опасен. Несколько советов, чтобы избежать укусов змей:

- не трогать встретившуюся змею;
- около змеи нельзя делать быстрых порывистых движений;
- носить прочную высокую обувь (сапоги);
- особенно внимательным быть в высокой траве и заросших ямах, не ступать в них пока не убедишься в отсутствии змей;
- ночью при ходьбе пользоваться фонарем, т.к. змеи особенно активны в темноте;
- бороться с крысами и мышами, т.к. за ними приползают охотиться змеи;
- не устраивать ночлег (шалаш, палатку) у деревьев с дуплами, особенно с прогнившими пнями, у пещер, куч мусора.

Земноводные – лягушки, тритон обыкновенный: **рептилии** – ящерицы, гадюки, медянки и ужи. Маленьких медяниц называют болотянками или болотницами. На рисунке 66 приведены основные из этих видов животных.

Первейшей необходимостью в случае укуса змеи является отсасыванием яда, что обеспечивает удаление за 5–7 минут до 40 % яда. При наличии ранок во рту или кариозных зубов отсасывать нельзя. Не рекомендуется перетягивать жгутом руки (ноги), надо наложить шину и оставить руку в покое. По возможности использовать противозмеиную сыворотку.

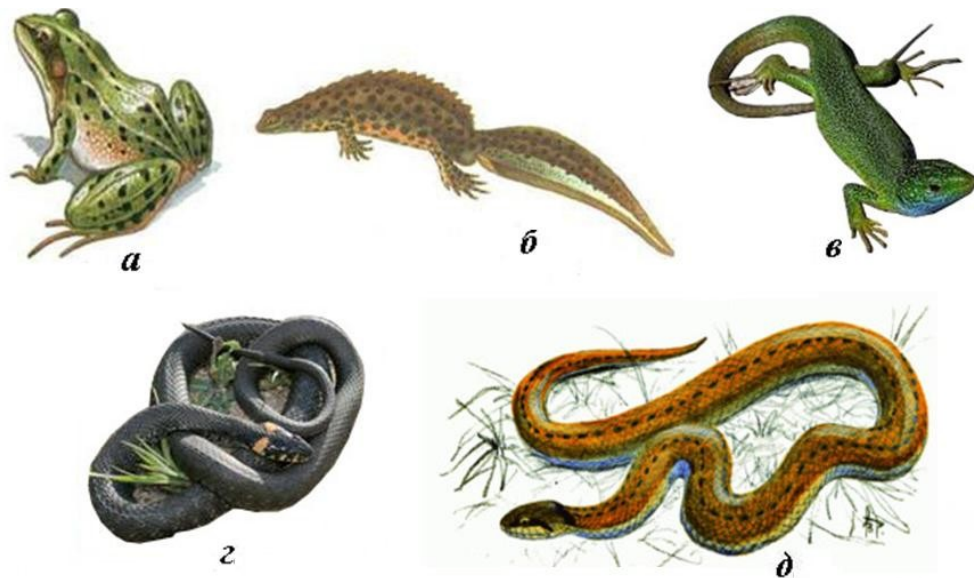


Рис. 66. Земноводные и рептилии: а – лягушка прудовая, б – тритон обыкновенный, в – ящерица, г – уж обыкновенный, д – змея медянка

Насекомые

На болотах живёт немало ядовитых членистоногих – паукообразных, насекомых и многоножек.

Первое семейство представлено крупным пауком – крестовником (размером до 25 мм), который плетёт колесовидные тенета (рис. 67, а). Укус их вызывает кровоизлияние, головную боль, слабость, боли в суставах.

Перепончатокрылые представлены осами, шмелями, шершнями. Жесткокрылые (жуки) – майкой обыкновенной и шпанской мухой, чешуекрылые (бабочки) – медведицей обыкновенной. Эти наиболее ядовитые членистоногие показаны на рисунке 67.

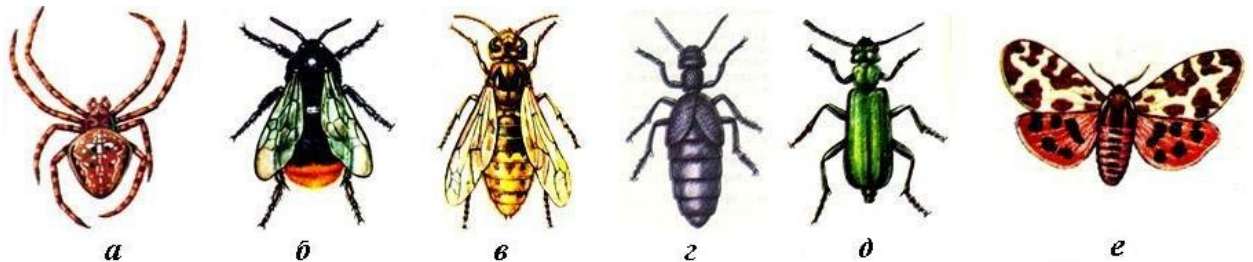


Рис. 67. Ядовитые насекомые: а – паук-крестовик, б – шмель, в – шершень, г – жук-майка, д – шпанская мушка, е – обыкновенная медведица

Шершни очень агрессивны, особенно когда потревожено их гнездо. Ужаление шершня очень болезненно, вызывает головную боль, сердцебиение, повышение температуры, отек, аллергию.

Майки-жуки имеют массивное тело, длинное брюшко, цвет их синевато-фиолетовый. Яд их вызывает интенсификацию организма, очаги поражения обнаруживаются в печени и почках.

У **жесткокрылого жука**, и среди них стафилина берегового с чёрной головой и синими надкрыльями, ядовита лимфа, которая попадая на кожу, вызывает дерматит. Из жуков-листоедов встречается жук-бомбардир, жужелицы, чернотелки и др., которые выделяют аэрозоль с токсичными веществами.

Другую группу насекомых, у которых яд выделяется со слюной, составляют семейство двукрылых. Они представлены слепнями, мошками, водяными клопами и др.

Слепни взрослые пускают слюну очень болезненно, их личинки тоже ядовиты.

Мошки кровососы в таежной зоне – бедствие, их укусы очень болезненны для людей и животных, они вводят в организм токсичные вещества и антикоагулянты, мешающие свертыванию крови и вызывающие жжение, зуд и отек. Есть ещё клопы-хищницы, водяные скорпионы, мокрецы и др.

В жаркие безветренные дни немоготу становится от **оводов**. «Стая оводов, – писал А.И. Куприн (1909), – способна убить в болоте лошадь». Страшной мерой наказания преступника в давние времена было оставить его на съедение комарам на болоте.

Природная зарисовка. Вспоминаются исследования на болоте в Мещёре, когда не могли найти никакой управы на оводов. Сил уже не осталось. В полдень забрались на отдельно стоящие сосны и о радость! На высоте 3–4 м они не летают. Отдохнули и убежали с болота, изменив на будущее рабочий режим: стали работать по утрам и вечерам, дневное время проводили дома.

Опишем ещё 2 интересные особи: комара малярийного – разносчика малярии и клеща энцефалитного (рис. 68).

Малярийный комар в стоячей воде откладывает яички, из которых выходят личинки, а через некоторое время вылетает взрослый комар. Не менее восьми раз за теплый летний сезон (а на юге до двадцати раз) откладывает самка на поверхность воды яички по 150–450 штук за один раз. Таким образом, потомство комаров за одно лето могло бы достичь астрономической цифры, если бы у них не было врагов.

О малярии повествует писатель А.И. Куприн, описывая эту болезнь своего персонажа в болотном краю – украинском Полесье: «...поздним вечером я возвращался домой, но как раз на середине пути меня вдруг схватил и затряс бурный приступ озноба. Я шёл, почти не видя дороги, почти не сознавая, куда иду и, шатаясь, как пьяный, между тем как мои челюсти выбивали одна о другую частую и громкую дробь.

Я до сих пор не знаю, кто довез меня до дому... Ровно шесть дней была меня неотступная ужасная полесская лихорадка. Днём недуг как будто бы затихал, и ко мне возвращалось сознание. Тогда, совершенно изнуренный болезнью, я еле-еле бродил по комнате с болью и слабостью в коленях; при каждом более сильном движении кровь приливала горячей волной к голове и застилала мраком все предметы перед моими глазами.

Вечером же, обыкновенно часов около семи, как буря, налетал на меня приступ болезни, и я проводил на постели ужасную, длинную, как столетие, ночь, то трясясь под одеялом от холода, то пылая невыносимым жаром. Едва только дремота слегка касалась меня, как странные, нелепые, мучительно-пестрые сновидения начинали играть моим разгоряченным мозгом. Все мои грезы были полны мелочных, микроскопических деталей, громоздившихся и цеплявшихся одна за другую в безобразной сутолоке...

Потом я просыпался или, вернее, не просыпался, а внезапно заставлял себя бодрствующим. Сознание почти возвращалось ко мне...

Через шесть дней моя крепкая натура, вместе с помощью хинина и настоя подорожника, победила болезнь. Я встал с постели весь разбитый, едва держась на ногах. Выздоровление совершалось с жадной быстротой. В голове, утомленной шестидневным лихорадочным бредом, чувствовалось теперь ленивое и приятное отсутствие мыслей. Аппетит явился в удвоенном размере, и тело моё крепло по часам, впивая каждой своей частицей здоровье и радость жизни».

Иксодовый клещ из семейства паразитиформных клещей, насчитывающего свыше 650 видов. Среди них встречаются опасные кровососы и переносчики клещевого энцефалита. Встречаются даже в Арктике и Антарктике.

Длина самки 3–4 мм в голодном состоянии (увеличивается до 10 мм у насосавшейся самки, цвет которой меняется с коричневого на светло-серый). Самцы до 2,5 мм. Самки иксодовых клещей откладывают до 17 тысяч яиц в землю, но в связи со сложным онтогенезом (онтогенез – преобразования, претерпеваемые организмом от зарождения до конца жизни) до взрослой стадии «доживают» единицы.

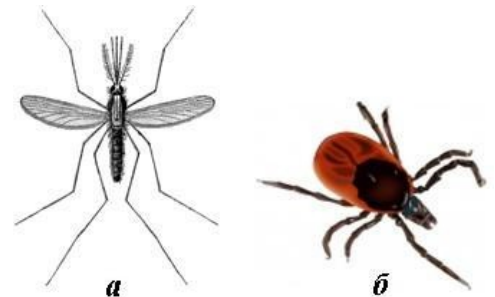


Рис. 68. Комар малярийный (а) и клещ иксодовый (б)

Вылупившиеся из яиц личинки питаются однократно, обычно на мелких млекопитающих (грызуны, насекомоядные, куньи). Сытая личинка падает на землю и через некоторое время превращается в нимфу. Нимфа после питания и линьки превращается во «взрослую» стадию – в имаго. Половозрелые самки иксодовых клещей питаются однократно и преимущественно на крупном рогатом скоте.

Иксодовые клещи являются кровососущими паразитами, и при укусе зараженного энцефалитом клеща вирус со слюной попадает в кровь теплокровного животного. В России большинство случаев присасывания клеща связано с двумя видами – собачьим и таежным клещами. Эти виды являются основными переносчиками клещевого энцефалита, клещевого боррелиоза (болезни Лайма) и некоторых других болезней. К месту будет сказано о моде в условиях болот.

Природа Сибири очень красива! И так хочется выйти на прогулку в светлом платье, с зонтиком от солнца и в красивой шляпе.... Или даже босиком прогуляться по росистой траве. Но к величайшему сожалению.... Да, да эти маленькие коричневые цепкие ненасытные насекомые, называемые клещами. Учитывая же, что их количество год от году увеличивается и лесной фауны явно для них становится недостаточно, они обращают свое внимание на людей, которые жаждут попасть на природу. «Да и в самом деле, почему бы, нам клещам не пожить за их счет» – так, скорее всего, рассуждает оная фауна. И так как мы с вами на природе «не свои особи», приходится считаться с природными условиями. И хотя к настоящему времени написаны многочисленные диссертации и книги об инстинктах клещей, их вкусовых привязанностях, любимой цветовой гамме и их местообитаниях (дачах), мы, люди, продолжаем попадаться им под руки, обеспечивая их дальнейшее процветание и развитие древа рода.

Итак, полевая мода для похода на болото. Начнем снизу вверх – именно так продвигается по Вас этот маленький, но очень злобный природный абориген. Конечно же, на ногах должны быть по последней моде сапожки, желателен резиновый, желателен болотный. В последнем случае бедному клещу требуется больше времени для подъема, а это возможно пораньше привлечет Ваше внимание к этой передвигающейся по вашему сапожку особи. И уж, конечно, будьте добры, заправьте одежду так, чтобы у дорогого клеща не появилось желания заползти к Вам на ваше прекрасное тело. Создайте ему свободный проход вверх. Ползет и пусть себе ползет и именно вверх, и здесь-то Вы все равно его увидите. Но одно условие – одежда должна быть однотонно светлой, чтобы достойно встретить этого перебежчика. Очень эффектно клещ смотрится на белом фоне! Надеемся, что Вам удалось его увидеть, но не торопитесь его приветствовать, отрывая от себя руками или ногтями. Лучше всего – зажигалкой. Жертвенное приношение сибирской природе!

Неужели Вы допустили его проход до головы? Надеюсь, она в порядке? Имеется ввиду – покрыта платком, который заправлен под башлык. Если даже у Вас пышные без перхоти волосы – все равно Вам придется их спрятать. Но больше всего клещ любит, чтобы на него обращали внимание. Поэтому лучше всего каждые 30–40 минут проверять свой полевой наряд с тайной надеждой встречи с этим ненасытным зверем в начале его пути по Вас.

Население, живущее среди болот, особенно родившиеся и выросшие в болотном краю, привыкают к болотам, к кровососущим ненасытным летающим зверям и даже не замечают их.

С большим удовольствием расскажем о **полезных насекомых** – опылителях растений. Интересно наблюдать особенно за шмелями, прилетающими за нектаром и пыльцой на свои любимые цветы. Как они их находят? Ради сладкого нектара лезут они в цветки, некоторые из которых хранят его в глубине цветка.

Солидные шмели, жуки, пчелы и осы ради сладкой капельки выполняют тяжёлую работу, одновременно собирают пыльцу и на лапках переносят в другой цветок. Нектар – водный раствор сахаров – фруктозы, глюкозы, сахарозы, мальтозы и др. Сахаров обычно 30–50 % (до 80 %). Кроме них в нектаре содержатся другие органические вещества: аминокислоты, белки, витамины, глюкозиды, алкалоиды, жирные масла (для подкрепления сил насекомых).

Растение привлекает насекомых опылителей окраской и запахом цветка. Окрашены листочки околоцветника, чашелистики, лепестки, тычинки, верхушечные листья. Окраска

выполнена разными пигментами по всей цветовой гамме от длинноволновых инфракрасных лучей красного цвета до коротковолновых ультрафиолетовых лучей, которые человек не воспринимает, а насекомые – видят. Сильное ультрафиолетовое отражение у дербенника иволистного, у герани болотной. Еще человек ничего не знал об этих лучах, а пчёлы, мухи и бабочки руководствовались ультрафиолетовыми лучами. Белые цветки слабо отражают ультрафиолетовые лучи (до 3 %) и воспринимаются пчелами как сине-зелёные.

Интересно наблюдать за полетом насекомых в поисках нектара. Далеко не на каждое растение оно садится, а на то, которое его призывает. У некоторых растений есть свои насекомые опылители. Проследим за поведением цветка и насекомого.

Цветёт примитивная ядовитая чемерица. На третий день после появления на метелке цветка созревают рыльца. Нектар сильный, но неприятный для нас запах привлекает чёрных мясных и падальных мух и маленьких жуков. Прилетев на цветок, насекомое собирает пыльцу, садится на цветки со зрелыми рыльцами, и производит опыление.

Особенно интересно наблюдать за опылением насекомыми орхидей, отличающихся сложным строением цветка. Любопытно, что в семействе орхидных цветки нередко обманывают привлекаемых насекомых пятнами на губе, оказывавшимися окрашенными волосками вместо пыльников и нектара. Насекомое проникает за нектаром, а его нет, выбираясь обратно, оно невольно производит опыление. Орхидеи используют непищевые инстинкты насекомых (защитные, сексуальные) для опыления, заманивая специальным запахом даже самцов пчёл и ос, которые не собирают нектар.

Запах и нектар в течение суток выявляется неравномерно. У одних растений цветы распускаются днём, в это время они ароматны и содержат максимум нектара, их опыляют пчёлы, шмели, дневные бабочки. У других цветки раскрываются вечером и открыты ночью, тогда же они особенно ароматны и богаты нектаром, их опыляют ночные бабочки.

К примеру, цветки дербенника иволистного невзрачные на вид хорошо видят пчёлы и интенсивно их посещают благодаря ультрафиолетовому излучению цветков, невидимому человеку. На лепестках цветов имеются точки, штрихи линии, пятна – это знаки и метки для насекомых: одни информируют, что нектара нет, другие – о наличии пыльцы, третьи – о направлении движения за нектаром. Такие же ультрафиолетовые метки есть у герани болотной.

Глава 6. Растительные группировки болот

Твёрдо помнить должно, что видимые телесные на Земле вещи и весь мир не в таком состоянии были с начала от создания, как ныне находим, но великие в нём происходят перемены... Земная поверхность ныне совсем иной вид имеет, нежели какой был издревле...

Р М.В. Ломоносов

растительность болот была рассмотрена нами как особый вполне самостоятельный тип растительности, который характеризуется одной общей экологической чертой – обитанием в условиях обильного застойного увлажнения. Мы столько рассмотрели растений и разных организмов, обитающих в болотах, поняли как велико разнообразие болот, что можно растеряться, если их не привести в системный порядок.

Мы уже знаем, как образуются болота и что в зависимости от требовательности болотных растений к минеральному питанию болота бывают олиготрофные (бедные по минеральному питанию), эвтрофные (богатые) и мезотрофные (занимают промежуточной положение между первыми двумя). Это и есть типы болот (фитоценозов) – самое крупное разделение болот.

Но мы теперь знаем также, что отдельные виды растений не могут существовать сами по себе. Они образуют сочетания, сложившиеся в процессе развития (растительные группировки, фитоценоз – растительное сообщество, или совокупность видов растений, приспособившихся в результате естественного отбора жить на одном участке совместно друг с другом и другими растениями и организмами). Да, да и организмы тоже: своя микрофлора, свои грибы, свои водоросли и т.д., своеобразная растительная семья.

А вот приуроченность к территории – создает уже более совершенную комплексную растительную группировку – биогеоценоз (единство, включающее все организмы на данном участке (биотопе), и взаимодействующее с физической средой). Терминология – это серьезное дело, ученые ее всегда уточняют.... Но нам это пока знать не обязательно. Мы же с вами не профессионалы, мы только учимся.

Прежде всего растительность на болотах по разному обеспечена минеральным питанием. От этого зависит их видовое разнообразие. Есть тип растительности низинный. Здесь близко подходят грунтовые воды и приносят с собой минеральные вещества нужные растениям. Особенно богата пойменная болотная растительность – это богатые растительные семьи! Полная противоположность им – растительность верхового (олиготрофного) типа. Жалкие крохи минерального питания она получает только из поступающих на болота атмосферных осадков. Бедная растительная семья, перебивающаяся «с хлеба на квас».

Давайте разберемся, как меняется растительная группировка (фитоценоз, биогеоценоз, экосистема) с увеличением, например, увлажнения.

Для примера возьмем растительную группировку, которая характеризуется довольно постоянным сочетанием болотных растений и широким распространением по территории. Это сосново-кустарничково-сфагновый фитоценоз, который занимает достаточно дренируемые территории (рис. 69, а).

Хороший поверхностный сток вызывает снижение уровня болотных вод (до 50 см), кислород проникает в корнеобитаемый слой и создает условия для роста древесной

растительности (господствуют также болотные кустарнички: багульник, болотный мирт и др.). Как только уровень поднимается ближе к поверхности болота, сосна приобретает низкорослый вид и даже исчезает, но появляется больше травянистых растений – пушицы, росянки, подбел и формируется другая семья – фитоценоз грядово-мочажинный (рис. 69, б). Дальнейшее поднятие грунтовых вод приводит к выпадению древесного яруса и появляется осоково-сфагновая топь (рис. 69, в).

Итак, мы с Вами рассмотрели типы, подтипы растительности по степени увлажнения: лесной – лесотопяной – топяной.

Далее в системном списке также по степени увлажнения следуют группы растительности: древесная, древесно-травяная, древесно-моховая, травяная, травяно-моховая, моховая (табл. 3).

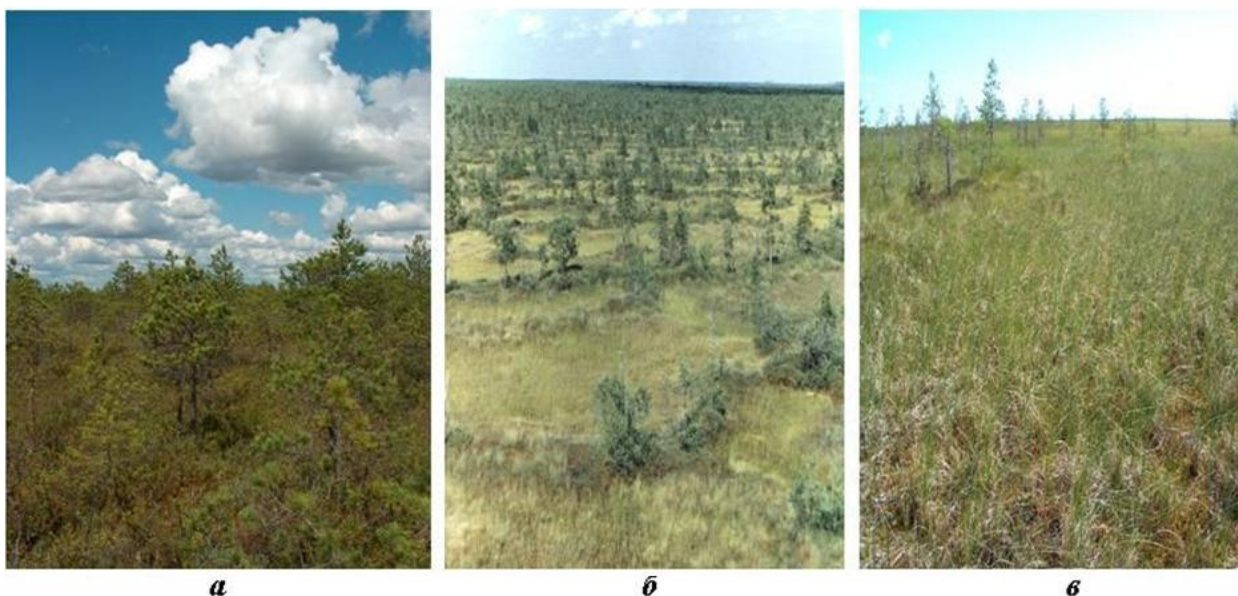


Рис. 69. Сосново-кустарничково-сфагновый фитоценоз (а), грядово-мочажинный комплекс (б), осоковая топь (в)

Таблица 3

Классификация болотных фитоценозов (по Тюремнову, 1949)

Тип растительно сти	Зольность субстрата, %	Кислотность субстрата (рН)	Подтип					
			Лесной (слабоувлаж- ненный)	Лесо-топяной (среднеувлажненный)		Топяной (сильноувлажненный)		
древесная	древесно- травяная	древесно- моховая	травяная	травяно- моховая	моховая			
Фитоценозы								
Низинный (эвтро- фный)	5–18	5,5–7	ольшаники, березняки, ельники, сосняки низинные, ивняки низинные	древесно- осоковые, древесно- тростнико- вые	древесно- осоково- гипновые, древесно- осоково- сфагновые	хвощовые, тростнико- вые, тростниково- осоковые, осоковые	осоково- гипновые, осоково- сфагновые низинные	гипновые, сфагновые низинные
Переход- ный (мезотроф- ный)	4–5	4,5–5,5	древесные переходные	древесно- осоковые переходные	древесно- сфагновые переход- ные	шейхцери- вые переходные, осоковые переходные	осоково- сфагновые переход- ные	гипновые переход- ные, сфагновые переходные

Верховой (олиго- трофный)	2-4	3,5-4,5	сосново- кустарнич- ковые	сосново- пушицевые	сосново- сфагновые	пушицевые	пушицево- сфагно- вые	фускум, грядово- мочажин- ные, грядово- озерные
---------------------------------	-----	---------	---------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------	-----------------------------	--

Таким образом, разнообразие растительности болот определяется сочетанием слагающих их различных типов болотных растительных группировок (фитоценозов, экосистем). Каждый отдельный фитоценоз состоит из совокупности растений, сопутствующих им животных и микроорганизмов, связанных материально-энергетическим обменом, как между собой, так и с окружающей средой.

Совершим путешествие по болотам России и познакомимся с особенными болотными экосистемами на примере Европейской части России, Западной Сибири и Горного Алтая. Итак...

Болота Европейской части России

*Топи да болота,
Синий пласт небес.
Хвойной позолотой
Взвенивает лес...*

Начнем с **Карелии**. Вот мы на берегу Ладожского озера, на Олонецкой равнине (по Елиной Г.А.). Около 50 % территории занято болотами. И они велики – с середины болота едва просматриваются его края. Здесь господствуют сфагновые мхи, кустарнички, осоки, пушицы, шейхцерия. В средней Карелии болота образуют сложную сеть болот, переходящих одно в другое. В каждом отдельном болоте центр вогнут и по его длинной оси располагаются грядово-мочажинные или грядово-озерковые комплексы. На грядах растут осоки, молиния, сфагны, в мочажинах – осоки, хвощи, вахта, зеленые мхи. К этим болотам примыкают другие, тоже грядово-мочажинные, но в них господствуют сфагновые мхи с обилием морошки!



Рис. 70. Аапа-болото Карелии (Karelia-guide.ru)

Буквальный перевод названия морошки по латыни тутовое дерево с красными плодами. Но красными ее плоды бывают только в недозрелом состоянии, а полностью зрелые становятся ярко-оранжевыми. На севере морошка очень популярна. Но морошка очень непостоянна в урожае. Причина же – в биологии растения. Давным давно когда морошка жила в умеренно теплых областях палеогена. С тех времен она и принесла к нам широкие трехраздельные листья, которые совсем не характерны для современных болот. А урожай потому бывает редким, что на сфагновых болотах, на коих теперь произрастает морошка, особенно часты раннелетние заморозки, совпадающие с ее цветением.

Это целые болотные системы самых причудливых очертаний. Залежь их сложена низинными торфами, а по ней разбросаны кочки или гряды верхового торфа, покрытые белыми мхами и редкой сосной. На этих комплексах на грядах растут растения, менее требовательные к питанию, а в мочажинах – более требовательные. Разве это не парадокс? В результате в таких комплексах закономерно чередуются не только растительные сообщества разной экологии, но и торфяная под ними залежь: под грядами он чаще всего переходный, а под мочажинами – низинный. Аапа-болот в Карелии много, около 1 млн. га. Они могут быть большими 400–500 га или маленькими 50–100 га. В межкамовых котловинах болота имеют все характерные черты при площади менее 1 га. Это 2-х метровая залежь торфа с шейхцерией, зелеными мхами, пушицей, кассандрой и сфагнами. Около 500 лет назад на них появилась сосна топяной формы.

А в Прибеломорье болота также огромны, выпуклы, с сетью гряд, мочажин и озерков. Но господствуют здесь не сфагновые мхи, а лишайники и печеночные мхи. Обширная Прибеломорская низменность – особый ландшафт, отличающийся от внутренней Карелии с ее всхолмленным рельефом и аапа-болотами. Ее можно назвать торфяным бассейном, так как болота занимают здесь до 70–80 % территории, а преобладают олиготрофные и дистрофные (верховые) типы.

Грядово-мочажинные и грядово-озерковые комплексы на центральном плато-главная особенность верховых болот этой территории. Но как уже выше было сказано, господствуют не сфагновые мхи, а лишайники и печеночники, которые «съедают» сфагны. Образовавшиеся мочажины черного цвета во влажные годы увеличиваются, захватывая даже гряды. Они практически непроходимы, так как почти полностью лишены растительности. Зато в сухие годы их поверхность подсыхает, растрескивается, и эта часть болота становится похожей на полигональную тундру.

Потом здесь образуются озерки, на склонах начинается эрозия. Это так называемая дистрофная стадия развития болота. Исследования болот этого края помогли разгадать многие загадки. Например, когда Белое море наступало (трансгрессия), сколько было таких наступлений. Здесь встречается много растений, которые не растут в других местах. Это клубнекамыш морской, бескильница морская, гляукс морской, виды мари и лебеды. Марь и лебеда, как и в прошлые далекие годы, первыми занимают освобождающиеся от воды пространства. Здесь же можно встретить чемерицу, а по скалам – радиолу розовую (золотой корень).

Мшинская болотная система площадью 75,1 тыс. га расположена северо-восточнее г. Луга Ленинградской области (водораздел рек Ящера и Оредеж, бассейн реки Луга). Основу её составляют грядово-мочажинные и грядово-озерковые, открытые моховые верховые болота (рис. 71).

В составе системы более ста озёр, в их числе Вёлье площадью 1900 га, несколько речек. Система состоит из десяти отдельных грядово-мочажинных и грядово-озерковых верховых болот с обилием вереска и очеретника белого. Местами встречаются массивы сосново-кустарничково-сфагновых болот. На северо-западе расположен мезо-эвтрофный массив пушицево-вахтово-сфагнового болота, окаймленный топким черноольшаником. Черноольховые болота встречаются и вдоль южной границы. Вокруг Молосовских озер расположены эвтрофные ключевые болота с черноольшаниками, богатым разнотравьем, гипновыми мхами, зарослями калужницы, щавеля, орхидей – дремлика болотного и лосняка Лезеля. В воде озер отмечены сфагновые сплавины и заросли хвоща, рогоза,

тростника, растут кубышки, кувшинки, ежеголовник прямой, рдест плавающий, а также редчайший вид – наяда большая.

Давайте проследим, как происходит образование сфагновых сплавин. Сначала ряска, плавающая по поверхности воды зеленым покровом, захватывает голубую поверхность озера. На нее падают и прорастают семена других растений, способных выжить на воде. Получается легкий непрочный каркас, который с каждым годом укрепляется за счет пополнения других растений. Так постепенно вырастает оригинальное сооружение природы – сплавина. Озеро вроде еще существует, и воды в нем остается столько же, сколько было до начала заболачивания, но «федот, да не тот». Население озера погрузилось в темноту, идет другой направленный биохимический процесс (анаэробный), а с нижней поверхности сплавины опадают на дно отмершие растения, формируя сапропель и потом торф. Здесь образуются опасные места – слепая елань, чаруса, водья, зыбун. На ней постепенно поселяются кустарники и деревца. К сплавине можно подплыть на лодке и высадиться на нее. Ходить по такому острову лучше осторожно.

В озерах Вялье и Стречно растет посеянный в начале века водяной рис. Лесные массивы сложены в основном ельниками черничниками и кисличниками, местами встречаются ельники с примесью клена дубравнотравные, с медуницей, копытнем, снытью и др. Довольно обычны осинники и березняки таволговые. Флора сосудистых растений насчитывает 636 видов, листостебельных мхов – 129 видов. Болотная система окружена преимущественно хвойными лесами. По берегам озёр произрастают тростник, осока, белокрыльник, хвощ и другие виды растений.



Рис. 71. Заказник «Мшинское болото» (<http://www.eco.nw.ru>)

При весенней и осенней миграции на болотной системе останавливаются гуси (гуменник и белолобый), речные (кряква, чирок-свистун, свиязь) и нырковые утки (чернеть, гоголь, морянка, красноголовый нырок и др.). Серый журавль, гагары, поганки (чомга и др.), большая выпь, лебеди, белый аист отдыхают здесь при перелете.

Встречаются редкие и охраняемые виды: малый лебедь, гусь-пискулька, скопа, орлан-белохвост, беркут, болотная сова, из животных – европейская норка, бобр, медведь, волк, лисица.

Мещёрская низменность на примере Окского биосферного государственного заповедника, расположенного на территории



Рис.72. Схематическая карта Мещёрской низменности

Мещёрской низменности к северу от Оки между городами Рязань и Касимов. Низменность расположена в южной части Московской синеклизы, прогибе кристаллического фундамента Русской платформы, сложенной породами архея и протерозоя. Основные реки — Бужа и её левый приток Польш (рис. 72, 73). Реки, как правило, текут в слабо выраженных долинах, берега часто заболочены и оторфованы. В юго-западной части на стыке трёх областей находится озеро Святое, самое северное из системы Клепиковских озёр, входящих в пойменные участки реки Пры (рис. 74). Площадь озера 500 га. Берега большинства озёр заросли травой и осокой. Озёра Мещёрской низменности ледникового происхождения. Постепенно зарастая, они превращаются в болота. Имеется на низменности и много пойменных озёр, которые являются остатками старых русел рек. Они также заболачиваются. Мещёрские озёра очень мелки. Средняя глубина озёр этой группы около 2 метров. Многие озёра связаны с окружающими болотами, от которых и получают питание.



Рис. 73. Река Бужа

Рис. 74. Озеро Святое (<http://ru.wikipedia.org>)

Имеются на мещёрской низменности и глубокие озёра глубиной до 50 метров. Учёные считают, что они термокарстового происхождения. Дно у этих озёр песчаное, вода прозрачная. Одним из таких озёр считается озеро Белое, в районе города Спас-Клепики Рязанской области.

Озеро Святое мелководное (1–1,5 м), водно-ледникового происхождения, сильно заросшее, с песчаными, местами оторфованными берегами. Другие озера, небольшие по площади, мелководны, водно-ледникового происхождения и старичные в долинах рек. Термокарстовое озеро Глухое с глубиной более 15 м.

Уникальный, во многом таинственный край, воспетый К. Паустовским: «Здесь... нет никаких особенных красот и богатств, кроме лесов, болот и прозрачного воздуха. Но, все же, край этот обладает притягательной силой. Он очень скромен как картины Левитана. Но в нем, как и в этих картинах заключена вся прелесть и все незаметное на первый взгляд разнообразие русской природы».

Рельеф территории – равнинный с множеством болот, озёр и суходольных залесенных грив, сложенных песками. По ботанико-географическому районированию территория расположена на стыке Североевропейской таёжной провинции Евразийской таёжной области и Восточноевропейской провинции Европейской широколиственной области. Вследствие пограничного характера территории в растительном покрове прослеживаются черты южной тайги, хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. Благодаря пограничному ботанико-географическому положению и местным особенностям региона его флористическое разнообразие очень богато. В местной флоре весомо участие таёжных видов, растений хвойно-широколиственных и широколиственных лесов, болот различных типов и даже элементов степной флоры.

Славится Мещёрская сторона своими болотами. Здесь они тянутся почти непрерывной широкой полосой. В Подмосковной Мещёре – это Шатурские и Радовицкие болота, Туголесский Бор; во Владимирской – Гусевские; в Рязанской – Клепиковские. Называются они по местному «мшары» или «омшары». Большая часть болот представляет собою топи, покрытые моховыми кочками и лесною порослью; по ним раскинуты места озёра, которые имеют песчаный или торфяной грунт. У них нет четко обозначенных границ.

По вскрытии весною рек болота заливаются водою и становятся совершенно непроходимыми. Болотные испарения, обилие мошек, комаров и оводов – всё это характерно для Мещёры. Огромные мшары расположены возле Клепиковских озёр, в районе поселков Криуша, Голованово, вдоль реки Пры и в границах Окского заповедника. Болота уже поглотили в Мещёрской низменности и пойме реки Оки около 600 тысяч гектаров земли и продолжают это делать и в настоящее время.

В центральной и западной части преобладают низинные травяные болота, на северо-востоке – верховые болота в понижениях среди лесов, юг занимают луга в пойме реки Оки. Обильная заболоченность этого края объясняется, прежде всего, его низким расположением и плохой водопроницаемостью подстилающих пород.

Над территорией проходит трасса перелётных птиц, гнездящихся на севере от Архангельска до Таймыра. Много здесь остаётся на гнездование кряквы, чирков. Гнездятся здесь чёрные аисты, орлан-белохвост, редко беркут, скопа, змеяд. Млекопитающие насчитывают 58 видов.

Флора представлена 800 видами высших растений и 70 видами водных растений. Среди них встречаются редкие – водяной папоротник, водяной орех (чили́м), венерин башмачок и другие. За пределами заповедника на болотах и озёрах из-за антропогенной деятельности фауна и флора значительно беднее.

Болота Западной Сибири

Западная Сибирь простирается от Урала до р. Енисей по широте и от Северных морей до лесостепи по долготе. Край сильно заболоченный, именно здесь расположено Васюганское болото – крупнейшее в мире. Здесь великое множество самых разнообразных болот! Рассмотрим самые интересные!

Болота тундры. На берегу Карского моря можно увидеть приморские болота, затопляемые морской водой при нагонном течении.

Здесь же природой заготовлены *няши* – своеобразные ловушки, выбраться из которых невозможно. Няша – обвалившаяся в море глина, которая размывается волнами, перемешивается со старой травой и кустарничками, и смесь жидко-гелеобразной консистенции заполняет все неровности дна и глубокие ямы. Поверх плавают на волнах куски торфа. Няша сбивается у побережья, в устьях рек и ручьев. Гибельные места для оленей.



Рис. 75. Полигональное болото, остров Таймыр

Весной тундра оживает, серое однообразие расцветает ненадолго белым, жёлтым, голубым и красным цветом – это цветут приспособившиеся к суровой жизни цветковые растения, свою цветовую гамму вносят мхи, особенно лишайники.

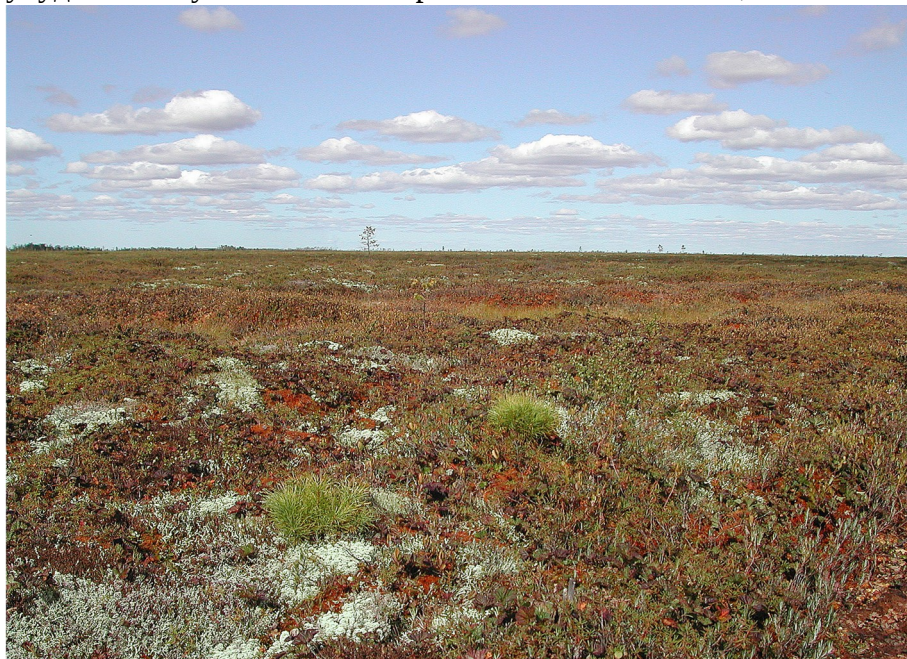
Очень своеобразны полигональные болота, напоминающие пчелиные соты с размерами 5–20 м, оконтуренные валиками, покрытыми торфом (рис. 75).

Зимой снег сдувается с болот, под влиянием промерзания поверхность их покрывается трещинами глубиной до 80 см. Образование трещин – это прямое влияние арктического климата. Ведь в тундре долгие

зимние месяцы стоят сильнейшие морозы, а снега выпадает мало. Скапливающаяся весной в трещинах талая вода замерзает и вспучивает торф вместе с подстилающим его грунтом. Так образуются валы до 50 см высотой. Они препятствуют поверхностному стоку, вся избыточная вода остается на болоте. Торфа образуется мало, но его достаточно для жизни лишайников, среди них знаменитый *ягель* – основной корм оленей. На болотах – островки леса, где спасаются олени от гнуса.

К югу от полигональных болот рельеф меняется на мозаичный. Холмы высотой до двух метров и протяженностью десятками, сотнями метров чередуются с мочажинами, заполненными мхами. Это – плоскобугристые болота. Вершины бугров покрыты лишайниками, склоны – мхами. Цветковые растения встречаются редко, они угнетены. В мочажинах вода и мхи. Этот болотный ландшафт предваряет крупнобугристые болота (рис. 76).

Бугры высотой от 1–3 до 8 м покрыты беловато-серыми лишайниками, особенно тяготеют бугры к долинам рек и староречьям. Бугры нарастают, вместе с этим ухудшаются условия жизни растительности на них, она гибнет. Но не вся, некоторые



а



б

растения находят себе ниши – морозобойные трещины, где поселяются берёза карликовая, багульник, болотный мирт, водяника. С подветренной стороны бугров карликовая берёзка местами образует заросли. Встречаются старые кедры диаметром до 50 см и молодые – 10–15 см.

Крупные бугры высотой до 5 м перемежаются здесь с западинами. Вершины бугров часто покрыты зеленым мхом, пестрым лишайником, а внизу растёт карликовая берёзка, вересковый кустарник. Внутри бугров под слоем торфа лежит лед.

Природа образования бугров до конца не ясна. И это тоже болотная загадка. Предполагают, что основными причинами их рождения являются

Рис. 76. Плоскобугристое (а) и крупнобугристое (б) болота (по В.И. Батуеву, 2012)

неравномерность промерзания и оттаивание разных грунтов, связанное с глубоким промерзанием их и пучением. Вскрытие бугров показало на наличие в них ядер из суглинка и песка, перекрытых теплоизолирующим слоем торфа. Бугры перемежаются на этих болотах с мочажинами, заполненными осоково-сфагновыми и сфагново-пушицевыми сообществами.

Для сведения: Вечная мерзлота типична не для одной лишь тундровой полосы. Если в европейской части ее южная граница совпадает примерно с границей тундры, то уже в Западной Сибири она начинает уклоняться все дальше на юг, заходя в полосу тайги, и на линии Туруханск-Иркутск доходит до Монголии. Таким образом, вся лесная (да частично и степная) полоса Восточной Сибири находится в царстве вечной мерзлоты.

Болота тайги. Большой интерес вызывают грядово-мочажинные экосистемы, особенно широко распространенные на водораздельных равнинах и надпойменных террасах в подзоне южной тайги Западной Сибири. На местном наречии их называют рядами. Внешне это выражается в том, что поверхность болота четко начинает делиться на кочки, гряды и межкочечные понижения. Гряды покрыты сухолюбивыми сфагновыми мхами. На грядах растут сосны, багульник, болотный мирт, много ягод. И только на таких грядах можно отдохнуть с комфортом! На них можно сидеть, как на диване без риска быть мокрым.

Мочажины всегда мокрые и покрыты влаголюбивыми мхами, шейхцерией и топяной осокой. На них не только сидеть, но и пройти их, не зачерпнув в сапоги воды, почти невозможно.

На окраинах крупных болотных массивов они могут располагаться расходящимися веером полосами шириной от сотен метров до нескольких километров. Очень широко варьируют и размеры рядов: от крохотных участков в несколько десятков метров до площадей, измеряемых квадратными километрами. Грядово-мочажинные комплексы образуют крупные, причудливые по конфигурации системы, похожие с высоты вертолета на песчаные барханы (рис. 77, а).

Подобное однообразие в структуре природного комплекса – явление чрезвычайно редкое. Это вызывает не только удивление, но и желание найти ответ на вопрос – почему так? Немало исследователей задавалось вопросом о причинах, приведших к появлению уникальных болотных ландшафтов.

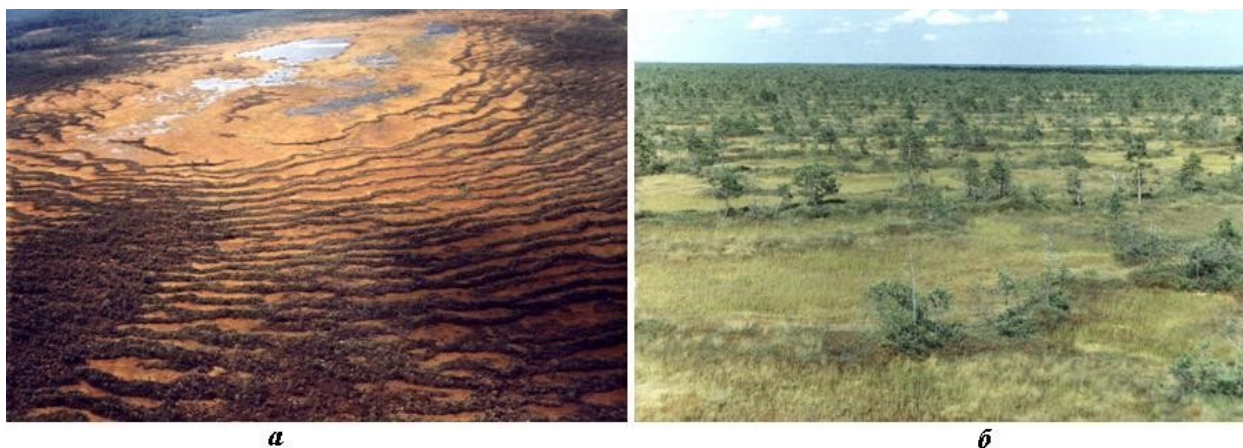


Рис. 77. Грядово-мочажинные болота в южной зоне Западной Сибири: вид с вертолета (а), грядово-мочажинный комплекс (б)

Вопрос о происхождении наиболее распространенных грядово-мочажинных комплексов с давних пор интересует болотоведов. Предложено много гипотез для объяснения причин и механизмов образования гряд и мочажин (Богдановская-Гиензф И.Д., Ниценко А.А., Бронзов А.Я., Кац Н.А., Фриш В.А. и др.). Эти причины сводятся в две группы – биологические и физические.

Биологические (фитоценоотические) причины заключаются в неодинаковых темпах нарастания различных болотных растительных группировок, вследствие чего на поверхности болота появляются оложительные и отрицательные формы микрорельефа.

Физические причины можно объединить в следующие: а) механические – сползание торфяной массы под действием силы тяжести торфа при наличии уклона. При этом по линиям разрывов возникают мочажины и озёрки, разделённые повышенными участками – грядами. Скольжению торфа по уклону поверхности способствует также давление снега и воды; б) гидрологические – расчленение поверхности болота вызвано неоднородным движением воды из-за наличия каверн и водных жил в торфяной залежи; в) термические – неравномерное промерзание и оттаивание, действующее совместно с гидрологическими и механическими причинами; г) вертикальное давление верхних слоев торфа: под действием силы тяжести вода и газы поднимаются вверх и выходят на поверхность в местах слабого развития дернины; д) неодинаковое разложение торфа, усиливающее дифференциацию ранее существовавшего микрорельефа; е) выгорание растительности и другие причины.

Наиболее популярной стала логически стройная гипотеза, выдвинутая К.Е. Ивановым, связывающая образование микрорельефа и его ориентацию в пространстве с гидрологическим фактором; она не исключает механическое воздействие водного потока на торф, так и разные темпы нарастания торфа из-за различий в водно-пищевом режиме торфа.

По данным В.К. Бахнова (1995), гряды в болотном комплексе, совпадают с возвышениями (положительными элементами микрорельефа) минерального дна болот, а мочажины – с отрицательными. Рельеф и почва дна болота как бы запрограммировали дальнейшее развитие болота и всей болотной системы. Болото зарождается в отрицательных формах рельефа (западинах), над западинами, наиболее интенсивно нарастает торф, в которых нижние слои низинного торфа наиболее обогащены минеральными веществами, здесь же болото достигает своего предельного состояния и деградирует, превращаясь в озеро.

Эта гипотеза противоречит наблюдаемым явлениям смещения гряд и мочагин во времени, но учёт её необходим и нуждается в проверке.

Описаны в литературе многие случаи обнаружения мочажинного торфа под грядами, что свидетельствует о возможном превращении одной формы микрорельефа в другую – мочагин в гряды и наоборот. Таким образом, загадка их образования не решена до сих пор.

Появились в 1980-е годы предложения рассматривать торфяной купол как геологическую структуру, а мочажины и озёрки – как системы закономерно ориентированных разломов, образовавшихся в результате выхода на поверхность болота газов и внутризалежных вод.

Давайте посмотрим, как этот процесс объясняет болотовед Н.А. Березина (1983): «Совсем недавно стало известно, что газовый состав воды в мочажинах различен: выше по уклону количество кислорода уменьшается. Кислорода в болотной воде вообще мало и растения страдают от его недостатка. Но на открытой ее поверхности в мочажинах идет поглощение газа из атмосферы, постепенно увеличиваясь под уклон. Растительность гряд более богатая и она, естественно потребляет много кислорода. Фильтрующаяся через гряды вода, теряет его почти полностью, а, проходя по мочажинам, она снова обогащается, поглощая его из атмосферы. Теперь вспомним, что растения верховых болот (а грядово-мочажинное болото – именно таковое) испытывают недостаток не только в кислороде, но и в минеральном питании. Корни растений располагаются таким образом, чтобы перехватить как можно больше питательных веществ из проходящего через них водного потока. Вода, как известно, течет под уклон, поэтому корни вытягиваются перпендикулярно линии стока, высасывая все, что можно. Рядом параллельно им остается полоса воды, свободная от корней и еще обогащенная нужными соединениями, куда, естественно, тоже направляются корни и побеги растений. Так может образоваться вытянутая поперек течения воды зачаточная гряда, расширяющаяся вверх по уклону».

При изменении климатических условий в сторону постоянного переувлажнения в грядово-мочажинном комплексе увеличивается ширина мочагин и наоборот. Некоторые исследователи считают, что перемещение растительности обоих типов идет непрерывно. Процесс замены мочагин грядами занимает сотни и даже тысячи лет.

Такие места, где идет образование новых комплексов, любит клюква. Вот перед Вами верховое болото с молодым грядово-мочажинным комплексом в центре и широкой периферией, на которой растут кустарнички, пушица, редко сосна. Сфагнумы бурый или магелланский образуют редкие кочки, а между ними ковры из соломенно-желтого сфагнума узколистного. Вот где много клюквы! Хотите знать, какой урожай клюквы можно собрать в таких вот болотах? В таких мезотрофных и олиготрофных кустарничково-сфагновых растительных сообществах можно взять от 200 до 1000 кг с 1 га. Расположенные на окрайках болот или вблизи проточных топей такие сообщества дают наиболее стабильные урожаи.

И еще много на территории Западной Сибири растительных группировок, вызывающих удивление, восхищение и страх. Пожалуй, не сможем равнодушно пройти мимо еще одной растительной группировки – осоково-гипновые болота. Среди травянистых эвтрофных болот осоково-гипновые болота можно считать наиболее распространенными. Они же – обязательный компонент выше описанного глядово-мочажинного комплекса.

Для ровной поверхности осоково-гипновых болот в Сибири характерны длинные (до 1 км) и узкие (1–2 м) веретья, возвышающиеся над поверхностью болота на 10–25 см и покрытые чаще всего сфагнумом *Warnstorfii*. Расстояние между ними до 50–200 м.

Для интересующихся. Расположенные большей частью параллельными рядами, – писал А.Я. Бронзов, – веретья издали заметны благодаря растущей на них берёзе пушистой, реже – сосне. Они тянутся в направлении уклона болота, и это направление тем отчетливее выражено, чем больше уклон. В местах, где уклон отсутствует или незначителен, веретья тянутся в различных направлениях и местами имеют округлую форму. Кроме веретьев по поверхности осоково-гипнового болота разбросаны островки верхового болота – «шеломочки», возвышающиеся над поверхностью болота на 50–90 см, покрытые олиготрофными сфагнами, порослью сосны, иногда с примесью кедра, а по краям – берёзой пушистой. Между веретьями и островками верхового болота находится сильно обводненное осоково-гипновое болото с плоской поверхностью. Сверху с вертолета, они напоминают гигантскую сеть, покрывающую огромное пространство! Такое впечатление создается потому, что веретья очень невысоки, они возвышаются над топями всего лишь на 10–25 см. Но этого оказывается достаточно, чтобы служить убежищем слабо развитому древесному ярусу. Веретья занимают мало места. Основное пространство (до 90 %) приходится на понижения – мочажины с осоково-гипновыми топями.

А вот на «шеломочках» совсем другая экологическая обстановка! Все вместе свидетельствует о движении в сторону преобразования растительных группировок.

Более подробно. Причем преобразование это происходит длительное время. Считается, что начало его возникновения относится еще к субатлантическому времени. Тогда среди осоково-гипновых топей появились первые участки, покрытые сфагнумом, которые расширяются и в современный период. Благоприятные условия для перерождения осоково-гипновой топи сначала в мезотрофное (промежуточная стадия между эвтрофным и олиготрофным) сообщество веретья, а затем в олиготрофную сосново-кустарничково-сфагновую растительность шеломочка создаются в результате увеличения мощности торфяной залежи (конечно, не только). Поверхность болота постепенно отрывается от подстилающего грунта и, соответственно от получения минерального питания от него. Так низинное болото постепенно перестает быть низинным и переходит в стадию сначала в мезотрофную и в последующем – в олиготрофную. Естественно, что происходящие изменения в первую очередь становятся очевидными на возвышенных точках болота.

На одном и том же болотном массиве одновременно могут существовать различные формы микрорельефа и, соответственно, разные растительные группировки (рис. 78).



Рис. 78. Сосново-кустарничково-осоково-сфагновое (а) и ивово-ерниково-осоковое (б) болото

Таким образом, в природе существует масса промежуточных форм болотной растительности, что классификация ее превращается в трудную задачу. Но эту задачу должны решить ученые и рассказать нам о результатах.

Барабинская низменность характеризуется многими природными особенностями. Во-первых, это – огромная котловина, поэтому климат неодинаков на дне котловины, наветренных и подветренных склонах, на Васюганском и Приобском плато.

Здесь больше, чем где-либо выражена ритмичность в гидротермическом режиме лета. Продолжительность ритма около 32 года, восходящий цикл характерен улучшением условий жизни для большинства культурных растений, нисходящий – ухудшением условий. Например, период 1950–1965 гг. был характерен спадом ритма, что проявилось в ежегодном отрицательном водном балансе с естественным осушением многих болот и обмелением озер, остепнением лугов.

Во-вторых, Бараба характеризуется низкой естественной дренированностью (малая густота речной сети, слабый врез рек, малые уклоны поверхности), что способствует застою воды и образованию болот.

Любопытно, что геоморфологами выделено на её территории семь районов по условиям дренированности и у шести из них (кроме Приобского плато) в названии фигурируют слова «слабодренированный и не дренированный».

В-третьих, заболачиванию и связанному с ним засолению способствует наличие мощного (около 1 км) потока подземных вод в песках, супесях разного возраста и генезиса, подстилаемых юрской глиной. Степень участия напорных вод в подпитывании грунтовых вод невелика (10–20 мм/год), т.е. в пределах 4 % от величины осадков, но огромный вред от них в накоплении солей на периферии озер и болот, засолении болот существующих и деградированных.

Болота в Барабе появились 9–11 тысяч лет назад и продолжают наступать на гривы и склоны, занятые лесами и пашнями. Верховые болота и сырые луга соседствуют в Васюганье и на Приобском плато со степью.

Болота преобладают тростниковые и осоковые в долинах рек, глубоких западинах и на приозерных понижениях, их называют займищами. Жизнь их обеспечивается грунтовыми водами. Нередко в займища вкраплены небольшие участки верховых болот – рямы. И это удивительная особенность Барабы (рис. 79) !. Ведь рямы характерны для таежной зоны. Растительность рямов не выносит засоления, поэтому рям в условиях Барабы развивается среди болота с пресной водой (максимальное засоление воды около грив на окрайках болот), а от минерализованных подземных вод дно болота защищено, оно не проницаемо – одето илисто-торфяным экраном. Выпуклые рямы с несимметричными склонами возвышаются над травами займища. На грядах и рямах растут сосны высотой до 5 м, около них болотные кустарнички: багульник, кассандра, подбел, брусника, травы-пушица и др., сфагнум.

Вопрос о происхождении рямов среди засоленных земель далеко не решён, хотя есть гипотезы, связанные с образованием на болотах пресного льда при сильном промерзании торфа и перераспределении (вытеснении) солей. Другая версия связана с промывкой болота снеговой водой со сбросом её в понижения около грив и далее в грунтовые воды. Этот процесс продолжается несколько дней, минерализованные грунтовые воды успевают восстановить картину потока на обратную, но вновь засолить только узкую окрайку болота. Эта картина повторяется ежегодно.

Согласно третьей версии рямы возникли 4500–5000 лет назад в то время, когда господствовала лесостепь. В условиях элювиально-иллювиального почвообразования развивались солоды в микро- и мезопонижениях, теперь они в подпочвенном горизонте. Почва обеднена полезными веществами, поэтому развились сфагнумы, т.е. рямы сформировались на солодах. От грунтовых вод поступали периодически хлориды и биокarbonаты натрия...

Надеемся, что молодые болотоведы решат и эту загадку в ближайшие годы.



Рис. 79. Загадки Барабы

В Барабинской лесостепи выделяются на болотах следующие фитоценозы: тростниковые, тростниковые с нижним ярусом из осок, крупноосоковые с различными видами осок, трезубковые фитоценозы. Владыки болот – тростник и осоки, разнообразят травяной покров ямов с сосной.

Болота Горного Алтая

В каждом регионе встречаются разные болота, не случайно говорят, что болото болоту – рознь. Горные болота не выделяются в особый тип, хотя в составе их растительного покрова происходят некоторые изменения вследствие внедрения в него представителей альпийской флоры и выпадения некоторых бореальных видов.

В горных местностях заторфованность, как правило, незначительная. Чаще всего горные торфяники возникают вокруг горных озер и к настоящему времени заполняют всю озерную котловину, так что о бывшем в ней когда-то озере свидетельствуют только водно-озерные отложения, подстилающие торфяную залежь. Залежи таких торфяников относятся к низинному типу, а иногда к переходному и верховому.

Горно-долинные болота питаются или речными водами или водами поверхностного стока и ключей, выходящих на поверхность у подножья гор. Эти торфяники маломощны и сложены низинными тростниковым, осоковым, гипновым и иногда лесным торфами, часто с включениями минеральных прослоев. Иногда заторфован бывает весь тальвег верхней части ключевой долины со всеми ее ответвлениями, тогда торфяник имеет характер ветвистой системы.

Распространены пойменные низинные болота, встречаются елово-ольховые и осоковые болота, а на вторых террасах рек – выпуклые олиготрофные. На пологих склонах развиты большие болота ключевого питания – низинного или переходного типа, представлены осоково-гипновыми и сфагновыми сообществами. Много болот озерного происхождения с мощными залежами сапропеля. Глубина торфяного слоя достигает местами 7 м.

В горах торфяники развиваются на довольно крутых склонах у выхода на поверхность ключевых вод (висячие болота). Разливаясь вниз по склону, воды обеспечивают условия избыточного увлажнения и способствуют заселению почв влаголюбивой растительностью. Залежь таких торфяников сложена низинными типами или осоково-гипновыми торфами малой или средней степени разложения. Мощность ее и занимаемая площадь невелика. При увлажнении склона атмосферными осадками, вследствие конденсации их горными вершинами, торфяники могут иметь верховой тип строения. Нередки торфяники и в горных долинах по берегам текущих по ним рек, и в долинах древних рек, к настоящему времени исчезнувших, заторфованных.

Основные растения, одинаковые, но есть местные виды. Заглянем на болота северо-восточной части Горного Алтая, где в межгорных впадинах преобладают низинные и



Рис. 80. Сибирка алтайская

переходные болота. Здесь среди разнотравья выделяется вахта, таволга, белоголовник, лабазник вязолистный (он же медовник), сабельник болотный, белокрыльник болотный (родственник декоративных калл), особенно много осок, хвощи и папоротники. На верховых болотах – много брусничных и вересковых кустарничков, багульник болотный; кустарники представлены многими видами ивы и берёзой карликовой. Реликтом и эндемиком на болотах Горного Алтая встречается кустарник из семейства розоцветных – сибирка алтайская (рис. 80). Высота его 60–150 см, он разнообразит безлесные

болота. Из древесных пород преобладают сосна обыкновенная и кедр, изредка берёза пушистая.

Ниже показаны (рис. 81–83) самое большое в Горном Алтае Тюгюрюкское низинное болото, осоковое – в межгорной котловине и висячее болота. Все прелести болот тут присутствуют: мочажины с водой, кочки и на переднем плане кусты сибирки.

Висячие болота называют так потому, что они как бы висят на довольно крутых склонах рельефа. Богатые грунтовые воды выклиниваются на болоте, растекаются по нему и обеспечивают требовательные растения минеральным солями и кислородом. Поэтому растительность на таких болотах чаще всего древесная или травяная эвтрофная. Но на поверхности образуются мягкие огромные кочки-бугры.

Поперечник его может быть от 3 до 15 м! Как пестрые ярко-зеленые мягкие клумбы



Рис. 81. Осоковое болото, Горный Алтай

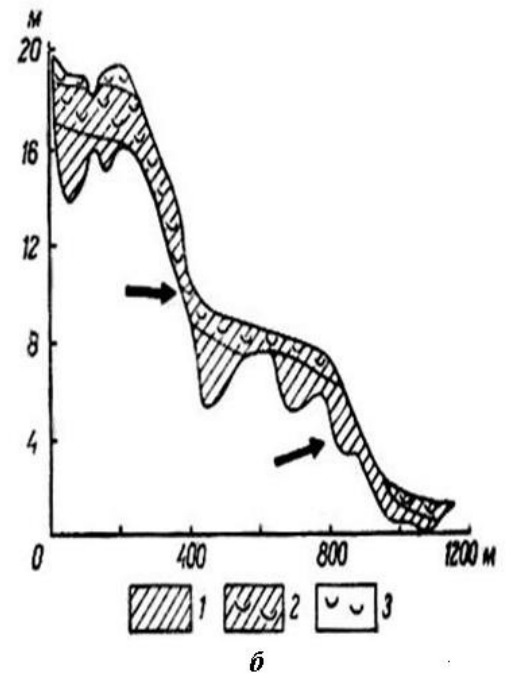
возвышаются эти бугры над остальным болотом. И растительность на нем совершенно другая. Здесь встречается много специфических растений, которые называют индикаторами за их особенность указывать место с выходом грунтовых вод.



Рис.82. Кустарничково-разнотравно-осоковое болото



а



б

Рис. 83. Висячее болото (а) и его стратиграфический разрез (б) (Г.Е. Елина, 1987): 1 – низинный торф, 2 – переходный, 3 – верховой. Стрелками показано направление поступления напорных грунтовых вод

Мы уже рассказывали о таком явлении как поедание печеночными мхами сфагновых мхов. Но это шла речь о дистрофной стадии верховых болот, когда болота достигают высшей стадии развития. Тогда болота уже не растут вверх, так как сфагны появляются только периодически, сменяя дистрофную стадию царения лишайников и печеночников. На рисунке 84 представлена кочка (2,5 на 2,5 м) на склоновом болоте. И что же мы видим? Да, лишайники и печеночники царствуют и здесь. Эта роскошная кочка поглощается ими и вот уже образовалось углубление размером до 0,5 м.

Вот мы и познакомились с наиболее интересными растительными группировками болот и болотами (повторимся, что ученые еще называют их фитоценозами, биогеоценозами и экосистемами). Разные, красивые, иногда загадочные и пока не очень понятные.... Ну что ж, пожалуй, мы попробуем прогуляться по некоторым из них, а заодно поговорим и о технике безопасности на болоте. Согласны?



Рис. 84. Моховая кочка, разрушаемая лишайниками, Горный Алтай

География болот

Как мы уже видели выше, болота – довольно сложные экосистемы, но и они распределяются по территории в определенном порядке, так как условия торфообразования (климатические, геологические, гидрохимические и другие) также имеют определенную закономерность в распределении по территории, да еще такой огромной, как Россия.

Таких классификационных построений предложено учеными в достаточной мере, мы же с Вами за основу возьмем классификацию Н.Я. Каца (1971). Согласно его районированию, с севера на юг на территории нашей страны выделяются следующие болотные зоны:

- арктических минеральных осоковых болот;
- плоскобугристых болот;
- крупнобугристых болот;
- торфяников аапа-типа;
- выпуклых олиготрофных торфяников;
- эвтрофных и олиготрофных сосново-сфагновых торфяников;
- равнинных эвтрофных болот и торфяников;
- тростниковых и засоленных болот.

Кроме того, выделяются три самостоятельные группы провинций: 1) горно-равнинные провинции Восточной и Центральной Сибири; 2) провинции заенисейской Сибири с преобладанием эвтрофных торфяников; 3) провинции горных болот.

Распределение болот по поверхности в общих чертах определяется климатом, и прежде всего, составляющими его элементами – влагой и теплом. Широтная зональность в распределении болот особенно четко проявляется на равнинных территориях Европейской части России и Западной Сибири. Болотные зоны в основном соответствуют широтным растительным зонам.

Это, конечно научная классификация, и может быть трудна для восприятия, но, зная и понимая ее, легче разобраться в огромном хозяйстве болот. Болотные зоны не всегда имеют строго широтное расположение. Вот, например, по мере продвижения к западу, полоса болот северных зон сужается, поскольку резко континентальный климат сменяется более мягким приморским.

Арктические болота лишь отдельными фрагментами заходят в европейскую часть нашей страны, немного западнее Урала, да потому что климат здесь много мягче! А бугристые болота в европейской части вообще ограничены зоной тундры, в то время как в Сибири они обычны в северной подзоне тайги. Почему? Да, конечно, это опять же объясняется континентальностью климата, холодновато здесь, мягко говоря.

С запада на восток континентальность климата увеличивается. Самая высокая степень континентальности (80–90 %) отмечается в Центральной и Восточной Сибири. В этих районах широтная зональность выражена слабо, фрагментарно, некоторые зоны выпадают. Так, бугристые болота переходят в пояс эвтрофных торфяников. Болота здесь редки, площадь их невелика. Нередко они лишены торфа (пушицевые кочкарники).

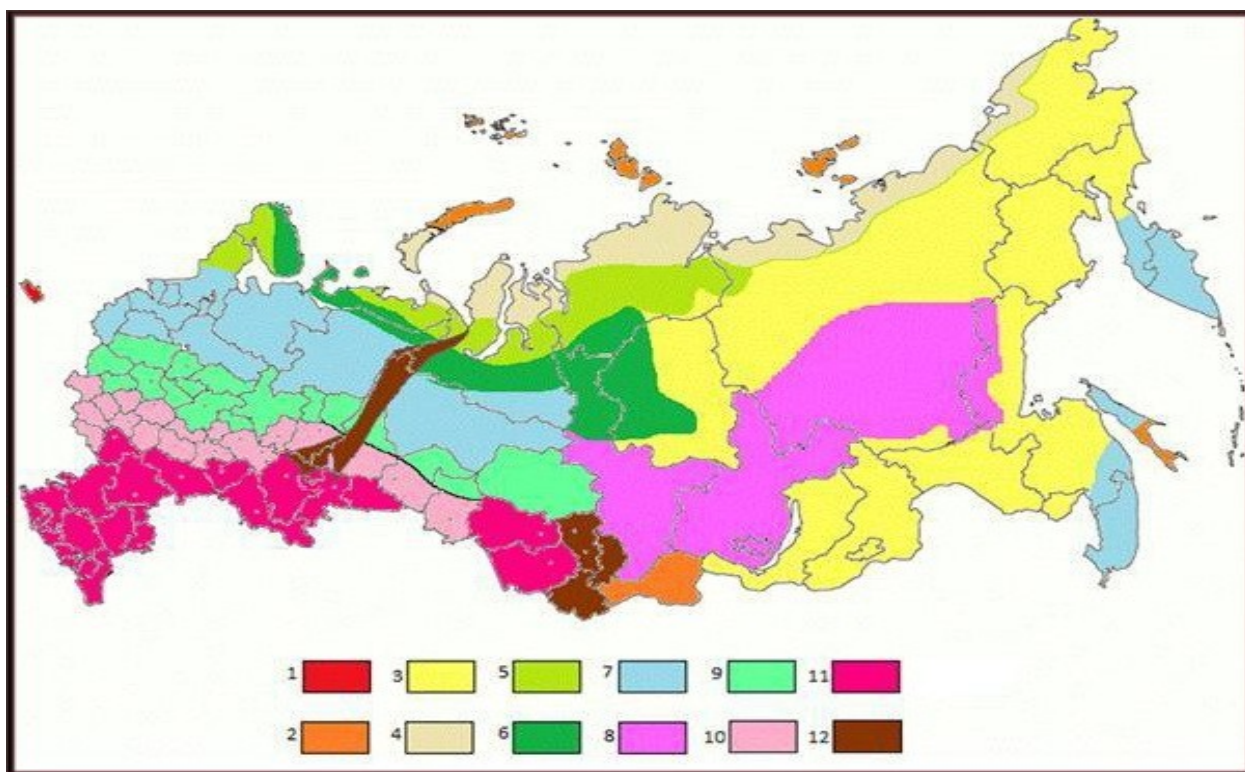


Рис. 85. Болотные зоны и группы болотных провинций России (Н. Я. Кац, 1948 с нашими дополнениями). 1-болота высокой Арктики; 2-болота атлантической Арктики; 3-горно-равнинные провинции Восточной и Центральной Сибири; 4-зона арктических минеральных осоковых болот; 5-зона плоскобугристых болот; 6-зона крупнобугристых торфяников; 7-зона выпуклых олиготрофных болот; 8-провинции заенисейской Сибири; 9-зона эвтрофных и олиготрофных сосново-сфагновых торфяников; 10-зона равнинных эвтрофных болот; 11-зона тростниковых и засоленных болот Западной Сибири; 12-провинции горных болот

На крайнем востоке, близ побережья Тихого океана, континентальность климата резко снижается (до 50 %), и здесь представлены все широтные зоны, характерные для западного побережья, в том числе и зона выпуклых верховых болот. Однако здесь они менее выпуклые. В самых западных и восточных частях Евразийского материка климат морской и полуморской. В этих условиях увеличивается мощность торфяников не только в центральных, но и в краевых частях, и они становятся менее выпуклыми, плащеобразными. Но чтобы все сказанное представить образно, посмотрим на географию болот, разработанную Н.Я.Кацем (рис. 85).

В целом, зональность просматривается, не так ли? Далее, если возник интерес, рассмотрим географию болот по территории России на примере двух зон: зона торфяников аапа и зона тростниковых и засоленных болот.

Характерная особенность аапа-болот – залегание в сильно обводненных понижениях. Зона аапа-болот лежит в европейской части между зонами олиготрофных выпуклых и крупнобугристых болот и представлена в районе нижней Печоры, в Северной Карелии, на Кольском полуострове. В Западной Сибири между зонами верховых и осоково-гипновых болот просматривается переходная зона с болотами, сильно напоминающими аапа.

В противоположность распространенному ранее представлению об олиготрофности гряд и эвтрофности мочажин аапа-комплексов в настоящее время установлено, что торфяная залежь тех и других относится к мезотрофному (переходному) типу, вернее, торф гряд близок к олиго-мезотрофному, а мочажин – к собственно мезотрофному. Это связано, в основном, с обильным питанием болот мягкими грунтовыми водами, выходящими из трещин-разломов кислых коренных пород Балтийского щита, а также некоторой долей делювиальных вод, стекающих с прилегающих склонов.

Установлено наличие сплошного пояса аапа-болот на территории Архангельской области и Республики Коми, смыкающихся на западе с карельскими. Подобные болота находятся в основном в северной тайге, но встречаются и в средней. Размеры болот различны – до очень крупных, которые встречаются на надпойменных террасах рек и на водоразделах; мелкие же обычны в тектонических трещинах. Центральные части всех болот сильно обводнены. Мощность торфяной залежи 2–4 м. По типу она относится к низинной, переходной или смешанной. Второй тип аапа-болот, выделенный на севере европейской части России, – лесотундровый. Он распространен во всей лесотундре и заходит как в северную подзону тайги, так и в южную тундру.

Все эти болота находятся преимущественно в речных долинах, имеют вогнутую поверхность, грядово-мочажинный микрорельеф и периферически-олиготрофный ход развития. Мощность торфяной залежи аапа-болот лесотундрового типа 1,5–2 м и больше; тип ее низинный, сверху нередко и переходные залежи.

Таким образом, аапа-болота – это вполне закономерное образование, экологическая система, возникновение и развитие которой обусловлено рядом факторов, действующих на широком пространстве от Скандинавии до Зауралья и даже до Восточной Сибири. Как видно из многих характеристик данного болотного типа, такими факторами служат изобилие влаги, ее проточность, связанная с достаточным уклоном поверхности, ложбинное местоположение болота.

Зона тростниковых и засоленных болот охватывает степные и полупустынные области Европейской части России, Западной Сибири, в которых процесс образования торфяных болот крайне затруднен сухостью климата. Они встречаются в очень малом количестве лишь в условиях грунтового или озерно-речного питания. Растительный покров их представлен тростниковыми зарослями с участием рогоза, крупных осок, вейника, тростянки и других трав. Растительность своеобразна. Тростянка служит геоботаническим индикатором смешанного хлоридно-сульфатного засоления. Например, в Барабинской степи солей вообще много, т.к. здесь существуют благоприятные условия для капиллярного поднятия к поверхности засоленных грунтовых вод. Так, некоторые

грунтовые дороги в Барабинской степи от соли становятся совсем белыми и летом выглядят, как покрытые нетающим снегом. Заболоченные травянисты пространства окружают широким кольцом озера, спускаются в низины и старые русла. Происходит образование торфа, залежи которых достигают 1,5 метровой толщины.

Идем на болото

Безусловно, все болота разные: большие, маленькие, огромные (и это только по размеру!). По типам: верховые, низинные и переходные. Теперь мы в курсе о большом разнообразии и по растительным группировкам и если представить эти разновидности в разных сочетаниях, (например, табл. 3), то получится достаточно много болот.

Но у нас с Вами немного времени и мы совершим прогулку с возможностью посмотреть красоту болот и, если не побоитесь, их ужасы (рис. 86–88).

Прогуляемся по западносибирскому болоту, размеры которого позволяют спокойно Вам заблудиться. Вы зашли на болото, повернулись и все кажется одинаковым, куда идти? В былые времена так люди и исчезали на таких болотах...

Как это красиво описала Н.А. Березина: «Среди безграничного зеленого безмолвия болот чувствуешь себя песчинкой в океане. Появляется ощущение заброшенности, оторванности от всего земного. Словно рвутся все связи с привычным миром. Где-то вдали – линия горизонта, а вокруг болота, болота без конца и без края».

И помочь могли только обычные туристические правила: не терять самообладания (ну подумаешь, болото в 5 млн. га, а Вы не знаете, где выход), посмотреть на солнце (когда вошли – куда оно Вам светило), развернуться на 180 ° и спокойно возвращаться назад (авось – повезет!). Ну и кое-что еще не мешало бы знать, но об этом позже. Но сейчас и этих проблем нет – надо взять с собой навигатор в любом исполнении. Он то Вас и доведет до дому (если Вы к тому же умеете им пользоваться).

Ну что за страшилки, скажите Вы. Действительно, у нас другая цель – посмотреть болото, а не заблудиться на болоте. Мы пойдем на несколько болот сразу, чтобы проследить, как меняется их внешний вид. Итак, заходим на олиготрофное болото. Нам сразу встречается сосна-кустарник, на сухих местах преобладает багульник, болотный мирт и довольно много клюквы. На участках, где вода стоит вровень с моховым покровом, больше травянистых растений, пушицы, росянки.

Вот уже пошли и кочки размером около полуметра и до метра в диаметре с сухолюбивыми зелеными мхами. Местами много лишайников, в первую очередь ягеля. Да, да Вы правильно назвали это болото – сосново-кустарничково-сфагновое.

Идем дальше в сторону увеличения обводненности и появляются грядово-мочажинные комплексы. Мы много уже говорили об этих болотах. Их особенность внешне выражается в том, что поверхность болота начинает делиться на кочки, гряды и межкочечные понижения. Надо заметить, что такие болота охотно посещает население, так как они легко проходимы. Толстый слой сфагнового мха летом хорошо подсыхает и превращается в пружинистый ковер, по которому хорошо идти.



Рис. 86. Установка в торфяную залежь системы для изучения газового режима



Рис. 87. Работа с прибором Trimble на болоте

Идем дальше. Разнообразный рельеф поверхностей на таких болотах, созданный разной скоростью торфонакопления, разные режимы увлажнения и уровней болотных вод приводят к тому, что начинают появляться труднопроходимые или практически непроходимые топи со свойственными им травянистыми сообществами: шейхцериево-сфагновыми, пушицево-сфагновые...



Рис 88. На болоте всякое бывает...

Поверхность топей ровная, редко встречаются моховые кочки. Моховой покров толстым слоем покрывает сильно обводненную территорию. Собственно трав почти нет: шейхцерия болотная, осока топяная, очеретник. Шейхцерия в отдельных местах заменяется на пушицу и мы наблюдаем пушицево-сфагновое болото. Но оба болота одинаково труднопроходимы. Правда пушицевая топь – довольно редкое зрелище и нам повезло, что она встретилась на нашем пути. Чаще она образует небольшие вкрапления на окраинах переходных и верховых болот лесной зоны.

Обратите внимание: под пушицевым покровом скрываются сильно обводненные топи. Конечно же, по таким местам идти опасно, лучше их обходить. И растение служит сигналом для путника: будь осторожен! Например, заметив сочетание растений: вахты, сабельника, белокрыльника (они входят в состав растительной группировки зарастающего пруда или озера, превращающегося в болото) помни: они предупреждают об опасности. Болотоведы знают: хочешь вернуться домой, не ходи след в след по топким болотам. Но и к этим условиям люди приспосабливаются и живут. Так местные жители (например, ханты и манси) легко передвигаются по болотам не только зимой, но и летом и даже там, где болота кажутся непроходимыми. Летняя обувь хантов (сапоги-нерики) и летние лыжи (широкие и короткие) прекрасно приспособлены для передвижения по топям и зыбунам (зыбуны образуются на месте заросших речных стариц). А грузы и летом перевозятся по болоту на нартах.

На болотах бывают и такие опасные места – «окна» чистой воды среди зеленой поверхности. Нередко это целые озера – «водья». В жаркий летний день они невольно притягивают утолить жажду или освежить искусанное комарами лицо. Но это страшная ловушка – берега ее, лежащие вровень с водой, тонкая торфяная прослойка, а под ней – бездонная топь.

Или – «чаруса»... Это очаровательная полянка: свежая зеленая трава, масса ярких цветов. Но это изумрудное ложе спокойно может поглотить Вас. Полянка – это слабый травянистый покров, не выдерживающий даже белку, скрывает страшную пучину.

А вот как описывает карельские «чаруса» Ветлужского Полесья Мельников-Печерский (повторим в развернутом варианте): «Но страшнее всего «чаруса». Выбравшись из глухого леса, где сухой валежник и гниющий буреломник, высокими кострами навалены на сырой болотистой почве, путник, вдруг, как бы по волшебному мановению, встречает перед собой цветущую поляну. Она так весело глядит на него, широко, раздольно расстилаясь среди красноствольных сосен и темнохвойных елей. Ровная, гладкая, она густо заросла сочной, свежей зеленью и усеяна крупными бирюзовыми незабудками, благоуханными белыми кувшинчиками, полевыми одалениями и ярко желтыми купавками. Луговина иак и манит к себе путника: сладко на ней отдохнуть усталому, притомленному, понежиться на душистой ослепительно сверкающей изумрудной зелени. Но пропасть ему без покаяния, схоронить себя без гроба, без савана, если ступит он на эту заколдованную полянку».

Но если знаешь болотные растения, знаешь загадочный мир болот, то и много хорошего болота могут сделать для людей. Давайте вспомним белорусских партизан, которые благодаря болотам, могли заниматься правым делом – освобождением своих земель от захватчиков – фашистов. Осуществив вылазку против фашистов, они скрывались на белорусских болотах, куда пройти было очень нелегко!

Обратимся к рассказу Е. И. Парнова и О.Р. Оршанского (1966):

«Многие могли бы поведать сухо шелестящие под легким ветром болотные камыши и тростники о недавних событиях. Есть на Смоленщине небольшая речушка Гобза. Еле заметны среди трясины, поросшей высокими болотными травами, тонкие ленточные извивы открытой воды. Трактористы обнаружили здесь затянутый в трясину поврежденный танк. Несколько тракторов, осторожно разворачиваясь, подъехали к танку. Туго натянулись стальные тросы, и на суходол была вытянута броневая громада, окутанная мокрой болотной травой и облепленная рясой. Позже узнали историю танка.

Партизаны нашли этот танк в 1942 году. Они отремонтировали мотор, поставили новый замок на орудие. А через несколько дней в болоте была найдена неповрежденная танкетка. Так у партизан появился танковый взвод. Ни днем, ни ночью не было покою оккупантам. Против партизан были сосредоточены значительные силы. Партизаны с боями уходили в леса. Их прикрывал своим огнем легендарный танк. Но

при отходе партизаны вынуждены были взорвать машину. Семнадцать лет берегло болото партизанский танк – замечательный памятник героических лет борьбы с фашизмом!»

Набрав ягод, и впечатлений, мы с Вами поворачиваем в обратный путь, а он всегда короче. Вот, что сказал о болотах академик АН УССР К.Сытник: «Болота так много могут дать человеку уже теперь, что наша задача – постараться сохранить все многообразие этих интереснейших природных систем, совмещающих в себе черты озер и суши. Но суша эта особая: она представлена торфом. Вода в болотах тоже особая...»

Глава 7. От болотной экосистемы к торфяному болоту

Все перемены в натуре случающиеся такого суть состояния, что сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому, так, ежели где убудет несколько материи, то умножится в другом месте...

К. М.В. Ломоносов, 1759

ак теперь становится понятно, образование торфяных болот находится в тесной связи с конкретными физико-географическими условиями (рис. 89).

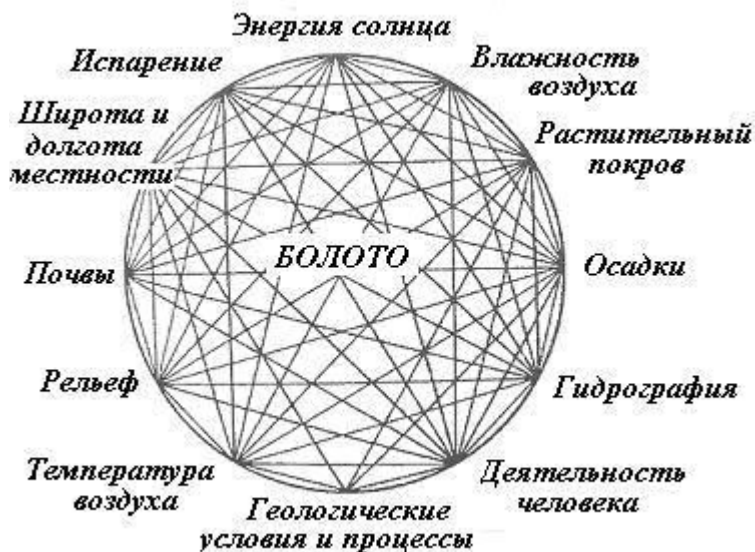


Рис. 89. Факторы болотообразования (по Бамбалову Н., Ракович В., 2005)

Что стимулирует образование болота?

Основными факторами, обуславливающими образование болот и их размещение по территории, учёные называют следующие:

- температура воздуха (определяет величину испарения и тепловой режим жизни растений) и количество атмосферных осадков (Г.И. Танфильев);
- климат и геоморфологические условия местности (Г.Ф. Мирчинк);
- климат, рельеф и гидрологический режим местности (В.Н. Сукачёв);
- климат и геоморфологические условия территории (Ю.Д. Цинзерлинг);
- климат, рельеф, литологическое и геологическое строение, поверхностные и грунтовые воды, растительность (Н.И. Рубцов).

Есть и другие типизации, но климат назван основным фактором образования болот.

Попробуем глобально посмотреть на эти факторы.

Климат. Условия, способствующие образованию болот, создаются при постоянном или периодическом преобладании выпадающих атмосферных осадков над расходом влаги на испарение. Поэтому в зоне избыточного увлажнения, где осадков много и они превышают испарение, размещено более 70% всех болот. Однако, это не факт. Есть и другие факторы, не зависящие от современного климата. Так перенасыщенность грунта водой сама по себе не всегда приводит к заболачиванию. Для того чтобы начался процесс заболачивания, помимо избытка влаги необходимы понижение в рельефе, задерживающее сток, и водоупор в виде грунта с малой водопроницаемостью. В качестве водоупора может выступать и близкое залегание грунтовых вод и другое. Рассмотрим по порядку.

Геологическое строение и тектоника оказывает огромное влияние на водный режим территории. Так, наиболее заболочены крупные прогибы земной коры, сложенные мощной толщей осадочных пород, в которые стекают поверхностные и подземные воды с прилегающих возвышенностей. Эти воды вместе с атмосферными осадками создают избыточное увлажнение. Такого рода крупными понижениями являются Мещёрская, Барабинская, Полесская и другие низменности.

В районах распространения бедных песчаных отложений, кислых гранитов преимущественно развиты верховые болота, облесенные сосной. На глинистых отложениях преобладают низинные и переходные болота. В условиях богатого водно-минерального питания, болота долго остаются на низинной стадии развития. Для этих районов типичны осоково-гипновые болота.

Заболачиванию земель способствует и опускание поверхности равнин под влиянием новейших тектонических процессов.

Кстати о загадках тектонических процессов:

Васюганскую равнину, соответствующую крупной тектонической структуре – Васюганской гряде, занимает величайшее в мире Васюганское болото.

Основная и наибольшая часть Васюганского болота находится в области тектонического поднятия. Парадоксальным является наличие низинных гипново-осоковых болот, очень обводненных, в самой возвышенной части водораздела, отметка которого здесь достигает 146 м (это самая высокая отметка Западно-Сибирской низменности!). Высказаны 2 гипотезы этого парадокса.

1. Возможно, эти низинные болота возникли во впадине, которая затем была приподнята современными тектоническими движениями выше окружающей периферии, занятой сейчас верховыми болотами. Видимо, тектонические движения не привели к осушению болота, а лишь изменили его гипсометрическое положение.

2. Не исключено, что эти болота образовались на уже существовавшей возвышенности, поверхность которой изобилует блюдцеобразными понижениями. Последние и явились очагами заболачивания.

Но что очень интересно: современные тектонические движения отнюдь не препятствуют развитию и широкому распространению болот. Наоборот, Васюганское болото является классическим примером активного заболачивания, где все признаки этого процесса выражены в наиболее отчетливой форме.

Геоморфологические условия – рельеф поверхности, степень естественной дренированности (густота речной сети, глубина вреза русел рек) определяют степень заболоченности. Наиболее заболочены поймы рек, бессточные, слабопроточные понижения и безуклонные равнины, на которых застаиваются поверхностные воды. Огромное многообразие болот зависит от их геоморфологической приуроченности.

К сильно заболоченным низменным и равнинным территориям лесной зоны России относятся: Молого-Шекснинское междуречье, Мещерская низменность (бассейн рек Оки, Клязьмы, Мещеры), Полистово-Ловатский район (междуречье рек Ловати, Шелони, Полисти, Великой), бассейн Васюгана на Обь-Иртышском водоразделе в Западной Сибири и др. В указанных районах распространены обширные олиготрофные водораздельные торфяники, заполнившие к настоящему времени все неровности рельефа.

Формы рельефа нередко влияют на конфигурацию болот. В Карелии болота часто имеют вид длинных полос, вытянутых с северо-запада на юго-восток в соответствии с ледниковыми ложбинами, которые чередуются со скалистыми грядами (сельгами). В Барабинской лесостепи (Западная Сибирь) верховые болота – округлые, т. е. их очертания почти повторяют контур озер, из которых они образовались.

Гидрогеологические условия. Отличительной особенностью болот является неглубокое залегание уровней подземных вод на первом водонепроницаемом слое – водоупоре. Они образуются за счёт профильтровавшихся атмосферных осадков.

Принято различать три типа подземных вод, исходя из условий их формирования: верховодка, грунтовые воды и напорные (артезианские) воды. Верховодка образуется в периоды дождей на линзах слабопроницаемых пластов на небольшой глубине; грунтовые воды залегают на водоупоре, формируются за счёт атмосферных осадков и образуют первый от поверхности водоносный горизонт; напорные воды залегают в водоносных горизонтах, перекрытых и подстилаемых водоупорными пластами.

Подземные воды движутся из зоны формирования в зону разгрузки. В качестве последней часто выступают низинные болота и реки, где притекающие со склонов и из предгорий подземные воды расходятся частично на испарение и трансформируются в речной сток.

Гидрография. Болотообразовательный процесс лучше развит в тех районах, где много озер, протоков, стариц, мелководий, легко подвергающихся зарастанию. Нередко болота образуются и в местах выхода ключевой воды (так называемое ключевое болотообразование). Ключевые болота отличаются повышенной минерализацией торфа за счет повышенного содержания кальция.

Подведем итоги.

Все выше рассмотренные условия и определяют распределение торфяных болот по территории России (рис. 90). Общеизвестно, что в областях с жарким и сухим климатом болот нет или они встречаются крайне редко и лишены торфа. В областях же с прохладным и влажным климатом болота встречаются повсеместно и имеют развитую торфяную залежь.

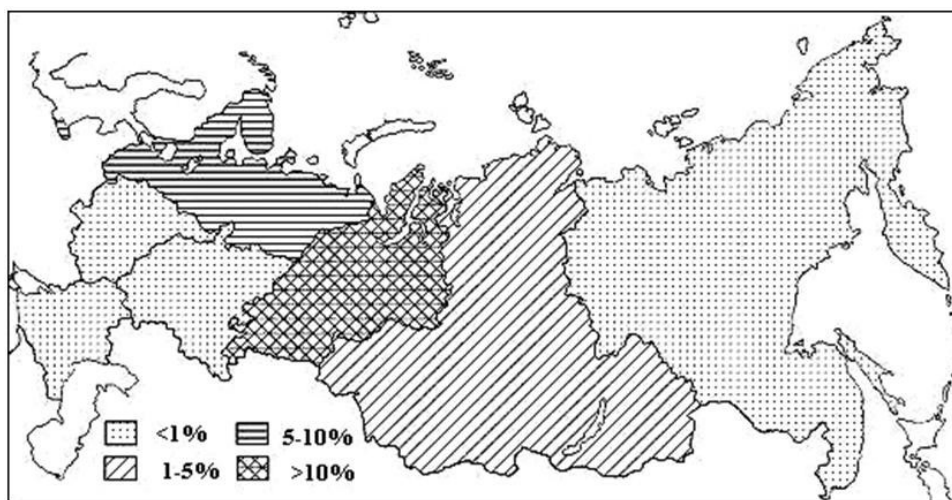


Рис. 90. Степень заторфованности территории России

Так что же такое болото? Между прочим, дать определение это не такая простая задача и ученые много спорят по этому поводу.

Сугубо одностороннее определение болота, в основу которого положен лишь характер увлажнения, дано, например, А.Д. Дубахом (1936). Он определяет болото как всякий участок земной поверхности с пересыщенным водой грунтом (независимо от наличия торфа и характера растительности). Согласно этому воззрению, нет резкой границы между болотом и зарастающим водоемом.

Н.Я. Кац (1941) определяет болото как участок территории, обычно увлажненный пресной или соленой водой, стоящей над поверхностью почвы либо ниже нее, застойной, а также более или менее проточной. Растительность большей частью водо- или влаголюбивая, реже мезофильная, а иногда физически или физиологически ксерофитная.

Р.И. Аболиным (1914) предложено следующее. Болото по его определению представляет собой закономерно складывающийся и «живущий» географический ландшафт. Его основные признаки – обильное увлажнение, специфическая гидрофильная растительность, а также болотный тип почвообразования, связанный преимущественно с торфообразованием.

Таких определений было предложено достаточно и для непросвещенного читателя они могут показаться похожими. Но не торопитесь и внимательно вчитайтесь. В каждом определении есть своя суть, а требуется единое понятие, объединяющее все мнения!

Так вот, понятие болота с современных позиций можно изложить следующим образом: болото – участок земной поверхности, для которого характерно постоянное застойное увлажнение и, как следствие этого, дефицит

кислорода, формирование специфической растительности, состоящей из растений гигрофитов с приспособлениями к гипоксии; накопление частично разложившегося органического вещества, превращающегося в дальнейшем в торф, слоем не менее 30 см.

При глубине торфа менее 30 см участок относится к заболоченным землям. А заболачивание – это только начальная стадия возможного образования болота и для нее характерна двойственность проявления, заключающаяся в обратимости процессов заболачивания-разболачивания. То есть болото может и не образоваться!

Торф же в результате болотообразовательного процесса накапливается. В процессе развития болотообразования формируется торфяная залежь, достигающая разной мощности с наибольшими значениями – 12–15 м.

Вот мы и подошли к очень важной задаче: как же происходит образование торфа и что это такое – торф? В главе 2 мы уже пытались замолвить словечко об этом интересном процессе, но сейчас поговорим подробнее.

Как образуется торф

Правильно и лирично в отношении болот сказал известный писатель–природолюб М.М. Пришвин (1955):

«... Горячее солнце было матерью каждой травинки, каждого цветочка, каждого болотного кустика и ягодки. Всем им солнце отдавало своё тепло, и они, умирая, разлагаясь, в удобрении передавали его, как наследство, другим растениям, кустикам, ягодкам, цветам и травинкам. Но в болотах вода не даёт родителям-растениям передавать своё добро детям. Тысячи лет это добро под водой сохраняется, болото становится кладовой солнца, и потом вся эта кладовая солнца, как торф, достается человеку в наследство».

Да, болота – это кладовая солнца, собранного по лучику растениями и оставленная в виде торфа. Но как?

Поговорим о братьях младших – микроорганизмах. Нас интересуют гетеротрофы и автотрофы. Гетеротрофы-организмы, которые могут существовать, лишь питаясь готовым органическим веществом. Первые примитивнейшие существа на Земле были гетеротрофами. Но это не могло продолжаться бесконечно, и в какой-то момент есть было бы уже нечего! Но эволюция повернула в сторону фотосинтеза и появились организмы-автотрофы. В свою очередь гетеротрофы получили, таким образом, постоянный неисчерпаемый источник пищи.

Если на суходоле (нет переувлажнения) нарастающее за год органическое вещество практически полностью перерабатывается и его остается только очень немного в виде гумуса, то в болоте в условиях почти полного отсутствия кислорода, растения подвергаются распаду неактивно и, осенью они могут еще находиться почти в первозданном виде. В это время болотные воды поднимаются к поверхности, затапливают не сгнившие растения и процесс микробиологического разложения становится анаэробным. На следующий год растения подрастают из воды (они тянутся к свету, теплу и кислороду), откладывая под собой свои же отмершие части растений – идет образование торфа. Так тысячелетиями растения своей собственной массой формировали торфяную залежь.

Переведем на научный язык. Накопление органической массы в болотных экосистемах и образование торфа происходит в результате низкой микробиологической активности и замедленных процессов трансформации растительных остатков, вызванных избыточным увлажнением, недостатком кислорода воздуха и специфическим химическим составом болотных растений. Под воздействием гетеротрофных микроорганизмов-аэробов сложные полимеры растений распадаются до более простых соединений (CO_2 , H_2O , минеральные соли, газы), которые затем вымываются с осадками либо участвуют в построении новых биополимеров растительных и микробных тел. Одновременно образуются новые полимеры - гуминовые вещества. По данным Л.С.Козловской (1978) выход торфа составляет 6–33 % от исходной массы растительных остатков.

Большое значение при этом принадлежит микрофлоре. Исследования люминесцентно-микроскопическим методом грибных сообществ в торфах показали, что длина грибного мицелия измеряется сотнями-тысячами м/г торфа, а пределы варьирования численности спор и дрожжеподобных клеток составляют десятки-сотни млн./г торфа (Добровольская и др., 2011). Полученные величины соответствуют плотности заселения грибами лесных подстилок, дернины и верхних гумусированных горизонтов литоземных почв. Проведенный опыт в течение года с верховым торфом показал увеличение активности микрофлоры в разы. Так, длина грибного мицелия увеличилась за этот срок в 6–10 раз. В суммарной микробной биомассе на всех стадиях сукцессии доминировала грибная составляющая (60–99 %). Грибная биомасса была в среднем в 4 раза, а максимально – в 7 раз выше к концу опыта. В процессе опыта была выявлена динамика относительного обилия базидиомицетовых грибов – энергичных деструкторов лигнино-целлюлозного комплекса. Их доля в грибном комплексе к концу опыта возрасла до 40–100 %.

Зеленый цвет растений превращается в коричневый и в зависимости от состава растений структура торфа приобретает пластичную (хорошо разложившийся торф) или ветошную структуру (плохо разложившийся торф). Интенсивность нарушения тканей растений и превращения их в торф различна, зависит она от содержания в растениях азота, кальция, углеводов, хорошо растворимых в воде органических веществ. Богатые ими растения (вахта, гравилат, папоротник, белокрыльник, таволга) разрушаются ещё будучи на поверхности торфяника и следов от них в торфе почти не остаётся.

Вторая группа растений – злаковые, осоки, древесные породы – менее обильна азотом и другими питательными веществами, поэтому разрушаются медленнее, этому способствует наличие в них фенольных соединений, смол и дубильных веществ, создающих дискомфорт для микроорганизмов и почвенной беспозвоночной фауны.

Примерно 20–30 % массы торфа составляют растения этой второй группы.

Таким образом, торфа различают по виду основных растений-торфообразователей. Поэтому классификация видов торфа основывается на ботанико-генетическом принципе (рис. 91).

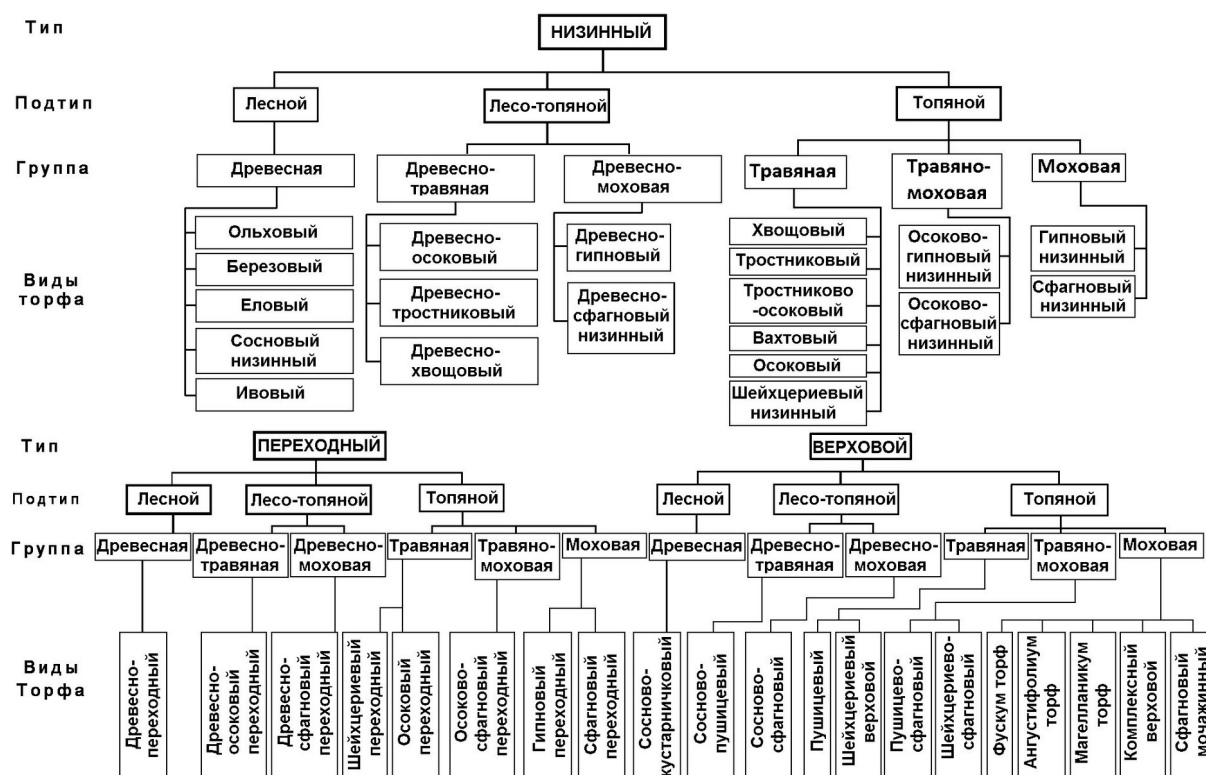


Рис. 91. Классификация видов торфа

Выделяют травяной (осоковый, хвощовый, тростниковый и др.), моховой (гипновый, сфагновый), древесный (ольховый, сосновый, берёзовый и др.), древесно-травяной, древесно-моховой, сосново-кустарничковый и другие, всего около 40 видов торфа.

На первый взгляд классификация кажется сложной, но попробуйте сравнить ее с таблицей 3 в главе 6, где приведены растительные группировки. Конечно же, она соответствует классификации растений. Иначе не может и быть: определенный торф образуется из определенных растений (например, древесный торф из древесных пород) и получает соответствующее название. Итак, полное название древесного торфа будет таким: тип – низинный, подтип – лесной, группа – древесная, вид, допустим, – еловый. Совершенно верно!

Полуразложившийся верховой торф имеет оттенки светло коричневого и даже желтого цвета (олиготрофный торф), и темные коричневые оттенки – низинный (эвтрофный) торф. Давайте посмотрим как происходит разложение торфов разного ботанического состава (рис. 92).

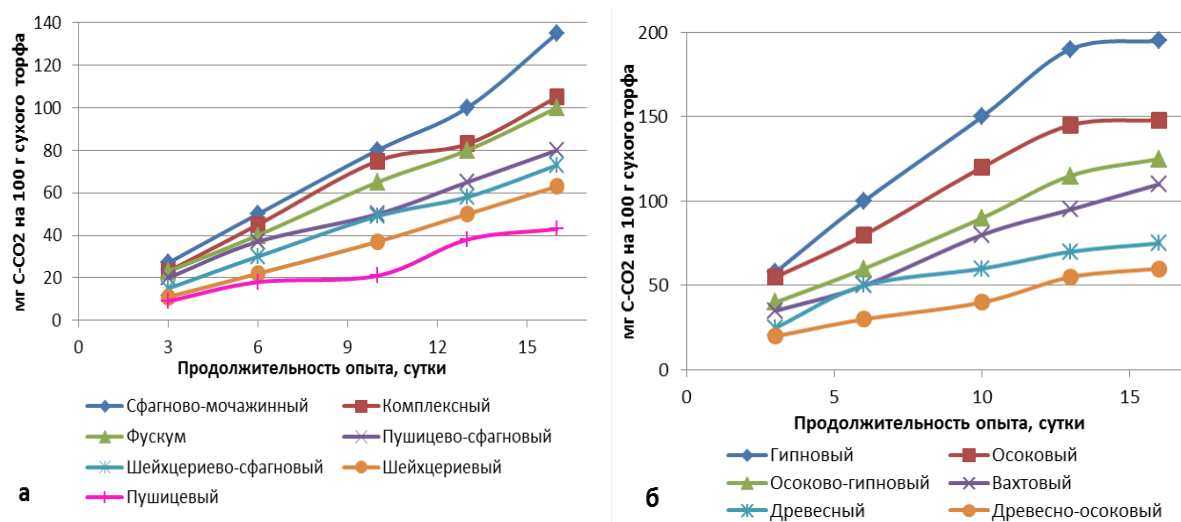


Рис. 92. Скорость разложения торфов верхового типа (а), низинного типа (б)

Как видно из рисунка, из верховых медленнее всех разлагается шейхцериговый торф. Затем по скорости разложения следуют близко друг к другу группа торфов: пушицево-сфагновый, шейхцеригово-сфагновый и пушицевый. И высокой степенью разложения характеризуются 3 вида торфа – комплексный, сфагново-мочажинный и фускум.

Разрушение мёртвых корней, по наблюдениям карельских учёных, начинается далеко не сразу. Более года проходит заселение массы корней панцирными клещами, личинками жуков и ногохвосток. Легче всего разлагаются микробами, усваивающими органические и минеральные вещества, корни разнотравья, клетчатку разлагают плесневые грибы, актиномицеты, почвенные беспозвоночные бактерии.

Позже включаются в процесс разложения образователи гумуса – кольчатые черви и личинки двукрылых насекомых, но их роль меньше, чем при разложении надземной части растений.

Медленно разлагаются растения верховых болот, богатые фенолами и другими слабо разлагающимися веществами, особенно сфагнумы.

Итак, **торф (в геологической интерпретации)** – обводненная горная порода растительного происхождения, предшественник генетического ряда углей. Образуется в результате естественного отмирания и неполного распада болотных растений под воздействием биохимических процессов в условиях повышенной влажности и недостатка кислорода. Залегают в поверхностных слоях земли или под минеральными отложениями с содержанием зольных элементов менее 50 %.

Торф (с точки зрения торфоведа) – органическая горная порода, образующаяся в результате биохимического процесса разложения (отмирания и неполного распада) болотных растений при повышенной влажности и недостатке кислорода.

Торф (с точки зрения химика) – полуколлоидно-высокомолекулярная многокомпонентная полифракционная гидрофильная система с признаками полиэлектролитов и микромозаичной гетерогенности

Все определения свидетельствуют о сложном, комплексном составе торфа.

Любопытно появление слова торф. В русской литературе XVIII – начала XIX веков слова торф не было, вместо него употреблялись слова бута, тундра, редко коренник и, взятое из немецкого языка слова турф. Однажды в переводе книги великого немецкого агронома, одного из основоположников сельскохозяйственной науки А.Д. Тэера «Основания рационального сельского хозяйства» (1833, перевод С.А. Маслова) в параграфах 611 и 626 вместо турфа было напечатано торф. Об этой досадной опечатке издатель не преминул сообщить читателю на последней странице книги. На опечатку обратили внимание, новое слово торф понравилось, т.к. более чем турф соответствовало русскому произношению. Оно вошло в русский язык, обогатив его. Опечатки в книге бывают полезными. А может быть, специально для апробации вставил это слово редактор или издатель?

Достойны удивления мнения о торфе, распространенные в средние века. Его считали возникшим из растворенных и раздробленными водами Всемирного Потопа органических веществ, которые осели на земле. Полагали, что торф – корневая ткань, которая растёт без стеблей и листьев; некоторые считали торф огромным растением. В конце XVIII века утвердилось мнение, что торф – горючая растительная болотная земля, связанная волокнами, корешками растений и минеральными частицами. В России торф называли вплоть до третьего десятилетия XIX века тундрой.

На общедоступном русском языке, согласно словарю русского языка С.И. Ожегова, «**торф** – плотная масса, образовавшаяся из перегнивших остатков болотных растений...». **Торф** по крылатому выражению француза Ж. Дорста (1968) – **молодость Земли**, он является самой молодой геологической породой, которая формируется на наших глазах.

Как из кусочка торфа определить, из чего он состоит. Послушаем В.И. Трибиса (1989): «Как-то мне, тогда еще молодому специалисту, довелось проходить практику у известного болотоведа А.П. Пидопличко. Он учил узнавать по кусочкам размоченного торфа, помещенного под микроскоп, из чего этот торф сложен. В поле зрения попадались то сводчатые конструкции клеток сфагновых мхов, то ярко окрашенные, напоминающие цветные витражи остатки коры крушины, нитчатые корешки осок – все это было необычно и красиво. Как палеонтолог по одной или нескольким костям может восстановить облик невиданного зверя, так и болотовед, разглядывая все эти «растений маленькие лица», воссоздает состав прежних растительных ассоциаций, определяет закономерности возникновения и развития болот».

Свойства торфов

Может быть читателю покажется этот раздел книги в какой-то мере скучноватым... Но, дорогой друг, это очень важный раздел, который поможет Вам в последующем изложении понять как можно использовать торф. А это, в свою очередь, поможет оценить в полной мере все его достоинства и Вы (кто может, что заранее предсказать?) станете крупным и достойным предпринимателем в торфяной промышленности... Ну, а мы, со своей стороны, постараемся как можно облегчить Вам задачу познания свойств углеводородного сырья (!), который сделает Вас, наш читатель, богатым и мудрым человеком, знающим толк в рациональном использовании торфа. Да и рассмотрим мы только самые, самые основные свойства, отослав заинтересованных читателей к профессиональной литературе.

Самые главные свойства. Основные показатели торфа – это его ботанический состав, зольность и степень разложения.

Начнем с первого показателя – ботанического состава, потому что торф – это ассоциации разложившихся растений. И болотовед при помощи микроскопа должен определить все или почти все растения, которые когда-то (тысячелетия назад!) росли на поверхности болота. Чтобы как-то облегчить его труд, ученые разработали Атлас растительных остатков в торфах (1977). Это большой труд: в нем представлено более 1600 рисунков торфообразователей и их описание, которые помогают правильно определить

остатки растений торфообразователей. Какую информацию позволяет нам получить этот анализ? Уже только по этому анализу можно судить о качестве торфяного сырья для будущей торфяной продукции. Например, сфагновый верховой торф – великолепное сырье для дрожжевой промышленности.

Знание ботанического состава торфа важно при изучении динамики развития растительного покрова болот в определенные исторические периоды. Посмотрим, как выглядит росянка круглолистная и английская под микроскопом (рис. 93).

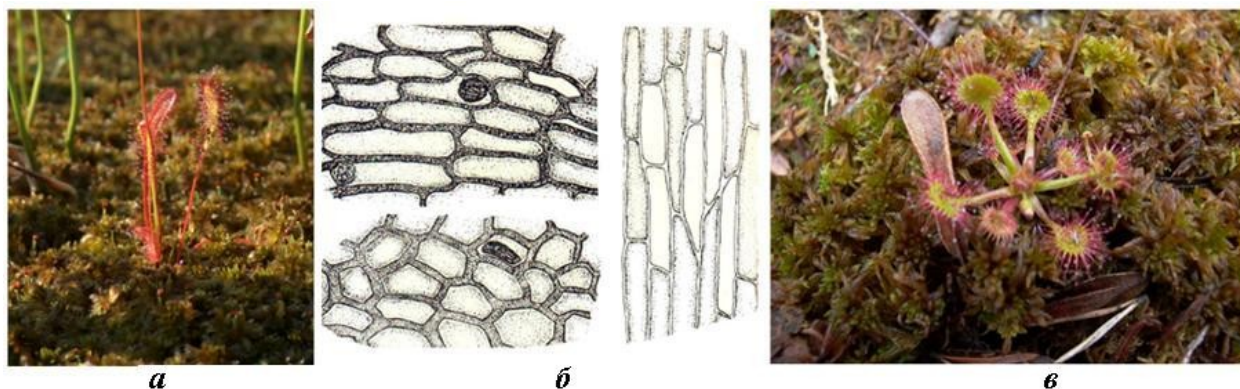


Рис. 93. Росянка английская (а), ткани под микроскопом росянки круглолистной и английской (б), росянка круглолистная (в)

Степень разложения у разных торфов различная, она зависит от состава и строения растений и определяется одновременно с ботаническим составом.

Микроскопический метод заключается в определении под микроскопом процентного соотношения аморфной темной массы (гумуса) и неразложившихся растительных остатков. Этот метод служит контролем проведенного в полевых условиях (на глаз) определения степени разложения.

Известно, что быстрее других разлагается древесный торф, остальные торфа по уменьшению степени разложения распределяются в следующей последовательности: древесно-травяные, древесно-моховые, травяные, травяно-моховые, моховые. Медленнее всех других разлагается моховой торф. Степень разложения древесных торфов в среднем составляет 50 % (максимум – 70–80 %), травяных – 35–45 %, моховых – 5–30 %.

Степень разложения торфа – процентное содержание в торфе бесструктурной массы, включающей гуминовые вещества и мелкие негумусированные остатки.

Степень разложения можно определить приблизительно на болоте методом отжатия воды. Технология проста: берут горсть торфа и сжимают её в кулаке, выдавливая из него воду. Если торф не продавливается между пальцев, а отжимаемая вода прозрачна и жёлтого цвета, торф слабо разложившийся (до 20–25 %). Если торф не продавливается между пальцами, но слегка пачкает руку, а отжатая вода имеет светло-коричневый цвет – степень разложения торфа средняя (25–35 %). Если торф продавливается между пальцами, сильно пачкает руку, а отжимаемая вода тёмно-коричневого цвета – хорошо разложившийся торф (35–45 % и более).

Известны и другие методы определения степени разложения, но практика показала, что при достаточном навыке точность определения степени разложения микроскопическим методом не ниже других затратных по времени методов (химический, метод центрифугирования).

Зольность торфа. Если сжечь торф (при 700 °С), то органическая часть сгорит и останется зола. Таким образом, зольность – отношение массы зольных веществ торфа к массе торфа, выраженное в процентах. Откуда в торфе берется зола? Зола – это минеральные компоненты, поступающие в торф при отмирании растений, и называется такая зольность первичной. Но зола может поступить и с приносимыми извне грунтовыми, поверхностными и паводковыми водами и в этом случае

это уже вторичная зольность (не родная – растительная, а наносная). Это важный показатель свойств торфов. Даже химический состав зависит в большой степени от этого показателя. Поэтому все торфа разделяют по зольности на 2 группы: нормальнозольные (до 12 %, по некоторым авторам – до 18 %) и высокозольные (соответственно больше 12 или 18 %).

По группам торфа зольность составляет: олиготрофный 2–4, мезотрофный 4–6, эвтрофный 7–15 % (до 20 % и выше). Она зависит от взаимосвязи болот с прилегающей территорией, от рельефа местности и других факторов.

Зольную часть торфа составляют: кальций, железо, калий, алюминий, магний, кремний, фосфор, марганец и др. Как принято говорить – вся таблица Д.И. Менделеева. Но количественные показатели, конечно, очень разные.

Кислотность. Показатель также важный, так как он позволяет судить на каких породах залегает торф, к какому типу и подтипу относится тот или иной торф и в целом характеризует окислительно-восстановительную среду всего торфяного болота.

Вот, пожалуй, пока все. Остальные физико-химические свойства (теплота сгорания, влагоемкость, тепловые, электрофизические и другие) можно отослать читателя к соответствующей литературе. Но чтобы у читателя осталось целостное представление об основных общетехнических свойствах торфов, приведем обобщенную таблицу по типам и группам торфов (табл. 4).

Таблица 4

Технические свойства торфов

Тип торфа	Показатели	Средние значения показателей						
		По типу	По группам					
			древесная	древесно-травяная	древесно-моховая	травяная	травяно-моховая	моховая
Низинный	R, %	34	45	39	35	29	24	21
	A, %	7,6	9,6	8,0	7,8	6,7	5,6	6,5
	w, %	89	87	89	90	91	91	92
	pH	5,1	5,3	5,0	5,0	5,0	4,8	4,9
Переходный	R, %	31	45	39	38	29	27	22
	A, %	4,7	6,8	4,8	7,1	3,5	4,9	4,7
	w, %	90	89	89	90	91	91	92
	pH	4,1	4,6	4,1	4,6	3,9	4,0	4,1
Верховой	R, %	23	55	51	38	37	30	13
	A, %	2,4	3,8	2,8	3,5	2,6	2,3	2,3
	w, %	91	89	90	91	92	92	93
	pH	3,3	3,6	3,2	3,5	3,5	3,3	3,2

Примечание: R – степень разложения; A – зольность; w – влажность; pH – реакция среды.

И теперь переходим к органическому веществу торфа. Этот вопрос всегда сложный и придется набраться особого терпения. Но будущему предпринимателю и это надо знать, чтобы не ошибиться в выборе сырья для получения уникальной продукции на основе торфа. А таковая имеется – и только из торфа! Но пока пусть это останется для нас очередной загадкой мира болот. Ну что ж, вперед!

Органическое вещество (ОВ) торфа. Химический состав торфа определяется, конечно же, произрастающими на болоте растениями, их биохимическим и минеральным составом.

Органическая часть представлена углеродом (48–50 %), кислородом (30–42 %), водородом (6–6,5 %) и азотом (0,8–3,8 %). Эти основные элементы вместе с минеральными солями образуют сложные органические соединения. В состав органического вещества торфа входят как исходные вещества растительных остатков, так и вновь образованные – гуминовые.

Традиционно в составе ОВ торфа различают четыре основные группы веществ: битумы (или липиды), углеводный комплекс, лигнин (негидролизуемый остаток) и гуминовые кислоты.

Битумы считаются биохимически стойкими соединениями. Они переходят в торф из растений, а также дополнительно синтезируются в торфе в результате вторичных процессов взаимодействия гуминовых кислот с продуктами неполного разложения целлюлозы, пектиновых веществ, белков и жиров и имеют тенденцию к накоплению при торфообразовании и увеличении степени разложения. Исследованиями установлена тесная связь между ботаническим составом торфа с одной стороны и общим содержанием битумов с другой стороны.

Углеводный комплекс торфа почти полностью переходит из растений в торф и содержит водорастворимые, легкогидролизуемые и трудногидролизуемые вещества, которые в сумме составляют 7–63 % от органического вещества торфа. Углеводы торфа, как и углеводы растений, имеют низкую биохимическую устойчивость, поэтому их содержание в торфе существенно снижается при увеличении степени разложения торфа. Показателем разрушенности исходного органического вещества растений считается содержание целлюлозы, которая относится к трудногидролизуемым углеводам торфа и составляет 0,2–20 % от органического вещества торфа.

Негидролизуемый остаток торфа содержит лигнин растений, а также высокомолекулярные продукты гумификации растительных тканей. Он обладает высокой биохимической устойчивостью и является потенциальным источником для формирования молекул гуминовых кислот. Содержание негидролизуемого остатка обычно не превышает 26 %.

Гуминовые вещества торфа представляют собой новообразованные высокомолекулярные органические азотсодержащие кислоты нерегулярного строения. Другими словами, это столь сложные соединения, что их молекулярный вес не определен до сего времени.

Для интересующихся химией. Характерной особенностью гуминовых кислот (ГК) является их полидисперсность и химическая гетерогенность, вследствие чего их разделяют на ряд фракций: серые (черные) ГК, бурые ГК и фульвокислоты (ФК). Серые ГК связаны с Са и Mg и являются наиболее биохимически устойчивой фракцией гуминовых кислот, однако существует мнение (Бамбалов, 1983), что эта фракция в торфах отсутствует. Бурые ГК наиболее характерны для торфов, представлены свободными формами ГК и в свою очередь могут быть разделены на ряд фракций по физическим и химическим свойствам (Ефремова, 1990). Фульвокислоты (ФК) – это наименее конденсированная, самая гидрофильная и низкомолекулярная фракция ГК, причем ее существование не является общепризнанным. Некоторые считают, что ФК – это осколки более сложно организованных ГК, искусственно отщепляемые от них при химическом фракционировании.

Групповой состав ОВ торфа существенно зависит от его генезиса или ботанической принадлежности. Наиболее существенные различия наблюдаются на типовом уровне.

Низинный торф характеризуется более высокой степенью разложения, зольностью и содержит больше гуминовых кислот и меньше – углеводов.

Верховой торф имеет более низкую степень разложения, содержание гуминовых кислот и повышенное содержание углеводов. Исходя из ботанической характеристики торфов, было установлено, что наибольшее содержание гуминовых кислот встречается в низинных древесных и травяных торфах, восков и смол – в верховых сосновых, пушицевых и шейхцериновых торфах. Углеводным комплексом же обогащен верховой малоразложившийся торф. Представим себе, что происходит с органическим веществом верхового торфа в процессе разложения его органической составляющей (рис. 94, 95). С увеличением степени разложения снижается содержание растительного волокна и увеличиваются продукты его распада (трудногидролизуемые продукты распада).

Забегая много вперед, откроем один секрет. Состав органического вещества торфов определяет возможность получения из торфа широкого спектра веществ в химической промышленности: воска, этилового спирта, гуминовых кислот, целлюлозы, кормовых

дрожжей, кокса, наполнителей пластмасс и многое, многое другое (более 60 видов продукции!).

Откроем и второй секрет торфов. Соотношение в органическом веществе торфа подвижных и трудногидролизующих веществ играет огромную роль при сельскохозяйственном использовании. Так как торф с повышенным содержанием гуминовых кислот и лигнина будет иметь более высокую биохимическую устойчивость в случае искусственной активизации в нем микробиологических процессов (например, при осушении, использовании под сельхозкультуры, или использовании торфа как удобрения или парникового грунта).

Знание этих особенностей существенно увеличивает экономический эффект их использования.

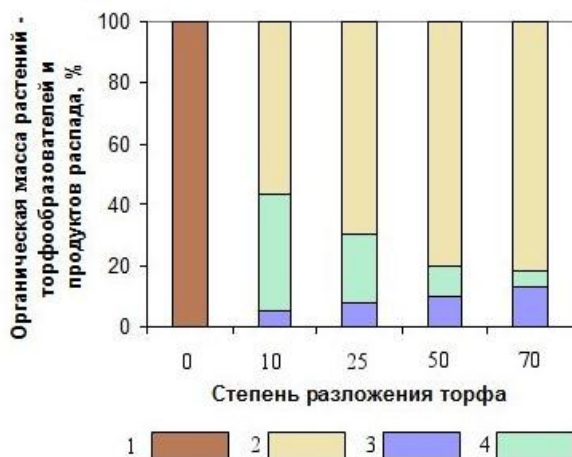


Рис. 94. Динамика процесса распада органической массы растений верхового типа: 1 – органическая масса растений торфообразователей; 2 – потери органического вещества при образовании торфа; 3 – продукты распада; 4 – остатки растительного волокна в торфе

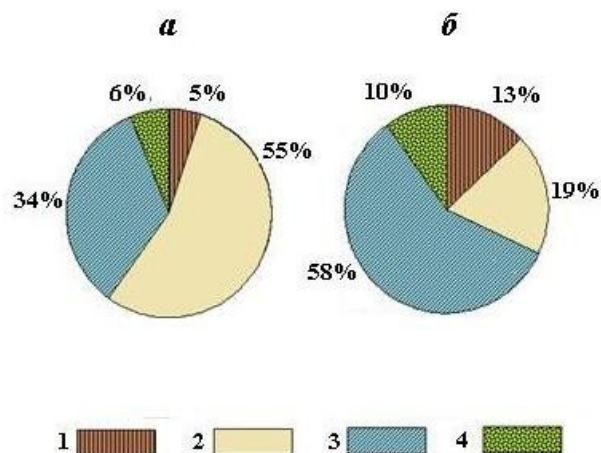


Рис. 95. Химический (групповой) состав торфа верхового типа: а – степень разложения 10 %; б – 55 %. 1 – битумы, растворимые в бензоле; 2 – вещества углеводного комплекса (водорастворимые, легкогидролизующие, целлюлоза); 3 – гуминовые вещества; 4 – негидролизующий остаток

Для интересующихся химией. Чем больше степень разложения торфа, тем меньше доля исходных веществ растительных остатков и больше доля новообразованных соединений. С увеличением степени разложения в торфе увеличивается содержание биохимически стойких соединений: липидов, ГК, лигнина, кутино-суберинового комплекса. При увеличении степени разложения отмечается рост молекулярного веса ГК при одновременном увеличении их содержания за счет перехода части негидролизующего остатка в ГК и постепенного распада углеводов. Снижается содержание целлюлозы и легкогидролизующих компонентов углеводного комплекса. Наиболее ярко связь степени разложения торфа и содержание в торфе ГК, целлюлозы и липидов выражена для торфов верхового типа. Для торфов низинного типа зависимости усложняются, видимо, за счет влияния минеральных компонентов болотных вод.

Химический состав торфов сложный и многообразный, но самое важное – это его зависимость от условий торфообразования территории залегания. Но об этом пойдет речь ниже.

Другие болотные образования. Под торфяной залежью болота, сформировавшегося на заросшем озере, и нередко в самой залежи лежит сапропель, а в местах выхода в виде родников или отдельного выклинивания подземных вод могут залегать болотная железная руда, вивианит и гажа, относящиеся к болотным образованиям. Это очень интересные образования, о них написано много литературы. Поэтому, о них – только самое основное, чтобы получить первое представление.

Сапропель формируется из планктона, водных растений, бентоса (простейшие животные), ихтиофауны (рыбы), водоросли и экскременты, прошедшие через пищеварительный тракт мелких животных. Вся эта масса в результате биохимических и микробиологических процессов в анаэробных условиях перерабатывается микроорганизмами (грибы, бактерии, актиномицеты), личинками насекомых, червями и моллюсками в однородную массу – сложные органические, органоминеральные и минеральные комплексы, имеющие вид студенистой массы, которая под давлением воды уплотняется до пластического состояния. Зольность сапропеля изменяется в широких пределах от 4 до 85% (зависит от происхождения). В зависимости от содержания органического вещества и минеральной составляющей, сапропели подразделяют на: органические (70–90 %), карбонатные (органического вещества 25–60 %, CaO – до 30 %), кремнеземистые (30–50%, соотношение $\text{SiO}_2/\text{CaO} > 2$), смешанные.

В местах сосредоточенного выхода подземных вод на низинных болотах в торфе встречаются отложения вивианита и гажи.

Вивианит – это порошкообразный минерал от светло-серого до белого цвета, представляющий собой водный фосфат закиси железа $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \times 8\text{H}_2\text{O}$. Состав его: P_2O_5 – 28,3 %, FeO – 43,1%, H_2O – 26,7 %. Такой состав характерен только для чистого вивианита. Свежедобытый вивианит на воздухе в течение 10–15 минут окисляется, переходя в кергенит – минерал ярко синего цвета, а затем – в бераунит $3\text{Fe}_2\text{O}_3 \times 2\text{P}_2\text{O}_5 \times 17\text{H}_2\text{O}$ серого цвета. Пицит является конечным продуктом окисления вивианита и выражается формулой $4\text{FePO}_4 \times 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \times 7\text{H}_2\text{O}$. Это основной фосфат окиси железа – пористый, рыхлый материал желтоватого цвета. Болотный вивианит, как правило, в чистом виде не встречается. Фосфаты современных болотных отложений представлены соединениями переменного состава и только до известной степени аналогичны минералам вивианитового генетического ряда: вивианиту, кергениту, берауниту и пициту, т.е. являются минералогически нечистыми. Вивианит $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \times 8\text{H}_2\text{O}$ содержит 15–28% P_2O_5 , торфовивианит – 2,5–15 %, вивианитовый торф – 0,5–2,5 %. Вивианитовый торф внешне мало отличается от обычного торфа. Вивианит в виде зёрен встречается редко, преобладают торфовивианиты.

Гажа. Et образование связано с низинными болотами грунтового питания. Образуется преимущественно из кальция в местах выхода подземных вод на поверхность. Суммарное содержание карбонатов (в пересчёте на $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$) в среднем 74,2–87,2 %, что позволяет классифицировать эти породы как мергели известковые или натуральные. В них содержатся гидроокислы, преимущественно в форме лимонита, в среднем от 1 до 3,2 %, а также характерно повышенное содержание пятиокиси фосфора и окиси марганца. В торфяных залежах болот отложения болотного мела достигает 3–4 м. Чистые отложения болотного мела встречаются редко. Отлагаясь в толще торфяной залежи, они образуют высокозольные известковые торфа – торфотуфы.

Что такое торфяное болото?

*Море сфагновых мхов и топей,
Безграничная тишь и даль...,
Вечность правит над всем болотом
И кто не был там – очень жаль.*

Торфа, отражающие последовательную смену растений – торфообразователей, образуют напластование, называемое **торфяной залежью**. В зависимости от возраста болота и интенсивности образования торфа мощность торфяных залежей составляет наиболее часто 1–3 м, но бывает до 8–10 метров и более.

Давайте посмотрим, как располагаются в залежи различные виды торфа. Берем торфяной бур, заглубляем на 0,5 м (длина ложки бура), извлекаем пробу, затем с глубины 1,0 м и так до минерального грунта. Теперь посмотрим, из каких торфов складывается наша колонка. Верхний слой состоит из мохового торфа-медиума. Вспомним, так этот торф называется потому, что образовался из разновидности сфагнового мха – медиума. Следующий слой вглубь – опять моховой, но представляет другой вид сфагнового торфа – фускум. Далее идет слой шейхцериево-сфагнового торфа, под которым залегает пласт фускум-торфа, но степень разложения его значительно больше, чем в вышележащем слое. Затем следуют слои: соснового верхового, пушицевого, фускума, сфагнового низинного и осокового торфов. И кончается стратиграфическая колонка песчанистым сапропелем. Итак, в одной залежи мы насчитали 7 видов торфа. Более того в одной залежи залегает и верховой и низинный торф.

А вот как они образуются, и каковы их свойства и загадки, речь пойдет здесь.

Образование торфяной залежи протекает с крайне низкой скоростью и не обеспечивают полного распада растительных остатков. Происходит накопление органического вещества. Эта стадия носит название торфогенеза. По мере накопления органической массы верхние горизонты торфяной залежи, перекрываемые новыми порциями растительных остатков, постепенно погружаются на глубину – зону анаэробного разложения, где происходит их консервация. При этом процессы трансформации органических веществ ниже аэробного слоя не прекращаются абсолютно, хотя и имеют интенсивность уже совершенно иного порядка и протекают в резко отличающихся от верхнего горизонта условиях: с господством восстановительной обстановки. На этой стадии на первый план выходят чисто химические процессы превращения органических веществ (дегидратация и декарбоксилирование), приводящие к полимеризации, упрочнению молекул сложных полимеров, скорость которых много ниже, а результат – менее выражен. Эта стадия носит название диагенеза.

Таким образом, и в торфяной залежи продолжается жизнь: работает микрофлора, выискивая себе пропитание; протекают физико-химические процессы, формируя свойства торфяной залежи; мигрируют водные потоки, подхватывая растворенные вещества и перенося их в другие экологические ниши.... Одним словом жизнь кипит!

Вот, например, как влияют поступающие воды из разных мест (и соответственно с разными химическими свойствами) на формирующееся торфяное болото?

Рассмотрим простейший (но весьма распространённый) случай образования болота при поступлении на него грунтовых вод с окружающих возвышений. Грунтовые воды всегда богаты минеральными веществами, которые получают из минералов, растворяя их. Идет образование богатой минеральными веществами низинной торфяной залежи.

Выход грунтовых вод у подножья склона по мере развития болота и роста торфяника вверх сокращается, т.к. с подъёмом уровня болота происходит подъём грунтовых вод на склонах, при этом уменьшаются уклоны грунтовых вод и сокращаются их притоки. По мере разрастания болота этот источник пищи оскудевает и прекращается. Торфяная залежь сменяется с низинной на переходную и далее на верховую. В разрезах торфяников хорошо выражены прослойки разных торфов, свидетельствующие об изменившемся процессе их питания.

У пойменных болот серьёзным дополнением к осадкам в части водно-минерального питания является ежегодное обогащение плодородным наилком, выпадающим при растекании речного потока по пойме во время половодья. Кроме того, полая вода насыщена кислородом. Болота здесь, как правило, низинные, хорошо обеспеченные питательными веществами (как говорят – хоть на хлеб мажь!).

Ну, а если в водно-минеральном питании болота принимают участие подземные воды глубоких водоносных горизонтов? К ним относятся ключевые (родниковые) болота. Одной из отличительных особенностей ключевых болот и ключевых топей является накопление в них обильных железистых отложений в виде болотной охры. Поверхность болотной воды в таких случаях бывает покрыта как бы нефтяной пленкой, а в её толще и на дне плавают во взвешенном состоянии ржаво-бурые хлопья полуторфных окислов железа, алюминия и марганца. В этом случае образуются торфяные залежи хорошо разложившегося торфа. В практике такие болота хороши в сельскохозяйственном производстве.

Классификация торфяных залежей. Большое разнообразие болот и соответствующих им торфяных залежей затрудняет их группировку или типизацию. Как и в случае классификации торфов в основу их классификаций принимают характер растительности, тип водного питания (рис. 96). Есть и другие классификации, например, по расположению в рельефе (водораздельные, пойменные, карстовые и др.).

Торфяные залежи подразделяют на четыре типа: низинные, переходные, смешанные и верховые, а каждый из них – на три подтипа (лесной, лесо-топяной и топяной) и на виды залежей.

Низинные болота расположены в понижениях на поймах и нижних частях склонов, они получают водное и зольное питание со стекающими со склонов поверхностными, грунтовыми и грунтово-напорными водами.

Для тех, кто любит тонкости в классификационных построениях. К низинному типу относятся торфяные залежи, сложенные полностью низинными торфами, перекрытыми переходными торфами, мощность которых не превышает половины всей толщи торфа; низинными торфами, перекрытыми

верховыми не более чем на 0,5 м; низинными торфами, под которыми залегают переходные и верховые торфа, общая мощность которых не превышает половины глубины залежи, а слой верховых составляет не более 0,5 м.

Низинные болота – болота с наличием в растительном покрове и торфе эвтрофных болотных растений и отсутствием сфагнома или присутствием только его видов, относящихся к эвтрофной группе. Отнесение ряда видов сфагнома к эвтрофному типу в значительной степени условно. Все они приспособлены к питанию атмосферной влагой, бедной минеральными элементами, но несколько больше содержат кальция.

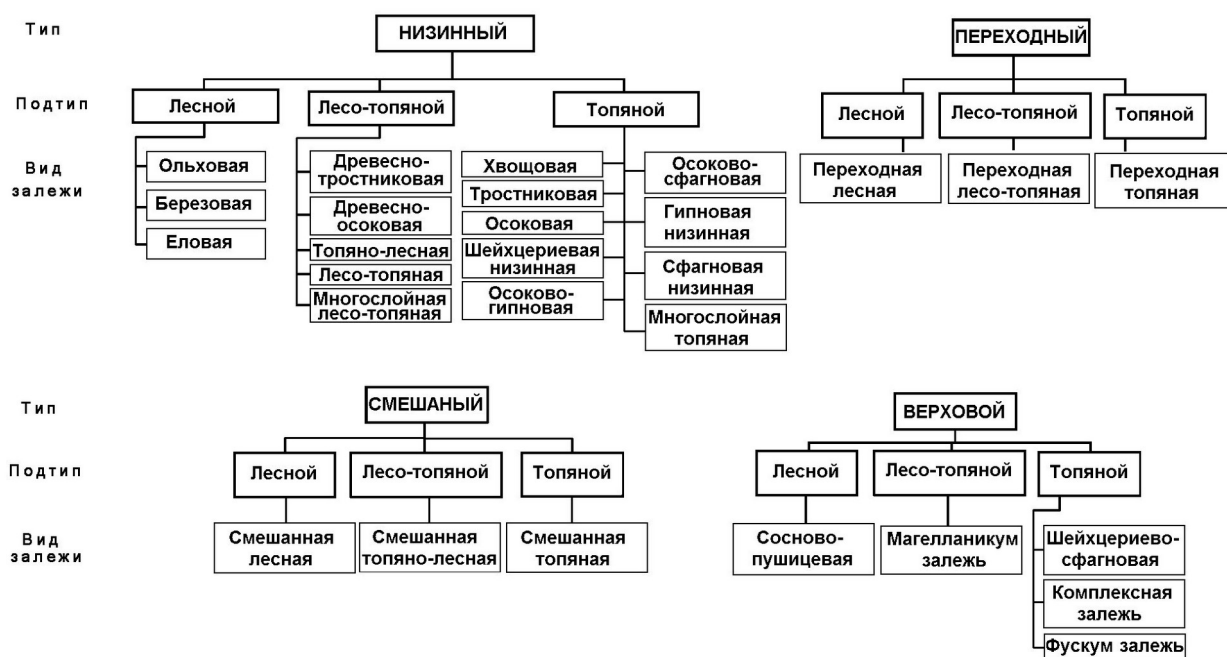


Рис. 96. Классификация торфяных залежей

Низинные болота образуются в условиях богатого минерального питания в разнообразных условиях увлажнения, начиная от сильно обводненных безлесных топей и кончая периодически увлажненными заболоченными лесами. Низинный тип болот разделяется на 3 подтипа: лесной, лесо-топяной и топяной. Ниже приведена их характеристика.

Лесной подтип сложен торфом в основной древесной группы или с добавлением слоев других групп, но не более чем на 1/3 мощности всей залежи (это соотношение относится и к др. подтипам). Для этого подтипа характерны: небольшая мощность залежи (1,5–2,5 м), высокая степень разложения (50–55 %), повышенная зольность (10–14 %), влажность 90–93 %. В подтипе три вида залежей: ольховый, березовый, еловый.

Лесо-топяной подтип характеризуется небольшой глубиной (2–3,5 м), степенью разложения 36–38 % и зольностью 8–10 %. В него входят пять видов залежей: древесно-тростниковый, древесно-осоковый, топяно-лесной, лесо-топяной и многослойный лесо-топяной. По средним показателям (степень разложения, зольность) эти виды залежей очень близки, но по химическому составу существенно различаются и это следует учитывать при определении направлений использования.

Топяной подтип характеризуется мощностью торфяной залежи 2–4 м, степенью разложения 20–40 %, зольностью 5–10 % и влажностью 90–93 %. В зависимости от преобладания слагающих торфов в топяном подтипе выделяются восемь видов залежей: хвощовый, тростниковый, осоковый, шейхцери́евый низинный, осоково-гипновый и осоково-сфагновый, гипновый и сфагновый.

Низинные болота характеризуются повышенной зольностью (6–18 %), нейтральной или щелочной реакцией среды и большим разнообразием физико-химических свойств. Низинные болота после осушения представляют собой прекрасные сельскохозяйственные угодья. При обильном грунтовым, делювиальном и аллювиальном водном питании образуется торф повышенной (до 50 %) зольности с высоким содержанием кремнезема,

полуторных окислов, окиси алюминия, окиси кальция, иногда фосфора (в виде вивианита и бераунита) и серы.

Переходные болота – в составе растительности или в торфе преобладают олиготрофные и мезотрофные виды сфагнома, травянистые растения, а из древесных – берёзы и сосны, растущие на низинных болотах. Представлены маломощными слоями на контакте между верховым и низинным торфами. Водное питание их беднее по сравнению с низинными болотами. Иногда встречаются залежи, сложенные переходными торфами на всю глубину и достигающие значительной глубины (6–8 м).

В переходном типе болот выделяют три типа залежей: переходную лесную, переходную лесо-топяную и переходную топяную.

Растительные группировки переходных болот по своему видовому составу являются промежуточными между фитоценозами верховой и низинной растительности и слагаются наиболее требовательными к минеральному питанию растениями из верхового типа и наименее требовательными – из низинного. Основными растениями-торфообразователями переходных болот являются: из низинных сфагновых мхов – сфагнум субсекундум, сфагнум обтрузум, из переходных – сфагнум папиллозный и верховые сфагновые мхи – сфагнум узколистый (ангустифолиум), сфагнум большой (майюс), сфагнум магелланикум, иногда – сфагнум бурый (фускум); из зелёных мхов – дрепаноклядус верникокус, флуитанс и др.; травянистые растения: осоки, кустарнички и из древесных пород – сосна обыкновенная и берёза пушистая.

Торфа отлагаются в условиях, промежуточных по минеральному питанию между верховыми и низинными болотами и характеризуются пониженной зольностью (4–6 %) по сравнению с низинными болотами и слабокислой реакцией. Переходные болота редко используют после осушения для сельского хозяйства из-за бедности торфа элементами питания растений.

Наиболее широко переходные болота распространены в Западной Сибири, например, самое большое болото мира – Васюганское более чем на 50 % территории занято болотами переходного типа.

Верховые болота образуются на водоразделах, зольное питание их ограничено в основном атмосферными осадками. Верховые болота характерны наличием в составе растительного покрова и в торфе олиготрофных растений и прежде всего сфагновых мхов и отсутствием эвтрофных растений.

К верховому типу относят торфяные залежи, сложенные нацело торфами верхового типа или с наличием в них не менее 50 % верхового торфа. Нижние слои залежи состоят из переходных или низинных торфов. Торфяная залежь в среднем на верховых болотах бывает мощностью от 1,5 до 4 м, достигая местами 10–12 м. Зольность торфа низкая (2–4 %), степень разложения 20–50 %.

В качестве примера приведем рисунок торфяных залежей олиготрофного типа на профиле Васюганского болота (рис. 97).

Этой территории свойственно доминирование фускум и комплексной залежи. Так, в пункте бурения (п.б.) 22, залежь до 7 м сложена фускум торфом со степенью разложения 5–10 % и зольностью 2,6–3,2 %, который подстилается сфагновым переходным (степень разложения 10–25 %, зольность 4,2–6,6 %) и гипновым (степень разложения 35 %, зольность 17,3 %) торфами. Интересной особенностью пунктов бурения 23 и 24 является сложение залежи комплексным и фускум торфом практически до минерального дна. Анализ стратиграфии данного профиля (рис. 97) подтверждает мнение о своеобразном характере болотообразовательного процесса Васюганского болота, обусловленного слабым стоком с водораздела и различной степенью засоленности грунтов. Примером этому служит обнаружение в одной из наиболее высоких точек болота как фускум (пункт 17), так и осоковой залежей (пункт 19). изучаемого ландшафтного профиля составляет более 4,5 м).



Рис. 97. Стратиграфия торфяных отложений на Васюганском болоте (геологический проход 1960–61 гг). Условные обозначения приведены на рис. 98.

На одних участках процесс заболачивания начался с эвтрофных стадий. Вертикальный рост болота вызвал смену растительного покрова и переход к олиготрофной растительности. Заболачивание других участков началось сразу с олиготрофной стадии. Интенсивный прирост основных торфообразователей – сфагновых мхов (в особенности – сфагнум фускум) в таких фитоценозах обуславливает и далее наиболее быстрый рост торфа вверх. Это является причиной формирования выпуклой формы этой части профиля (превышение над краями болота в пределах изучаемого ландшафтного профиля составляет более 4,5 м).

Верховые болота занимают в основном понижения на водоразделах. Нередко междуречья даже

крупных рек представляют собой сплошные верховые болота. Минеральное питание их ограничено атмосферными осадками, торф малозольный (3–4 %) и бедный питательными веществами. На таких болотах растёт карликовая сосна, белый мох – сфагнум, пушица, клюква, багульник и другие не требовательные к питательному режиму растения. Рыхлый верхний слой верхового торфа принято называть моховым очесом.

Появление сфагновых мхов приближает гибель древесной и другой растительности. Сфагнум, разрастаясь на куполе олиготрофного болота, оттесняет к окрайкам осоково-пушицевые сообщества, сфагново-гипновые моховые болота с карликовой сосной. Сфагнумы охватывают кольцом ствол дерева, прекращая поступление к корням воздуха, что вызывает его гибель.

Жизнь сфагнума всецело зависит от атмосферных осадков. В периоды дождей они процветают, в засушливые периоды рост сфагнума сокращается и может прекратиться. Понижение уровней грунтовых вод, сопровождающее засуху, вызывает вновь деятельность аэробного процесса разложения органического вещества с появлением минеральных веществ, что вызывает к жизни вновь травы, гипновые мхи, деревья. Всё это просматривается в отложениях торфа на стратиграфических профилях. Надо отметить, что сфагнум плохо переносит свободный кислород в воде, уже при содержании его 3–5 % сфагнум редет или совсем пропадает.

Смешанный тип болот является промежуточным между верховыми и переходными, а также между переходными и низинными болотами, в зависимости от растительности, это – мезоолиготрофные и мезоэвтрофные болота. Принципу «всё на свете перепуталось хитро» вынуждены следовать болотоведы, они не всегда приходят к единому мнению о том или ином болоте. Особенно это относится к мезоолиготрофным болотам.

Чтобы представить, как меняются растительные группировки (современный период болота) по территории и какие торфяные залежи (история возникновения болота) находятся под ними, рассмотрим ландшафтный профиль, протяженностью 800 м (сверху вниз, соответственно пункты 5, 3, 2, рис. 98): осоково-сфагновая топь, сосново-кустарничково-сфагновая группировка с низкой сосной (низкий рям) и сосново-кустарничково-сфагновая группировка с высокой сосной (высокий рям).

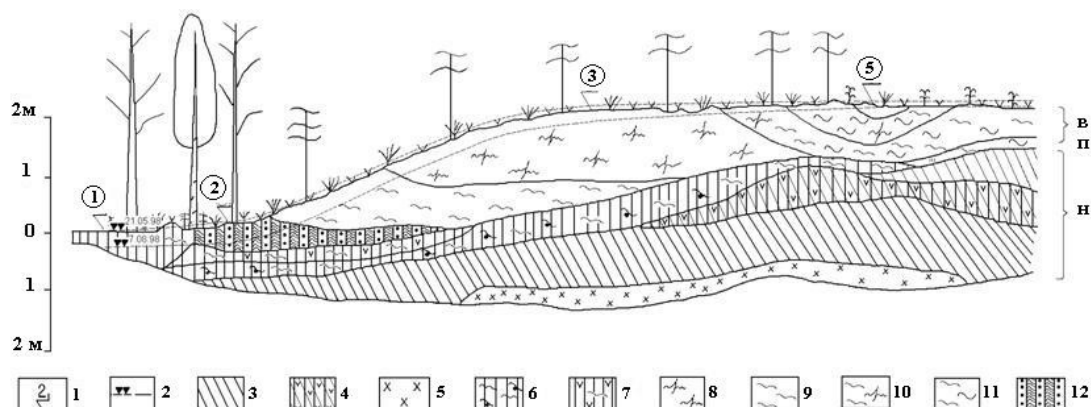


Рис. 98. Ландшафтный профиль сопряженных олиготрофных болот: 1 – пункты описания; 2 – уровень болотных вод. Виды торфа: 3 – низинный осоковый, 4 – низинный древесно-осоковый, 5 – низинный хвощевый, 6 – переходный древесно-сфагновый, 7 – переходный древесно-травяной, 8 – фускум-торф, 9 – магелланикум-торф, 10 – верховой комплексный, 11 – сфагновый мочажинный, 12 – верховой сосново-пушицевый. Типы залежи: В – верховая; П – переходная; Н – низинная. Пункты наблюдения на болотных фитоценозах: 1 – березово-сосново-зеленомошный заболоченный лес; 2 – высокий рям; 3 – низкий рям; 5 – осоково-сфагновая топь.

По ландшафтному профилю отчетливо отражается история развития болотного массива, которая начиналась с господства эвтрофных травяных фитоценозов – хвощевых, а затем и осоковых. Следует отметить существенное преобладание эвтрофной и мезотрофной стадий. Переход в олиготрофную фазу сопровождался формированием сосново-кустарничково-сфагновых сообществ. В настоящее время большая часть торфяной залежи этих олиготрофных ландшафтов перешла в олиготрофную стадию развития, мощность верхового торфа достигает 120 см.

А теперь поговорим о тайнах торфяных залежей. Что они нам могут рассказать, если мы возьмем бур для отбора образцов стратиграфической колонки и пойдем по интересным болотам. Их возраст достаточно древний – примерно 15 тыс. лет, им есть что рассказать. За этот срок менялся климат, менялась растительность. В них из года в год откладывается пыльца и споры растений. Каждому относительно сухому периоду соответствовало преобладание в растительном покрове лесных группировок (они любят климат посуше!), каждому более влажному – топяных растений (а здесь приоритет – за влажным климатом). Эта многократная смена и определяет чередование пластов торфа лесного и топяного происхождения.

Хотите узнать, какой был климат, скажем тысячу лет назад? Очень просто: буром проходите до глубины 100 см, отбираете торф и определяете ботанический состав торфа, проводите спорово-пыльцевой анализ. Он-то Вам все и расскажет: и о климате, и о древних растениях, и об условиях жизни древнего человека. Да, память у болот богатая, а свойство пыльцы и спор сохраняться в торфяных залежах В.Н. Сукачев назвал «великим даром природы». О ботаническом составе мы уже что-то знаем, а вот спорово-пыльцевой анализ...

Память болота. Надо сказать, что пыльца и споры лучше всего сохраняются в болотах и озерах. И сами споры покрыты оболочкой, которую невозможно разрушить даже щелочами и концентрированными кислотами. Формы пылинок самые разные, размеры микроскопические, но до чего плодovиты: в одной мужской шишке сосны размещается 6 млн. пылинок! А одна ветвь березы образует 100 млн. пылинок! Не слабо?

Спорово-пыльцевой анализ – палеоботанический метод для определения возраста отложений и реконструкции растительного покрова и природной обстановки прошлого.

В настоящее время спорово-пыльцевой метод хорошо разработан. Изучены пыльца и споры очень многих видов растений, составлены атласы с их фотографиями, получены

снимки на электронных микроскопах. Этот метод очень ценится и доступен для освоения, требует знания систематики и экологии растений, ботанической географии, четвертичной геологии, климатологии, физической географии. Судите сами. Метод применяется в палеоботанике, палеоклиматологии, археологии, геологии и даже в медицине.

Вот пример. В медицине в 1945 году было открыто явление поллиноза – аллергического заболевания, вызываемого некоторой пылью. Потом научились различать виды пыльцы и разработали противоаллергические препараты. Как это облегчило жизнь людям, страдающим чувствительностью к определенной пыльце!

Ну а если хотите знать возраст с большей точностью (например, ± 50 –100 лет) – придется обратиться к радиоуглеродному методу. Растительная масса, будучи погребенной в виде торфа в торфяной залежи, сохраняет в себе определенное соотношение изотопов атмосферного углерода.

Атмосферный углерод обладает радиоактивностью, вследствие бомбардировки его в верхних слоях атмосферы высокоэнергетическими космическими частицами.

В растительной массе торфяной залежи происходит постоянное уменьшение содержания ^{14}C вследствие его распада. Зная период полураспада ^{14}C ($T=5780 \pm 40$ лет), по его количеству в органических остатках можно определить время, прошедшее с момента гибели растительной массы. Благодаря углероду и определяется достаточно надежно возраст торфа в торфяной залежи.

Глубина и площадь болот. Как и у живых организмов, у болот есть параметры состояния – возраст, размеры, слои, запасы и др. А вот глубина – интересный показатель для болота. Выше мы уточняли, что глубина современных болот не может превышать 10–15 м, так как период голоцена, в течение которого формировались болота, также ориентировочно длился 12000 лет, а метр торфяной залежи нарастает за тысячелетие. Это средние показатели. Но природа уникальна, она не терпит однообразия! Да и процесс торфообразования везде одинаковым быть не может.

Например, в Европейской части России обнаружена наибольшая мощность торфа – 12,5 м в Панфиловском верховом сфагновом болоте, в Западной Сибири – 10,4 м, на Камчатке – 10,0 м. В среднем глубина торфяной залежи имеет значения 3–4 м.

Но есть и уникальные месторождения, в которых условия образования торфа способствуют его росту. Так, в горной котловине на севере Греции есть месторождение площадью около 4000 га и глубиной залежи около 100 м, а с учетом органо-минеральных прослоек – 200 м. Здесь конечно уникальными были и условия их образования.

Площади болот самые разные: самое маленькое болото при площади в 1 га, а самое большое Васюганское болото имеет площадь более 5 млн. га.

Оказывается в особых условиях рельефа, в межкамковых котловинах, болота имеют все характерные черты уже при площади менее 1 га (рис. 99). В Карелии камовый рельеф распространен. При таянии останцев льда в его теле образовались «воронки» с ледниковой водой. Затем озера и останцы постепенно заполнялись осадками. Когда растаял весь лед, бывшие озера стали конусообразными холмами-камами, между которыми располагались воронкообразные понижения. После отступления ледника понижения рельефа становились озерами, которые постепенно заторфовывались. Так появились болота камового рельефа.

Процесс продолжался и небольшие озера уже превратились в болота, на других – от берегов на водное зеркало наступает сплавина. Мощность торфа колеблется в зависимости от возраста болот от 0,5 до 10 м. Росту торфяных залежей способствует постоянный приток подземных вод повышенной минерализации. Характерный признак камовых болот – на них под слоем торфа залегают озерные отложения – сапропель, глина, озерные пески. В растительном покрове выражена поясность, например, с удалением от центра болота шейхцерицево-сфагновая топь переходит в полосу сфагновиков с пушицей и болотными кустарничками, а у берега в полосу с редкостойного сосняка топяного вида. Распространены олиготрофные сообщества: шейхцерицево-сфагновые, пушицево-сфагновые, кассандрово-пушицево-сфагновые, сосново-кустарничково-сфагновые. Площадь таких болот небольшая – 0,2–5 га в настоящее время, но они продолжают расти.

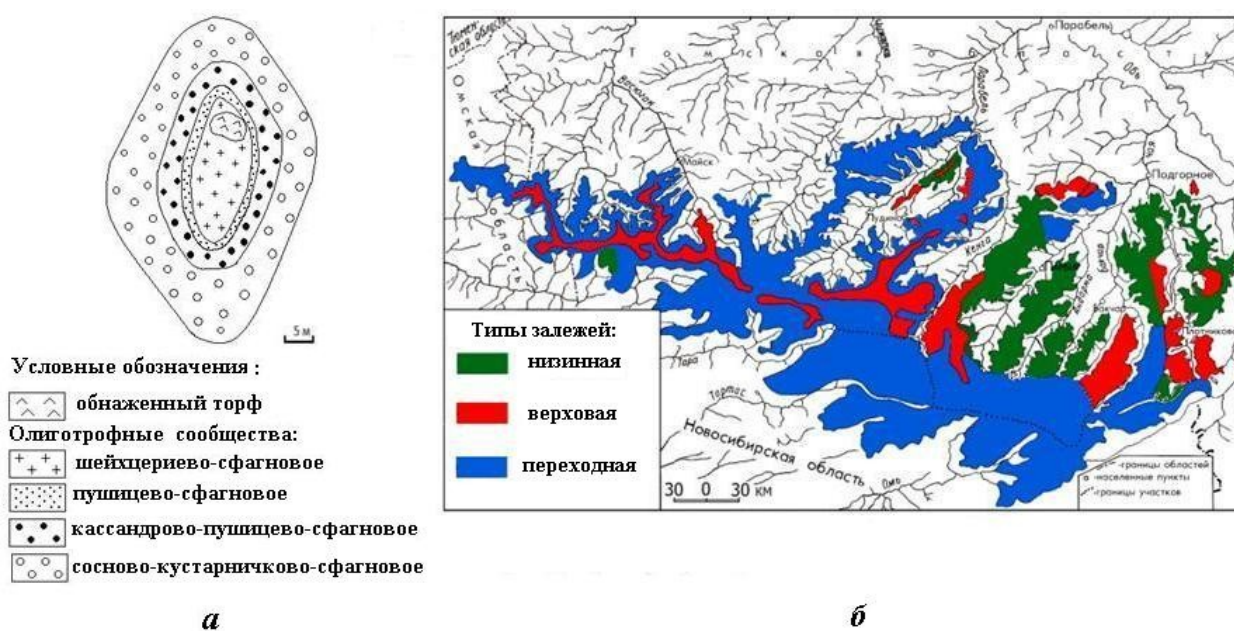


Рис. 99. Самое маленькое камовое болото (а) в Карелии и самое большое Васюганское болото в Сибири (б)

Крупнейшее болото мира – Васюганское болото – расположено в междуречье рек Оби и Иртыша, на границе Томской и Новосибирской областей. Протяженность его с запада на восток 570 км, с севера на юг – 320 км. Оно занимает переходную полосу между зонами тайги и лиственных лесов. На Васюганском болоте своеобразна верховая торфяная залежь. Её особенности: мощность до 4–6, иногда до 10 м, в основном складывается сфагновыми слабо разложившимися торфами, состоящими из сфагнум-фускум или из ряда сфагновых мхов, образующих так называемый комплексный верховой торф. В связи с тем, что торфяники в этой зоне в процессе своего развития соединились, образуя крупные массивы, отдельные участки залежи сложены переходными и реже – низинными торфами.

Рост болот и захват новых территорий. За последние десять тысяч лет на земном шаре площадь болот и заболоченных площадей нарастает по 65,8 тысяч гектаров в год. Рост – сокровенное свойство живого. Так, скорость роста бамбука, например, до полуметра в сутки. Совсем другие законы у болот. В высоту болото растет примерно, 1 мм в год! В сухие периоды и того меньше. Быстрее растет верховое болото, но во влажные годы. И через несколько тысяч лет вместо впадины образуется горб торфяной залежи, высотой с многоэтажный дом! В науке болотоведение это называется фитогенный рельеф, то есть рельеф, образованный растениями, в данном случае – торфом.

На Васюганском болоте, например, центральная часть верхового болота возвышается на 7,5–10 м над его краями. Интересный факт: изначально Васюганское болото занимало площадь 4500 тыс. га. И представляло 19 отдельных участков. Это были мелкозалежные участки с мощностью торфа менее 0,7 м. К современному периоду все 19 прежде самостоятельных болот превратились в один огромный болотный массив и процесс далеко не закончен.

Интенсивность накопления, или ежегодного прироста толщины торфяного слоя и всей торфяной залежи зависит, конечно, от климатических условий, типа и вида растений-торфообразователей, прироста их биомассы, частичного разложения её и также частичного использования растениями и вымывания водой.

Болота – единственное место на Земле, где происходит накопление торфа. Рост торфяных залежей зависит от соотношения 2-х противоположных процессов: образование органического вещества болотными растениями в процессе фотосинтеза и его распада. При преобладании первого, болото будет расти. Мощность торфяных отложений полностью зависит от температуры и продолжительности вегетационного периода. Например, в тропиках нарастание растительной массы идет интенсивно, но при высоких температурах происходит их быстрый распад и торфяная залежь не образуется. Разнообразные бесчисленные микроорганизмы трудятся здесь неустанно ночью и днем, летом и зимой и в результате торфа не образуется.

Изменение климата в эпоху голоцена отразилось на составе и продуктивности болотной растительности, на толщине (мощности) отложившегося слоя торфа, его степени разложения.

В течение голоцена прирост торфа уменьшился и в настоящее время стал почти постоянным: на верховых сфагновых болотах в их центрах – около 12,8 мм/год, на окрайках 10,3 мм/год; торфяник древесно-травяной высокой и средней степени разложения нарастает по 0,4–0,6 мм/год. Эти примерные цифры меняются от болота к болоту в зависимости от климатических, геоморфологических, геолого-гидрогеологических (включая неотектонику) и других условий. В Западной Сибири прирост торфа за голоцен по природным районам составляла 0,3–1,6 мм/год (табл. 5).

Таблица 5. Прирост торфа, Сибирь

Зона	Прирост торфа, мм/год
Подтайга	1,1
Средняя тайга	0,57
Северная тайга	0,37
Лесотундра	0,35
Тундра	0,31
Лесостепь	0,73
Рямы	1,64

В сухие периоды процесс отложения торфа снижался до минимума и даже прекращался, ранее отложившийся торф, оказываясь в аэробных условиях, подвергался более глубокой переработке аэробными бактериями. И это мы уже обсуждали выше. Хотя природа преподносит сюрпризы.

На Зондских островах у экватора встречаются мощные торфяные болота (более 15 м!). При таких температурах, казалось бы, они должны разложиться полностью до CO_2 и H_2O ! Оказывается, здесь присутствует уникальный фактор для этой территории: огромное количество осадков и анаэробные условия не дают переработать все обилие растительной массы и в результате образуются болота.

Теперь, когда мы с Вами уже достаточно много узнали о болотах, приведем свои знания в порядок и рассмотрим, как же болото вырастает. Как будто мы смотрим десятиминутный фильм, охватывающий тысячелетия временного интервала.

На первых стадиях идет заболачивание и заторфование мелководных послеледниковых западин с образованием низинного торфа (в озерках образуется сначала сапрпель). Этап заканчивается заполнением отдельных понижений до их краёв. Откадывается в основном гипновый низинный торф с примесью осок и тростника. Поверхность бывшей западины становится ровной (рис. 100).

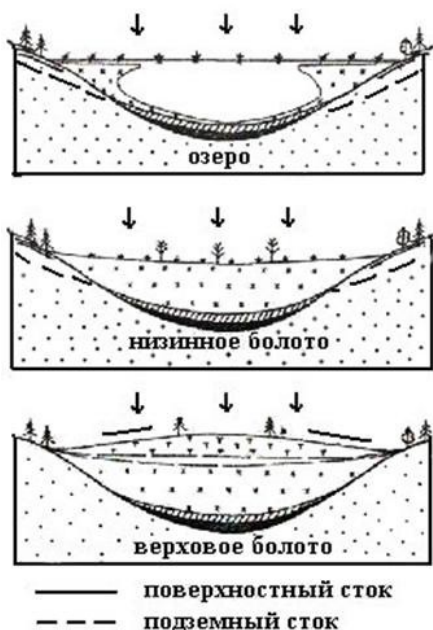


Рис. 100. Стадии образования болот

Следующие этапы начинаются с момента слияния отдельных болот и их разрастания вширь. Болото наступает на положительные формы рельефа (гряды, бугры). Идёт развитие по мезотрофной фазе, за исключением участков с грунтовым водным питанием, где остается эвтрофная фаза. Отлагаются сфагновые низинные (переходные) торфа с участием осокового торфа. Ровная поверхность болота преобразуется в выпуклую, возникает обращенный рельеф, как горб болота. Но при больших площадях заметить его, пожалуй, удастся только из космоса. На минеральных возвышениях заболачиваются леса.

На последних стадиях рельеф простых болотных массивов в их центральной части становится плоско-выпуклым, с обилием вторичных озер и мочажин. Образование последних связано с уменьшением уклонов и постоянно застойным переувлажнением этой части массива, где создаются неблагоприятные условия для развития растительного покрова, который деградирует. Торфонакопление почти прекращается или идет медленнее, чем на периферии.

Приведенное описание развития болота конечно схематично. В реальности возникают разные варианты, но суть болотообразовательного процесса сохраняется. Выхватим из выше изложенного текста фразу: «На последних стадиях торфонакопление почти прекращается или идет медленнее, чем на периферии».

Какова скорость движения болота? Его расползание по сторонам вроде как неторопливо и не превышает 15 см в год. Но если сравнить эту скорость со скоростью нарастания вверх, то скорость захвата территории раз в 10 больше.

Так М.И. Нейштадт показал, что за последние

1250 лет торфяники продвигались со средней скоростью 16,8 см/год, в последние 430 лет скорость распространения их составила 20,9 см/год; в сумме за 2500 лет с нестабильным климатом – 15 см/год.

В условиях Карелии интенсивность расширения размеров болот в зависимости от рельефа составляла в голоцене 4–167 см/год. В Ленинградской и Новгородской областях в период голоцена она составляла 4,3–53,0 см/год (максимум до 107 см/год).

По данным Н.И. Пьявченко, за 7000 лет площадь болот каждый год увеличивалась в европейской части страны в среднем на 700 га. Площадь болот в Западной Сибири ежегодно увеличивается на 8000 га; в последние годы площадь нарастания вширь болот только в Васюганье составила 1800 га/год.

Что же происходит на современном этапе? В последние 500 лет процесс болотообразования в целом замедлился, т. к. древние депрессии оказались заполненными торфом. В наше время наиболее оптимальная среда для накопления торфа существует в умеренном, влажном климате (Северо-Запад России, Западная Сибирь, Дальний Восток). Болота здесь достигают наибольшего развития и распространения. Установлено, что при переходе от эвтрофной стадии развития болот к мезо- и олиготрофным стадиям площадь болот резко увеличивается – в 5–7 раз. Происходит слияние отдельных болот в единую болотную систему, при этом, изменяется гидрология болот и создаются благоприятные условия для наступления болот на леса, пашни и луга.

Так, для расширения захвата территории торфообразовательным процессом существуют все условия в Карелии. Треть площади Карелии уже занимают болота вместе с заболоченными массивами. И процесс продолжается....

Сдерживает развитие болот вширь только гидрографическая сеть – реки и озера, особенно крупные, хорошо дренируемые. С мелкими водоемами болота легко справляются, забивая их, начиная с берегов, мхами.

Процессы естественного заболачивания наиболее активны по периферии болотных систем, особенно в условиях равнинного рельефа. Как отмечает С.В. Васильев (2007), в современный период минимальное торфонакопление наблюдается на севере и максимальное – на юге. В рамках короткопериодных циклов наблюдается небольшое потепление, которое подходит к концу. И в ближайшие 200–300 лет скорость торфонакопления на юге достигнет 0,8 мм / год в среднем по Евразии. В Западной Сибири скорость торфонакопления может быть выше – 0,9 мм / год.

При всей разнородности приведенных цифр по расширению болот, что объясняется, прежде всего, различием болот и их геоморфологических условий, они однозначно свидетельствуют, что болота растут, их площадь в России ежегодно увеличивается.

На современном этапе факторы заболачивания, отмеченные выше, сохраняются. Из подчиненного ландшафта болото превращается в автономный ландшафт. Этот этап протекает тем активнее, чем слабей степень дренированности территории. Например, в условиях Западной Сибири рельеф нивелируется ростом торфяников, что, в свою очередь, ухудшает условия дренирования. Количественная характеристика интенсивности заболачивания хорошо отражена в многочисленных работах Института географии РАН. По мнению ученых, непрерывное развитие болот через несколько тысяч лет приведет к полному заболачиванию и заторфовыванию Западно-Сибирской равнины, за исключением наиболее дренируемых и повышенных участков.

Изменчивость гидроклиматических циклов обуславливает изменения интенсивности дренирования, что, в свою очередь, оказывает влияние на интенсивность наступательного развития болот. Это, видимо, и является исходной причиной существования и другой точки зрения относительно интенсивности процесса заболачивания Западной Сибири в настоящее время. Так, на взгляд Ф.З. Глебова существенное уменьшение

ежегодного прироста площади болот за последние 2 тыс. лет свидетельствует о снижении агрессивности болотообразовательного процесса. По его мнению, примерно через 1 тыс. лет процесс заболачивания Западно-Сибирской равнины завершится, при этом суммарная площадь болот возрастет лишь на 2 %.

Весьма веские аргументы есть у обеих точек зрения. Какая из них окажется верной, покажут лишь дальнейшие исследования. Надо полагать, истина, как всегда, лежит посередине. На одних участках Западно-Сибирской равнины с явными факторами заболачивания процесс будет прогрессировать. Как пример можно привести такие крупные болотные системы как Васюганское, Салымо-Юганское болота, которые продолжают расширяться, захватывая постепенно более дренируемые речные террасы. Осенью 1998 г. на Салымо-Юганской болотной системе в Нефтеюганском районе Ханты-Мансийского автономного округа проводился научный семинар, на котором обсуждался вопрос как процесс болотообразования, явно прогрессирующий на этой территории, захватывает уголья проживающего здесь местного населения - хантов и делает невозможным сохранение археологических памятников, возраст которых не превышает 6000 лет, т.е. эпохи голоцена, что было подтверждено спектрональными снимками разных лет залета. Возможно поэтому многие ученые считают, что при неизменных климатических условиях прогрессирующий процесс заболачивания можно остановить только с помощью осушения, а вот степень осушения должна решаться по каждой болотной экосистеме отдельно.

Приведенная схема жизни болот справедлива, как отмечено выше, только для зоны избыточного увлажнения (Нечерноземная зона РФ, Западная Сибирь, Беларусь и др.), где атмосферные осадки превышают испарение (включая транспирацию растений). В районах недостаточного увлажнения (лесостепь, степь) не наблюдается полного слияния болотных мезоландшафтов в обширные болотные системы. Дефицит влаги ограничивает развитие сфагновых мхов. Чем суше климат, тем автономнее болотные мезо- и микроландшафты.

Гомеостаз болот или какова же естественная эволюция болот?

Выше уже было упомянуто – сфагны стремятся расти ввысь, болото становится все глубже, а потом его центральная часть становится выше окраин на 6–8 м. Но вдруг сфагнум перестает расти, и посреди зеленого покрова зияет черная лужица черного цвета (рис. 101). Что это? На месте погибших сфагнов образуются мочажины, озерки, ручьи. Болото начинает разрушаться. Но проходит 100 или 1000 лет и сфагновые мхи вновь заселяют свои прежние квартиры и болото опять живет, растет, но до какого-то предела.

И этот процесс повторяется и поэтому при изучении торфяной залежи ученые обнаружили слои с сильно разложившимся темным торфом и назвали его – пограничным горизонтом. Шведские ученые в своих болотах выявили 5 таких горизонтов и назвали их поверхностями возвратного развития. Как считает Г.А. Елина (1987), это очень удачное название



Рис. 101. Явление регрессии на верховом болоте

вышеописанному процессу, как феномену саморегуляции роста верховых болот. Но здесь больше загадок, чем ответов.

Для интересующихся загадками. Болота – это открытые саморазвивающиеся экосистемы, поэтому в различных регионах при благоприятных климатических условиях они имеют сходные механизмы развития. Так же как и любая система, болото подвержено изменениям, как в пространстве, так и во времени. Эти изменения могут быть как циклическими (повторимые), так и ациклические (неповторимые), приводящие к новым состояниям.

Один путь, это формирование в конечных границах торфяного месторождения, когда прекращается процесс образования органического вещества. Этот процесс наиболее вероятен в южных районах и на мелких болотах таежной зоны в условиях естественного дренирования. Другой путь – регрессивно-топяная эволюция, при которой в результате самоподтопления торфяника процесс торфообразования возобновляется.

Это положение рассмотрено К.Е. Ивановым: спуск болотных озер в результате русловой эрозии внутриболотных ручьев и рек, неравномерная эрозия берегов озер и увеличение их акваторий за счет слияния соседних крупных озер, их обмеление, возобновление зарастания озер и горизонтальный рост болот на суходолы. В результате образуются грядово-озерковые комплексы.

Другой путь их образования – это замещение торфообразователей другими растениями, не образующими торфа (лишайники, печеночники, водоросли), которые являются активными азотфиксаторами. При разложении их остатков, торф обогащается соединениями азота и другими элементами питания. Далее на участках отмирающего очеса поселяются лишайники, а в результате дальнейшей деградации происходит исчезновение растительности, развиваются озерки. Постепенно озерки зарастают сфагновой сплавиной, на которой потом селятся сфагнум магелланикум и сфагнум фускум. Последние оба пути образования озерков взаимосвязаны и представляют собой один из гомеостатических механизмов существования олиготрофных болот.

Есть и другие мнения.

Смоляницкий Л. Я. (1977) на основе своих наблюдений за гомеостатическими явлениями на уровне отдельной моховой дернины, сделал выводы о том, что отмирание сфагнума может быть спровоцировано отравлением минеральными веществами, накопившимися в сфагновой головке, в результате интенсивной транспирации: «В условиях, близких к критическим, аккумуляция ионов в головках сфагнума вызывает ослабление апикального доминирования, в результате чего происходит рост боковых побегов». Это увеличивает густоту сфагновой дернины, что таким образом уменьшает поверхность испарения, тормозит водоотдачу и ослабляет скорость водообмена.

Боч М.С., Мазинг В.В. (1979) считают что: «Если регуляция оказывается недостаточной, происходит вымирание группы особей, дегенерация дернины – явление весьма обычное на открытых участках из плотнодерновинных видов сфагнума. Дегенерация сфагновых мхов может быть также связана с выходом болотного газа и, возможно, с другими причинами, еще малоизвестными. Как вымирание небольших пятен сфагнового покрова, такой же процесс происходит в колониях птиц (из-за высоких концентраций минеральных веществ помета) и вследствие деятельности муравьев). На ослабленном или мертвом сфагновом покрове поселяются печеночные мхи и лишайники. В этих местах появляются и побеги цветковых растений»

Далее в своей работе эти авторы рассматривают развитие болотного массива и приходят к следующему заключению: «Однако саморегуляция имеет и свои пределы. Общее прекращение роста болота и переход массива в регрессивную или деструктивную фазу можно объяснить по-разному» и приводят различные точки зрения: «Одни авторы выдвигают на первый план внутренние, эндогенные причины: крайнюю обедненность (дистрофность в смысле В. Д. Лопатина, 1954), самоосушение, разрушение процессами

эрозии, размыв озеркового комплекса и возникновение на его месте обширных мелких озер (Богдановская-Гиенэф, 1969).

Другие исследователи видят основную причину остановки роста болота во внешних факторах – в изменениях климата (Нейштадт, 1977 и др.) или в неотектонических движениях земной коры, обуславливающих усиление стока и эрозию (Орлов, 1968). По-видимому, в разных физико-географических условиях механизмы, выводящие болотные экосистемы за пределы саморегулируемого развития, различны. Еще нет общей теории, удовлетворительно объясняющей механизмы развития болотных экосистем всех уровней в их взаимодействии».

Гомеостатический механизм болот – фитоценотический; в его основе лежат изменения в растительном покрове, обусловленные колебаниями водного режима, на который растения болот очень чутко реагируют. Известно, что всякой системе присущи свои пороговые нагрузки. Превышение их ведет к нарушению гомеостаза или к необратимым нарушениям. Болота различных типов, и в первую очередь олиготрофные, выносят довольно широкую амплитуду изменения отдельных факторов. Превышение границ пороговых нагрузок разрушает систему, и болото перестает существовать.

Существует множество мнений о причинах возникновения регрессии мохового покрова на олиготрофных болотах. Поэтому очень важно правильно оценить допустимые нормы воздействия, превышение которых может вызвать необратимые процессы распада. В одних случаях распад и деградация болот благоприятствуют состоянию природной среды, в других, наоборот, оказывают отрицательное воздействие.

Археологическая кладовая

Выше было сказано, что по составу торфа в торфяной залежи, по остаткам растений-торфообразователей, по хорошо сохранившимся в болотной воде семенам и спорам растений специалисты-палеоботаники с использованием современных методик устанавливают время, погоду и климатические изменения в прошлом.

Торфяные залежи хранят в себе немало памятников прошлой жизни людей. Все они хорошо сохранились благодаря тому, что пролежали в насыщенном водой торфе, кислород в котором практически отсутствует. По этой причине процесс окисления был прекращен, а это значит, прекращено и гниение. Консервации способствуют содержащиеся в торфе битумы, гуминовые кислоты и бактерицидные свойства сфагнового мха. Известно, что находящаяся в воде древесина, если обросла мохом, не подвержена гниению и через тысячи лет древнее дерево сохраняет свое строение.

Об этом свидетельствуют сложенные из бревен дороги, обнаруженные в болотах Италии (недалеко от Рима), в Австрии и Германии; в Ютландии обнаружена деревня с двадцатью домами, похороненная болотом ещё в железном веке.

Осенью 1998 г. на Салымо-Юганской болотной системе в Нефтеюганском районе Ханты-Мансийского автономного округа проводился научный семинар, на котором обсуждался вопрос: как процесс болотообразования, явно прогрессирующий на этой территории, захватывает уголья проживающего здесь местного населения – хантов и делает невозможным сохранение археологических памятников, возраст которых не превышает 6000 лет, т.е. эпохи голоцена.

Болота хранят в себе много тайн, среди них останки животных, материальные предметы быта и культуры живших здесь ранее людей. Приведём несколько примеров, описанных в литературе. В торфянике близ озера Лача Архангельской области было обнаружено место стоянки древнего человека площадью 5–6 тыс. м².

В журнале «В мире растений» (1972) была описана необычная находка в торфянике вблизи Токио. Тогда был зафиксирован рекорд продолжительности сохранения семян восточного лотоса – 2000 лет. Все

это время они пролежали в болоте на глубине 5 м. Два семени из трех найденных успешно проросли через 4 дня! И потом растения расцвели!

В начале 1920-х годов в южной Мещёре был найден скелет огромного оленя с размахом рогов почти в два метра.

Г.И. Энгельман (1810), руководивший осушением Стрельнинского болота под Санкт-Петербургом, сообщает, что болото было сильно обводнено, покрыто кочками, заросло тростником и ситником, небольшие участки – кустарниками. Болото было топкое и труднопроходимое. Чему свидетельством было то, «что при выкапывании каналов премного найдено было трупов крупного и мелкого скота, даже несколько человеческих».

При осушении болота в Англии в 1769 г. на глубине 1,5 м был обнаружен труп человека в хорошо сохранившейся одежде и обуви после 150 лет пребывания в болоте. В 1950 г. в Шотландии при разработке торфяника также был обнаружен труп человека, прекрасно сохранившейся: лицо выбрито, волосы коротко подстрижены.

В 1972 г. было опубликовано в издании известной международной организации ЮНЕСКО сообщение о том, что при добыче торфа на предприятии в Ютландии найден труп убитого человека. Труп хорошо сохранился, включая одежду. Полиция начала расследование... Но оказалось, что этот человек пролежал в законсервированном состоянии в торфе около 2000 лет. Историки подсказали, что обнаруженный на его шее ремешок – свидетельство давнего железного века: человек был казнен и труп его был брошен в топкое болото – таков был закон в отношении предателей у древних германцев. Подобные «находки», оказывается, были и раньше в болотах Англии, Шотландии, Ирландии, Норвегии.

В 1977 г. в мёрзлом торфе недалеко от Магадана был найден хорошо сохранившийся молодой мамонтенок Дима. Ученые определили, что он погиб в возрасте полугода и пролежал в вечной мерзлоте 12 тыс. лет!

Как только выяснилось, что это труп древнего животного, находка была осторожно засыпана и на место вызваны ученые. С большой тщательностью тело мамонтенка извлекли из погребения и поместили в специальный раствор, предохраняющий от разложения. Ученым очень хотелось выделить хотя бы одну живую клетку мамонта. К сожалению, воскресить давно исчезнувший вид не удалось.

А сколько ещё таят в себе болота интересных сюрпризов, связанных с археологией и историей!

Многофункциональная роль болот

*Море сфагновых мхов и топей,
Безграничная тишь и даль ...
Вечность правит над всем болотом,
И кто не был там – очень жаль.*

Торфяные болота, покрывая чуть ли не весь земной шар, выполняют много функций (Рис.102).



Рис. 102. Функции болот в биосфере

Климатическая функция. Климатическая функция болот выражается в их мощном влиянии на формирование климат территории. Учеными был установлен такой факт: величина радиационного баланса болот с мощной торфяной залежью в средней и северной тайге Западно-Сибирской низменности благоприятствует смещению границы распространения зоны вечной мерзлоты южнее Сибирских Увалов. Известно также, что за летние месяцы с болот этой же территории выносятся в среднем более 300 км³ испарившейся влаги на территорию Восточной Сибири и Казахстана. И это очень благоприятный фактор!

Болота аккумулируют тепло и являются источниками местных тепловых потоков. Поэтому на заболоченной территории в меньшей степени проявляются кратковременные засухи, весенние и осенние заморозки. Известны случаи, когда длительные (до нескольких ночей) заморозки вызывали гибель сельскохозяйственных культур, в то время как на территории, прилегающей к болотам, заморозки не проявлялись. В холодные и жаркие периоды естественные болота противостоят перегревам и переохлаждениям воздуха, а также засухам, смягчая микроклимат не только над площадью болота, но и на прилегающих территориях.

Высокая заболоченность (до 25 %) в лесостепной зоне Западной Сибири существует вопреки климату (это зона недостаточного увлажнения) и, возможно, благодаря влиянию болот, расположенных севернее. В частности, велико воздействие на развитие болотообразовательных процессов в Барабинской лесостепи огромного Васюганского болота, которое частично заходит и в зону лесостепи. Наличие болот и близкое стояние к поверхности грунтовых вод создают здесь условия естественного рассоления и развития вокруг болот луговой растительности.

В результате осушения происходит ослабление и изменение роли болот в регулировании микроклимата. Так, полученные результаты по изучению изменения метеорологических параметров при крупномасштабной мелиорации обширных территорий (Беларусь и др.) показали, что в результате мелиорации в Белорусском Полесье количество осадков в первой половине вегетационного периода увеличилось на 11–25 мм, а в августе уменьшилось на 10–31 мм. Температура воздуха в первой половине

вегетационного периода понизилась на 0,3–0,4 °С, а поздневесенние и раннеосенние заморозки стали обычным явлением.

Геохимическая функция. Формирование болот в наиболее пониженных элементах рельефа обуславливает систематическое поступление в них разнообразных веществ. Их поступление на болота осуществляется с атмосферными, паводковыми, поверхностными и подземными водами, а также с аэрозольными частицами. Преобладание того или иного пути обуславливается генетическими стадиями развития болот – низинной, переходной или верховой, а также особенностями условий миграции каждого химического элемента, поступающего на болота.

Чтобы было понятно, обратимся к рисунку 103.



Рис. 103. Основные геохимические процессы в болотной среде

Для тех, кто хочет знать больше. Геохимическая обстановка в болотной среде во многом обусловлена наличием в торфяных залежах органических веществ – гуминовых кислот, фульвокислот, промежуточных продуктов гумификации, лигнина, целлюлозы, гемицеллюлозы, белков, карбоновых кислот, альдегидов, флавоноидов и многих других, содержащих функциональные группы: карбоксильные, карбонильные, спиртовые и фенольные гидроксилы, сульфогруппы, аминогруппы и т. п. Взаимодействие органических и минеральных веществ в торфяных залежах осуществляется по механизмам ионного обмена, комплексообразования, растворения, пептизации, осаждения, коагуляции, агрегации, поверхностной сорбции и другим. При взаимодействии минеральных веществ с нерастворимыми в воде органическими компонентами торфа происходит удерживание химических элементов в торфяных залежах, а при взаимодействии с водорастворимыми – миграция по торфяным залежам и геохимический вынос за пределы болот.

В болотах осуществляется синтез многих минералов таких, как гетит, гидрогетит, вивианит, кальцит, гипс и др. Органоминеральные вещества формируются в болотной среде при взаимодействии минеральных и органических веществ с образованием растворимых или нерастворимых соединений, например соединений железа, марганца, урана, германия с лигнином, гуминовыми кислотами или фульвокислотами.

Перераспределение химических элементов в торфяных залежах обусловлено способностью болотных вод обеспечивать растворимость имеющихся и поступающих в торфяные залежи веществ. Колебания уровней грунтовых вод и испарение с болот обеспечивают подтягивание вод из нижних слоев в верхние, а фильтрация воды, наоборот, обеспечивает передвижение растворенных веществ вниз по профилю торфяных залежей. В совокупности эти процессы обеспечивают перенос растворенных веществ из одних частей торфяных залежей в другие.

Известно ли Вам, что торфяные болота способны аккумулировать большой спектр загрязняющих веществ из атмосферы. Торфяные болота, будучи кислым восстановительным поверхностным геохимическим барьером с очень высокой сорбционной емкостью, накапливают такие токсичные техногенные элементы, как мышьяк, селен, свинец, кадмий, ртуть и другие, консервируя их на многие годы и выводя из круговорота веществ в биосфере.

Когда случилась в 1986 году утечка радиоактивных веществ на атомной электростанции в Чернобыле и грунтовые воды, и поверхность почвы были заражены радиоактивными веществами, то на территории с торфяными болотами, грунтовые воды оказались чистыми от радиоактивных веществ. Верхний 5 сантиметровый слой торфа полностью поглотил (адсорбировал) радиоактивные вещества. А получаемыми из торфа гуминовыми кислотами (экстракция щелочью) смывали радиоактивные вещества с машин и оборудования, приходящих с зараженной территории.

Будучи растворенными, химические соединения мигрируют вместе с болотными водами по профилям торфяных залежей и, попадая в другие окислительно-восстановительные условия, образуют осадки.

Более подробно. В качестве примера можно привести весьма распространенный процесс миграции растворенного в воде ферробикарбоната $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ из нижних слоев торфяных залежей к поверхности, что особенно характерно для засушливых сезонов. В окислительной обстановке ферробикарбонат переходит в гидроокись двухвалентного железа $\text{Fe}(\text{OH})_2$, которая выпадает в осадок и окисляется до ферригидратов, трансформируясь в гетит и гидрогетит. Так могут формироваться отложения болотных железных руд, залегающих в болотах в виде линз площадью до нескольких гектаров и толщиной до нескольких десятков сантиметров.

Вынос химических элементов за пределы болот осуществляется воздушным (CO_2 , CH_4 , N_2O , и др.) и водным путями. Насыщенность болотных вод органическими соединениями обеспечивает растворение и вынос многих химических элементов за пределы болот. При этом вынос может осуществляться в виде солей, комплексных соединений, коллоидных растворов, сорбционных комплексов, физических взвесей и в других формах.

Попадая в общие или местные потоки, такие вещества могут транспортироваться на очень большие расстояния, достигать крупных озер, морей и океанов, депрессий в рельефе и в связи со сменой геохимической обстановки аккумулироваться в течение многих тысяч лет вплоть до образования рудных месторождений.

Таким образом, геохимическая функция болот наиболее тесно связана с их гидрологической и аккумулятивной функциями.

Ресурсно-сырьевая функция. Наиболее специфичным и широко используемым ресурсом болот является торф. В промышленных масштабах производятся топливные брикеты, кусковой и фрезерный торф для сжигания на электростанциях или в топках коммунально-бытового назначения. Широко распространена во многих странах мира промышленная переработка торфа для сельскохозяйственных целей. Исключительно важными и распространенными направлениями являются использование торфа в бальнеологии, медицине и косметологии. Об этом более подробно будет рассказано в последующих главах книги.

Культурно-рекреационная и информационно-историческая функции. Болота издавна являются местами активного отдыха людей – сбора ягод, грибов, лекарственных растений, охоты, а также объектами туризма, экологического образования и науки.

В последние десятилетия начинает интенсивно развиваться болотный туризм как на естественных, так и на восстановленных болотах. Туристы знакомятся с болотными ландшафтами, растительным и животным миром, значением болот для природы и общества, их антропогенными нарушениями и методами восстановления. Загадочность и недостаточная изученность жизни болот в сочетании с великолепными болотными ландшафтами, птицами и другими представителями биоразнообразия привлекают все большее количество людей, желающих посетить болота. Болота для экологического туризма интересны не менее чем океаны, горы, леса, реки и другие объекты природы.

Особенно интересны болота с редкими представителями флоры и фауны, например, с насекомоядными растениями (жирянка и росянка) или с редкими птицами.

Кроме того, болота являются объектами науки. Усилиями многих поколений ученых создана наука о болотах – болотоведение, с которой тесно связана смежная область – торфоведение. На базе болотоведения и торфоведения создана торфяная промышленность, обеспечивающая энергетику, сельское хозяйство, медицину,

химическую технологию и многие другие области практической деятельности людей ценным органическим сырьем.

Информационно-историческая функция болот заключается в том, что торфяные залежи являются хранилищами информации об истории развития растительного покрова, динамике климата в прошлые эпохи голоцена, об особенностях генезиса болот, а также о жизни людей, о чем выше мы уже с Вами беседовали.

И более подробно рассмотрим гидрологическую, гидрохимическую и газовую функции болот.

Гидрологическая и гидрохимическая функции болот

Для верховых и частично переходных болот основной источник воды – атмосферные осадки – снеговые и дождевые воды. На низинные болота осадки тоже выпадают, но их роль в питании растений невелика, так как основное питание они получают с поверхностными и грунтовыми водами, формирующимися часто далеко за пределами болот.

Почему мы решили поговорить о воде в болотах? Во-первых, воды в болотах так много, что болота относят к водным угодьям. Во-вторых, нам надо выяснить, какую роль играют болота в водном состоянии территории, и, в третьих, как влияет осушение болот на водный режим территории. Все эти интересные, но и важные вопросы мы сейчас и разберем.

Гидрологическая функция болот. Болота ныне относят к водным объектам наряду с озёрами и реками. Почти вся вода, не говоря уже о входящей в состав останков растений, прочно удерживается в порах молекулярными и капиллярными силами и только 2–10 % в верховом и 8–14 % в низинном торфе составляет свободная вода, подчиняющаяся закону силы тяжести, которая может вытекать из торфа. То есть водоотдача торфа низкая. Торф легко впитывает воду и плохо отдаёт её рекам и на испарение.

Представьте себе, при добыче торфа приходится его превращать в крошку, чтобы повысить испаряющую поверхность и постоянно ворошить для удаления влаги. Водоотдача зависит от глубины залегания болотных (грунтовых) вод. С понижением уровня грунтовых вод она возрастает, т.к. помимо гравитационной воды, при этом стекает часть воды из крупных капилляров (высота капиллярного поднятия торфа составляет 60–90 см).

Почему болота не отдают воду? И в наш просвещенный век бывают нередки такие суждения, например, о верховых болотах, что они «активно влияют на гидрологический режим прилегающих территорий: в засушливые годы частично сбрасывают свои запасы воды в водоприёмники, а затем восстанавливают эти запасы в многоводные по метеоусловиям годы, таким образом, повышая влагообеспеченность прилегающих полей, лесов и пастбищ». Это сплошной домисел, поскольку с верховых болот даже в сильно увлажненные (не засушливые!) годы стока практически нет, а в засушливый – они ни капли воды на сторону не отдают. Вот какие верховые болота!

Движение воды в торфе зависит от его водопроницаемости, которая определяется объёмом крупностью пор. Водопроницаемость торфа оценивают, как любого грунта и почвы, коэффициентом фильтрации, который имеет размерности (метр в секунду, метр в сутки, см в секунду) не случайно, т.к. коэффициент фильтрации – скорость движения грунтовых вод при напоре воды, равном единице. Водопроницаемость зависит от пористости и наличия крупных пустот и пор в торфяной залежи, по которым может течь по уклону свободная (не зажата молекулярными и другими силами) вода.

Торфа по сравнению с другими грунтами относятся к средне- и полупроницаемым, т.е. отнесены в одну группу вместе с суглинками и заиленными супесями. Коэффициент

фильтрации зависит от плотности торфа, поэтому с глубиной он уменьшается. В верхних слоях торфа коэффициент фильтрации может достигать 1 м/сут, поэтому вода выпадающих дождей почти мгновенно впитывается в торф, насыщает нижнюю часть капиллярной каймы или всю зону аэрации, вызывая подъём уровня грунтовых вод. Чёткая зависимость коэффициента фильтрации от степени разложения торфа, например, получена на болотах Беларуси К.П. Лундиным (табл. 6).

Как видно, высокая степень разложения увеличивает плотность сложения торфа и препятствует движению воды. Уже при степени разложения 20–40 % (минимальное значение для верхового торфа) водопроницаемость торфа резко снижается.

В гидрогеологической теории и практике принято использовать осредненный по водоносному пласту коэффициент фильтрации пород. Хотя каждому известно, что какими бы однородными по генезису и составу они не были, под влиянием многих причин в них сформировались проторенные пути фильтрации, которые принято называть «жилами».

Таблица 6

Зависимость коэффициента фильтрации (м/сут.) от степени разложения торфа

Степень разложения, %	Коэффициент фильтрации, м/сут	
	низинное болото	верховое болото
5	–	5,0
10	35,0	1,7
20	8,0	0,2
30	1,8	0,02
40	0,35	0,002
50	0,09	0,0002

Для сведения. Как то довелось видеть жилу на низинном болоте Кальское. На осушенном болоте (на карте шириною около 500 м между двумя глубокими каналами), стекающая при таянии снега вода, вопреки детальным картам рельефа с гидроизогипсами, стекала до середины карты и усиленно впитывалась в торф, где, видимо, развивалась «жила», которая нашла выход не в боковой глубокий канал, а в более удаленный, но более глубокий магистральный канал. Выход жилы в основание откоса канала (канал глубиною 3 м, торф подстилается песком) вызвал обрушение и уполаживание откоса канала в виде овражного отвершка.

Работы по выявлению жил с тем, чтобы рационально разместить каналы для их перехвата, широко развивались в начале XX века в Германии и России.

Свободная вода на болоте. Продолжим разговор о воде болот. Вопрос непростой, но того стоит, чтобы в нем разобраться. Свободную воду, подчиняющуюся закону гравитации, составляет, помимо воды в крупных, капиллярах, застаивающаяся на поверхности и стекающая по ней вода выпадающих осадков. Она включает внутризалежные воды (воды пор, линз); воды поверхностной сети (мочажин, озерков, ручейков, проток, речек, топей) и подземные воды (водные жилы, внутризалежные речки).

Поверхностный сток периодически наблюдается на лесных низинных и переходных болотах, а на олиготрофных болотах поверхностный сток отсутствует даже весной. На грядово-мочажинных и мохово-травяных микроландшафтах имеет место поверхностный сток в пониженных элементах микрорельефа, в чистом виде он наблюдается на топиях в период высокого стояния уровней при снеготаянии и интенсивных осадках.

Само понятие поверхностный сток болот нуждается в разъяснении. Биоценоз болота представлен, по крайней мере, тремя ярусами: верхний – деревья и кустарнички, средний – моховой и травяной покров, нижний – моховой очес, слаборазложившийся торф. Поверхностная вода движется по всем ярусам, обладающим примерно одинаковой

водопроницаемостью, движению воды мешает живая и мёртвая растительность, создающая дополнительное сопротивление течению воды, кочки, понижения.

На болоте происходит не свободное, а фильтрационное движение воды, аналогичное грунтовому стоку, отсутствует разрыв между зоной поверхностного стекания и зоной грунтовых вод. Для оценки стока используется метод фильтрационного склонового стекания, разработанный К.Е. Ивановым. Основные особенности стока на болотах следующие:

- Стеkanie воды происходит по склону сплошным тонким слоем толщиной до 20–25 см. Основная масса воды фильтруется через верхний, наиболее водопроницаемый слой.

- В торфяной залежи, включая верхний ярус, отсутствуют болотные воды, поскольку воды поверхностного стекания и грунтовые воды образуют единый водоносный комплекс, взаимодействующий с атмосферой и нередко с залегающими ниже торфяной залежи подземными водами.

- По условиям фильтрации воды в болотных отложениях торфяная залежь подразделяется на активный (деятельный) и инертный горизонты. Это понятие было предложено В.Д. Лопатиным (1949 г.) и развито К.Е. Ивановым (1957 г.).

Для более глубокого восприятия процесса. Активный (по условиям движения воды) горизонт занимает верхние слои живого и отмершего неразложившегося растительного покрова; инертный горизонт сложен торфом разного ботанического состава и с различной степенью разложения. Именно активный верхний слой торфяной залежи благодаря высокой водопроницаемости (в тысячи–десятки тысяч раз больше по сравнению с нижележащим торфом) определяет все гидрологические процессы. С величиной коэффициента фильтрации связана скорость стекания воды и изменения стока во времени, величина инфильтрации воды в торфяную залежь, колебание уровней грунтовых вод, изменение увлажнённости разных слоев торфа, а также и высота капиллярного поднятия, водоотдача торфа и болотного массива в целом. Различаются эти два горизонта по направлению биохимических процессов: в верхнем горизонте благодаря постоянному притоку кислорода происходит быстрое аэробное разложение растительности, в инертном – анаэробное, медленное. Мощность активного слоя на верховых болотах до 20–30 см, на низинных болотах до 0,5–0,7 м.

Активный горизонт характеризуется:

- интенсивным влаго- и теплообменом с атмосферой и прилегающими к болоту элементами ландшафта;
- наличием растительного покрова, составляющего его верхний ярус;
- изменением влажности под влиянием колебания уровней грунтовых вод;
- периодическим полным или частичным освобождением от гравитационной влаги и формированием зоны аэрации;
- высокой водопроницаемостью и водоотдачей, особенно в приповерхностных и надповерхностных слоях;
- доступом кислорода воздуха в обезвоженные поры и развитием аэробного процесса разложения микрофлорой и микрофауной органического вещества.

Высокая водопроницаемость активного горизонта, особенно на верховых торфяниках, способствует быстрому отводу воды: данный горизонт отводит до 99 % и только 1 % приходится на инертный горизонт.

Инертный горизонт отличается: постоянным содержанием воды во времени, полной насыщенностью водой (за исключением заземленного воздуха), малой водопроводимостью торфа, отсутствием доступа кислорода воздуха, анаэробным разложением органического вещества.

Водный режим болота в значительной степени зависит от свойств активного горизонта. Образование и отсутствие поверхностного стока при выпадении обильных дождей зависят от скорости впитывания (инфильтрации) воды, на болоте она может характеризоваться коэффициентом фильтрации торфа. Если интенсивность осадков больше коэффициента фильтрации, то не вся вода поглощается верхним слоем торфа и часть её стекает по поверхности, образуя поверхностный сток.

Поверхностный сток на болотах зависит от микрорельефа, а на эвтрофных болотах – от уклона поверхности. Поверхностный сток образуется только после заполнения всех

микрораспределений водой. Течение воды происходит при наличии уклона поверхности, а на ровной безуклонной поверхности – за счёт гидравлического градиента (перепада уровня болотных вод).

Сток с верховых болот формируется под влиянием их рельефа и почти не зависит от речного стока и режима поверхностных и грунтовых вод прилегающих земель, чего нельзя сказать о стоке с низинных и переходных болот. Сток с болот водораздельного залегания складывается из руслового и рассредоточенного фильтрационного стока, поступающего с болота к прилегающей территории.

Грунтовые воды на болоте в зависимости от погодных условий постоянно колеблются: за счёт оттока воды к поверхности и забора её корнями растений уровни понижаются, выпадающие дожди – моментально восполняют дефицит влаги в зоне аэрации, вызывая подъём уровней грунтовых вод. Активный горизонт служит своеобразной регулирующей ёмкостью, куда уходит дождевая вода, а в годы с засушливой осенью почти вся снеговая вода. Амплитуда колебания уровней грунтовых вод составляет, как правило, 0–50 см, на сфагновых болотах до 30–40 см, в приболотном поясе в засушливые годы до 70–80 см.

В связи с этим припоминается случай, как воспользовались этим свойством болот предприимчивые крестьяне. После засушливого года они решили весной вспахать и засеять просом окрайки болот. Им очень повезло: лето удалось засушливым, всем не удивление просо дало хороший урожай. Реализовав его, эти предприимчивые, «рисковые» мужики построили на вырученные деньги кирпичные дома, которые до сих пор показывают как сувениры.

Поверхностный сток с болот может начаться только после насыщения всей торфяной залежи водой и накопления (аккумуляции) при безуклонной поверхности не менее 8–10-сантиметрового слоя воды для обеспечения необходимого гидравлического напора для преодоления сопротивления течению воды моховым очесом и растительностью. Приток воды с середины открытых болот к окрайкам и в русловую сеть происходит почти одновременно с окончанием снеготаяния в лесу, запаздывая по сравнению с полем на 1–2 недели. После снеготаяния идёт плавное понижение уровней грунтовых вод в зависимости от погоды и прекращение стока воды по активному горизонту. Кроме периода паводка реки не получают с болота никакой воды.

Уклоны грунтовых вод на болотах практически равны уклонам поверхности болота. Вертикальная взаимосвязь болота с подземными водами хорошо выражена только на низинных болотах и она однозначна – напорные подземные воды подпитывают болота, на переходных болотах та же связь носит локальный характер.

На верховых болотах уровни болотных (грунтовых) вод, хотя и превышают уровни первого водоносного горизонта, но из-за практической водонепроницаемости ложа болот, они ни капли воды не отдают в подстилающую породу.

Низинные и переходные болота, по данным наблюдений в Смоленской и Иркутской областях, в Хабаровском крае и Латвии, расположенные в котловинах на склонах получают подземное питание в размере до 0,4–0,6 мм/сут., а у подножий склонов и в притеррасных частях пойм – до 0,6–2,1 мм/сут., в зависимости от размеров болот и глубины их вреза.

Нюансы рассматриваемого вопроса. На периферии выпуклых олиготрофных болот наблюдается следующая картина формирования стока: талые снеговые и дождевые воды насыщают активный слой торфяной залежи и избыток их стекает по поверхности и активному слою от вершины болота к окраинам, заполняя топи, по которым часть воды стекает в болотные речки, если они еще сохранились. Густота, глубина речной сети и её пропускная способность на болотах в одних и тех же природно-климатических зонах меньше, чем на прилегающих суходолах. Вода переполняет окрайки болота, вызывая подпор грунтовых вод на прилегающих землях, т.е. вод, которые ранее выходили (разгружались) в болото.

При этом болото, как на заре своего зарождения кольматирует и делает почти не проницаемым своё новое днище, так и в дальнейшем по мере нарастания торфа болото продолжает кольматировать коллоидными соединениями берега суходолов, ставшими бортами болотной чаши.

В результате высота высачивания (выклинивания) грунтовых вод возрастает в 1,5–2,0 раза и грунтовые воды не могут выходить в болото, а накапливаются в берегах. По мере роста болота вверх, не

только воды склонов не могут пробиться на болота, но и болотная вода уйти из болотной чаши. Только при достижении поверхностью болота каких-либо старых русел и лощин, вода может уйти за пределы болота, затапливая прилегающие леса, поля и смежные болота. Такие переливы через борта наблюдались многими, но редко они становятся болотной речкой.

Процесс подпитывания болотами окрестных грив и холмов кратковременен и наблюдается в течение нескольких дней при снеготаянии. Скопившаяся на болоте вода устремляется к окрайкам болот и отдает им часть своей воды, но уровень грунтовых, а часто и напорных вод поднимется на водоразделе за счёт инфильтрации талых вод. Подтекая к болоту, подземные воды создают преграду болотным водам, оттесняя их к центру болота. Это особенно заметно на торфяниках степной зоны, где на этой основе действует известный феномен «грива–болото» с поясом засоленной торфяной залежи на окрайках болот.

Влияние болота на прилегающие земли зависит от рельефа, степени углубленности котловины и её раскрытия, наличия водотоков, способных отводить болотную воду. Болота в замкнутой котловине наиболее обеспечены водой в течение года, на них наблюдается максимальное нарастание торфа. При наличии водотоков заболачивание максимальное – в местах разгрузки болотных вод с необеспеченным отводом воды.

Роль болотных речек в отводе воды с болота невелика, да и воды лишней у болота нет. Оно как скупой ростовщик, накапливает её и не отдает. Выше было сказано о гибели болотных рек и возникновении новых рек. Речки засоряются древесным опадом, запруживаются локально упавшими деревьями. Дренирующее воздействие рек, начинавшихся в болотах и протекавших по их окраинам, ничтожно из-за малого вреза и высокой шероховатости русла, снижающего скорость течения воды, и постоянно уменьшается, а затем на многие из них наступают мхи, и они поглощаются растущими торфяниками. Более крупные реки ещё борются за жизнь, но болото наступает по речной долине, поглощая их русла, постепенно захватывая хорошо дренируемую прибрежную зону и береговой вал. Постепенно из-за переувлажнения долина превращается в болото (рис. 104)

Влияние болот на реки. О якобы важной роли болот в питании рек часто ссылаются на всем видимый факт: реки вытекают из болот. Да, истоки рек в понижениях местности и озёрах были ещё в послеледниковое время, когда эти понижения не были заболочены. С образованием болот их сток уменьшился, поскольку торф впитывает воду как губка и не отдает её, расходуя на испарение и внутриболотный сток к пограничным топям, которые часто не имеют выхода в реки. Болотные реки, если сохранились, имеют малые глубины, заросшие травами, мхом, что затрудняет движение воды в них и уменьшает сток.

Показателем, количественно характеризующим влияние болот на речной сток, служит степень дренированности территории, определяемая отношением суммарной длины рек к площади территории. На заболоченных территориях степень дренированности гораздо меньше по сравнению с не заболоченными территориями. При недостаточной густоте гидрографической сети вода вынуждена стекать по более длинному пути к реке, что увеличивает потери воды на испарение и инфильтрацию в почву.

На основании исследования стока почти 200 рек, В.В. Рахманов (1978) установил, что каждый процент заболоченности водосбора уменьшает речной сток на 0,4–0,5 мм, т.е. с каждых 100 гектаров водосбора рек не достигают реки в среднем 450 м³ воды. Уменьшение стока рек приходится на летний период, когда потребность в воде максимальная для водоснабжения, сельского хозяйства, рекреации.

Негативное влияние болот на речной сток наглядно видно из сравнения коэффициента стока (отношение величины стока к атмосферным осадкам). По данным А.Г. Булавко (1962), эту зависимость характеризуют следующие цифры:

болота	Заболоченность водосбора, %	4,0	8,3	18,4	23,0	29,5	41,0	Вывод: не питают
	Коэффициент стока	0,32	0,29	0,29	0,24	0,24	0,18	

реки, а сами растут в истоках рек, задерживая и накапливая воду для собственного потребления. Рекам они отдают воду в периоды снеготаяния и обильных дождей, когда поступившая вода насытила полностью активный горизонт, в сухое время вода с болот в реки не поступает.



Рис. 104. Болотная речка

Распространенное мнение, что болота являются регуляторами стока, т.е. накапливают её в периоды избытка и отдают в реки при её дефиците в корне неверное, роль равнинных болот в питании рек отрицательная.

Приведём несколько суждений по этому вопросу учёных. Е.В. Оппоков (1900): «роль болот в питании рек отрицательная»; И.Д. Богдановская-Гиенэф (1948): «мох – антогонист поверхностного стока»; Н.И. Пьявченко (1981): «при посредстве болот в реки поступает воды меньше, чем при непосредственном стоке»; В.Ф. Шебеко (1983): «внутренние водные ресурсы самого болота не способствуют увеличению объёмов речного стока»; А.Г. Булавко (1971): «болота являются расточителями водных ресурсов, которые могут быть использованы лишь после прокладки на них сети осушительных каналов»; К.Е. Иванов (1975): болота уменьшают сток рек и увеличивают испарение. «Причина громадной заболоченности Полесья – близкое залегание грунтовых вод у поверхности песчаных почв»; Г.И. Кузьмин (1998): «верховые болота своим появлением в ландшафте начинают сокращать, а затем и исключают поступление определённой части воды в подземный сток».

Увы, ещё находятся люди, поддерживающие отвергнутые наукой 100 лет назад о влиянии болот на речной сток. Но так как мы с Вами смотрим в будущее, не будем вновь

разбирать то, что давно доказано. Всегда найдутся люди, не желающие думать, но любящие говорить. Не читали они, видимо, незабвенного Кузьму Пруткову, который по этому поводу оставил своё меткое суждение: «Не зная законов языка ирокезского, можешь ли ты по этому поводу сказать нечто, чтобы оно не было неосновательно и глупо» или в переводе на болота: «Выходи на болото, наблюдай, анализируй и делай выводы».

Ещё два мнения крупнейших гидрологов–болотоведов: Е.В. Оппоков (1904 г.):

«Реки получают водное питание не с болот, а из песчаных почв, т.е. роль болот в питании рек отрицательная»; Н.И. Пьявченко: «Существует мнение, что неосушенные болота питают реки, поддерживая в них высокий уровень воды в летнее время. Действительно, некоторые наши крупные реки вытекают из болотных озер, окруженных болотами. Это и создает впечатление о питании рек за счёт болот. Однако это не так: реки и болота, находящиеся в истоках рек, питаются грунтовыми водами, выходящими из подземных водоносных горизонтов».

Гидрохимическая функция болот. О воде как важнейшем компоненте природной среды, обеспечивающем жизнь на Земле и сохраняющем биосферу, написано достаточно много, но о болотной воде знаем пока очень немного.

Известно, что относительная влажность торфяных залежей составляет 90–96 %. Болота мира, занимая 4 % суши, аккумулируют в себе около 4,3 тыс. км³. Болота можно сравнить с гигантским водоемом. Из расчета же, что ежегодный прирост торфяной залежи составляет от 0,4 до 1,0 мм в год, в ней на каждом квадратном километре площади консервируется еще 1000 т болотной воды. Причем воды особого химического состава!

Например, в торфяниках Западной Сибири законсервировано около 1000 км³ влаги, т.е. в среднем 1000 мм на единице заболоченной площади (1 млн. км²), это значительно превышает годовой сток рек (100–300 мм) в этом региона.

Учитывая высокое содержание в торфах подвижного органического вещества и достаточно высокую микробиологическую активность в активном слое торфяной залежи, можно предположить, что химический сток с заболоченного водосбора формируется не только за счет атмосферных осадков, как это полагают некоторые исследователи, а прежде всего за счет трансформационных процессов в самой торфяной залежи.

В верховых болотах, характеризующихся кислой реакцией среды, нарушаются многие геохимические закономерности, т.к. в силу вступают индивидуальные свойства торфов, связанные с особенностями состава их органического вещества. Атмосферные осадки, прежде чем попасть в подземные водоносные горизонты, проходят стадию болотного генезиса. В органогенной среде торфяной залежи преобразуются и грунтовые воды, питающие болота. В итоге формируются пресные воды, почти не содержащие растворенного кислорода, имеющие низкую минерализацию, обогащенные углекислотой, метаном, растворенными органическими веществами гуминовой природы, железом, марганцем и другими болотными компонентами. Так образуется особый вид болотных вод. Воды в этом случае обладают интенсивной желто-бурой окраской (цветность более 4°), а величина окисляемости обычно имеет значение от нескольких десятков до сотен мг О₂/л, в среднем составляя 200–300 мг О₂/л. Окисляемость в снеге, например, не превышает – 12,3 мг/л.

Более подробно по гидрохимии. Согласно А.И. Перельману, болотные воды по окислительно-восстановительным условиям представляют собой неравновесную систему, для которой характерны ассоциации окислителей (О₂, Fe³⁺) и восстановителей (растворенные гуминовые кислоты и Fe²⁺). Наличие большого количества гуминовых веществ специфической природы объясняет отсутствие в болотных водах баланса между катионной и анионной составляющими. Среди гуминовых веществ выделяют две главные совокупности гуминовых кислот (ГК): гуминовые кислоты и фульвокислоты (ФК). Из ГК наиболее растворимы ФК, что связано с более высоким вкладом в их структуру карбоксильных групп и фенольных оксигрупп, а также меньшей молекулярной массой мономеров и ассоциатов ФК. Поэтому содержание ФК в болотных водах почти на порядок превышает содержание ГК. Высокая обменная емкость ГК обеспечивает образование прочных комплексных соединений с ионами металлов. Именно комплексообразование с ГК играет решающую роль в процессах формирования болотных вод.

Приходилось Вам видеть реки бурого цвета (или можно сказать – цвета чая)? В Томской области есть река Чая такого цвета (и не только она). Это болотная речка, она вытекает из болот и течет среди болот, но чай в ней никто не разводил. Это как раз тот вариант болотной речки, насыщенной специфическими болотными кислотами – ГК и ФК. Если воды в речке немного, то ГК и ФК в комплексе с металлами образуют коллоиды, и вместо речки Вы видите киселеобразную бурую массу комплексонов этих кислот (комплексные соединения кислот с металлами) (рис. 106).



Рис. 105. Охристый цвет воды в болотной реке



Рис. 106. Образование коллоидов (комплексные металлов) в болотном ручье

Особенности состава болотных вод зависят от гидрогеологических и гидрометеорологических факторов, литологии подстилающих пород и геоморфологического положения заболоченной территории (табл. 7). Хорошо прослеживается резкая смена кислых вод болот водораздельных пространств (верховые болота) слабокислыми низинных болот. В этом же направлении увеличивается и их общая минерализация и, соответственно все компоненты болотных вод. Воды низинных болот имеют гидрокарбонатно-магниевый-кальциевый состав и минерализацию выше 0,1 мг/л. Переходные болота, имеющие связь с подземными водами, характеризуются слабо кислой реакцией, общей минерализацией болотной воды до 0,1 г/л, содержанием аммония до 6 мг/л, железа до 0,2-0,5 мг/л. В составе газов характерно превышение содержания азота над метаном. Верховые болота имеют кислую среду, низкую минерализацию (0,02-0,1 мг/л). Состав растворенных и свободных газов азотно-метановый и метановый.

На больших глубинах воды торфяных болот, особенно верховых, стерильны. Для них характерна восстановительная среда. И общая закономерность – высокое содержание специфических органических веществ.

Приведем примеры содержания гуминовых и фульвовых кислот в болотных водах. Если в реке содержание гуминовых кислот не превышает 2-4 мг/л, то в болотных водах их содержание может достигать 20 мг/л, а фульвовых кислот – до 80 мг/л. Но чтобы читатель не представлял себе, что исследователь ходит по болоту, насыщенному кислотами, которые разъедают и болотные сапоги (уф-ф-ф даже страшно представить!), успокоим

его: болотную воду пьем (констатируем, что она достаточно вкусна!), готовим на ней и моемся. Кстати, из болотной воды делают шампуни, ополаскиватели для волос и многое другое, но это мы узнаем в другой главе...

Таблица 7

Химический состав вод в различных типах болот, мг/л.

Компоненты	Типы болот			Воды подстилающих пород	Атмосферные осадки (снег)
	верховые	переходные	низинные		
pH	4,20	5,00	6,70	6,70	5,47
HCO_3^-	1,71	4,90	189,00	323,00	7,00
Cl^-	10,60	14,50	9,50	91,1	3,23
SO_4^{2-}	0,00	0,00	0,00	5,33	0,90
Ca^{2+}	4,53	4,55	30,50	55,30	1,57
$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	6,13	7,40	16,30	31,10	4,72
Mg^{2+}	1,00	4,10	12,80	48,50	0,12
NH_4^+	2,81	1,50	0,72	0,43	0,40
Fe _{общ.}	0,10	0,40	1,23	0,83	не опр.
Сумма элементов	26,78	36,95	258,82	555,03	17,94
CO ₂ своб.	27,10	25,00	16,20	33,50	9,13

Газовая функция болот

Тепловой режим на болоте повторяет ход температуры в атмосфере. Торфяник имеет более сглаженную динамику температуры по сравнению с окрестными минеральными почвами. Торфяная почва холоднее минеральной на 5–7 °С в теплое время года, хотя зимою на 0,3–1 °С теплее. Рыхлый моховой очес и верхние слои торфа изолируют торф от приземного слоя атмосферы, препятствуют его влиянию на нагревание и в меньшей мере на охлаждение воздуха. Глубина промерзания болот почти в три раза меньше, чем минеральных почв.

Болота охлаждают прилегающие земли. Прислушаемся к голосу первого российского доктора земледелия (1868 г.) А.В. Советова. Он писал: «Самое главное зло, которое происходит от соседства болот, для земледелия – это изморози, или так называемые утренники. Эти утренники часто разом уничтожают весь труд земледельца». Обобщая столетний опыт других стран (Финляндия, Ирландия и др.), он продолжал: «Климат вследствие разработки (осушения, освоения) болот совершенно изменился. Что если бы и нам когда-нибудь удалось достигнуть подобных же результатов!».

Дуновение холодом со стороны болот чувствует и поэт Н.М. Рубцов, говоря об осени и лете:

Осень Если так потемнели холмы
 И скрипят, не смолкая, ворота
 И дыхание близкой зимы
 Все слышней с ледяного болота...

*Лето Захлебнулось поле и болото
 Дождевой водою – дождались!
 Прозябанием, бедностью, дремотой
 Всё объято – впадины и высь!*

Остановимся на двух вопросах о диоксиде углерода и метане, ныне волнующих мировую общественность и государственных руководителей, особенно развитых стран.

В последние годы много говорят и пишут о так называемом парниковом эффекте, вызывающим изменение климата. Парниковый эффект заключается в том, что при увеличении в атмосфере парниковых газов (пары воды, диоксид углерода, метан, окислы и закись азота, озон, и др.), которые поглощают инфракрасное излучение Солнца, повышается температура земной поверхности, а вместе с этим усиливается засушливость климата и повышается его неустойчивость. Парниковые газы образуются в основном в результате жизнедеятельности растений и животных, а также антропогенной деятельности (выбросы в атмосферу газов заводами, электростанциями, самолётами, ракетами и пр.), пожаров и других источников. Наибольший вклад в парниковый эффект оказывает поступление в атмосферу диоксида углерода (CO_2) и метана (CH_4). Оба эти газа присущи болотам.

К сведению. За 2,5–3 млрд. лет деятельность живого вещества планеты коренным образом преобразовала ее лик. Большая часть углекислоты атмосферы воздуха была выведена из ее состава. Концентрация CO_2 в воздухе с 500–900 ppm была постепенно снижена до 280 ppm (part per million – часть на миллион, ppm равен $1 \cdot 10^{-4} \%$) Углерод из атмосферы перешел в гумусовые горизонты современных и древних почв; в толщу осадочных пород и в различные формы горючих ископаемых, а также в отложения карбонатов Ca и Mg литосферы. Содержание O_2 достигло современного уровня – 20 %.

Современное содержание CO_2 выросло за XX век с 280 до 360 ppm, что связано с антропогенным воздействием. Быстрый рост добычи угля, а затем нефти и газа начался в 1850 г. С этого времени в атмосферу постоянно поступают выбросы CO_2 , образующегося в процессе сжигания ископаемого топлива. За последние 100 лет содержание углерода в атмосфере выросло на 30 % . Особенно резкое увеличение его промышленных выбросов – в 4,6 раза – зафиксировано в период с 1950 до 1996 г. За последние 20 лет выбросы выросли на 38 %. Если сжигание ископаемого топлива будет продолжаться современными темпами, содержание CO_2 удвоится уже к 2060 г., что, согласно Межправительственной комиссии по изменению Климата (МКИК), способно вызвать рост средней глобальной температуры от 1,5 до 4,5 °C.

Проблема круговорота углерода – одна из наиболее важных для биосферы. Энергия и химические соединения, связанные в фитобиомассе, обеспечивают существование жизни на Земле.

Под мортмассой понимают запас мёртвых растительных органических веществ, включая отмершие корни растений, валежник, опад листьев. В отличие от мортмассы, запас живого растительного органического вещества в надземном и подземном слоях экосистем называют фитомассой.

За сотни миллионов лет развитие автотрофных и гетеротрофных компонентов в природе привело к формированию биосферы с ее современным составом. Однако быстро растущая цивилизация человека за несколько тысячелетий, и, особенно, за последнее столетие, нанесла существенный ущерб биосфере, и, прежде всего, пострадали автотрофные звенья, без которых биосфера не может обеспечить жизнь на планете.

Это явилось причиной того, что, начиная с принятия рамочной конвенции по климату в 1992 г., внимание всего мира сосредоточилось на природном балансе биосферы и антропогенной эмиссии парниковых газов.

Напомним о делах давно минувших дней. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 года). Подводя итоги работы Конференции, ее Генеральный секретарь Морис Стронг подчеркнул беспрецедентный масштаб и значимость этого события. «Мир после Конференции должен стать другим» – заявил он, – другой должна стать дипломатия и система международных отношений, другой должна стать и Организация Объединенных Наций, другими станут и правительства, принявшие на себя обязательства двигаться к устойчивому развитию». Устойчивое развитие, обеспечивает должный баланс между решением социально-экономических проблем и сохранением окружающей среды,

удовлетворением основных жизненных потребностей нынешнего поколения с сохранением таких возможностей для будущих поколений. Идейный посыл этой концепции, зафиксированный в Декларации Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию, состоит в том, что государства мира обязуются обеспечить удовлетворение потребностей в развитии и сохранение окружающей среды как для нынешнего, так и для будущего поколений. Реализация концепции устойчивого развития возможна только в случае объединения всех стран и народов вокруг вполне определенных идей, выработки новой системы моральных и материальных ценностей, усиления духовности и изменения характера мышления.

Это особенно важно, так как Россия ратифицировала Киотский протокол 26 февраля 2005 г., и проблема углеродного баланса экосистем приобрела не только биосферный, но и политический характер, так как Киотский протокол устанавливает квоты снижения эмиссии углерода только за счет сжигания ископаемого топлива, не учитывая факта эмиссии углерода биотой Земли.

Однако, прежде всего важно знать, сколько и что нужно сделать, чтобы восстановить, расширить естественные экосистемы, которые могут приостановить рост концентрации парниковых газов на фоне одновременного совершенствования технологических процессов в промышленности.

Киотский протокол отличается тем, что, так или иначе, связывает проблему сокращения парниковых газов с функционированием экосистем. К сожалению, пока еще ни в каких экологических международных документах не обсуждается проблема сохранения естественных экосистем (ландшафтов) как регуляторов и стабилизаторов окружающей среды, т. е. важнейшего механизма поддержания жизни на планете. В лучшем случае обсуждается проблема сохранения биоразнообразия, хотя совершенно очевидно, что без сохранения естественных экосистем, но не в виде заповедников и национальных парков, а в объеме, обеспечивающем стабилизацию и регуляцию окружающей среды, невозможно сохранение и биоразнообразия.

Международное сообщество подписало (правда, не все страны, например США) Киотский протокол (г. Киото, Япония), согласно которому страны, превысившие уровень 1990 г. по выбросу парниковых газов подвергаются экономическим санкциям, а страны с выбросом CO_2 меньше квоты, могут продавать квоты по выбросу другим странам. Расчеты показали, что стоимость избыточного вывода углерода российскими экосистемами, например, может составить до 200 млрд. долларов в год.

Институт «Всемирная вахта» в Вашингтоне считает, что для снижения эмиссии углерода необходимо введение «углеродного налога» и доведение его до 50 долл. США за 1 т. Действительно, Россия в течение 10 лет могла бы получать компенсацию за вывод 300 Мт/год чужого углерода ежегодно в размере 150 долл. США за 1 т (это около 40 долл. за 1 т диоксида углерода), что составило бы 450 млрд. долларов. За этот период был бы полностью компенсирован весь внешний долг России и большие суммы инвестированы в экономику и социальную и экологические среды. Таким образом, Россия без всяких капитальных, а только научных и дипломатических вложений, могла бы получить огромную выгоду и сберечь свои минеральные ресурсы на территориях, практически не затронутых еще хозяйственной деятельностью. Ценность таких территорий в дальнейшем будет только возрастать.

Вернемся к вопросу, как же появляются парниковые газы в торфяной залежи (напомним читателю, что отчасти этот вопрос нами поднимался при знакомстве с процессом торфогенеза)?

Любые наземные экосистемы связывают CO_2 атмосферы (фотосинтез автотрофов), частично удерживают в подземной биомассе (торф). В дальнейшем при деструкции органического вещества (торфа) происходит образование парниковых газов (CO_2 , CH_4 и др.) и их эмиссия в атмосферу. Потери углерода возможны также за счет выноса с водными потоками из болот. На рисунке 107 приведена схема движения потоков углерода в болотных биогеоценозах.

Напомним читателю. Выделение CO_2 определяется в значительной степени биохимическими процессами, происходящими в торфяных залежах болот. Процесс торфообразования из болотной растительности происходит в самом верхнем слое торфяных болот в аэробных условиях и представляет собой биохимический процесс, в котором принимают участие гетеротрофные организмы, микроорганизмы и почвенные беспозвоночные животные. С поверхности болот может быть выделено от 87 до 2565 мг /м² CO_2 . Эмиссия CO_2 составила на верховых болотах – 58,3–84,4 мгС/м², на переходных – 22,8–86,7 мгС/м²*час. Суммарный поток CO_2 на высоком рьяе - 90 г С/(м²*год), в осоково-сфагновой топи - 48 г С/(м²*год), на низком рьяе – 58,3 г С/(м²*год).

В результате разложения органического вещества и его гумификации кроме CO_2 образуется метан (CH_4), который является вторым по значимости парниковым газом. Он обладает в 20 раз большим парниковым эффектом, чем CO_2 . Метан является конечным продуктом разложения органического вещества. Следует отметить, что выделение микробиологического метана в атмосферу обусловлено взаимодействием двух группировок микроорганизмов – сообщества анаэробных метаногенов и аэробных метанокисляющих бактерий.

Бореальные болота являются одним из основных биогенных источников поступления в атмосферу метана, при этом единственными продуцентами данного газа, как отмечалось выше, являются метаногены. Один из основных факторов, влияющих на образование метана в болоте – уровень болотных вод, который формирует аэробно-анаэробную зону. Основная часть метана образуется в нижних анаэробных горизонтах. Эмиссия метана из болот, расположенных в зоне лесотундры, в среднем достигает $1,43 \text{ мгС}/(\text{м}^2/\text{час})$, тогда как с болот зоны северной тайги – $2,31 \text{ мгС}/(\text{м}^2/\text{час})$. А средний показатель эмиссии метана с территории болотных комплексов северной тайги равен $4,45 \text{ мгС}/(\text{м}^2/\text{час})$.

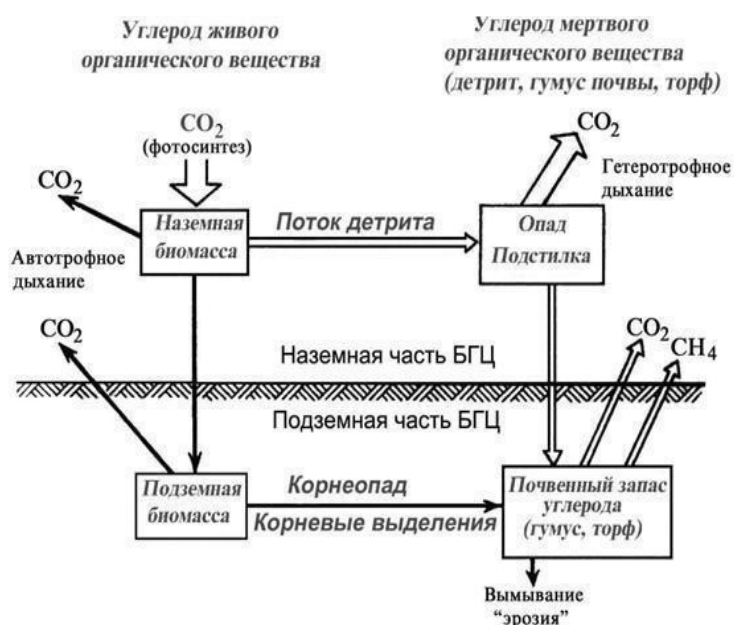


Рис. 107. Схема потоков углерода в болоте

Итак, считая вопрос выделения парниковых газов с заболоченных территорий России важным вопросом в решении общей проблемы углеродного баланса биосферы, ученые продолжают активные исследования в этом направлении. Вот уже прошло более 20 лет с начала действия Киотского протокола, а состоявшаяся 16-я Конференция Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (2010 г., г. Канкун, Мексика) с участием представителей 194 государств, не смогла принять каких-либо решений о заключении преемника Киотского

протокола. Это свидетельствует о том, что за прошедший период не все получены ответы на возникшие в связи с изменением климата вопросы.

Для размышления. В современной атмосфере чуть более 5 млрд. т CH_4 , а в газовых гидратах под подводной мерзлотой его 1500–2000 млрд. т. Это значит, что при выбросе 1–2 % от этого предполагаемого запаса в атмосферу может поступить во много раз больше метана по сравнению с современным его количеством. Одна из недавно опубликованных гипотез как раз говорит о том, что динозавры 65 млн. лет назад массово вымерли в результате такого выброса метана.

И еще немного лирики. В сумерках на болоте, когда ленивый ветерок колышет ветви березок, среди общей тишины слышны потрескивания сучьев (они ли?), можно вполне поверить в существование «нечистой силы». А вспыхивающие на болоте огоньки, как бы перебегающие с места на место.... Да, конечно же, скажете Вы, это выходы метанового газа. Да, дорогие читатели, Вы правы! Газовые карманы болот образуются часто под слоями шейхцериевого торфа. Его стебли очень цепки, и распространяется он на самых переувлажненных местах. По такому покрову можно свободно ходить и даже переходить болотные реки (он качает Вас при ходьбе, но бояться не стоит). После отмирания шейхцерия образует плотную прослойку, а под ней постепенно скапливается метан-болотный газ. И при воздействиях (проход каналов при мелиорации, бурение и др.) он

выделяется. Иногда метан сам находит себе проходы и, выделяясь, пугает случайных путников шипеньем или язычками огня.

Интересно. Содержание парниковых газов в атмосфере продолжает увеличиваться. Из данных мониторинговой станции Мауна Лоа на Гавайях, где проводятся непрерывные наблюдения за концентрацией парниковых газов в атмосфере с 1958 года (Hansen et al, 2008), известно, что современная концентрация диоксида углерода за 2011 год составила 391,57 ppmv, в то время как в 1959 году она равнялась 315,8 ppmv (среднегодовые значения). Скорость роста содержания концентрации диоксида углерода также увеличилась в последние годы. Если в 1992–2001 годах она составляла 1,55 ppmv/год, то в прошедшее десятилетие (2003–2012 гг.) возросла до 2,0 ppmv/год (напомним, что в начале периода наблюдений на Мауна Лоа, т.е. во второй половине XX столетия, эта скорость не превышала 0,7–1,0 ppmv/год). По некоторым прогнозам парциальное давление CO_2 в атмосфере может достичь к 2100 г. – 420–900 ppm.

В 1972 г. Д. Медоуз и др. была представлена миру книга «Пределы роста», в которой изложена модель мирового развития. Эта модель должна была показать, что произойдет в мире, если сохранятся существовавшие на тот момент времени тенденции роста населения, промышленного и сельскохозяйственного производства, нерационального использования не возобновляемых природных ресурсов, загрязнения окружающей среды. В России эта книга была переведена только в 1991 г.

В последующие 30 лет, на протяжении которых авторы продолжали совершенствовать и перепроверять модель, в 1992 г. Д. Медоуз и др. издали новую книгу «За пределами роста». В России эта работа издана в 1994 г. В ней настоятельно обосновывается вывод о том, что человечество ожидает экологическая революция, которая должна изменить приоритеты и ценностные ориентиры, и что еще не поздно перейти на путь устойчивого развития. Но у человечества в запасе остается мало времени (2–3 поколения людей).

В 2002 г. Д. Медоуз и др. в новой книге «Пределы роста – тридцать лет спустя» констатируют, что человечество уже вышло за пределы самоподдержания Земли. В последний раз человечество находилось на уровне самоподдержания в 80-х годах XX века.

График (рис. 108) показывает долю поверхности планеты, необходимую для обеспечения человечества ресурсами и разложения загрязнений. Расчеты ведутся для каждого года, начиная с 1960 г. Потребности человечества сравниваются с доступными ресурсами: На самом деле планета у нас только одна.

Начиная с 80-х гг., потребности человечества превышают возможности планеты, и выход за пределы в 1999 г. составляет порядка 20 %. Однако понимание этой проблемы во всем мире удручающе слабое. Поэтому, дорогой читатель, нам хочется лишний раз напомнить о бережном отношении к болотным экосистемам. Важно помнить, что для природных экосистем характерны следующие важные принципы нормального функционирования и развития:

1) принцип комплектности – сложности состава связанных между собой организмов, их экологического соответствия среде обитания;



Рис. 108. Нагрузка на окружающую среду и уровень самоподдержания (потенциальная емкость биосферы)

2) принцип самоуправления на основе постоянства притока энергии и последовательного полного потребления органического вещества, созданных новых соединений и отходов (отбросов) жизнедеятельности предшествующих популяций организмов последующими;

3) принцип расширенного воспроизводства и накопления благоприятных элементов условий существования ведущих растительных популяций.

Только жесткое выполнение названных принципов в антропогенных экосистемах обеспечит их продуктивность, устойчивость и сохранение благоприятных для человека условий, в том числе и климат биосферы. В этом сохранении единства и взаимопонимания между человеком и биосферой большая роль принадлежит болотным экосистемам. Как изменится при потеплении климата текущая продуктивность болот и тот запас углерода, который они удерживают в себе?

Болота – единственные в наземной биоте экологические системы, обеспечивающие постоянный сток в них углерода, который надолго выключается из дальнейшего круговорота, накапливаясь в виде торфяных залежей. По содержанию устойчивого органического углерода в почве, приходящегося на единицу площади, экосистемы России располагаются в следующий ряд: болота, степи, леса.

Отвлечемся на какое-то время от глобальных проблем и просто поговорим о болоте.

Какой же воздух на болоте, чем мы дышим, приходя на болото? Кажется, обычный. Видимо, надо долго пребывать или жить на болоте, чтобы с достаточной полнотой оценить его. Найти какие-либо достоверные материалы о воздухе на болоте в сравнении с прилегающим суходолом не удалось. Но не случайно говорят и пишут о болотных «миазмах», не «очень здоровом воздухе».

Посмотрим, что скажет нам на это специалист по болотам. Мы обратились к болотоведу и получили такой ответ: «Скорее всего, такие миазмы создаются комплексно сыростью, погодными условиями, собственным настроением и иногда возможно обильным выделением метана. Ведь на болоте в хороший солнечный день очень хорошо дышится!». Совершенно согласны, в солнечный день на болоте, если дует ветерок, хорошо, даже дышится легко и приятно от ароматов цветущих кустарничков и трав. В пасмурные дни делать на болоте нечего, только одержимые страстью охотники всех рангов, включая грибников и ягодников, туристы-созерцатели и любители экстрима, посещают болота. Благополучия им желаем!

Глава 8. От торфяного болота к торфяным ресурсам

Мхи все почти на чёрной земле возрастают. Откуда уж она происходит? Может быть, что прежде на их месте великие леса стояли; но бурю или потоплением опрокинутые погибли, и, место уступив, себя дали мхам в пищу... Земля, накопаясь долгою времени, служит после к произрастанию мха и других растений.

М.В. Ломоносов

НП

у что ж, дорогой читатель, идем глубже, вперед, в болото? Мы постараемся показать, что это хорошая идея!

Болот много на Земле, встречаются они на всех континентах, кроме Антарктиды (хотя, может подо льдом есть древние болота). Торфяные ресурсы Земли оцениваются (без заболоченных земель) в 500 т, расположены они на площади 176 млн. га (рис.109).

Торфяные ресурсы подсчитаны только по болотам с мощностью торфяной залежи более 0,7 м, представляющих интерес для торфяной промышленности. В таблице 8 приведены характеристики по отдельным странам с высокими торфяными ресурсами.

Мировые ресурсы торфа признаны уникальным природным потенциалом органического происхождения, влияющим на повышение жизненного уровня людей. Мы сейчас не будем рассказывать о торфе как сырье, но не можем не похвастать, каким богатством владеет мир. Да, дорогие читатели, мало сказать, что это и агрохимический и энергетический ресурс. В настоящее время торфяные ресурсы стали надежным сырьевым источником для биохимии, здравоохранения, микробиологии и других отраслей.

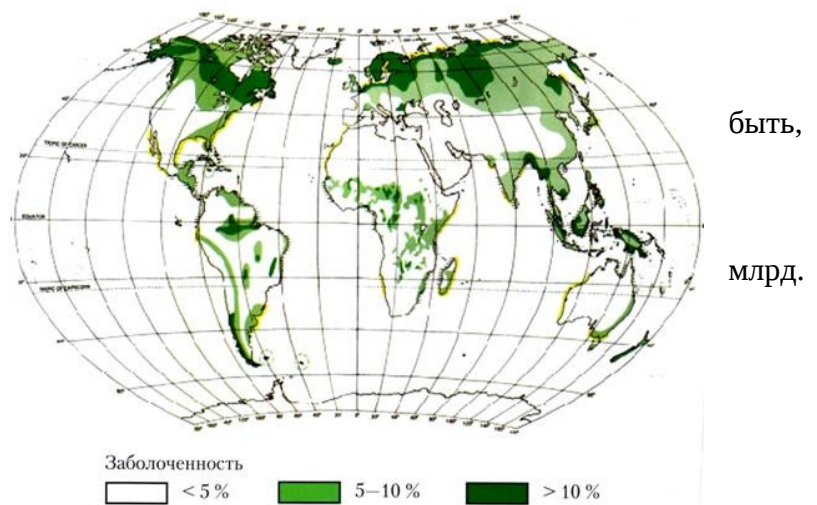


Таблица 8

Площадь болот и запасы торфа по странам

Страна	Площадь торфяных месторождений, млн. га	Запасы торфа, при 40 % влажности, млрд. т
Россия	56,8	186,1
Индонезия	26,0	78,5
Канада	13,0	35,0
США	10,2	36,3
Финляндия	10,0	35,0
Швеция	7,0	11,1
Малайзия	2,4	11,8
Германия	1,1	7,0
Великобритания	1,6	5,7

Беларусь	1,7	5,1
Ирландия	1,2	5,8

Вас, конечно, интересует, где есть торфяные болота. Легче сказать, где их нет. А нет их в странах с засушливым климатом и в арктических областях. А вот на некоторых приантарктических островах, на Шпицбергене и в Гренландии – имеются. Как Вы видите на рисунке 109 – наибольшее число торфяных болот на земном шаре располагается в северном полушарии. Болотами покрыто в мире 4 % территории суши. И болота продолжают захватывать территорию на всем земном шаре! В среднем за последние 10000 лет прирост заболоченных площадей определяется в 658 км²/год.

Но это еще далеко не конечные результаты, еще многое предстоит найти и определить и тебе, дорогой читатель. Подвигу всегда есть место – крылатая фраза для молодой поросли, подающей большие надежды.

А как обстоят дела в нашем российском королевстве? Свои ресурсы надо хорошо знать и хорошо считать.

Торфяные ресурсы России

Торф это геологический ресурс и его разведка ведется по правилам геологии. А правило таково: если проводят тщательные изыскания, то разведка называется детальной, а разведанные запасы – балансовыми. Почему балансовыми? Если запасы разведаны, их ставят на государственный баланс. На новое месторождение заводится документация, в которой отмечаются все сведения о месторождении: координаты, когда разведали, какова площадь, какие свойства торфов и еще многое другое.

Для сведения. По степени разведанности запасов торфяные месторождения подразделяются по категориям А, В, С₁ и С₂, а прогнозные ресурсы по степени их обоснованности – на категории Р₁, Р₂ и Р₃. Прогнозные ресурсы категорий Р₁, Р₂ и Р₃ подразделяются на разведанные – Р₁ и выявленные – Р₂ и Р₃. Разведанные запасы категорий А, В, С₁ и С₂ по степени их изученности подразделяются на разведанные А, В, С₁, в т.ч. промышленные – А и В, и оцененные – С₂.

Общая площадь торфяных месторождений в России в границах промышленной залежи торфа (мощность торфа более 0,7 м – условная граница, проводимая на плане торфяного месторождения по глубине торфяной залежи, в пределах которой экономически целесообразна разработка торфяного месторождения) составляет 47,6 млн. га с запасами торфа 166,9 млрд. т. на 46805 торфяных месторождениях. Запасы торфа в России составляют более 30 % мировых запасов. Но степень изученности запасов торфа оставляет желать лучшего (рис. 110).

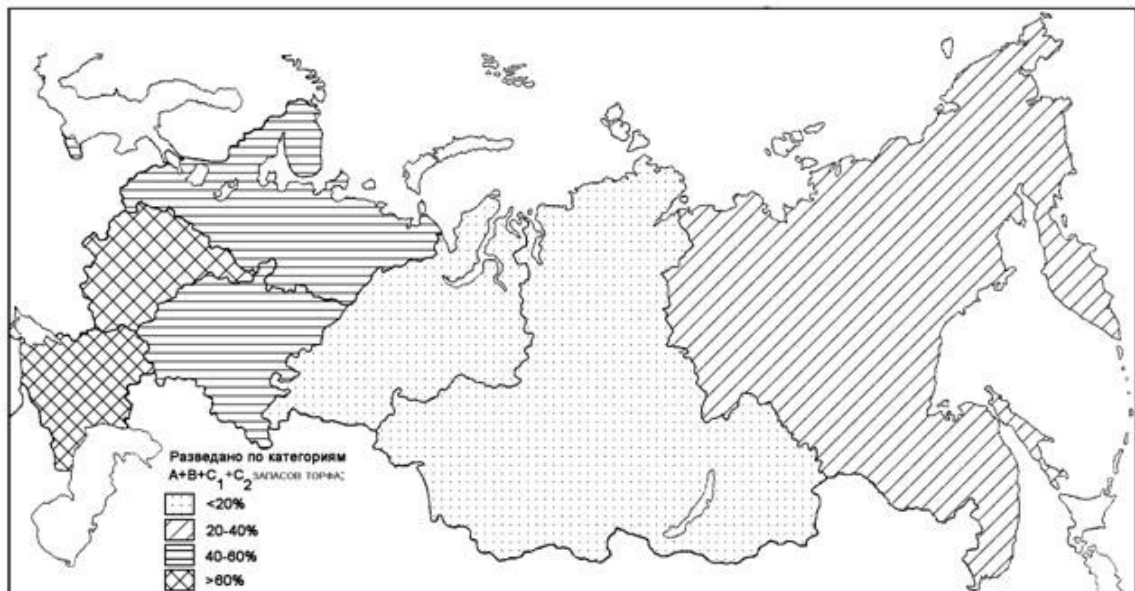


Рис. 110. Изученность торфяных ресурсов России

По последним оценкам специалистов с использованием новейших топографических карт и космической съёмки достоверные запасы торфа в стране могут быть увеличены до 250 млрд. т, т.е. в 1,5 раза, в основном за счёт выявления новых торфяных месторождений в районах Восточной Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера. Есть над чем поработать в недалеком будущем!

Таким образом наибольшее количество запасов торфа категорий A+B+C₁ – 6,9 млрд. т (36,2 % от запасов России) разведано в Северо-Западном федеральном округе, затем следует Сибирский (25,8 %) и Уральский (19,5 %) округа (рис. 111).

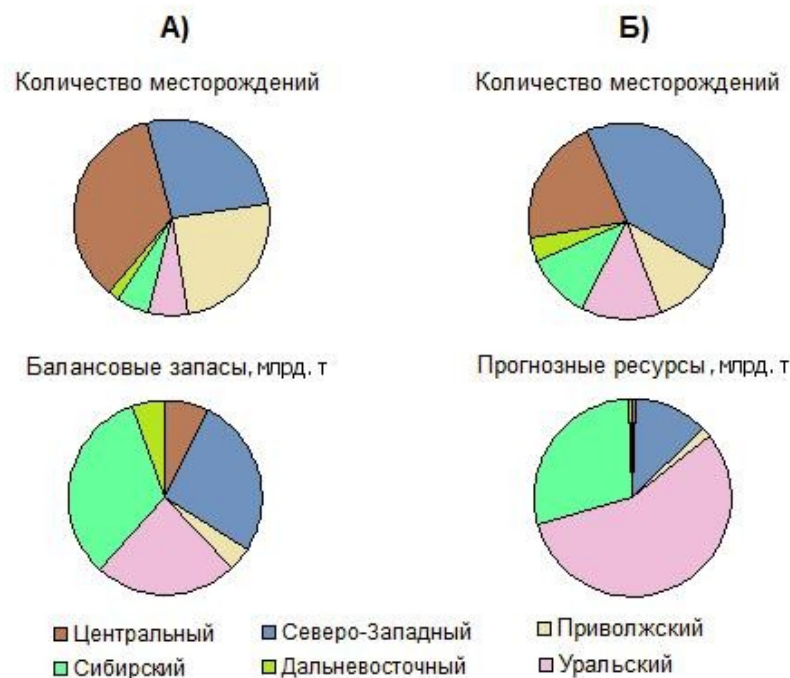


Рис. 111. Характеристика торфяных ресурсов России: А) – детальные, Б) – прогнозные

Почти половина прогнозных ресурсов торфа (48,3 %) относится к Уральскому федеральному округу в связи с отнесением к нему Тюменской области (25,13 млрд. т),

Ханты-Мансийского автономного округа (38,99 млрд. т) и Ямало-Ненецкого автономного округа (7,85 млрд. т). Этот федеральный округ занимает по запасам прогнозных торфяных ресурсов первое место в России. На втором месте находится Сибирский федеральный округ (34,4 млрд. т или 21,8 % прогнозных ресурсов России).

Значительными запасами торфа, перспективными для использования, обладают также Уральский (3,7 млрд. т), Северо-Западный (6,9 млрд. т), Дальневосточный (0,4 млрд. т) и Центральный (1,9 млрд. т) федеральные округа. Небольшие запасы торфа имеются в Приволжском и Южном федеральных округах (последний по этой причине не приведен на рисунке).

Обратите внимание на рисунок 112. Наибольшими запасами торфа выделяются регионы, количество месторождений у которых гораздо меньше. В чем дело?

Среди разведанных торфяных месторождений преобладают месторождения площадью до 1000 га: до 10 га – 28 %, от 11 до 50 га – 34 %, от 50 до 1000 га – 32 %. Значительно меньше разведано торфяных месторождений площадью свыше 1000 га (6 %), однако на них сосредоточены основные запасы торфа – около 82 %.

Крупные месторождения характерны для Западной Сибири, севера Европейской части России, Урала и Дальнего Востока. Так, в Уральском и Сибирском федеральных округах основные запасы торфа (более 70 %) сосредоточены на крупных торфяных месторождениях площадью более 50 тыс. га!

Среди них выделяется группа уникальных торфяных месторождений, таких как Васюганское (5,3 млн. га), Озерное большое (572,4 тыс. га), Лайменское (50,2 тыс. га), Салымо-Юганское (73,2 тыс. га). Получается, что Сибирь – огромная болотная страна. Более 96 % разведанных запасов торфа этого региона располагается только на 148 торфяных месторождениях, площадью свыше 1000 га.

Рис. 112. Характеристика запасов торфа России по размерам площадей



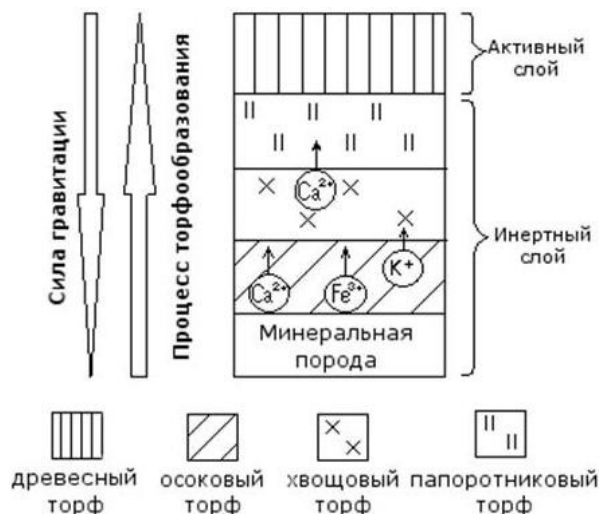
Болотная страна Сибирь.
Устойчивость болот. Давайте более детально рассмотрим, какими же были природные условия, обеспечившие образование множества болот на этой территории. Надо полагать, что в самом начале возникает комплекс причин, определяющих возникновение процесса. И мы выше их уже рассмотрели. Только, вероятно, в условиях Западно-Сибирской равнины они получили приоритетное значение. Равнинная территория, замедленный поверхностный сток, близкое залегание грунтовых вод...Куда было деться воде и она застаивалась, влаголюбивые растения росли и умирали и тут же отлагали слои, а на них уже громоздились мхи. Все это постепенно становилось торфом,

который заполнял ложбины, потом перебирался на прилегающие участки.... Небольшие болота все ближе приближались друг к другу, формируя уже совместно новые условия для захвата территории. И вот уже образовались столь мощные и обширные болотные массивы, что колебания климата уже не в состоянии оказывать влияние на их центральную часть (рис. 113).

Болотная растительность, ботанический состав торфа (зольность, степень разложения!) остаются здесь неизменными в течение тысячелетий! Удивительное постоянство! И подобная закономерность наблюдается в огромных болотах Беларуси, Карелии.

Интересный факт. С энергетической точки зрения торфонакопление представляет собой аккумулятивный процесс на земной поверхности, накопление части солнечной энергии, поглощаемой растительным покровом в процессе фотосинтеза. С точки зрения взаимодействия воды с поверхностью литосферы заболачивание является противозерозионным процессом, т.е. направленным в целом на ослабление механического размывающего действия поверхностных вод и переноса твердого неорганического материала. С позиции общего направления физико-географического процесса болотообразование является фактором, изменяющим условия стока поверхностных вод и области питания вод атмосферными водами. И процесс прогрессирует! Само торфообразование – это преодоление гравитации, избытка воды, бескислородной среды.

Надо заметить, что массовое развитие болот Западно-Сибирской равнины относится к началу атлантического периода (7500–2500 лет назад), характеризующегося самыми оптимальными климатическими условиями для процесса торфообразования. В это время на большинстве болот Западной Сибири определилась сфагновая стадия развития и началось слияние первоначальных центров заболачивания в обширные болотные экосистемы. В атлантический период отмечается, например, и формирование Васюганского болота.



Так, по радиоуглеродным данным, возраст нижних слоев этого месторождения определяется в 9000 лет. Изначально Васюганское болото занимало площадь 4500 тыс. га и представляло из себя 19 отдельных участков с мощностью залежи более 0,7 м (их площадь достигала 3600 тыс.га) и 900 га - это были мелкозалежные участки с мощностью торфа менее 0,7 м. К современному периоду (от 500 лет назад до настоящего времени) все 19 прежде самостоятельных болот превратились в один огромный болотный массив. Таким образом, 25 % территории этой огромной болотной страны приходится на заболоченные участки, возраст которых не превышает 500 лет. Этот возраст также свидетельствует, что «старое» Васюганское болото прирастает молодыми образованиями.

Рис. 114. Биогенная миграция соединений в торфяной залежи

Не так давно предполагалось осуществление грандиозных проектов на территории Западно-Сибирской равнины: это и переброска рек, и массовое осушение...Потребовались исследования болот этой территории. На территории Западно-Сибирской равнины были определены пределы возможного воздействия на водный режим болотных систем, когда они могут адаптироваться и не распадаются от переосушения или переобводнения. Для крупных систем центральной части равнины на основе дешифрирования озерно-болотных комплексов по данным аэрофотосъемки и построению сеток линий стекания были

вычислены коэффициенты полного, внешнего и внутреннего дренирования (в естественном состоянии болот).

И был сделан вывод, что у реально существующих систем имеется большой запас устойчивости при увеличении дренирования территории. А вот запас устойчивости по отношению к переобводнению значительно меньше. В средней и северной тайге верховые болота более устойчивы, чем болота в южной тайге. Например, увеличение густоты гидрографической сети в озерно-болотных системах Сургутского Полесья до 5 км/км² (при нынешних 0,1–0,2 км/км²) и до 2 км/км² в районе Васюганья (естественное состояние – 0,3–0,4 км/км²) не приведет к распаду болотных систем как природных образований (Иванов, 1988). Вот такие дела. Что это значит? А то, что процессу торфообразования открыт зеленый свет! Дальнейшие исследования позволили уточнить: в южной тайге верховые болота площадью от 0,09 (при уклоне 0,001) до 2,6 км² (при уклоне 0,0056) находятся на грани устойчивого состояния, а процесс развития более крупных массивов в естественных условиях необратим.

Позволим себе сделать вывод: болотные экосистемы, площадью в десятки и сотни тысяч гектаров, имеющие мощность торфяной залежи в 4 и более метров, будут успешно противостоять даже заметным колебаниям климата.

И еще одна загадка болот. Торфообразование это единственный процесс на Земле, где все направлено в противоположную сторону существующей гравитации. Поток мигрирующей вверх влаги вместе с нарастающим торфяным профилем приводит к формированию сначала эвтрофных и далее олиготрофных торфяных залежей (рис. 114). При формировании низинной залежи от минеральной породы растение впитывает питательные вещества. Далее нарастающая масса болотных растений поглощает питательные элементы из отмерших уже растений, превратившихся в торф. И так элементы питания для последующих болотных растений поднимались вверх, но концентрация все время снижалась, бесконечно приближаясь к нулю. Этот процесс назван биогенной формой миграции элементов.

Основное количество зольных элементов в торфах накапливается на исходном этапе торфообразования, когда их источником служит минеральная порода. Из этого слоя, насыщенного элементами питания, корневая система следующего слоя растений-торфообразователей потребляет их. Так происходит перераспределение элементов по профилю торфяной залежи с постепенным снижением их концентрации к активному слою. Но все эти процессы – миграции химических элементов, подъем уровня грунтовых вод – направлены вопреки действию сил гравитации, а торфяная залежь, в отличие от минеральных профилей (почв), в силу аккумулятивного направления торфообразования развивается вверх. Поэтому верхний горизонт торфяной залежи соответствует современным условиям, нижний – предшествующим стадиям торфообразования. То есть «все смешалось в доме Облонских».

Разведка торфяных месторождений

*И наконец – уточнены маршруты,
И собраны большие рюкзаки,
Но едим мы не в прерии Калькутты
В болота едим мы от суеты.
И мы идем – болотом закаленные,
Проклятым паутом рюкзак покрыт.
И как всегда – огни болот зеленые
Нам говорят, что путь открыт.*

Российские люди – романтики (правда, этот период длился до девяностых годов) и, несмотря на условия тех лет (практически отсутствие всяческих удобств полевой жизни), было сделано много умного, необычного, нужного для страны. И мы должны это помнить и, по возможности, знать имена первопроходцев.

Декретом Советского правительства от 21 апреля 1918 «О разработке торфяного топлива» и «О Главном торфяном комитете» вопрос о разведке и использовании необъятных торфяных ресурсов был сдвинут с мертвой точки. С этого времени изучение

болот пошло фантастическими темпами. К 1964 году была проведена разведка на площади 55 млн. га. Это в 300 раз больше, чем в дореволюционном периоде.

Воспоминание о полевых буднях. Мы прошли заболоченный лес и спустились к высокому яму. Под ногами хлюпает вода, следы наполняются мутной жижей. Идем медленно и осторожно след в след, тщательно выбирая путь. Целые облака комаров, Самые молодые участники придумали развлечение: когда на мокрой от пота энцефалитке впереди идущего товарища уже нет места от копошащихся паутов, хлопок ладонью и подсчет погибших смертью храбрых под ладонью! Рекорд был взят в 46 паутов! Но вот, наконец, привал. Осмотр одежды на случай клещей. С ведущего группы снимаем 134 клеща! На остальных много меньше. Мы их даже не снимаем, мы их поджигаем зажигалкой. Разводим дымокур: или вдыхать едкий одуряющий дым, или отдать себя на съедение комарам. Над болотом поднимается туман. Становится зябко: это приходит вечер. Не очень приятно спать среди сырого болота. Плохо помогают и брезентовые палатки, устланные хвоей. Уставшие за день люди мгновенно засыпают, несмотря на непрерывный комариный писк. Переходы по болоту – это еще не самое трудное. Тяжелее работать на болоте, где разведчик должен забыть о сырости и зное, о змеях и комарах.

Важно отметить, дорогой читатель, следующее: Уже в начале разведочных работ на торф были разработаны методы разведки, применяемые при этом приборы, инструкции, методические указания и многое другое. Можно сказать, что была военная дисциплина при проведении разведочных работ на торф. В то время как за рубежом, очень слабо подходили к этому вопросу из-за отсутствия методических разработок. Специальные топогеодезические работы на торфяных месторождениях выполнялись в полном объеме только в России, Финляндии и Канаде. Так, например, при проведении полевых работ в странах мира нет единого подхода к назначению съемочно-зондировочной сети. Зондирование и бурение производится в основном в зависимости от требований заказчика. Направление проложения поперечников и магистралей выбирается часто произвольно, не учитываются характерные особенности геоморфологического положения и т.д.

Достаточно сказать, что не все страны имеют карты распространения торфяных месторождений. Вот краткое перечисление работ при разведке торфяных месторождений в России: топографические, лесотаксационные и другие работы, связанные с выявлением размеров площади и ее конфигурации, залесенности, гидрографической и геоморфологической структуры поверхности торфяного месторождения. При разведке выполняются торфоисследовательские, гидрогеологические, гидрологические и другие работы, позволяющие определить характеристику торфяной залежи, выявить запасы торфа, установить особенности стратиграфии и гидрогеологии залежи, условия осушения, теплотехнические, физико-механические и агрохимические свойства торфа, характер подстилающих грунтов и т.д.

Но разведка и правила ее проведения не возникают сами по себе. В этом участвуют ученые, которые полностью несут на своих часто хрупких плечах (это очень часто женщины) тяготы полевой жизни наравне с разведчиками, а иногда и больше, открывая непроходимые и поэтому новые территории с месторождениями торфа. Таких разведчиков в те уже далекие годы было много. Следует заметить, что места изысканий (болота) просто непригодны даже для очень краткого пребывания на них. Повторим еще раз выразительное определение об этом Мельникова-Печерского: “Это страшные погибельные места для небывалого человека. Кто отроду первый раз попал в неведомые лесные дебри – берегись – гляди в оба”. Действительно, многие, попав один раз в это “адово” место и выбравшись, проклинали болото и дают себе слово никогда и близко к нему не подходить. Но есть такие люди, которые влюбляются в эти болота и уже на всю жизнь больше с ними не расстаются. Имя им – изыскатели.

Пожалуйста, познакомьтесь с одним из таких разведчиков торфяных недр – Людмила Степановна Михантьева (Новосибирская торфяная партия, прекрасный специалист). Эта хрупкая женщина, небольшого роста с быстрым зорким оценивающим взглядом принимала результаты работы по разведке торфяных месторождений в Томской области. Представим себе картинку. Конец зимы. После приемки работы, пройдя 10 км по сырому снегу она, наконец, выходит на дорогу, где ее ожидает машина (конечно же ГАЗ-66). Но ее

трудно узнать! Она в 1,5 раза шире! В чем дело? Оказывается, отправляясь в такой маршрут, в карманы ее наряда на все сезоны года – энцефалитки переселяются все инструменты, которые могут понадобиться ей в пути и разведчикам в поле: от иголки с нитками до плоскогубцев и топорика. Все это укладывается в полевой костюм, размеры которого значительно увеличиваются.

*Шагаем мы сквозь топи, согры, рямы,
И комарьем встречает нас болотная страна.
Взрастают под другими именами
Посеянные нами семена.
А мы идем — почти не утомленные.
Лет двадцати, не более на вид,
И как всегда — огни болот зеленые
Нам говорят, что путь открыт.*

И еще один экскурс в историю (Елина, 1987): «Шла Великая Отечественная война. На Севере пути людям и технике преграждали болота. «Как и где лучше их преодолевать?» – с этим вопросом обратились к известному уже тогда геоботанику-болотоведу Е.А. Галкиной. ... Тогда Е.А. Галкина выполнила труднейшую работу: выявила дешифровочные признаки основных растительных сообществ на аэрофотоснимках. По ним можно узнать, сколько воды на болоте, т.е. высоту стояния грунтовых вод; в каком она состоянии, свободная или связанная; какова плотность дернины, какими растениями она сложена. И еще многое, многое другое. Оказалось, что, даже не побывав на болоте, только по снимку, можно рассчитывать нагрузку, которую оно способно выдержать. Ведь по одним болотам, с плотной дерниной, спокойно пройдет танк; по другим для этого необходимо проложить дорогу из бревен; третьи болота, топяные, совершенно непроходимы, и любая временная дорога на них будет погружаться в торф. Так, используя все показатели торфяных болот, Е.А. Галкина разработала и передала военным рекомендации по проходимости разных типов болот Севера».

Аэрофотосъемка. В чем суть метода? Было замечено, что рисунки болот на аэрофотоснимках периодически повторяются. Как выяснилось при наземных исследованиях, форма впадины, в которой образуется болото, определяет гидрологический режим болота, а, следовательно, и тип болота. Таким образом, достаточно подробно наземно обследовать типичные болота (формы впадин), а аналогичные болота на основании аэрофотосъемки окажутся им идентичны. Если раньше представление о болотах можно было получить по отдельным наземным обследованиям, то после проведения дешифрирования аэрофотоснимков территории, специалист мог охарактеризовать любое болото. Экономически это было очень выгодно. Расчеты показали, что аэрометод в 10–15 раз ускоряет наземные исследования и обходится он в 2–3 раза дешевле наземных.

И еще хотелось бы уделить внимание разведчикам и ученым, которые много лет своей жизни отдали торфяным болотам Западной Сибири.

Шел 1952 год. Потребовалось осуществить работы в довольно короткий срок и на огромной территории Васюганского болота. Для осуществления этих работ институтом «Гипроторфразведка» по заданию Главторффонда РСФСР была создана западносибирская торфоразведочная экспедиция под руководством П.Е. Логинова, которая начала свои работы на Васюганском болоте.

Перед экспедицией была поставлена задача – обследовать территорию, определить площадь, размещение, запасы торфа, качественную характеристику и строение торфяной залежи.

По заданию Главного управления торфяными фондами РСФСР Васюганское болото должно было быть обследовано экспедиционным методом, который в то время представлял собой новое направление в торфоразведочном производстве. Экспедиционный метод, в свою очередь, состоял из трех этапов: 1) камерально-

аналитический; 2) наземный метод съемки; 3) аэровизуальный. Завершающим этапом работ являлась камеральная обработка материалов, полученных в результате применения всех вышеназванных методов.

Камерально-аналитический метод заключается в выявлении контуров торфяного месторождения по крупномасштабным картам. Выделение контуров Васюганского болота проводилось по картам 1:100000. Всего в 1952 г. было оконтурено 4,5 млн.га. Затем контур торфяного месторождения был перенесен на обзорную карту масштаба 1:750000, на которую были нанесены горизонтальные поверхности сечением в 10 м для выявления рельефного положения выделенного Васюганского болота. Эта карта явилась основой для проектирования маршрутов наземной и аэровизуальной съемки.

Метод наземной съемки заключался в проходах по запроектированным маршрутам с выполнением съемочных (перенесение в натуру намеченных переходов), зондировочных, торфмейстерских, геоботанических и других работ (описание древесного и растительного покрова, подсчет процентного покрытия площади торфяного месторождения озерами, мочажинами и грядами, описание пересекаемых маршрутными ходами рек и многое другое).

И, наконец, аэровизуальный метод съемки проводился по специально запроектированным маршрутам с самолета. Сущность метода заключается в установлении закономерностей развития болот на больших площадях. На примере Томской области это было сделано профессором Л.В. Шумиловой.

Этот метод позволял заполнить те территориальные пробелы сведений об огромном Васюганском болоте, которые не были охвачены наземными маршрутами, ввиду разреженности последних.

Аэровизуальная съемка была выполнена в 1952 г по 18 маршрутам с общей протяженностью 1318 км. Съемка по маршрутам проводилась на самолете ПО-2 с высоты 200 м при скорости полета от 100 до 135 км в час. В полу самолета было сделано отверстие, через которое делались зарисовки на топографической карте. В практике торфоразведочных работ при обследовании Васюганского болота этот метод был применен впервые. Предполагалось, что подробное описание “вида сверху” позволит выделять на абрисе типовые участки на местности в соответствии с выделенными растительными группировками.

При этом использовались рекомендации профессора С.Н. Тюремнова и его классификация торфоболотных растительных группировок, обнаруживаемых с воздуха и характерных для того или иного участка Васюганского болота.

И поднимем еще один важный вопрос. В изучении и разведке мировых ресурсов торфа отмечаются два основных направления.

Первое – выявление физико-географических особенностей процессов торфообразования; фитоценологическое, экологическое палеоботаническое, палинологическое изучение торфяных месторождений и болот; разработка принципов классификации видов торфа и торфяных залежей; создание основ районирования и картографии торфяных ресурсов как одного из слагаемых компонентов географической среды.

Второе – выявление наиболее достоверных данных о запасах торфа в отдельных странах и оценка их потенциальной значимости и перспективности наиболее рационального использования.

Для особо интересующихся. И вот здесь хотелось бы обратить Ваше внимание, читатель, на один вопрос-загадку, которая до сих пор не решена и мешает разведчикам недр правильно подсчитывать торфяные ресурсы, а нашим предпринимателям – их осваивать.

Наиболее успешное решение этих задач нуждается во внесении большей ясности в понимание изучаемого объекта. До сих пор в торфяных делах используются два понятия «торфяное месторождение» и «болото». Оба эти понятия употребляются как синонимы. Между тем каждому из них дается весьма разное толкование и научное и практическое.

Торфяное месторождение справедливо рассматривается как элемент земной коры, как геологическое образование со своей стратиграфией залежи, техническими свойствами и запасами торфа, абсолютным геологическим возрастом и другими характеристиками.

При употреблении понятия «болото» в него включаются не только торфяные месторождения, но и целая серия других природных объектов: заболоченные земли (леса, луга, тундры), минеральные болота, солончаки и др. Возникшие в торфяной науке и практике два понятия одного объекта осложняют теоретическое толкование природы торфа и обобщение потенциала торфяных ресурсов мира. Поэтому возникает необходимость внесения ясности в эти два понятия. Пожалуй, на этом и остановимся, отсылая желающих разрешить эту загадку-проблему к специальной литературе.

В России выявлено и разведано почти 85 % общих запасов торфа. В нашей стране утверждена Классификация запасов месторождений прогнозных ресурсов полезных ископаемых, где установлены единые принципы подсчета и государственного учета запасов полезных ископаемых по степени их изученности, а также основные принципы оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых. Определена схема распределения заторфованности, территория страны разделена на районы по степени изученности, выделены виды запасов торфа для разной торфяной продукции и еще многое другое.

Со временем геологоразведка изменяется. Разрабатываются космогеологические приемы выявления и оценки торфяных месторождений и заторфованных территорий. Вводится система механизированных средств на базе вездеходов с оборудованием для топогеодезических съемок, зондирования торфяной залежи, отбора проб торфа и производства буровых работ. Подступает будущее – наука и техника шагают вперед – улучшаются условия работы в поле. Наконец-то!

Рациональное использование болот

Торфяные болота – это и элемент биосферы, и природный ресурс, из которого получают до 40 видов продукции. И должны быть подходы к систематизации 46805 торфяных месторождений России. И разработки, позволяющие это сделать, есть.

В настоящее время торфяные ресурсы РФ по степени освоения подразделяются в соответствии с «Классификацией запасов месторождений и природных ресурсов твердых полезных ископаемых» (1989), что мало подходит для оценки торфяных болот. Поэтому целесообразнее использовать научные разработки Института природопользования НАН Беларуси и НИИ торфяной промышленности (Санкт-Петербург), согласно которым все торфяные болота (целинные и под промышленной добычей торфа), сельскохозяйственные и лесные угодья на торфяных болотах, выработанные торфяники и другие составляют эколого-хозяйственный фонд торфяных болот (рис. 115).

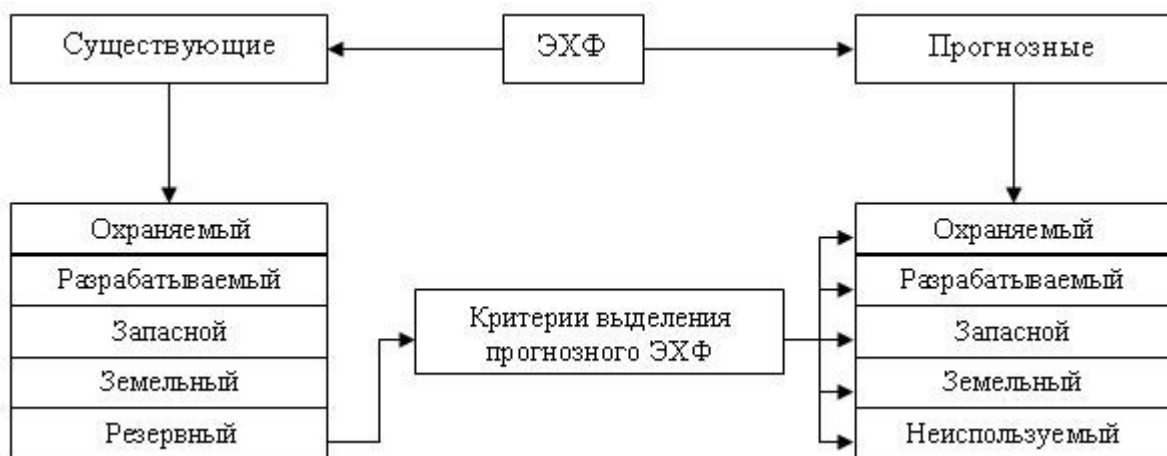


Рис. 115. Распределение торфяных ресурсов по эколого-хозяйственным фондам

Эколого-хозяйственный фонд (ЭХФ) торфяных болот – это совокупность торфяных болот и их участков как особой природно-территориальной единицы, выполняющей определенные экологические, хозяйственные или эколого-хозяйственные функции и используемой на данный период (существующий ЭХФ) или планируемой к использованию (прогнозный ЭХФ).

Таким образом, ЭХФ можно через определенное время изменить, что делает этот процесс мобильным и позволяет учитывать сложившиеся обстоятельства. Безусловно, в первую очередь определяется охраняемый фонд.

Охраняемый фонд торфяных болот – это совокупность торфяных болот с прилегающей территорией или их участков, которые сохраняются в естественном состоянии с соответствующим комплексом природоохранных мероприятий. В запасной фонд выделены месторождения с особо ценным для промышленности битуминозным и гидролизным сырьем. В этот же фонд входят месторождения с сырьем для получения топлива для металлургии, активных углей и гуминовых кислот, для бальнеологии и медицины. В разрабатываемый фонд входят торфяные болота или их участки с сырьем для производства традиционных видов торфяной продукции: топлива, органических удобрений и компостов, подстилки, строительной теплоизоляции. Земельный фонд: некоторые болота или их участки наиболее эффективно могут быть использованы после осушения как сельхозугодья (пашни, пастбища, сенокосы) или для лесоразведения. Неиспользуемый фонд включает в себя торфяные болота и заболоченные территории, направление использования которых не определено или по каким-либо причинам они в настоящее время не используются.

В настоящее время существует несколько направлений по выделению охраняемых болот. Но нет единого, и эту задачу придется решать молодому поколению исследователей. Пока же это выглядит так.

Первое (геологическое) направление. Торфяные месторождения разделяются на группы: эксплуатируемые, резервные, перспективные для разведки, прочие, строящиеся и разведываемые. В число прочих входят охраняемые торфяные месторождения, расположенные целиком или частично на охраняемых территориях (национальные парки, заповедники и т.п.). Такой подход, безусловно, далек от совершенства и относится скорее в целом к заповедуемым территориям.

Второе (биологическое) направление. Отнесение к охраняемому фонду решается учеными-экологами в рамках сохранения болот как водно-болотных угодий (Рамсарская международная конвенция об охране водно-болотных угодий), имеющих международное значение, главным образом, в качестве местообитаний водоплавающих птиц. В России прогнозируется создание не менее 400 участков таких Рамсарских угодий (в настоящее время существует 35). Эта работа ведется при финансовой поддержке международных организаций Wetland International, TESIS, секретариата Рамсарской конвенции, Правительства Нидерландов, международного проекта «Телма». В этом случае составляются списки охраняемых болот.

Например, в Ленинградской области к 1991 году в составе особо охраняемых территорий находилось 12 % болот (98 тыс. га), в том числе болота Нижнесвирского заповедника (14 тыс. га) и заказник «Мишинское болото» (38,1 тыс. га). Существенный недостаток вышеприведенных направлений – отсутствие подхода к самим торфяным болотам, как части всего природного комплекса.

Третье (научное) направление. При выделении охраняемых болот с позиций рационального природопользования важно помнить, что торфяные болота – это не только природный ресурс, но и ландшафтная оболочка, выполняющая ряд функций. В связи с этим, между различными формами рационального природопользования на торфяных болотах хорошо бы соблюсти разумную пропорциональность, которая будет определяться размерами болот, степенью их изученности, качественной характеристикой торфов, а

также потребностью в торфяной продукции, земельных угодьях и биосферной необходимостью сохранения части болот в естественном состоянии.

По всей вероятности будет интересно, пусть в урезанном виде, но рассмотреть отдельные критерии выделения торфяных болот в охраняемый фонд, предлагаемые в третьем направлении.

Предлагается руководствоваться следующими критериями для выделения торфяных болот, их участков и заболоченных территорий в охраняемый фонд:

1. Для сохранения объектов водоохранного значения выделяются болота
 - а) расположенные на водоразделе и являющиеся источниками питания мелких рек и крупных озер;
 - б) верхового типа или их части с водоохранной зоной для внутриболотной гидрографической сети (речки, ручьи, протоки, топи, озера);
 - в) напорного питания по берегам озер, служащие для подземного питания озер;
 - г) при наличии родников, используемых в курортологии, или как источники питьевой воды;
 - д) площадью от 1 до 10га на сельскохозяйственных угодьях или от 1 до 30га в лесах, если они являются регуляторами водного режима и источниками водного питания фауны;
 - е) если подстилающий грунт торфяного месторождения и грунт прилегающих территорий сложен из песков, имеет резко выраженное напорное питание и при осушении невозможно обеспечить необходимый уровень грунтовых вод.
2. Для сохранения дикорастущих ягод и лекарственных трав (выявляются исследованиями).
3. Для сохранения редких и исчезающих экземпляров фауны и флоры (определяются на основании исследований).
4. Для научных целей сохраняются уникальные в генетическом, геохимическом, археологическом планах торфяные болота, на которых ведутся научные исследования (по заключению ученых).
5. В рекреационных и санитарно-гигиенических целях охраняются торфяные болота, расположенные у городов с численностью населения от 20 до 100 тыс. человек в зоне 5-10 км; у городов с численностью свыше 100 тыс. человек в зоне 10-25 км. При наличии в городе предприятий химической промышленности защитная зона увеличивается еще на 25%.
6. Для охотничьих и рыболовных целей в охраняемый фонд распределяются торфяные болота, их участки и заболоченные территории, играющие важную роль в воспроизводстве ценных представителей охотничьей фауны.
7. В охраняемый фонд включаются болота и заболоченные территории, соответствующие критериям международной значимости, представляющие собой уникальные для данной территории водно-болотные угодья (по заключению ученых).
8. В зонах широкого развития осушительных работ в охраняемый фонд включаются не менее 40-50% площади оставшихся болот и все олиготрофные болота, расположенные на водоразделе.

Вы заметили, конечно, что часть критериев охраняемого фонда (например, пункты 2, 3 и др.), не связанная с природно-климатическими особенностями регионов, регламентируется соответствующими нормативными документами, имеет определенный режим охраны и может применяться на любой территории. Эти критерии можно назвать критериями общего значения.

Другая группа критериев (пункты 1 и др.) в условиях крупных торфяно-болотных систем требует основательных научных исследований. Так, если охраняемый фонд выделять по наличию на болоте озер, как это рекомендуется белорусскими учеными, то многие крупные болотные системы окажутся полностью охраняемыми.

Следовательно, для территорий, характеризующихся преобладанием крупных болотных систем с высокой степенью озерности и уникальной болотной

гидрографической сетью, необходимо разработать другие критерии выделения ЭХФ, в том числе охраняемого. Создание таких критериев позволило бы грамотно разделить их по направлениям использования. Без этих критериев приступить к оптимизации рационального природопользования на торфяных болотах России не представляется возможным. Так что работы еще много!

Глава 9. От водного объекта к богатой земле

*До гор болото, воздух заражая,
Стоит, весь труд испортить угрожая;
Прочь отвести гнилой воды застой –
Вот высший и последний подвиг мой!
Я целый край создам обширный, новый
И пусть миллионы здесь людей живут,
Всю жизнь, ввиду опасности суровой,
Надеясь лишь на свой свободный труд.
Среди холмов, на плодородном поле,
Садам и людям будет здесь приволье;
Рай зацветет среди моих полей,
А там, вдали пусть яростно колючет
Морская хлябь, пускай плотину точит:
Исправят миготом каждый в ней изъян.*
И.В. Гете, «Фауст»

Б

олото, как следует из вышесказанного, да и теперь читатель это знает, – водный объект, в нём 85–97 % занимает вода, которая не подчиняется закону гравитации, а удерживается молекулярными и капиллярными силами. Свободной, вытекающей воды из торфа совсем мало, всего 3–15 % в поверхностном слое торфяной залежи. Если её отвести, то торфяник трансформируется – переходит из водного объекта в земельный, но сохраняя всю воду ниже осушаемого слоя. После осушения начинает формироваться торфяная почва, по ней можно ходить и работать машинам и использовать под строительство зданий и дорог, в земледелии и лесоводстве. Достигается это с помощью осушительной мелиорации (слово мелиорация в переводе с латыни означает улучшение). Осушение болот на Земле проводят уже многие тысячи лет.

Как отмечали А.Б. Бунин и Т.Ф. Саваренская в интересной книге «История градостроительного искусства» (1979): «Трудоёмкие работы по осушению болотистой почвы и орошению засушливых земель... не только ускорили (в древнем Риме и других странах – авт.) процесс объединения племен, но и одновременно с этим значительно подняли их материальную и духовную культуру».

Мелиоративные работы в долинах Нила, Тигра, Евфрата, Инда и других рек уже в IV–III тысячелетиях до н.э. способствовали формированию территориальных общин, из которых впоследствии возникли политически самостоятельные социальные области и государства. Таким образом, мелиорация стояла у истоков рождения современной цивилизации. Поэтому не можем не начать с центров цивилизации – городов, тем более, что многие города поглотили при своем возвышении не одну болотную экосистему.

Осушение городских территорий

Известно, что в Великом Новгороде ещё в XIII веке на некоторых улицах было проведено осушение с прокладкой деревянного дренажа. Приведем несколько фактов о болотах на территории Москвы (по книгам М.Н. Тихомирова «Древняя Москва» и А.В. Смирнова «Жизнь болот» (1973).

На том месте, где расположен современный московский Кремль, в X–XI веках был непроходимый сосновый бор, посреди которого находился «остров тёмный и непроходим зело, в нём же было болото велико и топко и посреди того болота островец мал». Вершина Кремлёвского холма поднималась над уровнем реки Москвы на 34,2 метра. Под стенами Кремля её левый берег представлял собой непроходимое весной и осенью топкое болото. Со стороны правого берега реки Москвы холм был под защитой большого притеррасного болота, на котором в течение многих последующих столетий совершались публичные казни (Болотная площадь).

Громадные по размерам болота позади Кремля, связанные с выходом грунтовых вод по нижнему течению реки Неглинной, занимали современную Манежную площадь. Часть этих болот была осушена

во времена Ивана IV для постройки Опричного двора, который находился на месте между современным проспектом Калинина и улицей Герцена, переулком Грановского и Манежной площадью. Вся площадь Опричного двора ввиду сырости была засыпана песком «на локоть в вышину».

Река Неглинная, огибая современную Театральную площадь близ Метрополя, была запружена плотиной у Воскресенского моста Китай-города, которая образовывала несколько прудов, на которых работали царские мельницы. Громадные мелководья там, где теперь стоят Малый театр и Центральный универмаг, превращали это пространство в обширное болото, существовавшее ещё в XVIII веке.

В 1792 году от Боровицкого до Воскресенского мостов на реке Неглинной были спущены два пруда с большим плесом у Троицких ворот. Тогда же была ликвидирована здесь и царская мельница. Несколько раньше, в 1771 году последовало распоряжение об упразднении всех мельниц на Неглинной от Троицких ворот до её устья. Выше по Неглинной до Самотечной площади продолжали оставаться до второй половины XIX века два огромных пруда, верхний и нижний, расположенные по трассе первой очереди Московского метрополитена.

В течение XIX века одновременно с постройкой Большого театра и других зданий были проведены работы по выравниванию площади, осушению и засыпке болот.

До середины XIX века сохранялись большие болота (носившие название «Каланча») на современной Комсомольской площади, поэтому она до своего переименования называлась Каланчевской. Эти болота были осушены в связи с постройкой железных дорог.

Много было болот по долине реки Пресни, начинавшейся от водораздела на Пушкинской площади. В 1683 году в этой долине были выкопаны пруды, часть из которых сохранилась до нашего времени (пруды Зоологического сада, Патриаршие).

С течением времени рост населения и одновременное уплотнение городской застройки с общим расширением территории города неизбежно приводили к полной ликвидации болот и заболоченных мест сначала внутри Бульварного кольца, затем внутри Садового, а после Октябрьской революции – в пределах Московской окружной железной дороги...

Москва до сих пор сохраняет в своей памяти некоторые болота. Известна с конца XVIII века Болотная набережная, она проходит по левому берегу Водоотводного канала, построенного в 1786 г. Канал отводит часть воды из р. Москвы по кратчайшему пути, спрямляя её излучину. Благодаря этому каналу, проходящему через урочище Болото, стало на этом болоте в пойме реки Москвы суше, сократились затопления его наводнениями и ливнями.

Известно, что Санкт-Петербург был построен на болотах. Как писал А.С. Пушкин, город

*Из тьмы лесов,
Из топи блат
Вознесся пышно, горделиво!*

При строительстве Петербурга в течение почти двух столетий пришлось осушить огромнейшие площади торфяных болот, некогда занимавших побережье Финского залива. Существовавшие когда-то обширные болота по Чёрной речке, на Исаакиевской площади, по Охте и в других местах ныне не сохранились даже в названиях улиц.

В тридцатых годах XX столетия была осушена территория Архангельска. Основанный в XVI веке для торговли с англичанами город был расположен на огромном торфяном болоте с мощностью торфа до 6–8 метров. На единственном суходольном минеральном бугре размещались лишь некоторые административные здания. До осушения в городе нельзя было построить водопровод, канализацию, теплосети. Заболоченная часть города была осушена за 1932–1938 годы дренажем, уложенным на глубину до 8 метров на песчаную минеральную подпочву торфяного болота. Осадка поверхности болота под воздействием осушения достигла 4 метров.

Потребности в осушении возникают при строительстве заводов, крупных промышленных предприятий, аэродромов, новых городов. Значительные осушительные работы проведены при освоении целинных земель под постройку Кузнецкого

металлургического комбината, территории Замоскворечья после строительства канала имени Москвы и других объектов.

Мелиорация болот для земледелия

Для земледелия наиболее подходят – и мировой опыт подтверждает это – низинные болота и заболоченные почвы. Бытует поговорка: «Бог создал болота под травы». Луговое хозяйство – основное направление хозяйственного использования осушаемых болот во всех странах, но на них могут быть прекрасные пашни и сады.

Осушение болот в России (немного из истории). В течение многих веков для расширения земледельческой площади России проводились работы по освоению земель, покрытых лесом и кустарником. Более сложных и дорогих осушительных работ избегали. Необходимость осушения болот в хозяйстве понимали грамотные помещики, они его проводили в своих имениях, крестьянам же было не до мелиорации. Развитию её мешало также наличие свободных земель в Сибири, Поволжье и в других районах, на которые устремлялись беглые крестьяне, а впоследствии – переселенцы. Даже в пореформенное и после реформенное время Россия не страдала от малоземелья, было выгоднее купить хороший луг, чем осушать болота. Экстенсивный путь развития земледелия веками господствовал в России.

Наиболее крупными объектами осушения в то время были: осушение 1360 га болот в Рябовой мызе под Петербургом в 1775 г.; в 1802 г. – на Стрельнинской мызе в имении великого князя Константина Павловича на площади 1088 га, в 1818–1846 гг. осушение земель в окрестностях Санкт-Петербурга и Царского Села 2872 гектаров (первые государственные работы).

Известны работы Западной экспедиции по осушению болот (преимущественно в Белорусском Полесье, но также на территории от Лифляндии и Царства Польского до Нижнего Новгорода) в 1872–1901 гг. и Северной экспедиции в те же годы; государственные работы по осушению и обводнению в Западной Сибири в 1895–1908 гг.

В советское время только после Великой Отечественной войны удалось вернуться к мелиорации, она развивалась повсеместно и на хорошем техническом уровне. Были осушены болота в республиках Прибалтики, в Беларуси. На месте полесских болот создан высокопродуктивный аграрно-индустриальный комплекс. К сожалению, с 1990 г. практически осушение прекращено.

В 1912 г. начали издавать в г. Минске на базе Минской болотной опытной станции первый в России специализированный журнал «Болотоведение» под редакцией А.Ф. Флёрова.

В редакционной статье, помещенной в первом номере, дана реальная оценка состояния земледелия и отношения к болотам: «население нуждается в земле, аграрный вопрос принимает часто острую форму, масса земледельцев бросает свои скудные наделы и уходит в далекую Сибирь и на Дальний Восток, не предполагая, что у них же и рядом с ними находятся мёртвые площади, которые можно вызвать к сельскохозяйственной жизни. Ведь, что мы видим в Западной Европе? На месте сотен и тысяч гектаров бесплодных болот – цветущие поля, тучные луга и пастбища, фабрики, заводы и целые посёлки на бывших болотах. И обширные болота России не в меньшей мере, если не в большей степени, пригодны для культурного использования».

Широкое развитие мелиорации началось в послевоенные годы. В 1966 г. Совет Министров СССР принимает Постановление «О широком развитии мелиорации земель для получения высоких и устойчивых урожаев зерновых и других сельскохозяйственных культур», которым предусматривалось выполнить осушение 15–16 млн. га. Слова Л.И. Брежнева: «В широком развитии мелиорации – будущее сельского хозяйства» были программой работ в течение четверти века в жизни страны.

Были выполнены большие объёмы осушительных работ. В 1990 г. площадь осушаемых земель на территории современной России составила 5,1 млн. га, из них около

3,2 млн. га – торфяные болота. Это значительно меньше, чем в США, СК, Аргентине, Китае, Бразилии...

Итак, осушаем (нормы и способы осушения). Некоторые азы мелиорации нам, дорогой читатель, придется освоить. И поэтому первое правило говорит следующее: основной задачей осушения для земледелия являются своевременный отвод воды с поверхности болота.

В качестве показателя оптимального водного режима торфяной почвы используют норму осушения, под которой понимают глубину понижения уровня грунтовых вод от поверхности земли.

Поэтому второе правило гласит: средняя за вегетационный период **норма осушения** составляет: для трав 60–90 см, для зерновых 90–110, овощных, технических культур и садов – 100–130 см.

Третье правило: исходя из названных норм осушения (50–130 см) назначаются параметры осушительной сети (глубина каналов, расстояния между ними и др.).

В главе 7 мы подробно поговорили об особенностях водного режима болот. Здесь же напоминаем, что с помощью осушительной сети из корнеобитаемого слоя торфяной залежи отводится только свободная вода, оцениваемая величиной водоотдачи, которая составляет 8–14 % для метрового слоя торфяной залежи. Вся же остальная вода, находящаяся под действием молекулярных и прочих сил остается в торфе. Другими словами, после осушения торф сохраняет в себе 91–99 % воды, а болото остаётся водным объектом с образующейся торфяной почвой в верхнем слое и культурной растительностью вместо мхов и болотных трав.

Первый доктор сельскохозяйственных наук России А.В. Советов в 1861 г. в публичных лекциях говорил: «Осушение болот каналами с последующим выжиганием растительности и засеванием торфяной почвы рожью, овсом, травами позволяет получать высокие урожаи, что в первый же год покрывает если не весь употребленный на них расход, то, по крайней мере, $\frac{3}{4}$ его. Эта выгодность и служит главным побуждением к разработке болот».

Для отвода избытка воды и понижения уровней грунтовых вод на болоте строят осушительную сеть. Она включает: регулирующую сеть для сбора и отвода за пределы поля избыточных вод; оградящую сеть для защиты полей от притока воды со стороны склонов; проводящую сеть, необходимую для транспортирования воды из регулирующей и оградительной сети в водоприёмник (река, озеро и др.).

Осушительная сеть вместе с гидротехническими сооружениями (шлюзы, устья и др.) составляют осушительную (гидромелиоративную) систему (рис. 116). Осушители (нижняя часть) и дрены (показаны пунктиром) собирают воду и отводят через каналы в магистральный канал, а по нему в реку (рис. 117).

Основой любой осушительной системы является её регулирующая сеть, с помощью которой освобождается почва от избытка влаги.

За многовековую историю борьбы за землю человек придумал разнообразные способы осушения угодий: открытыми каналами, закрытым дренажем (гончарные или керамические трубы, уложенные в земле по уклону для сбора, понижения уровня грунтовых и отвода избыточных вод).

Все гидротехнические сооружения подвергают гидравлическому расчёту. Гидротехнические требования, а также разные другие требования (экологические,



Рис. 116. Схема осушительной системы, состоящей из закрытого дренажа и открытых каналов

пожарные, сельскохозяйственные) делает задачу проектирования каналов весьма сложной.

Поддерживать оптимальный водный режим почвы в соответствии с потребностями растений, при изменчивости погодных условий, только проведением осушительных мероприятий невозможно, поэтому кроме осушительной сети целесообразно строить сооружения для увлажнения почвы (орошения растений). Осушительно-увлажнительная система – та же осушительная система, дополненная увлажнительной сетью.



а



б

Рис. 117. Магистральный канал (а) и осушенное болото (б, на заднем плане – магистральный канал с порослью деревьев)

Поддерживать оптимальный водный режим почвы в соответствии с потребностями растений, при изменчивости погодных условий, только проведением осушительных мероприятий невозможно, поэтому кроме осушительной сети целесообразно строить сооружения для увлажнения почвы (орошения растений). Осушительно-увлажнительная система – та же осушительная система, дополненная увлажнительной сетью.

Качественно построенные осушительные системы надежно работают в течение 30–50 лет и более при условии постоянного надзора за ними и периодического ремонта.

Работы по осушению болот нашли отражение в литературе. В поэме И.В. Гёте «Фауст» его герой, пройдя через многие страдания и познав счастье в жизни, высшую мудрость и смысл человеческой жизни видит в свободном коллективном труде на благо освобожденного народа. Эту цель он реализует путём осушения болот, строительства защитных дамб и каналов. Фауст мечтает осушить болота (см. эпиграф к книге). Его мечта сбывается, болота осушены:

*За прорытою канавой
Моря синяя черта,
А налево и направо –
Населенные места...*

Если Вы думаете, что с мелиорацией покончено, то ошибаетесь. Пожалуй, нам стоит познакомиться еще с некоторыми мероприятиями в этом направлении. Мелиорация земель – дело достаточно серьезное, требующее основательных знаний по разным направлениям.

Недаром профессор **В.В. Докучаев** (1900) писал: «**Сегодняшние** непроходимые болота и топи, с которыми так упорно воевал Великий Пётр которые до сих пор уносят из его любимой столицы тысячи напрасных и преждевременных жертв, **завтра могут** превратиться в прекраснейшие луга, сады и огороды и доставлять человеку столь ценное топливо... – умеете только ими овладеть, для чего имеется, однако одно **единственное** средство – предварительно **изучить, познать их**» (выделено В.В. Докучаевым).

Культуртехника и освоение болот. Одновременно со строительством осушительной сети ведутся работы по расчистке поверхности верхнего слоя торфа от растительности, пней, погребенной древесины и по выравниванию (планировке) поверхности. Освоение болот ведут фрезерованием, затем проводится первичная вспашка болотным плугом, разделка пласта и прикатывание.

После первичного освоения начинается процесс окультуривания верхнего слоя торфа с превращением его в плодородную торфяную почву. Окультуривание означает также внесение удобрений, при необходимости извести. Сельскохозяйственное использование торфяных почв включает севообороты, разные виды обработок под разные культуры, систему удобрений, технологии возделывания сельскохозяйственных культур, периодически эксплуатационную планировку поверхности почвы и др. (рис. 118). Мелиоратор – врачеватель земли.



Рис. 118. Опыт с кормово-овощным севооборотом на торфяных почвах

Изменение речного стока под влиянием осушения болот. Осушение болот с прокладкой осушительных каналов (канал) и дренажа резко повышает дренированность их и всей водосборной площади. Справедливо писал известный болотовед Г.И. Танфильев (1895): «каналы – это те же верховья рек и речек, только продолженные до центральных частей торфяника, которые, не будь канал, не могли бы отдавать своей воды рекам».

Если естественная дренированность заболоченных водосборов составляет 0,12–0,87 км/км², то при осушении в пределах болота она увеличивается в 42–80раз (до 5–70 км/км²). Общие тенденции в послемелиоративных изменениях речного стока следующие:

- некоторое увеличение годового речного стока в первые годы после осушения болот за счёт сработки вековых запасов воды в пределах нормы осушения и уменьшения испарения;
- постепенное выравнивание режима стока в процессе сельскохозяйственного использования болот с приближением к первоначальному;
- существенное (до 1,3–1,8 раза) увеличение стока летней межени за счёт сокращения стока весеннего половодья.

Несколько слов о важном вопросе влияния осушения на грунтовые воды прилегающих земель. Осушение и использование болот вызывает снижение уровня грунтовых вод. Дальность влияния осушительной сети на песках составляет 2–4 км. В суглинках и глинах зона влияния оценивается величиной 180–200 м.

Преобразование климата болот. Осушение торфа существенно изменяет соотношение между твёрдой, жидкой и газообразной его фазами, а вместе с изменением растительности ведёт к изменению климата болот.

Наиболее существенные изменения проявляются в температуре поверхности торфяной почвы. В летнее время на осушенном болоте на 0,7–3,8° теплее. Осушение приводит к значительному росту суточной амплитуды температуры – от 2,7 до 6,4° в разные сроки. Улучшается ветровой режим, устраняя застой воздуха.

В одинаковых условиях глубина промерзания осушенного болота примерно в 2 раза больше, чем неосушенного. На неосушенном болоте торф в отдельные зимы не промерзает. Глубина промерзания осушенного болота достигает 70–90 см в Западной и 90–150 см – в Восточной Сибири.

Неблагоприятные тепловые свойства торфа увеличивают вероятность заморозков, их интенсивность и продолжительность. На осушенных болотах заморозки на 3–4°С ниже, чем на неосушенных. Для борьбы с заморозками эффективны мероприятия: землевание (пескование или глинование) торфа; увеличение влажности торфа. Эти же приёмы, а также мульчирование почвы (пленкой, опилками, соломой) эффективны в борьбе с дневным перегревом поверхностных слоев торфяной залежи в жаркие дни.

Изменение растительности. После осушения болот гидрофильная растительность быстро отмирает. После осушения низинные торфяники в случае высокой агротехники могут обеспечить получение до 12–15 т/га сена многолетних трав в условиях западной части России и до 8–10 т/га – за Уралом. Таким образом, биологическая продуктивность осушенного болота оказалась в 3–6 раз выше неосушенного.

Приведем пример. В 1952–1954 гг. осушили болото Кальское в Рязанской области. Уровень грунтовых вод в результате понизился до 1,5–2,5 м. И первоначально урожаи культур были высокими. Спустя 10–15 лет урожаи резко уменьшились: капусты в 9,6 раза, всех остальных культур – в 5,3–6,4 раза! Что же произошло? Осушительная система осталась той же, водный режим почвы почти не изменился, метеорологические условия изменились незначительно. Изменилась почва: в течение 15 лет осушенное болото использовали под посевы однолетних культур, из них 60 % было занято пропашными. Все это способствовало снижению урожаев, но главная причина – сработка плодородия почвы, вынос растениями фосфора, калия и др. элементов не восполнялся. Такое же бессистемное использование земли было в те годы в других районах. Тогда, в тяжёлое послевоенное время, оно было оправдано стремлением получить максимальное количество разнообразной сельскохозяйственной продукции при минимуме затрат удобрений и средств.

Что же происходит с торфяной почвой?

Изменение свойств торфяной почвы. При использовании торфяных почв органическое вещество разрушается, в результате чего постепенно теряются доступные для растений элементы питания за счёт отчуждения с урожаем, потери за счёт химического и микробиологического разрушения, выноса с ветровой и водной эрозией, с дренажным стоком.

Так, убыль органического вещества на торфяниках в среднем за 66 лет составляет 4,3 т/га в год (С.Г. Скоропанов, 1981). За это время продуктивность гектара болотного массива возросла с 1,6 т/га (из них около 1,3 т/га минерализовалось) до 5,9 т/га абсолютно сухой массы урожая сельскохозяйственных культур!

Годовая убыль органического вещества с мелиорированных болот составляет по стране 10–12 млн. т, или 12 % от общего расхода торфа. Это относительно небольшая величина.

Происходит также и осадка торфяной залежи. Минерализация и «оземление» торфа также приводят к постепенному уплотнению. Осадка торфа наблюдается по всей мощности торфяной залежи. Интенсивность осадки торфа достигает максимальных значений в первые месяцы и непосредственно после строительства осушительной сети: до 10–20 см/год и в дальнейшем снижается незначительно (до 1,5 см/год через 50–60 лет после осушения). На рисунке 119 приведены осредненные (по многим странам и регионам) значения осадки и сработки торфяной почвы во времени за 140 лет.

Осадка и сработка торфа приводят к изменению его физических и водных характеристик: увеличиваются объёмная масса и плотность, снижается коэффициент фильтрации до 0,4–0,5 м/сут, уменьшается водоотдача в 1,2–1,7 раза, увеличивается высота капиллярного поднятия. Какие же меры могут предотвратить биохимическую

сработку торфяных почв? Это такие приемы как пескование и глинование (внесение песка или глины в поверхностный слой торфяной почвы).

В последние годы широкое развитие получают методы искусственной консервации торфа в земледелии с помощью сверхглубокой (до 1,5–2 м) вспашки с выпашиванием на поверхность песка. Этот приём структурной мелиорации торфа улучшает водно-физические свойства почвы, резко улучшает её тепловой режим и микроклимат, предохраняет торф от непосредственного контакта с атмосферой и тем самым снижает минерализацию органического вещества.

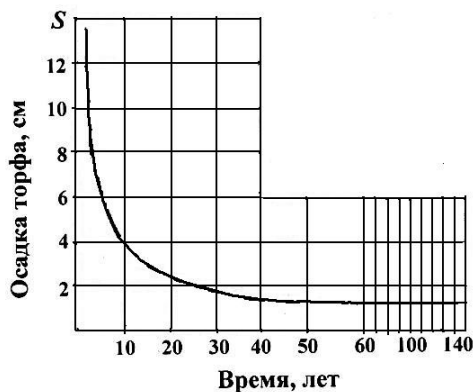


Рис. 119. Суммарная интенсивность понижения поверхности торфа после осушения

Что же происходит с животным миром на мелиорируемых торфяниках? Можно сразу сделать вывод: как в растительном мире, так и в животном

после мелиорации происходит не обеднение, а смена видов.

Осушение болот создает, например, благоприятные условия для увеличения численности лося, горностая, тетерева, зайца-русака, куропатки. Однако оно же иногда ведёт к сокращению других видов – водоплавающей дичи, глухаря, белки. Как установлено, например, в Беларуси, после строительства осушительной сети на болотах перестают гнездиться дупель, камышовка-барсучок и другие, но появляются новые виды – куликоч-перевозчик, белая трясогузка, уменьшается численность бекаса в 3 раза и кряквы в 7–10 раз, но возрастает численность тетерева.

Что же предпринимается для снижения отрицательного воздействия мелиорации на животный мир? Надо сказать, что вопросы охраны фауны учитывают при мелиоративном землеустройстве (размеры, компоновка полей).

Для сведения. На сельскохозяйственных угодьях много дичи гибнет при уборке зерновых и сенокосении, при выпасе скота в местах гнездований водоплавающей и боровой дичи, в случае неправильного применения удобрений и пестицидов. Сберечь птиц или уменьшить потери можно простейшими мерами: установкой на полях и лугах шестов с блестящими пластинками или оборудовав уборочные машины спереди цепями, с подвеской к ним пустых консервных банок, установкой звуковых пищиков и др. (рис. 120). При косьбе трав полосу шириной 6–10 м важно оставлять до следующего дня, чтобы дичь могла переместиться на соседнее поле, лесополосу или в овраг.

Применяют и биотехнические мероприятия, которые улучшают среду обитания дичи. С этой целью проводят посадку кормовой и защитной древесно-кустарниковой растительности, создают кормушки и подкормочные площадки. Есть и такой прием увеличения доступности кормов для дичи: рубят малоценную осину для оленей, косуль, лосей, которые питаются ими зимой.

Во всех видах угодий важно предусматривать зоны покоя, где звери и птицы собираются на гнездовьях, на отдых и кормежку. Сюда нельзя допускать людей, нужно запретить выпас скота для устранения фактора беспокойства и гибели молодняка. Отмечено, например, что каждое вспугивание выводка рябчика стоит жизни одного птенца. Около кустарников нужно оставлять поляны с некошенной травой. В старой траве весной гнездятся куропатки, утки и другие птицы.

На объектах, где имеются места гнездования, откорма и зимовки водоплавающих и болотных птиц, оставляют часть земель (отдельные лесные массивы, деревья, овраги, подвалы), в качестве резерватов. Места традиционного пребывания водоплавающих и болотных птиц в необходимых случаях выделяют в качестве заповедников.



Рис. 120. Экологические мероприятия в мелиорации

С целью формирования продуктивных и устойчивых ландшафтов, их архитектуры и эстетики используются комплексные природоохранные схемы при проектировании мелиоративных систем.

В результате осушения болот изменяется, облагораживается весь природный комплекс. Пожалуй, традиционно обратимся к литературе.

Ещё на заре работ по мелиорации болот в России, академик А.И. Стойкович (серб на русской службе) в книге «Систематическое изложение способов обезводнения мокрой болотистой почвы и осушения топей» (1827) писал: «Отводнение (осушение, Авт.) не менее важно для благорастворения воздуха, для здоровья животных и людей. Испарения, поднимающиеся в жаркое время года из болот, умножают сырость воздуха, делают его холодным и сообщают ему зловония и вредные для здоровья качества от гниения животных и прозябаемых существ. В таких местах домашний скот бывает обыкновенно слабой природы; доставая себе во время пастбищ траву, коло болот растущую, подвергается гнилости, вязнет и нередко утопает. Овцы, пасомые на болотных местах, пропадают тысячами. Жители... делаются бледными, тощими....»

Обезводнение отвращает все сии несчастья: климат совершенно переменяется; воздух делается благорастворенным; животные и люди, питаясь сим чистым, живительным воздухом, делаются здоровее, статнее, веселее, и, что в особенности достопримечательно, человек бывает нравственнее».

При полном осушении болот нарушаются биоценотические связи, что ведёт к ликвидации очагов болезней, и происходит оздоровление местности.

Так, противомаларийные мелиорации, проведенные в СССР в 1920–1930 годы, избавили жителей Колхиды (Грузия), Полесья и других районов от малярии. Там, где ранее процветали мириады комаров – разносчиков малярии, ныне произрастают мандарины, лимоны, чай и другие ценные растения. Основа борьбы с малярией – ликвидация застоев воды в понижениях местности, где может размножаться малярийный комар.

Белорусский мелиоратор Л.С. Шкабаро в те годы писал о болотной целине и ее мелиорации:

ЦЕЛИНА
*Не утренняя тишина,
А гул моторов спозаранку –
И вековая целина,
В кустах и кочках целина
Уж вывернута наизнанку.
Трудом разбужена земля.
Крик чибисов, как плач, взорвется...
Новорожденные поля,
Как уголь, черные поля
Вдыхают воздух с майским солнцем.
Спокоен, деловит, плечист,
Лицо в густых росинках пота,
На землю прыгнул тракторист,
В раздумье смотрит тракторист
В преображенное болото.*

Преображенные болота Беларуси стали житницей и служат до сих пор, давая два-три высоких урожая трав, мясо и молоко.

Вице-президент АН УССР К.М. Сытник писал в 1987 г.: «Ошибки в этом деле (мелиорации) у нас тоже имеются..., но отказ от неё был бы абсурдом». И далее – «надо глубже изучать (природные) связи, чтобы не навредить! Изучать – и на основе научных данных продолжать использовать природу во имя счастья человека».

За всю бытность в России было осушено около 6 млн. га болот и заболоченных земель для сельского хозяйства. С 1990 г. в России практически прекращена мелиорация и уход за прежними мелиоративными системами.

Осушение болотных лесов

*Возвращение истребленных лесов, осушение
для этого почвы, везде почти затопляемой
водой, есть дело времени и способов, коими
лесное управление располагать может.*

П П.Д. Киселев, 1853

площадь заболоченных и открытых болот в лесах России составляет более 250 млн. га, из них лесопокрываемые земли занимают 51 %, а открытые болота – 49 %. В советский период была создана мощная материально-техническая база по проектированию, строительству и эксплуатации гидролесомелиорации и её научному обоснованию. Работали 44 лесные машинно-мелиоративные станции. В 1991 г. площадь осушенных лесов составила 5 млн. га.

Историческая справка. Осушение лесов в мире проводится много веков. В России первые гидролесомелиоративные работы начали выполнять на рубеже XVIII–XIX веков. Работы выполнялись в частных владениях. Крупные работы выполнены инженером И.Г. Войнуковым на Хейновском болоте в Лисинской даче под Петербургом в 1844 г., А.Р. Варгас де Бедемаром на Виндовской даче в 1846 г., К.Б. Бекманом на Изворской и Редкинской дачах в 1847 г.

Большие и полезные работы выполнены Западной экспедицией по осушению болот под руководством генерала И.И. Жилинского в последней четверти XIX века. Основным районом её работ было Белорусское

Полесье и Прибалтийские губернии. После осушения, как отмечали в 1909 г. экономисты, увеличился объём ежегодного отпуска древесины, увеличилась цена единицы объёма, появилась доходность от сенокосов, поступает сбор за сплав леса по каналам.

Нельзя не отметить, что хорошие результаты были получены и в результате осушения болот Западной Сибири, выполненные в 1894–1909 гг. под руководством И.И. Жилинского.

На каких же болотах и какова эффективность осушения под лесомелиорацию? Выделяют три группы эффективности осушения, в расчёте на гектар (табл. 9)

Конечно, наиболее эффективно осушение лесов на низинных и переходных болотах, высокий эффект (до 3 м³/га) даёт осушение чёрноольшаников на низинных, сосняков, ельников и кедровников на переходных и других болотах.

Осушительные мелиорации проводят в основном в лесах I, ограничено II группы. Все типы леса положительно реагирует на осушение.

Класс бонитета леса – единица оценки продуктивности лесных насаждений (древостоев). Класс бонитета зависит от качества лесорастительных условий и определяется по величине средней высоты преобладающей породы в определенном возрасте. Различают пять классов бонитета леса: I (наиболее производительный), II, III, IV, V.

Особое место в лесосушении занимают вырубki и гари. Выделение влаги спелым лесом за вегетационный период (суммарное испарение: транспирация растительностью и испарение с поверхности почвы) достигает 300–400 мм и после его вырубки или пожара снижается до 180–200 мм. Конечно, такие площади часто заболачиваются и зарастают мхом. После его сведения возникает необходимость в осушении вырубok (рис. 121, 122).

Таблица 9

Группы эффективности и результаты осушения

Группа эффективности и результаты осушения	Основной тип леса, условия произрастания
I. Весьма высокие. Дополнительный прирост древесины 4–6 (10) м ³	Сосняки, ельники, кедровники и смешанные леса на низинных и переходных болотах а) разнотравные и осоково-тростниковые б) осоково-сфагновые
II. Высокие. Дополнительный прирост до 3 м ³ Высокие. Дополнительный прирост 2–3 (4) м ³	а) Черноольшаники на низинных болотах, травяно-сфагновые Сосняки, ельники, кедровники и смешанные леса на переходных болотах и на верховых в начальной стадии заболачивания б) долгомошниково-сфагновые в) долгомошниково-сфагновые, сфагново-пушицевые, сфагново-кустарниковые
III. Умеренные. Дополнительный прирост до 1–2 м ³	Сосняки сфагновые на верховых болотах с мощностью торфа менее 2–3 м

Уровни грунтовых вод с помощью осушительной системы должны быть понижены на 0,2–0,3 м от поверхности земли, для переходных и верховых болот – 0,4–0,5 м. Основным способом осушения лесов являются открытые каналы, закрытый дренаж практически не применяют. То есть в лесомелиорации глубина понижения грунтовых вод намного меньше по сравнению с осушением болот для использования в земледелии.



а



б

Рис. 121.
Осушаемый
еловый лес (а);
магистральный канал
(б, участок 5,
лесомелиорация,
Васюганское болото);
осушители на участке
лесомелиорации (в)



в

Многие другие параметры открытых осушительных систем безусловно отличаются от аналогичных в сельскохозяйственной мелиорации. Например, в дополнение к сети параллельных в плане осушителей обязательно проектируют борозды для сброса воды из мелких понижений. Размещают их через 15–50 м. Глубина борозд 0,3–0,7 м, длина 160–200 м.

Осушение является началом лесохозяйственного освоения заболоченных территорий. В целях ускорения облесения осушаемых площадей, почву под культуры на болотах подготавливают бороздованием, посев культур проводят не позднее чем через 3–5 лет после осушения.

Как отмечено выше, в лесах I группы среднегодовой дополнительный прирост древесины составляет 4–6 м³, иногда 15–20 м³/га. Особенно отзывчивы на осушение леса IV и V бонитетов. Наиболее высокие результаты получают в молодняках и

жердняках, высокие – в средневозрастных лесах, умеренные – в спелых. Ельники отзывчивы на осушение в любом возрасте. При интенсивном осушении на торфяных почвах с высоким плодородием вырастают сосновые и еловые насаждения уже через 20 лет с запасом древесины 150 м³/га, а через 60 лет – 400 м³/га. На осушение низинных болот не реагирует только берёза пушистая, поэтому березняки вырубают и заменяют елью и сосной.

Помимо значительного повышения производительности лесных угодий осушение позволяет:

- повысить качество древесины,
- улучшить условия для естественного лесовозобновления,
- сократить сроки выращивания леса,
- повысить эффективность использования машин и механизмов на лесозаготовке.



Рис. 122. Магистральный канал на олиготрофном массиве междуречья Бакчара и Иксы

Кроме того в результате лесомелиорации повышается ветроустойчивость леса; облегчается борьба с лесными пожарами и, конечно, улучшаются санитарно-гигиенические и эстетические условия леса. Осушение, как показывает многолетний мировой опыт, – необходимое условие повышения интенсивности ведения лесного хозяйства.

Есть интересные наблюдения, которые будущим молодым лесоведам говорят, что не всегда надо торопиться. Вы провели осушение лесного болота и вдруг увидели, что происходит усыхание части древостоя. Что будете делать? Оказывается, это свидетельствует не о вреде мелиорации, а о высокой её эффективности, поскольку выпадают больные деревья, а прирост основной массы деревьев увеличивается. В первые годы часто наблюдается после осушения снижение прироста деревьев, что обусловлено перестройкой их корневой системы.

Приведем отрывки из статьи учёного-лесоведа С.П. Ефремова (2004) из Института леса имени В.Н. Сукачева (г.

Красноярск):

«Совершенно очевидно, что среди природных условий, резко ограничивающих выбор оптимальных путей хозяйственного освоения разнообразных ресурсов Западно-Сибирской равнины, одно из ведущих мест принадлежит процессам заболачивания. По мнению большинства специалистов, занимающихся проблемами региона, крупномасштабные осушительные работы сыграли бы здесь неоценимую роль в оздоровлении микроклимата, в улучшении санитарно-гигиенического и эстетического состояния территории. Они облегчили бы строительство населенных пунктов, рациональное размещение сети дорожно-транспортных, энергетических и других коммуникаций, сооружение предприятий тяжёлой и легкой индустрии...

Осушительная мелиорация, содействуя естественному возобновлению леса и улучшая условия создания лесных культур, могла бы коренным образом изменить существующие природные предпосылки для решения такого важного вопроса, как увеличение общей лесистости заболоченных территорий, которая в среднем по региону не выше 20 %...».

Приведем еще одно мнение о лесомелиорации Западной Сибири (Л.К.Малик,1977): «Разработка комплекса мелиоративных мероприятий на территории Западной Сибири позволит приостановить дальнейшее ее заболачивание и до некоторой степени восстановлению на Западно-Сибирской равнине прошлой природной обстановки, когда обширные площади были покрыты древесной растительностью».

Это говорит о том, что не все еще исследовано и еще много работы осталось для будущих поколений.

Лес и болота веками ведут борьбу между собой, побеждает в большинстве случаев болото, затапливая лес болотной водой и выбрасывая десанты мхов.

Появившаяся на Земле природная сила – человек пытается помочь лесу и лугу, осушая болота и преграждая каналами распространение болот.

Закончим раздел высказыванием ученого о благе лесомелиорации.

Профессор А.Д. Дубах писал в 1936 г.: «В настоящее время является возможным высказать в категорической форме то основное положение, что осушительная мелиорация лесных земель есть мероприятие, которое быстро по времени и существенно по объёму поднимает производительность существующих лесов, обеспечивает лесовозобновление на вырубках и ускоряет выращивание специальных сортиментов для промышленности».

В заключение заметим, что гидролесомелиорация особенно эффективна и наглядна при осушении заторфованных окраев болот вплоть до глубины торфяной залежи 0,7–1,0 м. Помимо лесоводческого эффекта такая мелиорация становится преградой для разрастания болот вширь, т.к. избыток воды с болота отводится пограничными каналами, защищая лес от наступления болот. Здесь особенно чувствуется облагораживающая природу деятельность человека и проявление связей его с лесом.

О болотных пожарах

При осушении болот под лесо- и сельскохозяйственную мелиорацию повышается опасность пожаров и поэтому обязательно в проекте мелиорации болота предусматривают мероприятия по профилактике (недопущению) и тушению пожаров. Противопожарные мероприятия включают водоём и средства тушения пожара. Источником противопожарного водоснабжения может быть река, пруд, осушительный или оросительный канал и др.

Для уменьшения распространения пожаров устраивают противопожарные полосы в виде уширенных просек вдоль каналов (по ним может проходить дорога), шлюзы на осушительных каналах, водоподводящие каналы и др.

Пожары на болотах – осушаемых и неосушаемых, залесенных и безлесных – обычное явление. Как сообщают летописи, болота и леса горели, и дымом застилало солнце периодически во все века, когда даже не думали об осушении болот и лесов.

Причины пожаров связывают, прежде всего, с «небывалой» жарой, а иногда – с глобальным потеплением климата. Посмотрим, что об этом говорит история, ведь были на Руси более страшные засухи.

Как свидетельствуют летописи, при Великом князе Ярославле Мудром в 1024 году «была суша велия, Киев мало не весь погорел, и церкви, и монастыри, и люди», был голод. Ровно через 301 год, в 1325 году при Великом князе Дмитрие Михайловиче «сухмень (засуха) бысть велия и много водных мест изсохша, и леса, и горы, и болота выгореша».

В 1533 году природа вновь напомнила: в июне-августе «не выпало ни капли дождя, пересохла реки и родники, горели леса и болота, дымом солнце было закрыто более месяца».

Нашим поколениям пожары последних лет есть с чем сравнивать: мы были свидетелями пожаров 1972 года, когда в жаркое и сухое лето горели болота, и атмосфера была задымлена до мглы, смог стоял в Москве. В том году было 40 169 пожаров на площади 1,46 млн. га; площадь одного пожара составляла 36,3 га. В Подмосковье – 3 088 пожаров средней площадью 10,7 га.

После 2002 года были лесные пожары в 2006, 2010 гг. (рис. 123). Всего было 32 524 лесных пожаров, из них 2,9% крупных (преимущественно площадью более 200 га), которые распространялись с высокой скоростью, сильно задымляя атмосферу, легко преодолевая различные преграды, включая минерализованные полосы, противопожарные разрывы, дороги, небольшие реки.

Только в последнее время в пожарах стали обвинять мелиораторов – осушили, переосушили и в результате горят болота! Поверьте, болота горят не из-за мелиорации, а от бесхозяйственности. Возникающие очаги возгорания торфа от молний (очень редко), от туристов-дикарей (часто) и от умышленных поджогов леса (что установлено) необходимо сразу тушить. Тезис пожарников «Пожар легче предупредить, чем потушить» справедлив и в отношении торфяников. Экологическая пропаганда, подкрепляемая повышением ответственности за халатное обращение с огнем на болотах и в лесу, с уголовным наказанием лесных воров за отвлекающие лесную охрану поджоги леса – необходимое условие защиты от пожаров на болотах.



Рис. 123. Вид сгоревшей в 2010 г. деревни Передельцы в Рязанской области

Специалисты свидетельствуют: торфяники не самовозгораются. Самовозгорание залежи – это миф. Торф может самовозгореться только в штабеле, и то при стечении многих обстоятельств. Разогревание же торфяной массы в штабеле – сложный биохимический процесс, который может начаться, только если соблюдены два главных его условия: плохая вентиляция и низкая теплопроводность окружающей среды. Понятно, что в осушенной залежи таких условий возникнуть заведомо не может: она пористая, воздуха в ней много. Благодаря этому воздуху в торфе на поле все время идет теплообмен со средой. Источник возгорания – только человек (рис. 124).

Но наша тема – познание загадок болот. И эти особенности-загадки есть у болот и в случае его горения. И Вы, конечно, хотите с ними познакомиться? Вот они.

Загадка 1. До чего ж умно и хитро всё устроено в Природе! Огонь пытается помочь земле, выжигая торф и вытесняя освободившуюся воду с земельных участков. Но ему это не всегда удаётся: Природа наделила торф свойствами, способствующими распространению огня. Во-первых, верхний поверхностный слой, будучи пересушенным, не смачивается водой; во-вторых, горящий торф, отжимая

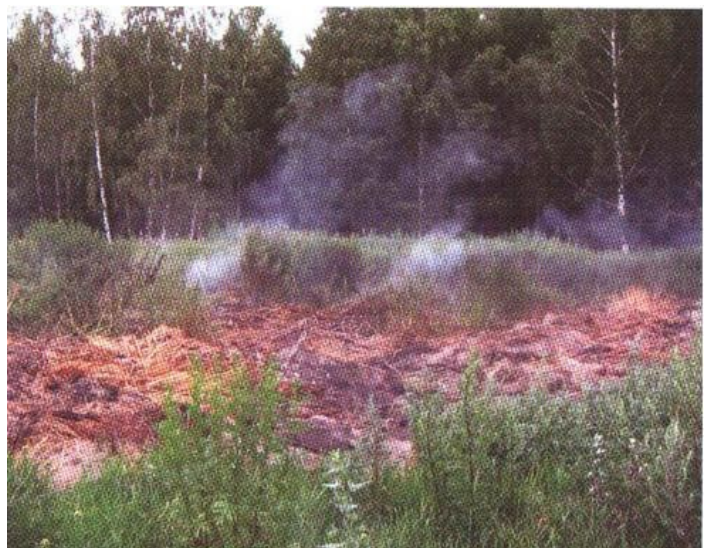


Рис. 124. Горящий торфяник

огнём воду и превращая её в пар, образует над собой водонепроницаемую крышу из спекшегося горелого торфа и продолжает гореть, как под куполом.

«Так почему же тлеющие торфяники так трудно потушить?» – спросите Вы. Потому что торф содержит в числе прочего, битумы – гидрофобные соединения, которые отталкивают воду. А при высоких температурах торфомасса в залежи термически разлагается с выделением битумов и термобитумов: та часть торфа, которая подверглась воздействию высоких температур, оказывается буквально пропитана ими и смочить ее становится очень сложно. Если лить воду сверху, она просто будет скатываться.

Однажды загоревшийся торф не гаснет и в воде даже при отсутствии поступления кислорода воздуха извне. Здесь нет нарушения физического закона о том, что горение происходит только в присутствии кислорода. Кислород имеется в защемленном водою воздухе. Этого воздуха, занимающего примерно 3 % всех пор, заполненных водой, достаточно для продолжительного тления торфа. Тление переходит в горение с открытым огнём, если поступает дополнительно кислород и попадает на пути огня хорошо сгораемый материал (кора и сучки деревьев).

Что же произойдет с дымящимися торфяниками? Будут дымиться дальше, пока тление не дойдет до грунтовых вод. Только талые весенние воды, вызывающие подъём болотных вод снизу и сверху, могут погасить огонь. Поэтому разбираться с пожарами на торфяниках должны специалисты! Нужна целая система мероприятий. Чтобы быстрее прекратилось горение, надо поднять уровень грунтовых вод, сделать дамбы, перемычки, бульдозерами засыпать каналы в определенных местах... Стоп, а что же останется решать будущему поколению?

Загадка 2. Что же все-таки происходит в штабеле торфа? Как это описывают ученые. В штабеле происходят необычные явления; на глубине приблизительно полуметра начинаются незаметные снаружи процессы: температура торфа повышается, часто неравномерно, образуется седой слой, состоящий из переплетающихся между собой нитей грибов (мицелиальный слой), затем (от 2-х недель до полугода) саморазогревание превращает торф в полукокс. При этом внешне штабель выглядит обычно. Но попробуйте выгрести на поверхность массу этого полукокса – через 30 секунд весь штабель запылает! Заинтересовавшихся отсылаем к специальной литературе – разобраться и предложить свою версию.

Стихия воздуха выступает на стороне огня, это подтверждает ветер, раздувая пламя, способствуя распространению огня. Воздух обогащается продуктами горения битумов и других соединений, углекислым газом, двуокисью азота, озоном – все они ядовиты для человека. Всё это было и до появления человека. Природа удерживала свои стихии в равновесии, создав прекрасные ландшафты. Так что эти прекрасные ландшафты придется создавать и тебе, наш читатель.

Глава 10. Добыча торфа

Д.И. Менделеев в свое время указывал, что наивыгоднейшим способом использования торфа во множестве случаев может сделаться применение его в виде высушенной пыли и что прогресс пылевидного топлива может сделать полный переворот в торфяном деле.

А.Е.Афанасьев и др., 1987

И

сторическая справка. О «горючей земле» – торфе писал ещё М.В. Ломоносов, но долгое время добыча его была уделом отдельных энтузиастов и чтобы заинтересовать, привлечь сельских хозяев к торфу Вольное Экономическое Общество в начале XIX века проводило конкурсы среди пользователей торфа, награждало их премиями и медалями за использование торфа...

Исторически начало использования торфа в России относится к XVIII веку. Великим русским ученым М.В. Ломоносовым (1711–1765) во второй половине XVIII века была разработана теория образования угля и торфа и тем самым даны первые научные основы по познанию торфа как топлива.

В 1856 г. при Министерстве государственных имуществ была создана торфмейстерская часть. Первым торфмейстером в России стал Л.А. Сытин, проработавший в этой должности 54 года. До этого он изучал торфяное дело в Баварии, Германии, Нидерландах и Франции. Торфмейстерская часть (в 1895 г. она вошла в состав Отдела земельных улучшений) построила в 1876 г. в Орловской губернии торфяной завод для опытных разработок торфа, вела исследования торфов, обучала население способам добычи и использования торфа, готовила специалистов, занималась пропагандой торфяного дела, работала по этому направлению во многих регионах России.



Несколько слов о Л.А. Сытине. Леонид Аполлонович родился в г. Тула в 1829 г. и получил первоначальное образование в гимназии и далее поступил в Горе-Горетский институт. В течение многих десятилетий Л.А. Сытин занимался вопросами наиболее рационального добывания и употребления торфа в России. Имея в распоряжении только нескольких помощников, Леонид Аполлонович приступил к исследованию казенных торфяников, ознакомлению населения с ручными способами добычи торфа. В последующем, в связи с удорожанием топлива в России, ему пришлось активизировать деятельность Торфмейстерской Части. Уже на склоне лет Л.А. Сытин имел счастье убедиться в том, какое необыкновенное развитие получает созданное и так любимое им дело – торфяное направление, которому он посвятил всю свою долгую жизнь.

В 1915 г. выдающийся ботаник и лесовод В.Н. Сукачёв опубликовал книгу «Болота, их образование, развитие и свойства», в которой отмечал, что «болота являются хранилищами огромного количества прекрасного и дешевого топлива – торфа».

Любопытный факт: за неделю до революции (17–24 октября 1917 г.) В.И. Ленин скрывался от жандармов у М.В. Фофановой, где прочитал вышеназванную книгу, она понравилась ему и ...через два года идея была реализована. По инициативе В.И. Ленина, в известном плане ГОЭЛРО (1920 г.) было предусмотрено строительство пяти электростанций на торфе общей мощностью 170 тыс. кВт. Были построены Шатурская ТЭЦ в Московской области (1920 г.), ГРЭС «Красный Октябрь» в Ленинграде (1922 г.), а в последующие годы – Горьковская ГРЭС, Ореховская ТЭЦ имени Классона в Московской области и другие. В эти же годы был разработан и получил распространение гидравлический способ добычи торфа, размывом его залежи струей воды. В эти же годы была начата промышленная добыча торфа.

Как известно, основу торфа составляет углерод, поставляющий 50–60 % органической массы. Торф – углеводородное сырье, как нефть и газ. В болотах России сосредоточено 110 млрд. тонн углерода, что в 2,5 раза больше чем в фитомассе всех лесов России. Торфяные ресурсы России в границах промышленной залежи, с мощностью торфа более 0,7 м при 40 % влажности составляют 186 млрд. т, т.е. 1/3 мировых запасов (рис. 125).

Для сведения. Первая инструкция по исследованию болот была написана в 1892 г. Г.И. Танфильевым. Основательные исследования по торфу начались лишь после 1917 года. С первых же дней революции проблема торфа превратилась в крупную общегосударственную задачу его рационального использования. Торфяные ресурсы были привлечены к потребностям энергетики и сельского хозяйства, а их освоение изложено в историческом плане ГОЭЛРО (Государственная электрификация России). План ГОЭЛРО был направлен на индустриальное развитие регионов на основе местных топливных баз. Это давало стране стратегическую независимость от привозных топлив и технологий. Уже в 1921 г. в Москве был открыт научно-экспериментальный торфяной институт (Инсторф). Годом позже открылись учебный Торфяной институт и Центральная торфяная опытная станция.

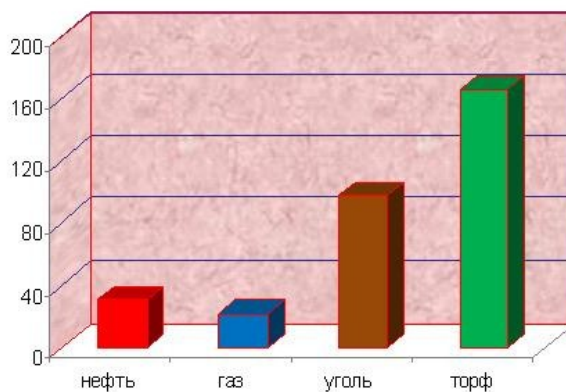


Рис. 125. Запасы углеводородного сырья, млрд. т.

Была создана торфяная промышленность – отрасль горной промышленности, которая осуществляла освоение торфяных месторождений и переработку торфа. Этот короткий и яркий топливный период продлился до 1950-х годов. В середине 1950-х годов в Тюменской области нашли газ и нефть. После этого потребность энергетики в торфе пошла на спад.

Для интеллектуалов. Важно помнить ученых и организаторов торфяного производства, которые способствовали развитию торфяной науки, изучению торфяных ресурсов и реализации ГОЭЛРО: Г.М. Кржижановский, А.В. Винтер, Р.Э. Классон, В.С. Доктуровский, В.Н. Сукачев, В.В. Кудряшов, Д.А. Герасимов, Д.А. Бегак, С.Н. Тюремнов, А.Ф. Баусин, С.Г. Солопов, М.И. Нейштадт, В.Г. Горячкин и многие другие.

В 1986 г. в России работало 220 торфодобывающих предприятий, разрабатывавших более 500 торфяных месторождений. В отрасли работало 14000 тракторов, 18600 единиц технологического оборудования. Ежегодно добывалось 50 млн. т торфа.

После 1990 г. добыча торфа в РФ значительно сократилась: в 2001 г. добыто всего 3,5 млн. тонн. Федеральной целевой программой по энергетике (2009 г.) планировалось ввести мощностей по добыче 13 млн. т. фрезерного торфа, 900 тыс. т. кускового и 110 тыс. т. торфяных брикетов. Программа не была выполнена. В 2010 г. добыто в России всего 2,7 млн. т. В настоящее время Россия с огромнейшими запасами торфа занимает по добыче четвертое место в мире, первые три места занимают соответственно Финляндия, Ирландия, Беларусь. На май 2011 г. потенциал торфяной промышленности составлял около 30 небольших по мощности торфодобывающих организаций, расположенных в 19 субъектах РФ при общей численности работников торфопредприятий 1400 человек. Объем добычи – 1,5–2,0 млн. т.

На Торфяном форуме, состоявшемся в г. Тверь в 2012 г., был поставлен вопрос о законодательном закреплении особого статуса торфяных болот. Государство и общественность эту необходимость осознали после пожаров на болотах в 2010 г., когда было принято заявление Государственной Думы «О ситуации, связанной с аномальными природными явлениями лета 2010 г.», в котором Правительству РФ было предложено в целях рационального природопользования и предупреждения пожаров разработать

систему мер по добыче торфа в стране. Да, России важно было бы разработать стратегию и целевую программу по торфу.

Разработка торфяных месторождений

Цель разработки – эффективно осушить месторождение, поэтому осушение выполняется с целью создания условий для подготовки торфяного месторождения к разработке. Разработка торфяных месторождений включает следующие технологические процессы: осушение торфяной залежи, подготовка осушенного массива к эксплуатации, добыча торфа, его сушка, уборка и транспортирование, ремонт производственных площадей, их рекультивация. Все эти работы механизированы.

В связи с этим последовательность, параметры и технологии осушения болот под добычу торфа существенно отличаются от таковых под земледелие и лесоводство. Поэтому далее уделим внимание только этим особенностям.

Какие основные цели преследуются при осушении под добычу торфа?

- снизить влажность торфяной залежи до эксплуатационного значения,
- повысить выход воздушно сухого торфа,
- создать условия для прохождения различных торфяных машин,
- создать условия для более полной выработки промышленных запасов торфа на месторождении.

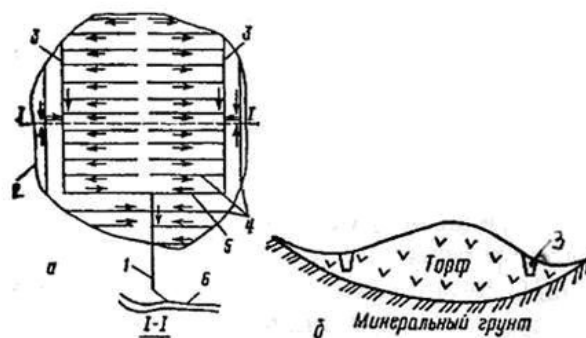
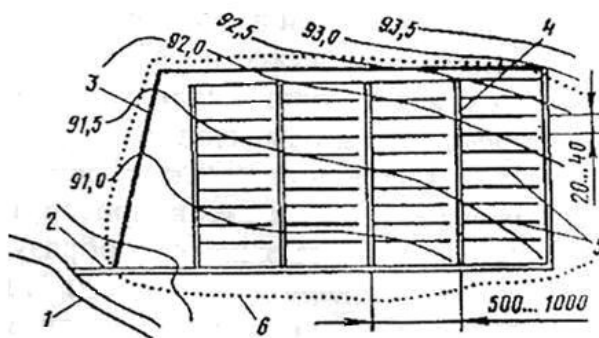
Осушение под добычу торфа. Осушение для целей добычи торфа проводится с целью снижения его влажности, которая прямо связана с глубиной залегания уровней грунтовых вод. В начале сезона добычи торфа глубина грунтовых вод должна быть не менее 0,6–0,7 м для обеспечения проходимости торфодобывающих машин.

Применяют для осушения систематическую сеть каналов, иногда – закрытый или целевой дренажи. Элементы осушительной сети различаются в зависимости от способа добычи: фрезерный, экскаваторный.

Рис. 126. Схема осушения торфяных месторождений для добычи фрезерного торфа: 1 – водоприёмник; 2 – магистральный канал; 3 – нагорно-ловчий канал; 4 – валовые каналы; 5 – картовые каналы; 6 – граница болота. Размеры в метрах

Рис. 127. Схема осушения верхового болота для добычи торфа: а – план, б – профиль; 1 – магистральный канал; 2 – граница промышленной залежи торфа; 3 – валовый канал; 4 – картовые каналы; 5 – соединительный канал; 6 – водоприёмник

Для добычи фрезерного торфа наиболее распространена следующая схема осушения: по понижению (талвегу) минерального дна болота проводят магистральный канал, в который, в зависимости от конфигурации болота, через 250–1000 м перпендикулярно ему выводят валовые каналы, в которые в свою очередь впадают картовые каналы, расстояния между ними 20 м на верховых и 40 м на низинных болотах (сравним – под сельскохозяйственные посевы 100–400 м!).



Глубина магистральных каналов 3,0–3,5 м, валовых – 2,5–2,8 м, картовых – 1,7–2,0 м на низинных болотах и соответственно 3,5–4,0, 2,8–3,0 и 2,0 м на верховых (гораздо глубже, чем под культуры!). На рис. 126 и 127 приведены типовые схемы осушения болот для торфодобычи (по А.Е. Афанасьеву, 2003).

Размеры каналов (уклон дна, ширина по дну, крутизна откосов) принимают по расчёту в зависимости от обводненности торфяного массива и устойчивости от оползания откосов (рис. 128, 129).



Рис. 128. Картовый канал



Рис. 129. Откос канала, видна слоистость торфяной залежи

Торфяные месторождения для разработки фрезерным способом осушаются в две стадии: на первой осуществляется предварительное и на второй – эксплуатационное осушение.

Особое внимание уделяется предварительному осушению торфяника. Предварительное осушение является необходимым условием стабилизации торфяной залежи за счёт отвода вековых запасов воды и её уплотнения. Без предварительного осушения невозможно придать каналам необходимые глубины из-за оплывания и оползания русла. Особенно это относится к верховым болотам. И еще одно предназначение этого этапа – создать условия для развертывания работ по подготовке производственных площадей.

После предварительного осушения торфяная залежь обеспечивает необходимую проходимость для тяжёлых торфодобывающих машин. Предварительное осушение начинают за 3–4 года, а заканчивают не менее чем за год до начала добычи торфа.

При карьерном способе добычи торфа проводящая осушительная сеть состоит из магистрального канала и впадающих в него карьерных каналов. Осушение проводят осушителями, длина которых должна обеспечить работу машин по добыче торфа в течение 3–5 лет. Осушители выводят под прямым углом в карьерные каналы. Расстояние между карьерными каналами 400–1200 м в зависимости от используемых машин и свойств торфа. Расстояние между осушителями принимают в зависимости от типа торфяной залежи: на верховой – 10–20 м, на низинной – 50–70 м.

Подготовительные работы. После осушения и частично одновременно с ним проводится подготовка осушенных площадей к эксплуатации, т.е. к добыче торфа. В этот вид работ входят: свodka леса, их сбор и вывоз; глубокое фрезерование торфяной залежи на глубину до 0,5 м с отбором древесных включений; вывоз пней и углубление картовых каналов. Извлеченные из торфа пни, складированные по краям месторождения – неременное «украшение» торфопредприятий. Современные технологии позволяют

измельчать пни вместе с другой растительной массой на фракции 8–25 мм и оставлять в добываемом торфе.

Может возникнуть вопрос, откуда в торфяной залежи пни. Выше мы рассматривали, как образуется болото, какая растительность преобладает в разные по климатическим условиям временные периоды его формирования. При смене климата меняется и растительность. Например, травянистая растительность при похолодании заменяется древесной и т.д. Так образуется торфяная залежь, слоистая по строению. И в ней сохраняются остатки деревьев, не подверженные распаду. Вот они то и мешают при промышленной добыче торфа. Поэтому важным показателем при добыче торфа является ее пнистость.

Под пнистостью понимается отношение объема пней, погребенных в торфяной залежи, к общему объему залежи, выраженное в процентах. Для практических целей имеет значение не только общий процент пнистости, но и характер распределения пней в толще торфяного пласта и степень их сохранности. Высокой пнистостью обладает, например, медиум-залежь, виды залежей смешанного типа. Во всех типах залежей хорошо сохраняется сосновый пень, в низинных залежах – сосновый и еловый пни. Лиственные породы разрушаются полностью. Пнистость определяется по данным зондирования при разведке торфяного месторождения.

После завершения этих трудоемких работ выполняется планировка поверхности полей, расположенных между картовыми и валовыми каналами, в продольном направлении с профилированием их под уклон к картовым каналам. Такое профилирование необходимо для ускорения стекания дождевых вод и снижения влажности верхнего слоя торфа, которая обычно составляет 75–89 %, а это, в свою очередь, повышает производительность торфодобывающих машин.

Готовая продукция торфопредприятий и её качество характеризуются следующими параметрами: содержание влаги, зольность, плотность, прочность и крошимость, засоренность (фрезерного торфа), водопоглощаемость. Хранят её на полевых складах в штабелях. Штабели фрезерного торфа с влажностью до 40% под воздействием микроорганизмов, жизнедеятельности бактерий и химических реакций могут самовозгораться. Во избежание этого штабели изолируют от воздуха слоем сырого торфа с влажностью более 70%, а появляющиеся щели забивают сырым торфом.

Транспорт торфа осуществляется в основном по узкоколейному (750 мм) железнодорожному пути в вагонах, мелким потребителям – автомобилями или тракторами (рис. 130).

С сокращением объёмов добычи торфа многие узкоколейки пришли в негодность или были разобраны. Так зачем то разобрали узкоколейную дорогу Рязань – Солотча – Криуша – Спас – Клепики – Тума, воспетую К. Паустовским, которая проходит через курортную зону с деревнями и городом, связанными с жизнью С.А. Есенина: она могла бы стать притягательным центром туризма?!



Рис. 130. Погрузка торфа в уборочный транспорт

Добыча торфа. Способы добычи торфа постепенно совершенствовались в направлении повышения производительности труда и объёма добычи. Первые добытчики торфа – крестьяне применяли резной способ добычи из ям недалеко от границ болота. Вырезали торф из его залежи в виде кирпичей, которые высушивали и использовали на топливо (рис. 131).

Для этого способа характерно использование только ручного труда. Это выражалось в выкапывании отдельных ям, не имеющих системы в расположении. Заполнявшая яму (карьер) вода мешала добыче.

Для сведения. Добыча торфа в царской России была изнурительным трудом. Рабочий, стоя по колено в воде на дне ямы, нарезал лопатой плитки торфа и подавал их на поверхность. За смену он нарезал до трех тысяч плиток. Это значит, что за день подымал лопатой 16 т. торфа! И это не считая нескольких тысяч ударов лопатой по волокнистому, плохо поддающемуся резанию торфу.

Постепенно с развитием централизованного осушения участки резного торфа приобретали систему карьеров, напоминающих внешне карьеры машинно-формовочной добычи торфа. В последующем система резного торфа была механизирована, но сохранился важный признак этого способа – структура торфа не менялась при его извлечении.

Машинно-формовочный способ возни в конце XIX столетия. Главной особенностью этого способа было формование торфа – нарушение его



Рис.131. Орудия для добычи торфа на топливо (XVIII век)

структуры, но при этом получалась большая прочность и плотность. И если в начале извлечение торфа из карьера проводилось вручную, то в дальнейшем с помощью транспортера (элеваторный способ).

Интересно. При элеваторном способе в карьере находилось 15-29 человек. Непрерывно двигался элеватор. Стоя на уступе, рабочий- «ямщик» лопатой вырезал куски торфа, поднимал их на высоту до 1 м и забрасывал в элеватор. Смена длилась 10 часов. Норма 19 т. торфа. Из элеватора торф поступал в пресс, из которого непрерывной лентой выползал торфяной брус. Рядом стояли 12-летние мальчики, которые рассекали торфяной брус на кирпичи. Кирпичи перекладывались в вагонетки и отвозились для сушки.

Наибольшее распространение получил экскаваторный способ извлечения торфа, который использовался до 60-х годов XX века (рис. 132). На раме, которая опускалась в карьер, были установлены небольшие ковши, с помощью которых зачерпывался торф и транспортером подавался на поверхность.

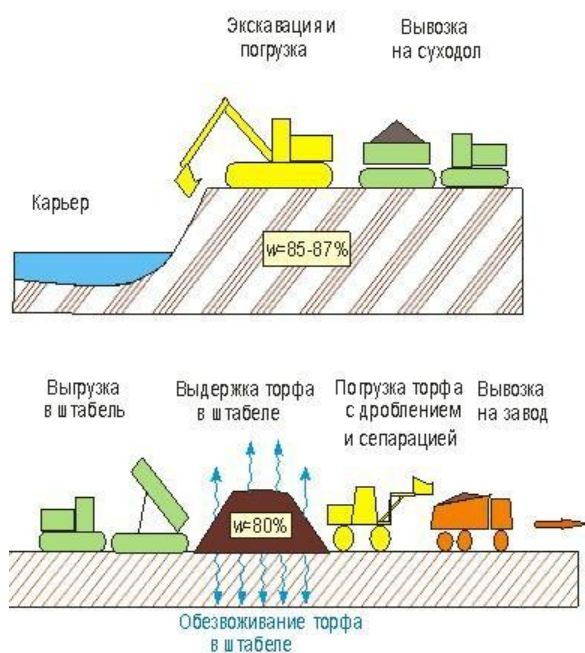


Рис. 132. Схема добычи экскаваторного торфа с обезвоживанием в штабеле (А. Михайлов, 2009)

широкое развитие гидромеханизация получила с тех пор, как русский инженер Р.Э. Классон положил свойство водяной струи высокого давления размывать грунты, в основу гидравлического способа добычи торфа. Размывание мокрого торфа водой стало подлинной революцией в торфодобыче. Но изобретатель пошел дальше. В 1918 году была создана модель торфососа, который засасывал торфяную массу, перерабатывал ее, превращая в однородное месиво, и мощным напором переправлял торф на поля разлива.

На смену гидравлическому способу пришёл фрезерный способ добычи торфа. Весьма перспективный способ добычи! Этот способ по сравнению с другими имеет наименьшие трудоемкость и себестоимость продукции.

Почему такое название? Фрезерный способ получил свое название от начальной операции - фрезерование. Фрезерование – процесс обработки торфяной залежи фрезами. Вращаясь вокруг собственной оси и заглубляясь в торфяную залежь при поступательном движении фрезы снимают небольшой по толщине слой (1-3 см), превращая его в крошку). Торф превращается в порошок, который здесь же сушится, проводится неоднократное ворошение для улучшения высыхания, затем сгребают торфяную крошку в валки, которые собирают с помощью пневмоуборочных машин и укладывают в штабеля, размещаемые на краю торфяной карты (рис. 133).

К сведению. С применением этого способа были построены крупные торфяные предприятия на Урале для поставки торфа на газогенераторные станции заводов тяжелой промышленности, где торфяной газ использовался как технологическое топливо.

Технологическое совершенствование добычи торфа вызвало к жизни гидравлический способ (гидроторф), при котором струей гидромониторов торфяная залежь размывалась, превращая торф в жидкую массу. Эта масса извлекалась торфососом и по трубопроводам подавалась на поля сушки, которые размещали за пределами болота. Поля сушки ограничивали земляными дамбками высотой до 40 см. Торфяная масса за счёт испарения подсыхала, её в последующем разрезали на куски вручную и с помощью специальных гусениц трактора. Вариантов подобной технологии было достаточно.

Напор водяной струи использовался в золотодобывающей промышленности. Однако



а



б



в



г

Рис. 133.
Фрезерование и
уборка торфа:
рабочий орган –
фреза (а);
участок торфяного
поля после
фрезерования (б);
сбор готового
фрезерного торфа
(в);
пневмоуборочные
машины (г)

Сушка нафрезерованной крошки осуществляется на той же площади, где было выполнено фрезерование в естественных условиях под открытым небом за счет

использования солнечной энергии и тепла воздушных масс. После сбора готового фрезерного торфа вновь выполняется фрезерование на той же площади, а за ним и все последующие операции. Процесс неоднократно повторяется в одной и той же последовательности. Этот способ зависит от погодных условий и является сезонным.

В последние годы фрезерный способ стал основным способом добычи торфа (около 95 % промышленной добычи). Потому что все работы механизированы.

Технология добычи включает следующие машины: 1) скреперно-бункерный комплекс, необходимый для уборки торфа, 2) скреперно-перевалочный комплекс для механической уборки торфа последовательной перевалкой торфа из одного вала в другой, 3) пневмо-бункерный для уборки фрезерной крошки. Все комплексы выполняют также операции по ворошению торфа, образованию валков торфа и его штабелированию.

Историческая справка. Фрезерный способ добычи торфа разработан советскими специалистами в 1927–1929 гг. Идея фрезерования торфяных залежей известна была во многих странах, но фрезерный торф там получали как сырье для последующей искусственной досушки и переработки в брикеты. Советские же инженеры поставили перед собой задачу получить фрезерным способом готовое топливо (рис. 134).



Рис. 134. Топливо: торфяные брикеты (а), торфяные шайбы (б)

В 1922 году инженеры И.А.Рогов и Н.А.Ушаков предложили машины для послойного фрезерования торфяной залежи. В 1923 г. инженером И.А.Роговым был заявлен к патентованию новый способ получения топливного торфа, названный им «способ получения торфяного торфа в виде порошка и крошки с поверхности болот». В этой заявке сушка торфа предусматривалась в толстом слое.

В 1927 году Инсторфом был предложен метод добычи фрезерного торфа с фрезерованием на небольшую глубину – 5-30 мм, что обеспечивало небольшую толщину сохнувшего слоя при более низкой влажности торфяной крошки и, как следствие, резкое сокращение сроков сушки торфа. Это же обстоятельство облегчало условия для механизации операций технологического процесса добычи торфа.

Фрезерный торф в зависимости от качества может служить сырьем при производстве газа и кокса для металлургии, этилового спирта, щавелевой кислоты, кормовых дрожжей и других продуктов термохимической переработки, питательных брикетов, торфяных горшочков, различных питательных грунтов для овощеводства и садоводства.



Рис. 135. Уборка кускового торфа

И несколько слов о получении кускового торфа для коммунально-бытовых нужд. Мы его рассматриваем в связи с оригинальной технологией добычи. При добыче кускового торфа используют глубинные добывающие и щелевые комплексы машин.

При первом способе торф поднимают из карьеров глубиной до 4,5 м многоковшовым экскаватором, который оборудован торфоперетирающим механизмом. Добытый торф формуется в виде лент, которые выстилают на полях сушки (рис.135). При втором способе (щелевом) проводится щелевое фрезерование торфяной залежи на глубину 0,4–1,0 м. Эти комплексы включают в себя машины для переворачивания и группирования подсохнувших кусков, уборочно-транспортные машины. Получаемое торфяное топливо имеет размеры 15–20 мм (гранулированный), 60 мм (мелкокусковой) и до 100–120 мм (экскаваторный).

Рекультивация выработанных болот

Под рекультивацией понимают восстановление территорий, нарушенных хозяйственной деятельностью человека. Рекультивация после добычи торфа – восстановление, облагораживание антропогенного болотного ландшафта.

В России насчитывается около 1,5 млн. га земель, оставшихся после выработки торфа на топливо, удобрения и для других нужд. В зависимости от способа добычи эти торфяники представляют иногда почти «лунный пейзаж» (рис. 136). Это разрушенные заплывшие каналы, обилие ям разной глубины. Многие массивы таких земель захламлены пнями, заросли древесно-кустарниковой растительностью. Но это после неправильной – бульдозерной добычи торфа. Конечно, такая технология не имеет права на существование, но в России бывает. В таком состоянии израненные торфяные поля вновь заболачиваются и зарастают всякой растительностью и становятся угодьями вновь созданной дикой природы.

В России торф добывают экскаваторным, фрезерным, скреперно-бульдозерным, гидравлическим способами. И только при добыче торфа фрезерным способом



Рис. 136. Торфяное месторождение после добычи торфа

выработанная площадь представляет ровную поверхность. Добыча торфа на торфяном болоте в этом случае прекращается при сработке залежи до 0,5–0,7 м.

Вместе с тем, торфяники и после выработки представляют большую ценность, как с экологической точки зрения, так и с практической. Часть торфяников вновь заболачивается и таким образом они участвуют в общем биосферном процессе депонирования углерода, но большее их количество используется для практических целей в лесном, рыбном, водном хозяйствах и,

конечно же, – в сельскохозяйственных целях.

Как определить направление будущего использования выработанного торфяника? Прежде всего, направление его использования определяется способом добычи торфа, свойствами подстилающего торф минерального грунта, геоморфологическими, гидрогеологическими и другими условиями, причём, приоритет в прежние времена всегда был за сельскохозяйственным направлением рекультивации.

При промышленной эксплуатации торфяные месторождения или их участки претерпевают изменения в виде последовательности состояний, обеспечивающих рациональное использование земельных ресурсов (рис. 137).



Рис. 137. Стадии эксплуатации торфяного месторождения

Заметим, что термины «рекультивация» и «восстановление» нарушенных земель не являются синонимами, так как при рекультивационных работах обычно не происходит возврата землям существовавшего ранее плодородия.

Планирование нового ландшафта на месте нарушенных промышленным использованием земель должно вестись с учётом современных потребностей человека. Рекультивация природно-техногенных ландшафтов состоит в том, чтобы создать на месте нарушенных ещё более продуктивные и устойчивые биогеоценозы, сформировать наиболее рационально организованные ландшафты, имеющие высокую хозяйственную, эстетическую и природоохранную ценность. Смысл же слова «восстановление» состоит в указании только на воссоздание того ландшафта, который существовал до нарушения.

В настоящее время сложились следующие основные направления использования выработанных торфяных болот:

- сельскохозяйственное;
- лесохозяйственное;
- рыбохозяйственное;
- разведение водоплавающих;
- создание охотничьих угодий и звероводческих хозяйств;
- создание водоемов сельскохозяйственного значения.

Так выработанные верховые и переходные болота, располагающиеся на водоразделах, хорошо использовать под лесонасаждения, а в углублениях – под водохранилища или же заняться воссозданием болот. Межгрядные понижения с верховыми и переходными болотами пойдут под лесные и охотничьи угодья. Болота переходных низинных надпойменных террас и речных долин будут великолепны под сельскохозяйственными угодьями.

Восстановлением (регенерацией) болот в Европе стали заниматься в 1970-е годы. По исследованиям Р. Эггельсмана (1988) восстанавливаемое верховое болото после добычи торфа должно пройти три стадии: восстановление гидрологического режима (продолжительность до 10 лет), возобновление естественного растительного покрова (10–100 лет), процесс аккумуляции торфа (более 100 лет). Процесс длительный, как и лесовозобновление после пожаров и вырубки, рассчитанный на несколько поколений людей.

Надо ли нам восстанавливать болота, когда в России насчитываются сотни миллионов гектаров болот и заболоченных земель? – Может быть, где-нибудь в лесостепных районах, где последние болота исчезли? Конечно же, необходимо!!! Потому что рекультивация болот подразумевает природообустройство, улучшение испорченного ландшафта (рис. 138). И осуществляется она в два этапа: технический и биологический.



Рис. 138. Низинное болото после рекультивации

Технический этап включает засыпку понижений, углубление каналов, благоустройство, ландшафтную планировку поверхности.

Биологический этап включает агротехнические и фитомелиоративные мероприятия по созданию плодородия торфяной почвы, появлению флоры и фауны на рекультивированной территории.

Очень важный момент: необходимо учитывать качество органического вещества остаточной торфяной

залежи и его устойчивость к микробному разложению, которая определяется химическим составом слагающих ее торфов. Остаточный слой торфа выработанных торфяников представляет собой более глубокий и, следовательно, древний горизонт торфяной залежи, который содержит органическое вещество в устойчивом к разложению состоянии. И чтобы растениям получить доступное питание, необходимо разложить сложную органику до питательных элементов! И микрофлора старательно разлагает ее, обеспечивая растение в первую очередь азотом (рис.139).

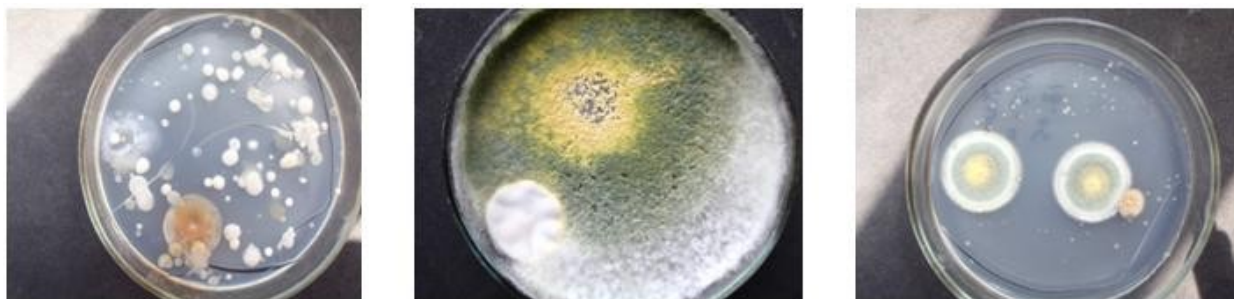


Рис. 139. Разнообразие грибной микрофлоры торфа, культивируемой на среде Чапека

Именно поэтому при биологической рекультивации в максимальной мере сохраняют оставшийся торф, применяют органические и минеральные удобрения и посев культур – освоителей (рожь, вико-овсяная смесь и др.).

Исследования показали, что первоочередному вовлечению в сельскохозяйственное производство подлежат выработанные площади низинного типа, сложенные торфами древесной и древесно-травяной групп с высокой степенью разложения.

Достойный пример комплексной реконструкции выработанных торфяников для земледелия, лесоразведения, водного хозяйства и рекреации (охота и рыболовство) подала Кировская лугово-болотная станция.

На рекультивированных землях ведётся высокопродуктивное земледелие и животноводство. В магистральных каналах и водоёмах много рыбы (карась, окунь и др.), болотной и водоплавающей птицы и млекопитающих. На современный период на рекультивированном болоте насчитывается 27 видов охотничьих промысловых видов животных – лось, кабан, барсук, бобр, лиса, норка, горностай, тетерев, утка и др.

На опытной станции реализованы модели восстановления и комплексного использования нарушенных болотных экосистем в сельском, лесном, рыбном хозяйстве и для рекреации. Выработанные торфяные месторождения превращены в высокопродуктивные лесолуговые агрозооолендшафты (рис. 140).



Рис. 140. Культурные луга на выработанном торфянике

Существенное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур на торфяной почве оказывает предпосевная обработка. Интересный пример приводит Ю.В. Зверков из опытов Кировской лугово-болотной опытной станции. Под посев клевера розового проводили обработку выработанного торфяника тремя способами: а. вспашкой на глубину 22 см с последующим фрезерованием на глубину 15 см; б. дискованием тяжёлой дисковой бороной на глубину 15 см; в. боронование бороной зигзаг. Результаты наглядно сказались на развитии корневой системы трав и соответственно урожае клевера. В первый год бобовых трав на варианте а было в пять раз больше, чем при дисковании. Улучшение водно-воздушного и питательного режима оказывают решающее влияние на плодородие торфяной почвы.

Приоритетность направлений использования рекультивированного торфяника выстраивается следующим образом (рис. 141):

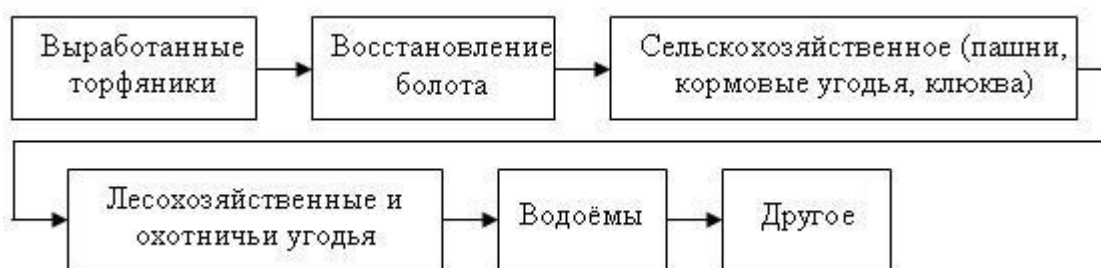


Рис. 141. Приоритетность направлений использования выработанных торфяников

Очень сложную задачу представляет восстановление болот, поэтому вполне понятно возникновение новой науки – болотоводства. В особенности это важно для Европейской территории России, где находятся основные площади выработанных торфяников. Менее актуально восстановление болот в азиатской части России. Но и здесь необходимо провести работы сообразно с выбранным направлением использования.

Восстановление болот

Основными причинами, побудившими ученых заняться этой проблемой явилась катастрофическая ситуация с сохранением торфяных болот в середине XX века в Европе. Например, в Голландии, Германии, США, Франции и др. западноевропейских странах выработано или нарушено более половины всех болот, на отдельных территориях торфяные болота полностью исчезли.

Восстановление болот означает возвращение выработанного болота в исходное (заболоченное) состояние, т.е. к восстановлению торфонакопительной функции.

Переувлажнения рассматривается как первичный этап схемы восстановления болот (табл. 10). Признаком успешности этапа – постоянное повышение водного уровня почти до поверхности торфяника в течение 3–5 лет. В результате после стадии вырождения наступает стадия стабилизации. Следующий этап – восстановление естественного состояния его растительного покрова, после которого начинается восстановление торфонакопительной функции болота.

Таблица 10
Этапы восстановления болота (по Kuntze H. и Eggelsmann R.)

Этапы регенерации	Состояние болота	Процессы	Время, лет
Первоначальная ситуация	Вырождение	Болото после использования в сельском хозяйстве или добычи торфа	
Переувлажнение		Восстановление гидрологического режима	<10
Ренатурализация	Стабилизация деградации	Возобновление естественного растительного покрова	10-100
Регенерация	Вторичный рост	Процесс аккумуляции торфа	>100

И этот этап весьма сложен. При созданном оптимальном водном балансе необходимо воссоздание и регулирование биологических и биогеохимических круговоротов; накопление торфа (углерода), восстановление ритма торфообразования. Таким образом, регенерируемое болото развивается благодаря специальным мероприятиям быстрее естественного развития, что является одной из целей восстановления торфяных болот. О скорости развития естественной или спонтанной регенерации торфяного слоя можно судить по примеру естественного образования бугров, вырастающих при преобладании *сфагнома магелланикума* за 15 лет до 30 см высотой и диаметром до 2,5 м, а в понижениях между буграми растет *сфагнум балтикум*; третьим важным мхом был *сфагнум фускум*. Похожий вариант развития мохового покрова описан при зарастании лесных вырубок. Таким образом, скорость регенерации торфа может составлять до 2 см в год. Карьеры торфа (600х60 м) с растительностью переходного болота со *сфагнутом рекурвум* и *осокой носатой* заполнились за 60 лет слаборазложившимся сфагновым торфом слоем до 40 см. Прирост торфа в лесостепной зоне России в заросшей осушительной канаве за 150 лет составляет до 2-х см в год.

Далее важно создать условия для возникновения и активного протекания торфообразовательного процесса. Иначе торфяного болота можем не получить! В соответствии с этим восстановление болот определяется как комплекс технических мероприятий, направленных на возбуждение или оживление регенерации болота.

Принципиальная разница в функционировании и развитии между нарушенным и естественным болотами в отсутствии у нарушенного болота *единой гидромеханической*

системы, основная функция которой состоит в координации процессов роста торфяника в целом. Происходит выравнивание механического напряжения в торфяной залежи при колебании ее водного объема. Это напоминает процесс уравнивания частей торфяного болота относительно объема воды, сосредоточенной в торфяном теле. Уравнивание находит выражение в координации гидрологических условий на поверхности торфяной залежи и тем самым определяет рост торфяного болота как целого.

В подтверждение этих положений рассмотрим вопрос о стимулировании всплывания торфа, который легко покрывается сфагновым мхом.

Для развития сфагнового покрова в глубоких водоемах присутствие плавающего торфа является необходимым. Плавающий торф обеспечивает постоянно насыщенный водой субстрат, благоприятный для сфагновой колонизации (Smolders, and etc., 2000).

Восстановление болот - это очень непростая задача и ею пока в России не занимаются по понятным причинам. С одной стороны – в России много болот и заниматься их рекультивацией не перспективно, с другой стороны эти исследования требуют больших вложений, поэтому в настоящее время существуют только редкие примеры таких проектов.

Пока же этими проблемами пытаются заниматься, например, в Германии. Ученые здесь ставят опыты на воссоздание торфяных болот верхового типа мощностью до 6 м. Если мы с Вами подсчитаем, то окажется, что опыты займут около 6 тыс. лет!

И еще важный момент. Если на восстановление торфяника оказывает влияние оставшаяся торфяная залежь, то следует говорить о ее регенерации – перестраивается весь объект в соответствии с его физическими, химическими и возникающими биологическими свойствами, в ином случае – о генерации. Возможно, восстановление болот следует называть болотной регенерацией.

Итак, подведем итог. Восстановление заболоченных ландшафтов является в настоящее время в России только пока задачей на перспективу.

Глава 11. Углеродородное богатство страны

«Торфы ... представляют собой капитал тех будущих времён, когда будут исчерпаны запасы каменного угля и человечество подойдет к необходимости использования торфа уже не столько на топливо, сколько в химической промышленности».

Ростислав Ильин, 1930

В

главе 8 мы с Вами, уважаемый читатель, уже рассматривали направления использования торфяных ресурсов, но основное внимание уделили природоохранному фонду. Потому что из всего эколого-хозяйственного фонда (все торфяные месторождения образуют фонд) в первую очередь выделяется месторождения, подлежащие охране. Потом определяют месторождения, которые пригодны для особо ценной продукции (запасной), затем разрабатываемый, земельный и все оставшиеся месторождения, направление использования которых пока не определяются, относят в неиспользуемый фонд. Будем рассматривать по порядку? Но сначала пофилософствуем, что же это за такое сырьё, о большой перспективе использования которого так пророчески сказал Р. Ильин.

Растения создали основную массу органического вещества планеты торф, уголь, нефть, горючие сланцы, природный газ. Вещества органического происхождения называются органогенными, а способные гореть – каустобиолитами. Следовательно, выше названные органогенные полезные ископаемые – родственники по происхождению.

Знаете, какое различие существует среди этих родственников? Содержание углерода! Так торф содержит его 54–62 %, бурые угли – 65–74 %, каменные – 73–92 %, антрацит – до 97,5 %.

Образование торфа – это одно из проявлений глобального для Земли процесса трансформации растительных остатков, а сам торф является одним из начальных звеньев в цепи превращения органического вещества в биосфере, каждое последующее звено которой отличается от предыдущего большей химической стойкостью. На протяжении всего XX века проблема трансформации органического вещества находилась и в XXI веке находится в центре внимания химиков, почвоведов и агрохимиков, микробиологов, биогеохимиков, торфоведа, геологов и др., поскольку роль этого процесса в биосфере огромна.

Для интересующихся. Процесс разложения растительных остатков состоит из минерализации – распада белков, жиров и углеводов растений до простых химических веществ (CO_2 , H_2O , минеральных солей) и синтеза гуминовых кислот (ГК). Основными соединениями, из которых состоят ткани растений-торфообразователей, являются углеводы (простые сахара, гемицеллюлозы и целлюлоза), липиды (жиры, воска и смолы), белки и лигнин. Углеводы являются преобладающим компонентом растений и составляют 40–80 % органической массы растений. Химический состав углеводов торфообразователей оказывает существенное влияние на процесс гумификации, обуславливая выход и структуру гуминовых кислот и других соединений. Гуминовые вещества торфа представляют собой новообразованные высокомолекулярные органические азотсодержащие кислоты нерегулярного строения. Характерной особенностью гуминовых кислот является их полидисперсность и химическая гетерогенность, вследствие чего их разделяют на ряд фракций.

Мы не будем дальше описывать химический состав отдельных торфообразователей (а растений-торфообразователей достаточно много и мы с ними уже знакомились), процесс образования новых веществ, а также веществ-антисептиков... Думаем, что читателю ясно, что состав торфа непростой.

Поэтому торф – это кладезь разных соединений, позволяющих при определенных технологиях получать самую разнообразную продукцию из торфа, что и видно из рисунка 142. Конечно, самый ценный торф необходим для химической переработки. Такие месторождения и составляют запасной фонд.

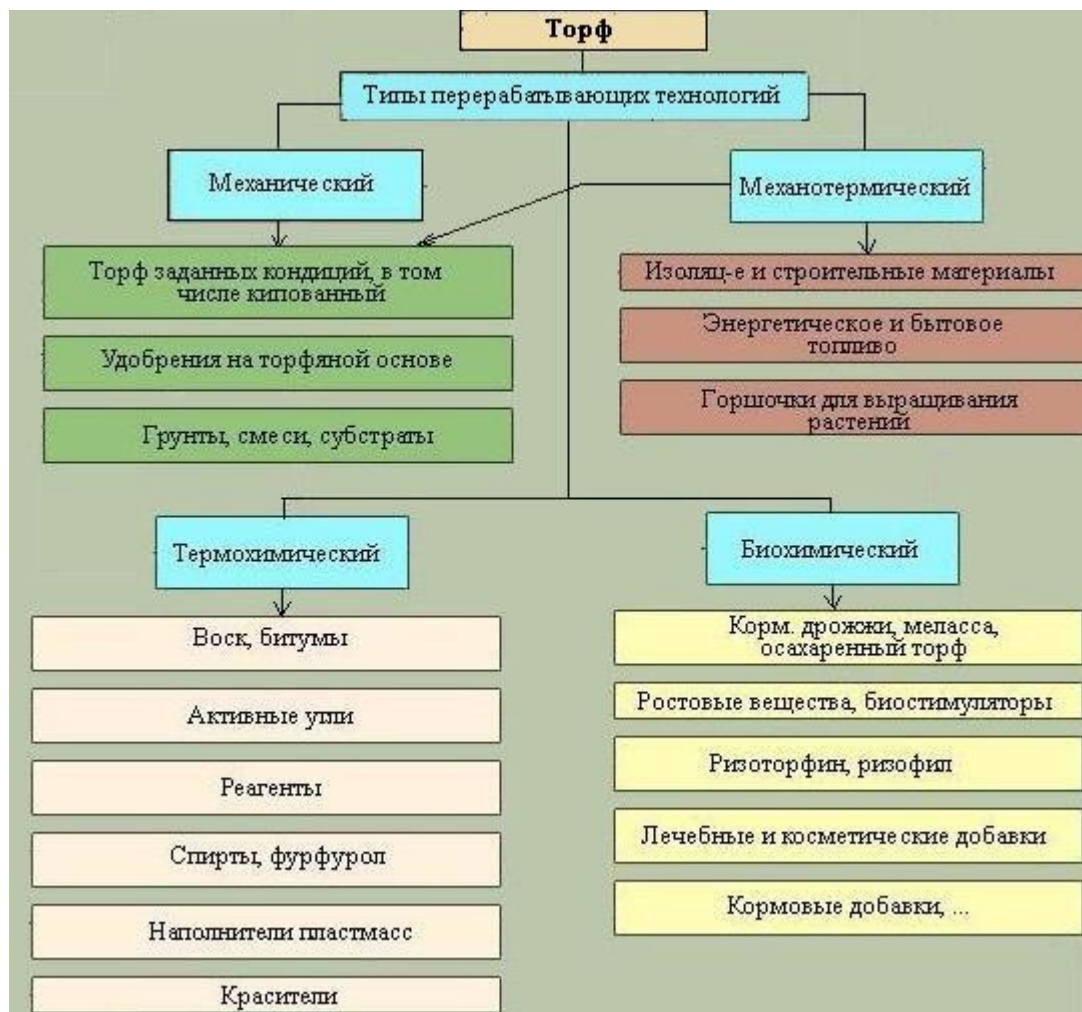


Рис. 142. Торфяная продукция

Итак, в запасной фонд выделяются месторождения с особо ценным для промышленности битуминозным и гидролизным сырьем. В этот же фонд входят месторождения с сырьем для получения топлива для металлургии, активных углей и гуминовых кислот, для бальнеологии и медицины.

И требования к качеству торфа весьма и весьма строгие. Найти сырьевую базу для таких производств представляет сложную задачу. Например, для получения битумов подходит только верховой торф со степенью разложения от 30 %, зольностью не выше 6 % и при содержании в торфе битумов бензольной экстракции выше 5 %. Кроме того, чтобы можно было организовать производство, запасы такого торфа на месторождении должны быть не менее 4 млн.т.

В разрабатываемый фонд входят торфяные месторождения или их участки с сырьем для производства традиционных видов торфяной продукции: топлива, органических удобрений и компостов, подстилки, строительной теплоизоляции.

Чтобы отнести месторождение в разрабатываемый фонд, необходимы свои требования к торфу. Так, например, для получения кипованного торфа, пригодного для экспортных поставок, нужен верховой сфагновый малоразложившийся торф с содержанием золы менее 10 %.

Земельный фонд. Некоторые болота или их участки наиболее эффективно могут быть использованы после осушения как сельхозугодья (пашни, пастбища, сенокосы) или для лесоразведения. Опыт показал, что в этом направлении наилучшие результаты получены на болотах низинного и переходного типа. К объектам земельного фонда будем относить:

- 1) мелкозалежные торфяники, в которых средняя глубина не превышает 1,3 м;
- 2) высокозольные (более 35 %), с содержанием в залежи железа не более 3 %;
- 3) торфяники низинного и переходного типов на территориях, планируемых под земледелие и лесопользование.

И очень важный вопрос, но только несколько слов о создании комплексных производств. В настоящее время в мире особое внимание уделяется экономному расходованию природного сырья, созданию новых перерабатывающих производств, обеспечивающих их комплексное использование. Сущность комплексного использования сырья заключается в том, что отходы одного производства являются сырьем для другого и так далее (рис. 143).

Среди большого многообразия природных ресурсов, требующих такого подхода к освоению и переработке, торф занимает особое место. Торфяная залежь месторождения сложена многими видами торфов, химический состав которых также различен и, соответственно, и продукция должна быть разного ассортимента! Из 1 т торфа можно получить в денежном выражении в 23 раза больше продукции, чем, например, только при топливном использовании. Эти расчеты показывают перспективность комплексного химического и биохимического направления переработки торфа.

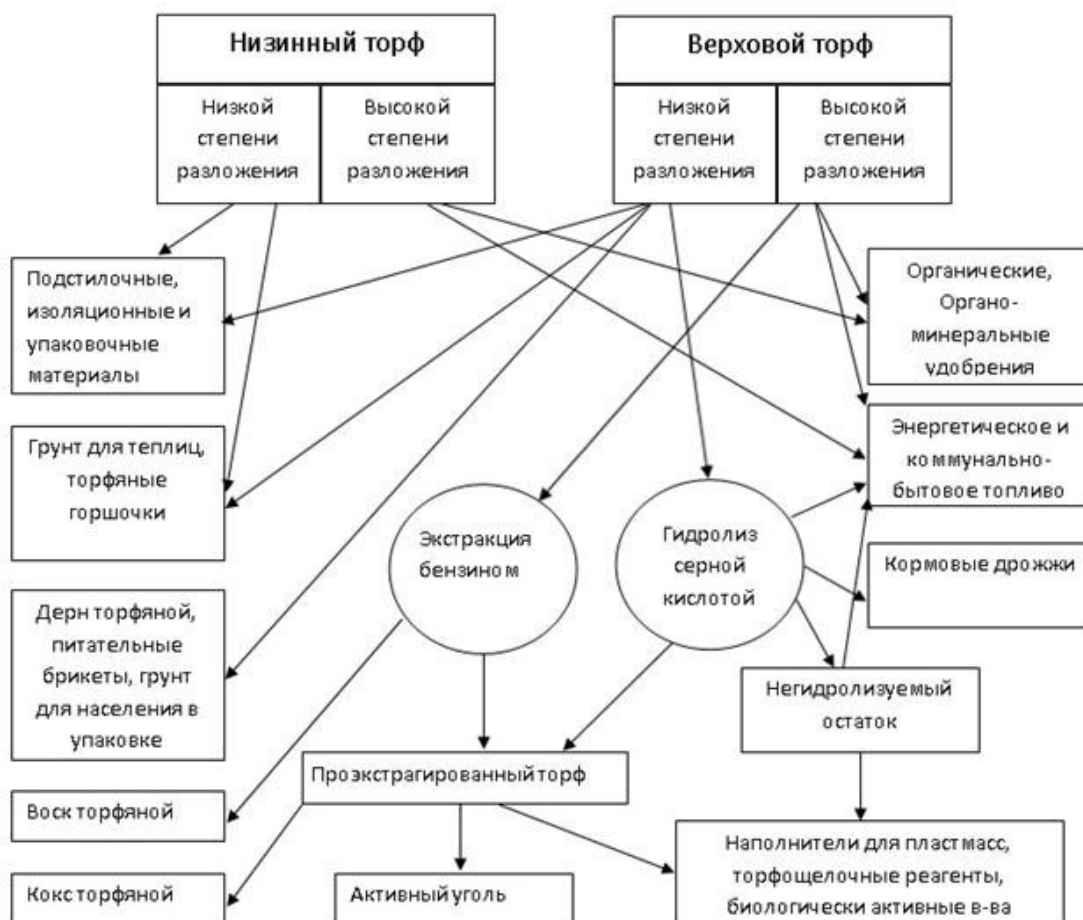


Рис. 143. Схема комплексного использования торфа

Идея комплексного освоения торфяных болот не нова. Еще в предвоенные годы были построены Бокситогорский завод искусственного обезвоживания торфа, Редкинский и Нижнетагильский торфохимические заводы. В 20-е годы XX века, тяжелые для страны, спирт получали из картофеля, который нужен был голодающему населению. На Бокситогорском заводе из верхового торфа малой степени разложения научились делать этиловый спирт высокого качества, а несколько позже и – щавелевую кислоту, которая раньше вырабатывалась из рафинированного сахара или импортировалась. К величайшему сожалению, торфяная промышленность в настоящее время не имеет крупных предприятий по комплексной переработке торфа химического и биохимического направлений.

Такие комплексные предприятия при получении конечной продукции переработки торфа (воск сырой, активные угли, меласса, гранулированные удобрения) имели годовой экономический эффект до 60 млн. руб. и экономическую эффективность капитальных вложений – 0,18 при сроке окупаемости 5,6 года. Повышение эффективности таких производств достигается за счет повышения степени извлечения полезных компонентов из первичного сырья, особенно при переходе от простых механических способов переработки к переработке комплексной, основанной на химической и биохимической малоотходных технологиях.

Вот теперь будем рассматривать по порядку, как и договаривались в начале этой главы.

В настоящее время во многих регионах России идёт поиск перспективных направлений подъема торфяной отрасли, который справедливо связывают с переводом её из торфодобывающей в торфоперерабатывающую. Этот процесс начался ещё в советский период, а в настоящее время должно стать определяющим для развития торфяного дела. Отличительной особенностью этого процесса является перспективные небольшие предприятия с гибкой системой переналадки оборудования и быстрым сроком окупаемости (до одного года). Это можно считать как наказ, Вам молодым (рис. 144).



Рис 144. Перспективы в торфяной промышленности

Продукция для промышленности и медицины

Химико-технологическую переработку торфа проводят в режиме гидролиза, пиролиза, экстракции и химической модификации.

Например, большое значение имеет получение из торфа активных углей типа СКТ, АРТ (всего 16 марок). Эти угли не уступают по сорбционной способности лучшим зарубежным маркам сорбентов, получаемых из скорлупы кокосовых орехов, и являются рентабельными. Срок окупаемости оборудования около года. Дефицит активных углей у нас и за рубежом делает это производство привлекательным для инвестиций.

В дальнейшем возможно введение мощностей по производству кипованной продукции, мелассы, кормовых дрожжей, воска, торфо-щелочного реагента, красителей и т.д. (рис. 145).

Адсорбционные свойства торфа вкупе со свойствами газов, извлекаемых из торфа при его горении используются при производстве шотландского виски.

Еще интересный факт. Первое упоминание о виски (Whisky) датируется 1494 годом, а его широкое распространение среди населения отмечается к 1700 году. С тех времен по сегодняшний день при приготовлении шотландского виски используется торф. По классической технологии ячмень сначала замачивают на пару дней в воде, а затем рассыпают тонким слоем по полу солодильни для проращивания. Крахмалы при этом преобразуются в сахара, которые впоследствии служат пищей для спиртообразующих грибов – дрожжей. Через 5 – 7 дней получился солод (malt). В этот момент рост ячменя надо остановить, и его для этого подсушивают в килне – специальном помещении с дырчатым полом, под которым разводят огонь. Топливо используют типичное для Шотландии – торф. Торф очень плохо горит, выделяя дым, имеющий весьма характерный запах. Дым, пройдя сквозь зерно, выходит из помещения через отверстие в крыше. Торф придает виски его несравненный запах и вкус. Солодовый виски, так же как коньяк или арманьяк, обладает практически уникальной среди крепко алкогольных напитков особенностью приобретать специфический вкус в зависимости от места производства.

На основе термической переработки торфа, помимо производства активных углей и газогенераторов с последующим получением тепла и электроэнергии для отдалённых посёлков и селений, перспективным является получение торфяного бертината – активного сорбента для поглощения разливов нефти и нефтепродуктов, а также металлургического топлива.



Рис. 146. Совместный пиролиз полимерных отходов и торфа и торфяные сорбенты

Предложены два способа: путём термобрикетирувания фрезерного торфа и с получением торфорудных формовок. Термобрикеты из торфа мало уступают по качеству используемому сотни лет в металлургии коксу (рис. 147). Напомним, что коксом называют твёрдый остаток от переработки природного топлива (в основном каменного угля) путем нагревания без доступа воздуха до 950–1050 °С в коксовых печах. Кокс содержит 96 % углерода и используется как доменное топливо при плавке железных руд при производстве чугуна. В доменной печи происходит восстановление железа из окислов и насыщение его углеродом с образованием чугуна – первичного продукта чёрной металлургии и шлаков. Первая доменная печь в России была построена в 1630 г., в подобных печах в петровскую эпоху перерабатывали в металл болотную руду. При втором способе получаемый продукт – топливо – плавильный материал – содержат все три необходимых компонента, для чугуна – железную руду, топливо и флюсы.

Строительные и теплоизоляционные материалы. Большие проблемы перед строителями ставит введение новых строительных норм и правил (СНиП), предъявляющих повышенные требования к тепло- и звукоизоляционным свойствам строительных материалов (рис. 148, 149). Часть этих проблем можно разрешить путём использования теплоизоляционных материалов на основе торфа, позволяющих получать следующие виды изделий:

- 1) тепло- и звукоизоляционные торфоплиты,
- 2) засыпной в виде гранул теплоизоляционный материал,
- 3) фасонную в виде "скорлупы" теплоизоляцию для трубопроводов и других инженерных коммуникаций,
- 4) стеновые панели для жилищного строительства с заполнителем на основе торфа.



Рис. 147. Высококачественный топливный брикет из торфа



Рис. 148. Торфяные плиты для строительства



Рис. 149. Сруб дома из торфяных плит

Первым опытом по производству торфоблоков в промышленных масштабах стала механизированная линия в г. Бежецк Тверской области, производство этих линий налажено было и в Тюмени.

В мелиоративном строительстве для укрепления откосов каналов и дамб находят применение торфодерновые ковры. Они состоят из основы – прочной дернины из переплетённых трав с волокнами торфа. Приготавливают их на специальных площадках, покрытых бетоном или полиэтиленом, на которые наносят слой верхового торфа,

вносят известь для нейтрализации кислотности, удобрения и проводят посев смеси трав (70–100 кг/га). Через месяц ковер готов, его свертывают в рулон и доставляют к месту применения. Возможно изготовление торфодерновых ковров непосредственно на торфянике.

Торф прошёл многовековую апробацию как строительный материал с высокой теплозащитной способностью. В Гренландии эскимосы издавна строят дома из снега снаружи и торфа изнутри. Даже в сильные морозы в таких домах сохраняется тепло, а снежные блоки не подтаивают.

Строительно-композиционные материалы (СКМ). Использование торфа как структурообразующего компонента в технологии получения композиционного материала (СКМ) с регулируемой структурой позволяют существенно улучшить конкретные его свойства, не достигаемые при традиционных технологиях. Так, в разработке эффективных теплоизоляционных материалов на основе торфа за базу может быть принята двухкомпонентная модель композита: прочный и пористый каркасообразующий элемент и торфосодержащий клей. В качестве каркасообразующего компонента целесообразно использовать органические легкие материалы (опилки, стружка, дробленка, костра и т.д.). Полученные результаты позволяют прогнозировать достаточно высокую долговечность торфодревесных композитов в процессе их эксплуатации в многослойных стеновых изделиях.

В России цокольную часть домов иногда для теплозащиты обкладывают кусками торфа. Получают применение легкие бетоны – «торфозит», напоминающие керамзит; используют торф в качестве наполнителя пластмасс, звукопоглощающих плит.

Медицина. Антисептические и лечебные свойства ряда торфов известны давно. Многолетнее лечебное использование торфа и препаратов из него в виде наружных и внутренних средств основано на содержании в нём различных физиологически активных веществ.

Упоминание о лечебном действии торфа относится ко второй половине XIX столетия. Торф применялся в виде горячих лепешек, прикладываемых к различным участкам тела, и в виде порошка, как адсорбент, способствующий удалению из организма бактериальных токсинов, ядовитых продуктов обмена веществ и для лечения желудочно-кишечных заболеваний. В 1948 году торф применяли в хирургии в виде присыпок и марлевых мешочков, при лечении плохо заживающих ран с гнойными и серозными выделениями. Г.Я. Гуревич в 1948 году применял торф при лечении метеоризма, бродильной и гнойной диспепсии и энтероколитов токсического происхождения. Е.П. Фрименд применял торф в смеси с глиной при заболеваниях седалищного нерва, остеомиелите и костно-суставных болезнях.

Этанольный экстракт смолы торфяного воска обогащён биологически активными веществами и проявляет высокий терапевтический эффект при лечении кожных, стоматологических и гинекологических заболеваний (рис. 150). Исследование биологического действия CO_2 -экстрактов торфа показало, что они обладают повышенным антимикробным действием, способствующим получению стерильных экстрактов для лечения. Испытания лекарственного средства «Торфэнал» позволили использовать его для лечения больных экземой, псориазом, атипическим дерматитом, красным плоским лишаём и др.



Рис. 150. Бальнеологические и косметические процедуры на основе торфа

Исходя из этого, из гуминовой фракции хаапсалупской грязи Э.Ю. Вейнпалу создал ампульный препарат «Гумизоль», представляющий собой 0,01% раствор

фракций гуминовых кислот в изотоническом растворе натрия хлорида. По фармакологическому действию он относится к группе биогенных стимуляторов. Сходным терапевтическим действием обладает «Торфот» – инъекционный препарат, полученный из торфа перегонкой с водяным паром. Применяется он при лечении заболеваний нервной системы и в гинекологической практике, офтальмологии. Путем химической деструкции гуминовых веществ торфа получены препараты БАМ, БУ, которые отличаются высокой физиологической активностью и предназначены для растениеводства, микробиологического синтеза и медицины. Основу БАМ составляют азотосодержащие соединения – производные тирамина, а БУ – низкомолекулярные ферменты окисления гуминовых кислот торфа. Эти препараты обладают противоопухолевой и противовирусной активностью, низкой токсичностью. В дальнейшем были получены препараты «Гидрогумат» и «Оксигумат». Из комплексных препаратов торфа с другими лекарственными средствами нашел применение препарат Пиридоксофот (Торфот + Пиридоксин), обладающий антитоксическим действием. Он применяется в офтальмологии и гинекологии, в клинике нервных болезней и др.

Экстракты торфа можно вводить в различные типы мазей, лосьонов, шампуней в качестве совмещения лечебно-профилактического действия с косметико-гигиенической функцией. Экспериментально доказано, что фенольные комплексы из торфа являются эффективным противоязвенным средством. Препараты из торфа можно использовать для лечения рака, мумификации злокачественных опухолей.

Историческая справка. С незапамятных времен в Нейдхартинге (Австрия) в качестве бальнеологического средства использовалась черная болотная вода. Это самая древняя форма лечебного применения торфа. Доказательство того, что современные торфяные грязевые ванны являются всего лишь заменителем купаний в болотной воде, было получено в 1962 году, когда провели раскопки средневековой бани перед нейдхартингской лечебницей и обнаружили большую двухметровую ванну для купания в болотной воде. На облицовке стенок ванны сохранился осадок, химический анализ которого показал, что в древности применяли купания в болотной воде. Первое упоминание об этих ванны относится к 1364 году.

Энергетика. Резкое увеличение стоимости традиционных видов топлива (угля, мазута, солярки), выравнивание их отпускной цены с мировыми стандартами, постепенное повышение цены на природный газ, стоимость которого в ближайшие годы также будет доведена до мировых цен, заставляет регионы всё больше обращаться к местному топливу, одним из которых является торф (рис. 151).

Несмотря на постоянное снижение удельного веса торфа в топливно-энергетическом комплексе, надо полагать, что в будущем он не будет полностью вытеснен другими видами топлива. С использованием торфяного топлива решается ряд проблем – социальных, экологических, экономических.



Рис. 151. Торфяные пеллеты для топлива и ТЭС на торфе (50 Мвт тепла, 25 Мвт электричества)

Для справки. На протяжении долгого периода сжигание было единственным применением торфа. Люди не могли раскрыть других его свойств. Средняя теплотворная способность 1 кг кускового торфа составляет 3120, фрезерной крошки 2650 килокалорий.

Использование торфяного топлива создаёт дополнительные рабочие места, что особенно важно для небольших городов, посёлков, деревень, где в настоящее время имеется избыток рабочей силы. Торф наиболее чистое по экологическим показателям топливо и уступает в этом отношении только газу. Кроме того, торф позволяет окусковывать отходы лесодобывающей и лесоперерабатывающей промышленности, угольную пыль и штыба, бытовые органические отходы.

Наибольшее развитие должны получить минибрикетные заводы производительностью до 10 тыс. тонн в год, установки для получения полубрикетов, модернизированные модульные котлоагрегаты, приспособленные для сжигания торфа, газогенераторные установки.

Исторический факт (по А.С. Оленину и В.Д. Маркову, 1988). 1918 год...Шатурские болота. Здесь развернулись подготовительные работы к строительству первой электростанции. Но уже через 2 года на страницах газет «Правда», «Известия», «Экономическая жизнь» сообщалось «.. Каких-нибудь два года назад была пустынная болотная топь. Колоссальные богатства, грандиозные залежи дешевого топлива – торфа, а рядом «голодные» фабрики и заводы, прозябающие на голодном пайке, электрическая станция, бездействующий трамвай.

Пришли люди, закипела работа. Теперь на шатурских болотах целый город. Гиблое место ожило... Завершена первая стадия грандиозно задуманного трудового плана – открытие первой Шатурской электрической станции».

Текстиль. Под микроскопом в торфе просматриваются своеобразные растительные ткани с большими полыми промежутками, заполненными воздухом. Не они ли натолкнули на мысль использовать торф в качестве материала для выработки тканей?

Западные страны на нескольких международных выставках в конце XIX и начале XX века демонстрировали грубые, но прочные ткани из торфа – ковры, половики, попоны, приводные ремни, а также мягкие ткани для белья, хорошо впитывающие влагу. Сфагновый торф может использоваться в качестве сырья для целлюлозно-бумажной промышленности для изготовления картона, бумаги.



Торф в земледелии и животноводстве

Торф находит широкое применение прежде всего в сельском хозяйстве. Низинные торфа с высоким содержанием азота, фосфора, магния, кальция и иногда калия после нормированного осушения становятся высокодоходными лугами, пастбищами и полями для выращивания всех сельскохозяйственных культур. Распространено мнение, что низинные болота созданы Природой под травы для лугов. Для этого проводится

мелиорация низинных болот, переходные и частично верховые – для разведения лесов, верховые болота – для химической и биохимической промышленности, топлива и других целей. Жизнь, опыт отечественный и западных стран подтверждает это.

До 70 % добываемого в мире торфа продаётся для неэнергетических целей. В конце 1990-х годов в нашей стране 80-90 % торфа использовалось в сельском хозяйстве для получения компостов (утилизация отходов животноводства и птицеводства), разнообразных органических и органо-минеральных удобрений, подстилки для скота. Использование торфа в составе органических удобрений и в целом в сельском хозяйстве в настоящее время в связи с экономическим кризисом, резко уменьшилось (более чем в сто раз). Вместе с тем использование торфа весьма эффективно в разных отраслях сельскохозяйственного производства. По современным прогнозам, перспективы потребления торфа в сельском хозяйстве оцениваются 10–15 млн. т в год, что составит 0,03–0,05 % от его запасов.

В земледелии:

- мелиоранты (известкующие, улучшители водно-физических свойств легких почв, адсорбенты тяжелых металлов),

- поликомпонентные органические и органо-минеральные удобрения целевого назначения с заданными свойствами (торфяная биотехнология). Это могут быть:

- а) органические удобрения, насыщенные подвижными NPK и микроэлементами, непосредственно направленные на получение сельскохозяйственной продукции;

- б) органические удобрения с содержанием трудногидролизуемых форм, определяющие активизацию процесса гумификации и изменение потенциального плодородия почв.

Качественный состав гумуса в торфе близок к почвенному гумусу. Функционирование же почв в экосистемах – результат сложнейшего комплекса биохимических и биофизических механизмов, обуславливающих образование гумуса. За счет торфяных удобрений есть возможность сохранить и улучшить баланс гумуса в почвах. Возможно моделирование удобрений разного состава за счет биотехнологических добавок.

В сельском хозяйстве добытый торф является в современных условиях основным источником обогащения почв органическим веществом, применяется он в виде различных удобрений. Сразу скажем, что чистый торф, вывезенный с болота на поле, применять нецелесообразно, не выгодно. Применяют торф в виде торфонавозных, торфопометных, торфоминеральных и других удобрений. Все они направлены на биологическую и химическую активизацию разложения органического вещества торфа с выделением подвижных форм питательных веществ для растений, так как азот в торфе находится в соединениях, недоступных для растений. Торф содержит мало и двух других элементов питания растений – фосфора (за исключением вивианитовых торфов) и особенно калия. И выход найден!

Торфоаммиачные удобрения (ТАУ) представляют обработанный аммиаком (NH_3) торф, благодаря чему резко (в 10–15 раз) повышается содержание необходимых растениям подвижных органических веществ, преимущественно за счёт растворимых гуматов аммония, что значительно улучшает удобрительные свойства торфа.

Торфоминерально-аммиачные удобрения (ТМАУ) – комплексные биологически активные органические удобрения, содержащие подвижные формы азота, фосфора, калия, а также органическое вещество торфа, обработанного аммиаком, и минеральные компоненты. В зависимости от состава и концентрации питательных веществ различают ТМАУ-1 и ТМАУ-2, а также ТМАУ-4К, ТМАУ-6К и др. Основная технология их изготовления следующая: проводят фрезерование торфяной залежи; ворошение снятого слоя; волкование высушенного торфа при содержании влаги 50–60 %; уборка валков в навалы с помощью специальных машин, введение в навалы аммиачной воды или безводного аммиака, внесение фосфорных, калийных удобрений и минеральных компонентов; штабелевание ТМАУ.

Эграторудобрения. В настоящее время в пахотных почвах России ежегодно минерализуется 64 млн. тонн гумуса, а восполняется только 27, дефицит составляет 37 млн. тонн. Для повышения плодородия почв необходимо внести в почву при сложившейся структуре посевных площадей свыше 600 млн. тонн органических удобрений. Торфяные удобрения – безальтернативное сырьё для сохранения плодородия почв России. Эграторудобрения – поликомпонентные, водоустойчивые органо-минеральные удобрения целевого назначения. Удобрения включают в себя оптимальное соотношение конкретных видов торфа, минеральных удобрений, микроэлементов, отходов животноводства, гуминовых

кислот и других составляющих компонентов. Каждый состав оптимизируется под определенную культуру. Применение эгратоудобрений позволяет увеличить урожайность растений в 1,5 раза. Техно-экономические показатели работы: на 1 рубль затрат – 15 рублей прибыли, в 1,5 раза повышается сопротивляемость растений к грибным и бактериальным заболеваниям.

Рассмотрим и в другие виды использования торфа в растениеводстве, животноводстве, ветеринарии.

В растениеводстве:

- биостимуляторы и ростовые вещества,
- бактериальные препараты и ингибиторы,
- продукция для тепличных хозяйств (полые торфяные горшочки, прессованные таблетки и брикеты для рассады; удобрительные смеси, питательные грунты, торфяные субстраты) (рис. 153–155),
- средства защиты растений.



Рис. 153. Торфяные субстраты в мало объемной культуре



Рис. 154. Выращивание княженики



Рис. 155. Формованная продукция из торфа

Продукты переработки торфа используют для приготовления биологических средств защиты растений от болезней вместо ранее применявшихся химических средств – пестицидов и фунгицидов, загрязняющих окружающую среду.

Торфоперегонные кубики – удобрения, изготовленные из верхового, переходного или смеси верхового и низинного торфа. При их изготовлении торф измельчают с известковым материалом, в смесителе перемешивают с макро- и микроэлементами (перегонной, дерновая земля, опилки, конский навоз, коровяк, селитра, суперфосфат, калий сернокислый и магний сернокислый), смесь эта формуется в виде бруска и нарезается на кубики размером 11 и 8 см или 5×5 см, сушат в сушильной установке до влажности 45 %, охлаждают и упаковывают. Применяют для удобрения и подкормок овощей, саженцев яблони, облепихи и декоративных культур.

Торфяные грунты для теплиц изготавливают из верхового или переходного торфа с низкой степенью разложения (до 20 %) смешивают с навозом, опилками, песком и измельченной древесной корой, при этом торф должен составлять не менее 40–50 % по объему. Централизованно торфяными предприятиями поставляются три типа грунтов: известкованный (ИГ), теплично-парниковый (ТПГ) и грунт АМБ. Грунт АМБ произвесткован, обогащен фосфорно-калийными удобрениями и заражен полезной микрофлорой для разложения органического вещества с высвобождением полезных питательных веществ.

Торф используют как субстрат в тепличном хозяйстве для выращивания овощных культур, для изготовления торфяно-питательных брикетов, торфо-рассадных блоков и плит, парниково-тепличного грунта, торфяных горшочков, торфоблоков субстратных, микропарников, торфодерновых ковров, торфоминеральный грунт «Фиалка», гуминовых препаратов, биостимуляторов растений, антисептиков, гранулированного торфа для садоводов – любителей, смесей ростовых веществ для получения гуминовых препаратов (гумат натрия и др.).

В животноводстве: кормовые дрожжи, меласса, углеводные кормовые добавки, стимуляторы, антиоксиданты, подстилка для скота.

Используется торф в виде кормовых добавок скоту. Кормовые добавки выпускаются промышленностью. Наиболее известны: оксидат, гуминат, гумин HS-1500, гумадант,

торфотон. Препарат гумитон, как кормовая добавка в животноводстве и птицеводстве, повышает сопротивляемость их к болезням и повышает продуктивность на 5–10 %, обеспечивает высокое качество мясной и молочной продукции.

Торфяная подстилка. Торфяная подстилка для скота из торфа превосходит по качеству традиционно применяемую солому, поскольку торф обладает высокой влагоёмкостью и газопоглотительной способностью. Если ржаная солома поглощает воды в 2,4 раза больше своего веса, опилки в 3,6 раза, торфяная подстилка из разных торфов в 4–10 раз. Торфяная подстилка поглощает газообразный аммиак на фермах в 5 раз больше, чем солома, благодаря этому получаемый навоз более качественный, а животные меньше страдают от запахов и раздражающих их слизистую оболочку газов.

В ветеринарии: лечебные препараты из торфа (рис. 156).



Рис. 156. Препараты из торфа для сельского хозяйства и животноводства

Использование в сельском хозяйстве торфяных ресурсов и других болотных образований предлагается в качестве нового и перспективного решения. Едва ли можно назвать другой вид природных агрохимических ресурсов, который может найти такое широкое применение в сельском хозяйстве как торф.

Из факторов устойчивого развития земледелия, предлагаемых учеными, два могут быть решены с помощью торфяных ресурсов России. Это поддержание и прогрессивное повышение плодородия почв, а также защита растений, что составляет главное направление использования торфяных болот. Использование торфяных ресурсов и сопутствующих образований (сапропель, вивианиты, гажа, мергель) в сельском хозяйстве обладает большими преимуществами:

- большие запасы торфяных ресурсов в стране (1 место в мире);
- повсеместная распространенность, что позволяет их использование в пределах каждого региона России;
- широкие возможности торфа как технологического сырья для получения высокоэффективных продуктов и материалов для нужд сельского хозяйства вследствие разнообразия их химических и физических свойств;
- состав органического вещества торфов и других болотных образований биосферно совместим с составом органического вещества почв, их внесение стабилизирует плодородие;
- торф, как основной компонент современных перерабатывающих технологий;
- глубокая переработка сырья (микробиологическая, термическая др.) позволяет значительно расширить ассортимент торфяной продукции;
- при рациональном использовании торфяных ресурсов и других болотных образований это практически неисчерпаемый и воспроизводимый ресурс;
- торфяная продукция востребуема в странах ближнего и дальнего зарубежья, что предопределяет возможность создания широкой индустрии производства органических удобрений на торфяной основе, в том числе гранулированных.

Использование торфа в прежние времена без всякого учета его свойств привело к отрицательным результатам и последующей потере интереса к этому сырью. Вместе с тем

научный подход в использовании торфяных ресурсов, как сырья для применения в сельском хозяйстве, позволит вывести отрасль на качественно новый уровень.

Не можем не вернуться снова к теме болот как экосистемам. Когда-то первые победы над трясиной по праву оценивались как великое благодеяние. Но болота это часть биосферы и достаточно важная. Нельзя не отметить важные направления биосферного влияния болот на природу в целом и, особенно, на прилегающие земли. Это объясняется накоплением пресной воды и депонированием углерода, воздействием на испарение, водный, ветровой и тепловой режим территорий. Обеспечение условий для обитания многих растений и животных, включая резерваты для редких и исчезающих видов и др.

И если, уважаемый читатель, нас спросишь, так что Вы проповедуете? Не ждите определенного ответа, пока ответ будет таков – разумное использование. А как в будущем распорядишься, так и будешь жить. Да, да, будущие целевые фонды торфяных ресурсов, инструкции и руководства по их использованию – это для будущих жителей Земли.

И в заключение еще раз повторим вынесенные в заголовок слова известного учёного почвовед-геолога-мелиоратора Р.С. Ильина в книге «Природа Нарымского края (рельеф, геология, ландшафты почвы)» (1930). По результатам собственных экспедиционных исследований, он пришёл к провидческому выводу, что «торфы Нарымского края представляют собой капитал тех будущих времён, когда будут исчерпаны запасы каменного угля и человечество подойдет к необходимости использования торфа уже не столько на топливо, сколько в химической промышленности». Это время приближается. За прошедшие восемь десятилетий успели израсходовать почти все запасы нефти и газа, на очереди торф.

Вот мы и познакомились с интересной и загадочной экосистемой – болотом. Жизнь в болоте оказалась сложной. У всех экосистем в соответствии с законом гравитации жизнь идет сверху вниз, а у болот – наоборот! И растения изобретают всевозможные приспособления, помогающие им выжить в болоте, противостоять избытку влаги, отсутствию кислорода, недостатку питательных веществ... Растениям приходится расти, тянуться вверх, чтобы выжить, чтобы тебя не затенили, не затоптали и не погребли живьем. Надо экономно использовать каждый питательный элемент, любой ценой дать семена или споры, выбросить вверх отростки, уцепиться за сильного соседа и выжить.... Но и это не все. Надо отбрасывать все лишнее вниз, в торфяную залежь. Копить воду, копить торф, наращивая торфяную залежь как можно больше, как можно быстрее, которая будет надвигаться на сушу, захватывая новые территории...

Мы познакомились с интересным и многообещающим углеродным ресурсом – торфом. И узнали, как много ценной продукции можно из него получить.

Мы, конечно, рассказали далеко не всё, и, может быть, не всегда интересно и не всегда понятно. Ну что ж, это делает кто-то другой. И как не жаль расставаться с Вами, читатель, мы говорим Вам – «До свидания!».



ДО ВСТРЕЧИ

Глава 12. Болото в названиях и именах

В лицо человек сам себя не признает, а имя своё знает. Хорошо там и тут, где по имени зовут.

Пословицы

В

русском, как и в других языках, слово болото не оставлено без внимания. **Названия.** Оно входит в состав названий рек и озер, поселений, преимущественно находящихся по соседству с болотами. В истории известен Болотовский договор 1137 года, по которому Псковская федеральная республика обособилась юридически от Руси.

От слов болото и его синонимов произошли названия:

- населенных пунктов: Болото, Болотино, Болотны, Болотная, Болотное, Болотовка, Болотня, Заболотье и др.;
- рек: Блотня в бассейне Западного Буга; Блатня – приток Моравы и Блатна – приток Дуная в Венгрии; Блатно и Блатнице в Чехии; крупное озеро Балатон (другие его названия Блатное и Блатенское) в Венгрии;
- названия площадей: Болотная площадь и Болотная набережная в Москве происходят от болота, на котором они расположены.

В 2011–2012 гг. Болотная площадь в Москве стала очень популярной после демонстрации так называемых либералов. В 2012 г. либералы в Москве положили начало оппозиционным манифестациям на Болотной площади, потом собрались на проспекте Сахарова и новое место сборищ окрестили «сахарным болотом».

Слова «заболотный» и другие также использованы в названиях населенных пунктов: Заболотье (в Московской, Тверской, Рязанской и других областях, в Белоруссии и Украине); Заболоть и Заболотцы в Украине и Белоруссии; Заболотное в Амурской области; Заболотский Починок в Архангельской области...

В Московской области в пойме р. Дубны у ст. Заболотье расположено озеро Заболотское, где растёт несколько видов редких для региона растений, свойственных северу (плавун-баранец, морошка) или степной зоне (триостренник, дудник и др.). Интересна водоросль кладофора, плоды её величиной с апельсин лежат на дне, иногда в солнечные дни всплывают.

Имена болот отражают условия их образования и внешний вид. Мы теперь знаем, что болота образуются путем зарастания водоемов и суши и это отразилось в их названиях. Примеры лесного варианта: Ольшаница, Сосновый мох, Березовское, Пихтовое. Речное и озерное происхождение: Васюганское, Рыбное, Беркут. Флора и фауна также внесли свой посильный вклад: Лебяжье, Утиное, Гусиное, Осоковое, Рям. Разнообразны и красочны цветовые характеристики в именах болот: Золотое, Желтое, Красные Грядки, Пенное. Есть и очень страшные – Зыбун, Ржавое, Топкое, Крысово, Змеево, Фигино, Чертово. Есть и совсем простые: У Дороги, У Деревни, Большое, Моховое, Большое Голубичное, Малое Голубичное.

Имена. Приведем несколько фамилий людей, оставивших заметный след в истории России. Прежде всего, надо сказать об А.Т. Болотове, русском энциклопедисте.

Болотов Андрей Тимофеевич (1738–1833) родился в селе Дворяниново Алексинского уезда Тульской губернии. Выдающийся русский учёный-энциклопедист, писатель, основоположник русской сельскохозяйственной науки. Из семьи небогатого дворянина, служившего командиром Архангелогорского полка. В 12 лет осиротел, служил в армии, участвовал в войне и нёс караульную службу в Кёнигсберге, работал там же в канцелярии генерал-губернатора. В 1762 г. недолго служил в чине подпоручика флигель-адъютантом у генерал-полицмейстера Петербурга, в этом же году вышел в отставку.

Поселился в своем имении, занялся хозяйством и наукой; работал в поле, саду; вел наблюдения и эксперименты; много читал и переводил; писал статьи для «Трудов ВЭО» (опубликовал 28 статей, некоторые были отмечены медалями ВЭО), книги.

В 1766 г. был принят в члены-корреспонденты ВЭО, а в 1774 г. назначен управителем купленной Екатериной II Киясовской волости (ныне Михневский район Московской области), где продолжил ботанические и агрономические исследования. В 1776 г. назначен управляющим более крупной царской волости – Богородицкой, где прожил 20 лет, ведя успешно хозяйственную и научную деятельность.

В 1778–1779 годах издавал в типографии Московского университета свой журнал «Сельский житель», в котором публиковал статьи о новых открытиях в биологической и сельскохозяйственной науках, об улучшении лугов, прививке яблонь и т.д. (рис. 157).

В 1780–1789 гг. издавал в типографии Н.И. Новикова журнал «Экономический магазин, или собрание всяких экономических известий, опытов, открытий, примечаний, наставлений, записок и советов, относящихся до земледелия, скотоводства, до садов и огородов, до лугов, лесов, прудов... в пользу российских домостроителей и других любопытных людей». Под словом экономика в то время понималось хозяйствование.

После смерти Екатерины II в 1796 г. Богородицкую волость вместе с дворцом и парком Павел I пожаловал своему брату (внебрачному сыну императрицы и Г. Орлова) А.Г. Бобринскому. Болотов отказался от должности управителя и возвратился в Дворяниново.

Здесь он написал интересную книгу «Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанные самим им для своих потомков».

Как отмечал С.А. Венгеров (1897), «Болотова следует назвать самым плодовитым русским писателем...». Им опубликовано около 4 тыс. научных работ.

Болотов писал: «Всякое дерево, хотя и может расти на всякой земле, как например, сосна на черноземе, однако всегда растёт лучше, скорее, здоровее и больше, если земля согласна с натурой его будет... Следовательно, не малая для лесов выгода, если места под них, сличные с натурой находящихся в них разного рода дерев определяемы будут».

В Трудах ВЭО» (№ 1) Болотов писал: «Каждая земля в своем роде плодородна, когда она употребляется к произведению таких растений, которые ей сродни. Когда мокрая земля негодна к хлебородию, то тем лучше растёт на ней трава. Ивняк и олешиник весьма благоуспешно на оной произрастают, напротив того, к произведению ельника, дубняка, сосняка и бука она не способна». Приспособление к внешним условиям среды (адаптация) испокон века надежно служило земледельцу.



издававшегося А.Т. Болотовым

В статье «Примечания о хлебопашестве вообще» он писал: «Первым предметом, или частью хлебопашества можно почтить разбирание свойств и качеств земли, или исследование и узнавание, к чему которая земля наиспособнее....»

Вторым предметом почитано исправление и удобрение земель. К сей части земледелия принадлежат многие вещи: как, например: изыскание, чем и какими средствами который род земли поправить и в лучшее совершенство привести можно; также, каким образом требуемые для поправления и удобрения оных вещи собирать, приготавливать, умножать и употреблять наиспособнее и лучше можно, и которое удобрение прочнее и лучше и сколь долго может длиться, и при каких обстоятельствах быть полезно и бесплодно.

Третьим предметом можно почтить самое производство земледелия, или собственнее сказать, уработывание и приуготовление земли к посеву семян...».

В этой статье он отразил вопросы почвоведения, потребности почв в мелиорации земель и их удобрении. В ряде статей для предотвращения переувлажнения пашни обстоятельно рекомендовал элементы агротехники. Несмотря на давние времена и другую речь много разумного и современного можно в этих статьях найти.

А.Т. Болотов оставил в своей книге описание интересных исторических событий. В частности, он писал, что «10 января 1775, года в день казни Е.И. Пугачёва, предводителя Крестьянской войны, поехал с офицером на Болото (Болотную площадь), удалось пробиться через толпу народа и встать в 6–7 м от эшафота. У него на глазах Е.И. Пугачёва, будто бы выдававшего себя за Петра III, казнили четвертованием, многие бунтовщики тут же погибли на виселицах». «Совершилось, – как он писал, – кровавое и страшное позорище».

Через 100 лет А.Т. Болотов получил всеобщее признание, как один из российских энциклопедистов. Похоронен на кладбище с Русатино в 2 км от селца Дворяниново. Память о нём сохранилась: в 1988 г. был отмечен 250-летний юбилей ученого, в Российской академии сельскохозяйственных наук создан фонд А.Т. Болотова.

В качестве второго примера приведем биографию учёного по истории православной церкви В.В. Болотова, заимствованную из «Полного православного богословского энциклопедического словаря», т. I, 1992.

Нельзя обойти известную по Смутному времени фамилию И.И. Болотникова, роль которого в русской истории двоякая и не очень положительная.

Болотников Иван Исаевич был предводителем в крестьянской войне 1606–1607 гг. после убийства в мае 1606 г. польского ставленника на российском престоле Лжедмитрия I. По словам известного историка В.О. Ключевского, человек он был отважный и бывалый боярский холоп и слуга князя А.А. Телятиевского, был в плену у татар и в рабстве на турецкой каторге, сбежал и вернулся через Европу в Россию.

Ещё не появился на горизонте второй самозванец Лжедмитрий II, «тушинский вор», но в лице Болотникова у него был уже верный агент. При поддержке обиженных дворян, как утверждают некоторые, воеводы Путивля князя Шаховского, старинных рязанских бояр Ляпунова, Сунбулова и других было собрано войско из недовольных.

Своё войско И.И. Болотников повел на Москву через Венев, Каширу, Тулу, Рязань, одержал несколько побед над царскими войсками. Города открывали перед взбунтовавшимся войском ворота (например, Волок Ламский, Коломна, Ржев и др.).

Но вскоре отряды Болотникова потерпели поражение под Тверью и Москвой у деревни Котлы и отступили к Калуге. Летом и осенью 1607 г. вместе с отрядами Илейки Муромца сражались под Тулой, но были разбиты. В 1608 г. И.И. Болотников попал в плен, был сослан в Каргополь.

Восстание Болотникова по существу было направлено против крепостного права, оно было высшим этапом Крестьянской войны начала XVII века. Цели не были

достигнуты, поскольку одновременно с крестьянским бунтом велась более необходимая Отечеству война за изгнание оккупантов – поляков и шведов.

Именем И.И. Болотников в послевоенные годы была названа одна из улиц в новом московском районе Зюзино.

Среди фамилий в честь болот все люди – дерзновенные, боевые, много талантливых, как и везде. Унылому слову «болото» они своей деятельностью дали блистательный свет. Назовем еще поэта, артистку, учёного и спортсмена.

Заболоцкий Николай Алексеевич (1903–1958) – русский поэт трагической судьбы. Родился в семье агронома, детские годы провел в деревне недалеко от г. Уржум Вятской губернии. В 1921–1925 гг. окончил Педагогический институт в Ленинграде. Много писал стихов, в 1929 г. опубликовал сборник «Столбцы», представив в гротескном виде политику НЭПа, в 1933 г. – поэму «Торжество земледелия», в которой философски осмысливал тему преобразования природы. В 1938 г. был незаконно репрессирован, пять лет провел в лагерях и два года в ссылке на Дальнем Востоке. Реабилитирован, в 1986 г. издана его книга «История моего заключения». Известен многими лирическими стихотворениями: «Портрет», «Журавли», «Старая актриса», «Лесное озеро» и «Метаморфозы».

Болотин Владимир Васильевич родился в 1926 г., ученый в области механики, член-корр. АН СССР. Основные научные труды по теории колебаний, упругости, надёжности, механике композиционных материалов.

Болотников Пётр Григорьевич родился в 1930 г., спортсмен-легкоатлет, Заслуженный мастер спорта (1960). Неоднократный чемпион СССР в беге на дистанцию 5000 м, чемпион Олимпийских игр (1960) и Европы (1962), рекордсмен мира в беге на 10 000 м.

Болотова Жанна Андреевна – актриса, лауреат Государственной премии, родилась в 1941 г. в Новосибирской области. Одухотворенная, красивая и умная. Снималась в фильмах: «Дом, в котором я живу» Л. Кулиджанова, «Люди и звери» С. Герасимова, «Судьба резидента» В. Дормана, «Подранки» Н. Губенко.

Много хороших и разных людей носят фамилии, связанные с болотом.

Заключение

В последние десятилетия получило распространение понятие «водно-болотные угодья». К ним относят болота, примыкающие к морям, морским заливам, рекам и крупным озерам, а также болотные системы с озерами. Интерес к ним проявляют, прежде всего, экологи с позицией изучения мест обитания водоплавающих птиц и их охраны. В г. Рамсаре (Иран) 2 февраля 1971 г. была подписана конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве мест обитания водоплавающих птиц, получившая название Рамсарской конвенции. День 2 февраля объявлен Всемирным днём водно-болотных угодий. В 2000 г. Рамсарскую конвенцию подписали более ста стран. В сентябре 1994 г. правительством РФ утверждён список из 35 водно-болотных угодий общей площадью около 10 млн. га, имеющих международное значение и отвечающих требованиям Рамсарской конвенции. Работа в этом направлении активно продолжается в рамках Российской программы Международного бюро Wetlands International по сохранению всё новых и новых водно-болотных угодий.

Болото – составная часть биосферы, окружающей человека природной среды. Болото – реальность бытия, может, кому нравится, кому-то нет, ему это безразлично. Оно продолжает развиваться по своему пути, не обращая внимания на наши восторги, как и на проклятия. Раскрытие природных тайн, установление закономерностей в природе болот позволяет постепенно освоить приёмы их хозяйственного использования с сохранением необходимых площадей для животных и птиц, а также для будущих поколений.

Надо, во всех случаях исходить из того, что на болота возложены биосферой определённые функции:

- служат местом обитания многих видов растений и животных;
- служат резерватами редких, занесённых в Красную книгу, исчезающих животных и растений;
- представляют убежища людям и животным при природных и антропогенных катастрофах;
- удерживают излишнюю углекислоту и обогащают атмосферу кислородом: гектар естественного болота выводит из атмосферы 550–1800 кг CO₂ и выделяет в атмосферу 260–700 кг кислорода;
- аккумулируют в себе избыточные атмосферные осадки; в болотах Земли накоплено более 11500 куб. км воды, большая часть её приходится на Россию.

Многое открыто и расшифровано в природе болот и их взаимосвязи с другими элементами ландшафта, разработаны основные пути их рационального использования и охраны. В этом большая заслуга болотоведов, торфоведов, гидрологов, мелиораторов, агро- и гидрохимиков, гидрофизиков и других специалистов.

Считаем необходимым назвать фамилии многих достойных людей России: Р.И. Аболин, Е.Т. Базин, В.К. Бахнов, Н.А. Березина, И.Д. Богдановская-Гиенэф, М.С. Боч, А.Я. Бронзов, А.Д. Брудастов, А.Г. Булаво, В. Варлыгин, И.Г. Войнюков, С.Э. Вомперский, Е.А. Галкина, Я.Я. Гетманов, В.С. Доктуровский, А.Д. Дубах, Г.А. Елина, М.П. Елпатьевский, В.Н. Ефимов, С.П. Ефремов, К.Е. Иванов, Н.Я. Кац, В.К. Константинов, С.С. Корчунов, Г.Ф. Кузьмин, И.Ф. Ларгин, О.Л. Лисс, И.И. Лиштван, М.В. Ломоносов, В.Д. Лопатин, К.П. Лундин, И.С. Лупинович, Ю.А. Львов, М.И. Нейштадт, А.А. Немчинов, И.М. Нестеренко, М.Н. Никонов, А.А. Ниценко, С.М. Новиков, Е.В. Оппоков, Н.И. Пьявченко, В.В. Романов, С.А. Романова, Л.И. Савич-Любицкая, С.Г. Скоропанов, И.Н. Скрынникова, Р.П. Спарро, В.Н. Сукачев, И.Г. Тановицкий, Г.И. Танфильев, П.А. Турнас, С.Н. Тюренов, Ф.В. Удолов, О.Е. Фатчихина, А.В. Фомин, Ю.Д. Цинзерлинг, В.Ф. Шебеко, Г.И. Энгельман.

Многие вопросы жизни болот и процессов, протекающих между болотами и смежными земельными и водными угодьями, ещё недостаточно изучены, чтобы

принимать адекватные решения по использованию и сохранению болот в разных природных регионах.

Нуждаются в дальнейшем изучении природа болот, разработка методов их рационального использования и охраны. До сих пор охране подлежат только те месторождения, которые входят в состав заповедников. А важно выделить охраняемый фонд болот в целом по России. Болота – часть нашей природы. Но для этого необходимо разработать критерии выделения такого фонда, которые бы подошли и к малым болотам и болотным странам. Но и стратегия их использования также необходима. Такой уникальный ресурс для производства медицинских препаратов! Нельзя пройти мимо такого богатства! Поэтому необходима дальнейшая разработка наукоёмких технологий добычи. Важно навести порядок в собственном доме – стране. Все рассчитать, оценить и сопоставить с нарастающей каждый год новой порцией торфа.

Нельзя не упомянуть очень перспективные работы по динамике лесных болот. Основной теоретический вопрос – кто победит, надо решать быстрее, пока еще есть болота.

С мелиоративной точки зрения на болотах совершенно не изучены фильтрационные характеристики нижних слоев залежи на контакте с минеральными грунтами, отсутствуют надежные методы определения вертикального водообмена болотных вод с подземными водами на всех типах болот. Только-только подошли к разрешению вопросов геостока с болот; способов борьбы с загрязнением водных ресурсов при мелиорации и использовании болот.

Основой исследований, по нашему мнению, должны стать болотные стационары в разных природно-хозяйственных регионах в сочетании с математическим и физическим моделированием.

Энтузиазм, жизнеутверждающая энергия и любознательность молодых позволят найти рациональные пути достижения компромисса между природой и человеком с переводом биосферы в ноосферу, сферу разума (по В.И. Вернадскому). При этом разумная охрана болот будет сочетаться с хозяйственным использованием болотных ресурсов.

Проявление интереса к болотам особенно молодых людей, что чётко проявляется на школе «Болота и биосфера», действующей в г. Томске более десяти лет, ускорит познание закономерностей в проблеме болото–биосфера–человек.

Закончим словами гимна участников Школы «Болота и биосфера» на мотив зазорной песни из старого кинофильма:

Пора на болото...
Мы в экспедицию дальнюю,
дальнюю идём.
Идём на болота, и все загадки их
мы соберем.
Пусть судьба забросит нас далеко
— пускай,
О торфяных болотах ты не забывай,
О школе болотной
как можно чаще ты вспоминай!

Основная литература

- Александрова В.Д. Растения – хищники. – Л.: Детская литература, 1972. – 46 с.
- Бахнов В.К. Биогеохимия болотного почвообразования (почвенно-биосферные аспекты): дис. ...докт. биол. наук. – Новосибирск: ИПиА, 2005.
- Березина Н., Лисс О., Самсонов С. Мир зелёного безмолвия (болота: их свойства и жизнь). – М.: Мысль, 1983. – 160 с.
- Блинков Г.Н. Торфяники и их использование в сельском хозяйстве. – Новосибирск, 1975. – 65 с.
- Булавко А.Г. Водный баланс речных водосборов. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 304 с.
- Васюганское болото. Природные условия, структура и функционирование /под ред. Л.И. Инишевой. – Томск: ТГПУ, 2000. – 136 с.
- Водно-болотные угодья России: Том I. Водно-болотные угодья международного значения / под ред. В.Г. Кривенко. – М.: Wetlands International, 1998. – 256 с.
- Глаголев М.В. Болотообразовательный процесс. Роль болот в круговороте CO₂ и CH₄. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2010. – 112 с.
- Елина Г.А. Многоликие болота. Л., Наука, 1987.–191 с.
- Жизнь растений: Том II: Грибы / под ред. М.В. Герленко. – М.:Просвещение, 1976. – 480 с.
- Зверков Ю.В. Вторая жизнь торфяников. – Киров: Волго-Вят. изд-во, 1982. – 80 с.
- Иванов К.Е. Водообмен в болотных ландшафтах. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 280 с.
- Инишева Л. И. Болотоведение: учебник для вузов. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2009. – 211 с.
- Инишева Л.И. Болотообразовательный процесс и торфяные ресурсы: торфяные болота Западной Сибири – их роль в биосфере. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2011. – 67 с.
- Инишева Л.И., Земцов А.А., Лисс О.Л., Новиков С.М., Инишев Н.Г. Васюганское болото (природные условия, структура и функционирование). – Томск, ЦНТИ, 2003. – 212 с.
- Косолапов В.М., Уланов А.Н., Метелев Н.Д. Использование выработанных торфяников в рыболовно-охотничьем хозяйстве // Малая энциклопедия. – 2003. – Т. 1. – С. 579–580.
- Крючков В.В. Эволюция почвогрунтов на Севере Западной Сибири //Структура почвенного покрова: матер. симпозиума. – М., 1993. С. 221–223.
- Кузьмин Г.Ф. Болота и их использование. – СПб.: ВНИИТП, 1993. – 140 с.
- Лечение без лекарств. – М., 1994. – 430 с.
- Лисс О.Л., Абрамова Л.И., Аветов Н.А., Березина Н.А., Инишева Л.И., Курнишкова Т.В.,Слука З.А., Толпышева Т.Ю., Шведчикова Н.К. Болотные системы Западной Сибири и их природоохранное значение. – М., Тула, Гриф и К°, 2001. – 581 с.
- Лопатин В.Д. «Гладкое» болото (торфяная залежь и болотные фации) / Учен. зап. Ленингр. ун-та. Сер. геогр. – 1954. – № 9.
- Марков В.Д., Оленин А.С., Оспенникова Л.А., Скобеева Е.И., Хорошев П.И. Торфяные ресурсы мира. М., Недра. – 1988, 384 с.
- Маслов Б.С. Гидрология торфяных болот. – М.: Россельхозакадемия, 2009. – 366 с.
- Маслов Б.С. Мелиорация вод и земель: изд. 3-е. – М.: Россельхозакадемия, 2004. – 278 с.
- Маслов Б.С. Мелиорация торфяных болот. – Томск: ТГПУ, 2007. – 244 с.

- Маслов Б.С., Минаев И.В. Мелиорация и охрана природы. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 272 с.
- Маслов Б.С., Пыленок П.И. Болото и пиар природных стихий. – СПб.: МАНЭБ, 2011. – 32 с.
- Маслов Б.С., Стариков Х.Н. Отвоеванная земля. – М.: Моск. рабочий, 1980. – 160 с.
- Оленин А.С., Марков В.Д. Возвращенное богатство. – М., Мысль. 1988. – 126 с.
- Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б., Ибрагимов А.К. Ядовитые животные и растения в СССР. – М.: Высшая школа, 1990. – 272 с.
- Панов В.В. Болотообразовательный процесс и торфяные ресурсы. – Томск: ТГПУ, 2007. – 80 с.
- Пьявченко Н.И. Торфяные болота: их природа и хозяйственное значение. – М.: Наука, 1985. – 152 с.
- Савич-Любичкая А.И., Фатчихина О.Е. Значение и использование торфа в сельском хозяйстве. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – 96 с.
- Седых В.Н. Леса Западной Сибири и нефтегазовый комплекс. – М.: Экология, 1997. – 36 с.
- Сержанина Г.И., Змитрович И.И. Макромицеты. – Минск: Выш. школа, 1978. – 192 с.
- Смирнов А.В. Жизнь болот. – М.: Колос, 1973. – 160 с.
- Соколов Г.А., Бамбалов Н.Н. и др. Получение и эффективность мелиорантов почв на основе торфа и сапропеля // Изучение и хозяйственное использование торфяных и сапропелевых ресурсов: сб. статей. – Тюмень: ТГСХА, 2006. – С. 163–176.
- Соколов С.Я., Замотаев И.И. Справочник по лекарственным растениям. – М., 1988. – 464 с.
- Сукачев В.И. Болота, их образование, развитие и свойства. – СП., 1915.
- Тановицкий И.Г. Заповедники и заказники на торфяных месторождениях БССР. – Минск: Наука и техника, 1983.
- Танфильев Г.И. Болота и торфяники Полесья. – СПб., 1895.
- Торф в народном хозяйстве / под редакцией Б.Н. Соколова. М.: Недра, 1988. – 268 с.
- Трибис. В.П. Слово о болотах. – Минск: Ураджай, 1989. – 231 с.
- Фомин А.В. Болота Европейской России. – СПб., 1898.
- Цымлякова С.С. Особенности восстановления торфяных болот, выработанных гидравлическим способом... // Болотные экосистемы...: сб. статей. – Йошкар-Ола, 2012. – С. 209–213.
- Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения / под ред. Г.И. Яковлев, К.Ф. Блинова. – СПб., 1999. – 407 с.

Научно-популярное издание

Лидия Ивановна Инишева

Борис Степанович Маслов

Загадочный мир болот

Издание второе

Компьютерный набор: А.Б. Кузнецова. Дизайн обложки: А.С. Воротников

Технические редакторы: С.Н. Чуков, Г.В. Белозерова

Ответственный за выпуск: Л.В. Домбраускайте

Бумага офсетная. Печать трафаретная. Формат: 60 84. Тираж: 500 экз.

Сдано в печать: 09.04.2021. Усл. Печ. Л.: 21,93. Уч. Изд. л.: 13,80.

Издательство Томского государственного педагогического
университета. 634061, г. Томск, ул. Киевская, 60.

Отпечатано в типографии Издательства ТГПУ. Г. Томск,
ул. Герцена, 49. Тел.: (3822)311-484

E-mail: tipograf@tspu.edu.ru

Издательство

