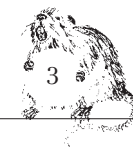


Экскурсии на болото
Материалы в помощь учителям



СОДЕРЖАНИЕ

Экскурсии на болото Материалы в помощь учителям

Текст и рисунки	С. Скородумова
Редакционная коллегия:	О.Ю. Анисимова Т.Ю. Минаева А.В. Щербаков В.В. Конторщиков
Макет	А. Севрюгин

Книга содержит информацию о болотах: их свойствах, животном и растительном мире, необходимых условиях для сохранения их функций. Приводятся примеры экскурсий и даются материалы, которые могут быть использованы как на уроках в школе, так и при проведении внеклассных занятий.

ВВЕДЕНИЕ (ДЛЯ КОГО ЭТОТ СБОРНИК)	2
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	
(ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О БОЛОТАХ)	2
Болото — источник вымыслов и вдохновения	2
Что такое болото?	2
Образование болот	2
Основные типы болот	2
Торф	2
География болот	2
Биологическое разнообразие болот	1
Растения	2
Животные	2
Свойства болот. Зачем нужно охранять болота?	2
Использование болот	2
Особо охраняемые природные территории Московской области	2
ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	2
Открытая книга природы.	
Работа в классе. Вводные лекции	2
ИГРАЕМ И УЧИМСЯ	2
Экологические игры	2
Организация экологического праздника	2
ИССЛЕДУЕМ И ОТКРЫВАЕМ	2
Правила поведения на болоте	2
Ознакомительная экскурсия на болото	2
Как составить Паспорт водно-болотного объекта?	2
Болотный сад своими руками	2



ПРИЛОЖЕНИЕ	2
Болотные гидронимы	2
Список экологических дат	2
Материалы к игровым занятиям	2
Список рекомендуемой литературы	2



ВВЕДЕНИЕ

Как провести природную экскурсию на болоте, как составить паспорт ценного водно-болотного объекта, как провести экологический праздник, посвященный болоту, и создать на пришкольном участке настоящий болотный сад — всю эту информацию вы найдете в этом сборнике.

Удивительный мир болот таит огромный потенциал для развития у ребенка познавательного интереса к окружающему миру. Учебная игра, направленная на изучение природы, дает ребенку не только полезные знания, но и приносит много радости и удовольствия. Игры, полевые занятия, природные экскурсии всегда более эффективны, чем простые уроки в классе, и надолго остаются в памяти ребенка. Этот сборник предназначен для педагогов, воспитателей детских садов, студентов, а также для всех, кто хочет узнать немного больше о болотах, понять их красоту и научиться беречь этот хрупкий и таинственный мир.

В сборнике вы также найдете краткие сведения о болотах Подмосковья, истории их формирования и информацию о растительном и животном мире болот. Это поможет подготовиться к лекциям, урокам, практическим занятиям на природе и экологическим праздникам.

В сборнике учтен опыт эколого-просветительской работы сотрудников национальных парков «Мещера» и «Лосиный остров», Нижне-Свирского государственного природного заповедника, заказника «Журавлиная родина», Российской программы Wetlands International, ЭкоЦентра «Заповедники», Государственного Дарвиновского музея. Материалы для теоретического раздела предоставлены Т.Ю. Минаевой. При подготовке сборника были использованы опубликованные материалы зарубежных коллег.





Загадочный болотный мир

Болота всегда были загадочным и таинственным миром для людей. Непонятные звуки и странные запахи, зыбкая трясина и сучковатые кривые деревья рождали образы болотной нечисти — леших, кикимор и водяных.

Какие ассоциации возникают у современного человека при слове «болото»? Комары, грязь, вода, гиблое место. Мрачновато, не правда ли? Между тем, болотный мир удивительно красив. Причудливые формы и неповторимая игра цвета рожают сказочные образы.

На фоне изумрудного и винно-красного сфагнома разбросаны белые кисточки пушицы и розовые цветы мирта, похожие на маленькие фонарики. На мягких кочках алыми бусинами рассыпаются ягоды клюквы. Ярко-красные початки белокрыльника как маленькие маячки указывают на топкое место и говорят путнику: «Не наступай сюда! Опасно!». Болото таит в себе тайны и порой пугает. В жаркий летний день тяжелый пряный аромат нагретого багульника, или как еще его называли в старину — болиголова, дурманит голову и вызывает миражи. А звуки выходящего из болотных недр газа можно принять за стоны неизвестного существа. Однако, для многих животных болото — это вполне понятный, уютный и безопасный дом. В самых глухих и топких местах, где старые черные ольхи как мангровые деревья стоят над водой на своих воздушных корнях, находят убежище и выводят свое потомство осторожные журавли и подорлики, лоси и кабаны. Да мало ли еще красот и чудес болотных! Всего не перечислишь... Крупнейшие подмосковные болота находятся всего в 1,5–2 часах езды от Москвы, но настоящие болота можно найти и в непосредственной близости от столицы и даже в самом городе.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

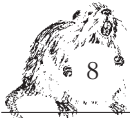
Общая информация о болотах

В этом разделе представлены краткие сведения по фольклору, истории формирования болот Подмосковья, о растениях и животных, обитающих на болотах, а также о роли болот в жизни нашей планеты. Этот материал поможет вам лучше подготовиться к занятиям.

Болото как источник вымыслов и вдохновения

Болото издавна считалось местом обитания нечистой силы, о чем свидетельствуют пословицы: «Было бы болото, а черти найдутся»; «Сидит, как черт в болоте»; «Бегаёт, как черт по болоту»; «Не ходи при болоте — черт уши обколотит» и др. Не случайно в заговорах нечистую силу и болезни отсылают «на леса, на болота» или «на мхи, на болота». Во многих местах верили, что у болот, представляющих собой глухое, опасное, труднодоступное и редко посещаемое людьми место, есть особый хозяин — «болотник», или «болотный», «болотяник», «шут болотный», «болотный дедко». Болотника представляли либо угрюмым неподвижным существом, сидящим на дне болота и покрытым слоем грязи с налипшими водорослями, улитками и рыбой чешуей, либо, человеком, поросшим серой шерстью, с длинными руками и закрученным хвостом. Болотник заманивает человека или животное в трясину и губит его. Когда человек застревает в трясине, болотник хватается за ноги и затягивает вглубь. Заметить болотника можно по пузырькам, поднимающимся на поверхность, и по мелким бледным огонькам, которые иногда появляются на болоте. Болотники гибнут при осушении болот, а также зимой, когда болото промерзает. Но мудрые люди говорили, что болотники заманивают в топь только жадных и неда-





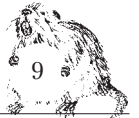
леких людей, которые приходят на болото набрать побольше клюквы, да на зверей поохотиться. Берегут хозяева болото от таких людей... Опасаясь болотных духов, люди в старые времена боялись вести себя на болоте слишком смело и бездумно. Так деревенская мудрость берегла болотные края.

Часто образ болота и его обитателей встречается в русской литературе. М. М. Пришвин, И. С. Тургенев, С. А. Клычков любили побродить по бескрайним болотам и посвятили им немало рассказов, стихов и повестей.

Такие произведения М. М. Пришвина, как «Мох», «Журавлиная родина» и «Кладовая солнца» расскажут читателю не только о болотных красотах, но и дадут краеведу-исследователю много интересных сведений о местности до проведения здесь осушительных работ. Так, например, из повести «Журавлиная родина» вы сможете узнать, как выглядела пойма реки Дубны до ее осушения. Часто болото изображали художники. На одной из самых известных картин В. Васнецова «Аленушка» изображено глухое непроходимое лесное болото, образ которого усиливает эмоциональное воздействие на зрителя.

Что же такое болото?

Как же понять, что мы действительно пришли на болото? Ведь не всякое мокрое место можно назвать таковым. На настоящем болоте всегда наблюдается обильное переувлажнение, и встречаются характерные только для него виды растений. В результате недостатка кислорода, кислой среды и постоянной сырости отмирающие части растений не разлагаются, как в лесу, а накапливаются: лиственный опад, отмершие стебли и упавшие стволы — на поверхности, а отмирающие корни растений — в глубине. Эти неразложившиеся растительные остатки под собственным весом спрессовываются в однородную массу, или торф.



Болото представляет собой сформированный в течение многих веков природный комплекс. Неотъемлемые части болота — вода, торф, особые виды растений и связанных с ними животных. Если исчезнет хотя бы одна составляющая часть этого комплекса (прекратится приток воды, человек добудет торф или же исчезнет болотная флора и фауна), исчезнет и само болото. Из-за столь тесных взаимосвязей этих компонентов болота являются одними из самых сложных и уязвимых типов экосистем. Болото, как и человек, может быть молодым, взрослым и старым. Оно «растет», формируется и умирает. Только происходит этот процесс в течение значительно более длительного времени.

Болотообразовательные процессы и торфонакопление в Подмоскovie начались 10–12 тысяч лет назад. С начала голоцена, вскоре после ухода с территории Московской области ледника, начали формироваться болота, многие из которых мы можем видеть и в наши дни. Ледник оставил о себе память в виде озер, большинство из которых имеет близкую к круглой форму и, как правило, значительную глубину. Изначально вода озер была талой водой ледников, задержавшейся в углублениях рельефа. С течением времени она замещалась водой из атмосферных осадков и поверхностного стока.

Многие озера ледникового происхождения с краев зарастают плавучим растительным ковром — сплавинной. Таких озер относительно много на севере и востоке области. В частности, удивительной красоты озера Сальковское, Глебовское, Кузнецовское и Золотая Вешка, окруженные верховыми болотами и имеющие темную воду, цвета крепкого чая, находятся в Талдомском районе.

Болота бывают очень разными: на одних растут деревья, высокие или низкие, на других вы встретите лишь осоки, пушицу да злаки, третьи сплошь покрыты моховым ковром с отдельны-





ми травинками, на четвертых вы будете наблюдать непроходимые заросли кустарников или же многочисленные папоротники. Как мы говорили ранее, болота формируются в условиях постоянного избытка влаги. Если, несмотря на засуху, жару и яркий солнечный день под ногами хлюпает вода, а растения вокруг отличаются от тех, что растут на лугу или в лесу, можно с уверенностью заявить, что мы находимся на болоте.

Образование болот

Болота образуются там, где есть источник постоянного переувлажнения. Ключевое слово здесь — постоянное. Это может быть место выхода на поверхность грунтовых вод, или, например, поймы рек, где вода остается и застаивается после паводка. На севере такими местами часто бывают даже неглубокие бессточные понижения, в которых вода накапливается из-за тающей с поверхности вечной мерзлоты. В горах вода скапливается по краям ледников, особенно если ее отток затруднен. Образуются болота и в результате застоя озер.

Но болото сформируется лишь в том случае, если условия переувлажнения будут сохраняться в течение нескольких десятилетий, а скорость накопления растительных остатков будет превышать темпы их разложения. В этом случае начинает формироваться слой торфа, который и сам способен поддерживать условия переувлажнения, даже если в процессе поступления воды наступит короткий перерыв. С этого момента болотообразовательный процесс становится стабильным. Почему же формируются разные болота? Это зависит от рельефа, подстилающих пород, источника воды и климатических условий. Разнообразие болот мы специально рассмотрим в следующем разделе.

Существует два классических механизма формирования болот: путем заболачивания суши и, наоборот, при зарастании водоемов. В англоязычной литературе для описания этих двух



процессов используется даже два противоположных термина: «*paludification*» = наступление болота и «*terrestrialisation*» = наступление суши.

На суше болота образуются: а) в местах постоянных выходов грунтовых вод; б) если осадков выпадает больше, чем может испариться, и их просачиванию в грунтовые воды мешает наличие водоупорного слоя, а поверхностному стоку — какие-либо естественные или искусственные препятствия; одним словом — при формировании любого источника постоянного переувлажнения. Такие болота образуются «на суше» постоянно: не только в древние времена, после отступления ледника, но и в те периоды, когда климат временно становился более влажным. В частности, в Подмосковье это происходило примерно 6000, 3000, 2000, 900 и 600 лет назад. Именно таков возраст придонных отложений торфа во многих наших заболоченных лесах и небольших лесных болотах.

Процесс заболачивания озера может происходить двумя путями: путем уменьшения глубины озера и зарастанием озера с поверхности. Зарастание озер путем уменьшения их глубины происходит по мере накопления органических и минеральных отложений на их дне, ведущего к естественному обмелению водоема, что открывает возможности для водных и прибрежно-водных растений захватывать все большую площадь дна; роста концентрации в воде элементов минерального питания, способствующего увеличению биологической продуктивности плавающих на поверхности воды и в ее толще растений; снижения проточности озера или искусственного его обмеления (преднамеренного или непреднамеренного).

При зарастании озер с поверхности образуется своеобразный «плавающий берег» (он же — сплавина, или зыбун), который нарастает с краев озера, постепенно продвигаясь к его середине. Сплавина может расти за счет сфагновых мхов, корневищных





осок, тростника и некоторых других видов растений. Тростниковые сплавины — наиболее быстро разрастающийся тип сплавин. Тростниковые сообщества, как правило, долгое время сохраняют однородность, торф под ними прирастает медленно. На осоковых и моховых сплавинах часто формируют разнообразные сообщества, а под сплавинной быстро образуется мощный слой торфа, формируя более «сухой» тип болота. Массовое образование болот на озерах происходило после отступления ледника в начале голоцена, но оно продолжается и в настоящее время при возникновении благоприятных условий.

Скорость зарастания озер может быть очень высокой. Например, знаменитые Раковые озера на Карельском перешейке в Ленинградской области практически полностью потеряли водную гладь через 40 лет после искусственного снижения уровня их воды. Ряд относительно глубоких озер на территории Берлина также исчез в течение нескольких десятилетий в результате падения уровня грунтовых вод из-за их чрезмерного забора на бытовые и промышленные нужды.

Болото должно не только родиться, но и развиваться, поддерживаться в течение многих лет; только тогда это будет истинное болото — многовековое образование. Условия для жизни болот определяются климатом. Болота не могут существовать в районах, где осадков выпадает менее 300 мм в год, однако даже и здесь иногда можно найти реликтовые болота, которые образовались в условиях древнего, более влажного климата и чудом сохранились до наших дней. Этот феномен можно наблюдать в степной зоне России и в Арктике. Такие болота уникальны и нуждаются в особой охране.

Основные типы болот

По способу питания водой обычно выделяют три основных типа болот: низинные, переходные и верховые.



Низинные болота располагаются в основном в низинах и иных понижениях рельефа: по берегам озер, рек и в долинах ручьев. Многие низинные болота имеют ключевое происхождение; они обычно располагаются на склонах (а в горах иной раз и близ вершин) там, где на поверхность выходят грунтовые воды или часть поверхностного стока. Самое главное отличие низинных болот — способ их питания водой. Различают два основных типа питания низинных болот. Первый тип — напорное грунтовое, которое происходит в основном за счет выхода грунтовых вод, богатых минеральными веществами и насыщенных кислородом. Такие болота часто расположены на склонах, в древних поймах или проточных понижениях. К грунтовым водам здесь часто добавляется поверхностный сток и осадки. Другой тип питания низинных болот — застойными водами. Таковы сплавинные болота на некоторых материковых и пойменных озерах.

По характеру растительности среди низинных болот различают лесные (черноольховые леса и мари с хвойными породами), тростниковые, осоковые и ключевые.

По сравнению с другими болотами флора низинных болот отличается относительно высоким видовым разнообразием. Здесь растут те представители растительного мира, которые требовательны к содержанию питательных веществ. На лесных болотах — это ольха черная и серая, различные осоки, белокрыльник болотный, крапива двудомная, черная смородина, таволга вязолистная, хмель и другие, а на ключевых и травяных болотах — это камыш лесной, некоторые виды осок, особые, специфические виды гипновых мхов, богатое разнотравье (сердечники горький и зубчатый, герань болотная, мытник болотный, многие виды наших орхидных). По типу питания низинные болота относятся к эвтрофным (от греческих слов *ephto* — богатый, *trophe* — питание), то есть богатыми питательными веществами. Торф на этих болотах в основном образован отмершими





корнями растений и остатками стволов и веток, так как листво-
вой опад на поверхности такого болота довольно быстро разла-
гается за счет проточного режима и относительного богатства
верхних слоев кислородом.

Мощность торфяного слоя обычно не превышает здесь 1 метра,
хотя возраст болота может достигать 9–10 тысяч лет.

Переходные болота часто образуются при изменении ги-
дрологического режима низинных болот. По мере накопления
плохо перегнивших остатков растений и формирования тор-
фяной залежи к корням болотных растений перестают посту-
пать относительно богатые элементами минерального питания
грунтовые воды. Это ведет к тому, что одни виды растений за-
меняются другими, которые не столь требовательны к содер-
жанию этих питательных веществ. Поселяются зеленые, а за-
тем и сфагновые мхи, за счет которых торфонакопление еще
более усиливается. И болото приобретает уже другой вид. Пе-
реходные болота, вода которых по сравнению с низинными от-
носительно бедна питательными веществами, имеют и свое
второе название — мезотрофные (от греческих слов *mesos* —
середина, *trophe* — питание).

Верховые болота образуются в результате прогрессирую-
щего нарастания торфяной залежи на низинных и переходных
болотах. По внешнему виду верховое болото резко отличается
от низинного. Низкие сосны, кустарнички с кожистыми листь-
ями и моховые кочки — такого на низинных болотах вы не уви-
дите. Если посмотреть на верховое болото с большого рассто-
яния и несколько сбоку, то оно будет иметь несколько выпуклую
форму. То есть, по сути, это болото-холм! Как же с этого «хол-
ма» не стекает вода? Воду на верховых болотах удерживает тол-
стая подушка гигроскопичного торфа и мха-сфагнума, который
покрывает полностью всю их поверхность. Сфагнум способен
удерживать количество воды, в 100 раз превышающее по массе



его вес. Через такой мощный слой торфа к корням растений
уже не проникают грунтовые воды, а все питание такое болото
получает только за счет атмосферных осадков — снега и дождя,
а это практически дистиллированная вода. Поэтому тип пита-
ния верховых болота называется олиготрофным (от греческих
слов *oligos* — немногий, незначительный, *trophe* — питание).

Сфагнум выделяет в болотную воду гуминовые кислоты,
которые сильно закисляют ее. Но растения верховых болот
(клюква, багульник, мирт, подбел, пушица и др.) за многие годы
эволюции приспособились жить в условиях кислой среды и не-
достатка питательных веществ в грунте.

Торф

Торф представляет собой плохо разложившиеся остатки
болотных растений. Процесс их разложения крайне затруднен
из-за отсутствия кислорода, постоянного переувлажнения и
присутствия веществ-консервантов — некоторых органических
кислот и других соединений. Если взять кусочек торфа, отмыть
его на сите от минеральных примесей и рассмотреть под бино-
кулярным микроскопом то мы отчетливо увидим клетки отмер-
ших растений. На этом методе основан анализ торфа по его
ботаническому составу, когда ученые определяют, какие виды
растений участвовали в формировании торфа и на основании
этого судят о том, какие растительные сообщества существова-
ли на данном болоте много лет тому назад. Именно так ученые
смогли понять процессы образования и формирования болот.
Иногда эти процессы идут быстрее, иногда — медленнее, по
этим косвенным признакам ученые могут более или менее до-
стоверно определять некоторые экологические условия про-
шлого: климат, степень увлажнения, проточность.

Скорость накопления торфа на болотах зависит от режима
увлажнения и температуры, то есть от типа болота и его геогра-





фического положения. В Индонезии, например, мощность торфа на некоторых болотах достигает 20 метров, но и их возраст здесь более чем почтенный — более 15 000 лет. А на арктических полигональных болотах мощность торфа не превышает 20 см, хотя их возраст тоже весьма солидный — до 6000 лет. В Московской области торфонакопление идет относительно медленно; за год образуется от 5 до 1 мм торфа. Торф на болотах Подмоскovie накапливался практически непрерывно последние 10 000 лет, со времени окончания последней ледниковой эпохи. В среднем мощность торфа на болотах Подмоскovie не превышает 2–3 м, на низинных болотах слой торфа обычно еще тоньше — до 1 метра. Однако в Подмоскovie известно несколько верховых болот, мощность торфа на которых достигает 8 м.

Торф низинных и верховых болот отличается не только по видам формирующих его растений, но и по химическому составу. Отличительные признаки низинного торфа — темная окраска и высокая степень разложения. Он рассыпчат, иногда мажется, в нем почти нет остатков растений (лишь иногда встречаются сохранившиеся коряги). По химическому составу низинный торф может быть слабокислым (рН 5–6). Он содержит относительно много минеральных веществ (зольность 6–18 %). Верховой торф более светлый, он имеет слабую степень разложения. Если кусочек такого торфа растереть между пальцами, можно увидеть волокна и фрагменты растительных остатков. Верховой торф имеет слоистую структуру и кислую реакцию (рН 2,8–3,5), содержит очень мало минеральных веществ (зольность 0,5–3 %).

Торф, добываемый на болотах, используется как топливо и органическое удобрение. Торф прекрасный адсорбент, он впитывает в себя различные загрязнители, в том числе соединения тяжелых металлов. Сухой торф применяют в качестве хорошего теплоизолятора. Из торфа можно вырабатывать грубую бумагу,



картон и даже ткани! Его используют как субстрат при выращивании цветов и овощей в теплицах. С XVIII века врачи применяют торф для лечебных грязевых ванн, в нашей стране до сих пор действуют бальнеологические здравницы, где используется эти процедуры. Благодаря антисептическим свойствам торф активно применяется в медицине в качестве желудочного сорбента, а во время Великой Отечественной войны из верхового торфа и очеса сфагнума изготавливали стерильный перевязочный материал, которого так не хватало нашей армии.

Из-за отсутствия поступления кислорода, низких температур и кислой антисептической среды в торфе долгое время могут сохраниться многие предметы. Например, известны находки стволов деревьев, упавших в болото около 5000 лет тому назад. Благодаря консервирующим свойствам торфа археологам удается находить в нем очень хорошо сохранившиеся предметы былых эпох. Обычно погребенные в болотах предметы находят там, где торфяная залежь была нарушена или человеком в ходе добычи торфа или руслом реки; в горах массы торфа иногда сносятся селевыми потоками и также могут погребать отдельные предметы.

За счет естественного процесса роста болот хозяйственные постройки или предметы быта попадают в торфяную залежь очень редко. Поэтому особенно много рассказывают археологам болота Северной Европы, где добыча торфа ведется уже около тысячи лет. Ученые часто находят так называемые «торфяные тела» — сохранившиеся останки людей, попавших когда-то в беду. Так, в Германии был найден даже средневековый рыцарь в полных доспехах. Самое старое из известных «торфяных тел» датировано возрастом 700 лет.

Помимо таких «находок» болота часто хранят и погребенные в их толще оружие и предметы быта. На дне торфяных болот, озер и рек в России, Германии, Франции и Швейцарии бы-





ли найдены свайные стоянки и поселения человека, относящиеся к эпохе неолита (2–4-е тысячелетия до н.э.). Найдены были даже деревянные лыжи, сохранившиеся с того же времени. Предметы, извлеченные на поверхность, необходимо сразу же поместить в специальный раствор, иначе под воздействием кислорода они могут рассыпаться прямо на глазах. Только благодаря использованию методов подводной археологии был сохранен кусочек рыболовной сети, сплетенной из корневищ черники, янтарные украшения и фрагменты ткани, которые рассыпались бы на воздухе уже через 10 минут после их извлечения из торфа.

В России одна из крупнейших археологических находок, связанных с болотами, — поселение манси в Ханты-Мансийском автономном округе в Западной Сибири. В Подмосковье археологические раскопки проводятся в Талдомском районе на берегу реки Дубны. Здесь была обнаружена стоянка древнего человека. Найденные предметы быта и орудия труда хранятся в краеведческом музее города Талдома.

География болот

Типы болот по питанию были описаны еще в XVIII веке немецким ученым Вебером, работа которого была переведена на русский язык и опубликована в России в 1912 году выдающимся отечественным геоботаником Сукачевым. Классические верховые, низинные и переходные болота можно найти и в Подмосковье, многие из них даже в естественном состоянии. Но если мы посмотрим на «болотную» карту нашей огромной страны, то мы узнаем, что еще бывают различные географические типы болот. Например, переходные болота северной тайги несут следы воздействия вечной мерзлоты и продолжительного периода промерзания в зимний период. Торф на таких болотах залегает неглубоко. Они приобретают характерную исчерченную структуру параллельных возвышений и понижений, напоминающую



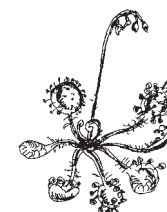
стиральную доску. Эти впервые описанные в Финляндии болота стали называть финским словом «аара», а в русском варианте — аапа-болото.

В Арктике трещиноватая структура поверхности многолетнемерзлых грунтов приводит к образованию болот особой полигональной формы. Если взглянуть с самолета, они выглядят как гигантские шахматные доски или мозаики из многоугольников. Границы клеток окружены валиками, а если присмотреться к этим валикам по внимательнее, выяснится, что они представляют собой небольшие торфяные бугры, покрытые характерной для верховых болот растительностью. Сама же поверхность «клетки» обычно низинным осоковым болотцем. Так наши старые знакомые верховые переходные и низинные болота приспособляются к разному климату, иногда комбинируясь между собой и образуя специфические географические типы.

В России учеными Н. Я. Кацем, М. С. Боч, В. В. Мазингом и Т. К. Юрковской по преобладающему географическому типу болот были выделены следующие болотные зоны: зона полигональных болот (в Арктике), зона аапа-болот (в северной тайге), зона верховых болот (в средней и, частично, в южной тайге), зона лесных болот (в южной тайге и зоне широколиственных лесов), зона осоковых болот (в лесостепи и степи).

В зависимости от климата и рельефа зоны делятся на провинции. Существуют и интразональные типы болот, которые встречаются в нескольких зонах: например, пойменные черноольховые болота можно найти от полосы южных степей до северной тайги.

Географически приурочены не только типы болот, но и их относительная площадь: так в Западной Сибири они занимают до 70 % всей территории, тогда как на юге страны этот показатель не превышает 3 %.





Биологическое разнообразие болот

Животные и растения болот — это особая героическая группа организмов. Только они смогли приспособиться и выжить в столь тяжелых экологических условиях. Им уже нет места на суше, так как все их системы приспособлены к выживанию в условиях переувлажнения, низких температур и кислой среды. Механизмы выживания работают на уровне биохимических и физиологических процессов, клеток, анатомии, морфологии, биологии размножения и симбиоза с другими видами.

Болото — это пример наиболее длительной непрерывной сукцессии сухопутной экосистемы. Немудрено, что виды сосуществуют здесь продолжительное время и предельно связаны друг с другом вековыми процессами естественного отбора. Число видов, растущих на болоте, обычно невелико, но большинство их нигде более, как на болоте, жить не в состоянии: они остро нуждаются друг в друге, и именно это является особенностью биоразнообразия болот. Часто привычный всем нам кустарничек не может выжить без уникального опылителя — бабочки, живущей только на болоте, а семена не могут прорасти, если не вступят в контакт с гифами определенного вида гриба.

Это надо учитывать, если мы хотим сохранить болотные виды.

Растения болот Подмосквья

Верховые болота.

Растения верховых болот, несмотря на то, что произрастают в переувлажненном месте, испытывают недостаток влаги. Связано это с тем, что всасывание воды растениями затруднено из-за ее повышенной кислотности, недостатка кислорода и пониженной температуры торфа. В результате эволюции у растений образовались приспособления, помогающие удерживать им во-



ду — они имеют жесткие листья, часто к тому же опушенные с нижней стороны, имеющие восковой налет, плотную кутикулу, толстостенный эпидермис, сильно развитые механические ткани, глубоко погруженные в ткань листа устьища, а сами листья часто бывают мелкими и вечнозелеными. Это так называемые признаки ксероморфности. Подобные особенности строения встречаются также и у растений крайне засушливых местностей. Корневая система этих растений обычно располагается в поверхностных слоях торфяной залежи, где несколько теплее и чуть выше содержание кислорода. Многие растения образуют на корнях микоризу с грибами, которая позволяет им получать элементы минерального питания от гриба, способного извлекать их за счет разложения органических остатков. Растения же взамен поставляют грибу некоторые необходимые органические соединения.

Мох сфагнум. Род сфагновых (*Sphagnum* L.), или торфяных (белых), мхов содержит около 300 видов, распространенных по всему земному шару. Образуют сплошной ковер-подушку на сфагновых (верховых) болотах. Растение не имеет ризоидов, характерных для большинства мхов, и впитывает воду всей поверхностью тела. В тканях сфагнового мха преобладают мертвые пустые клетки, которые и отвечают за впитывание и удержание влаги — уникальную способность этого растения. Благодаря сфагнуму на болотах поддерживаются определенные химические и физические условия. Мох выделяет в воду кислоту, обладающую сильными бактерицидными свойствами. Помимо впитывания воды, сфагнум не позволяет кислороду проникать в торфяную залежь. Все это задерживает разложение остатков растений и животных и способствует торфообразованию, а сам сфагнум является основным растением, участвующим в этом процессе. Линейный прирост сфагновых мхов на лесных болотах Подмосквья может достигать





20–30 см в год. Витывающая и дезинфицирующая способность сфагнома использовалась во время войн. Из него делали гигроскопичные асептические повязки. Сфагнум больше, чем все остальные растения, связывает углекислый газ из атмосферы, являясь, таким образом, естественным природным регенератором кислорода. В Подмоскovie встречается более 20 видов сфагновых мхов.

Багульник болотный (*Ledum palustre*). Растение легко узнать по рыжевато-войлочку из волосков, покрывающих молодые побеги и нижнюю поверхность жестких листьев. Цветет весной, привлекая внимание относительно крупными зонтиками снежно-белых цветков. Все части растения богаты эфирными маслами и имеют резкий, слегка одурманивающий запах (одно из народных названий этого растения — болиголов). Побеги багульника зимуют под снегом с зелеными листьями. Багульник — холодостойкий вид: он встречается в тундрах различного типа, переносит условия вечной мерзлоты, поднимается высоко в горы.

Болотный мирт, или кассандра (*Chamaedaphne calyculata*). Растение высотой около 25 см, но иногда вырастающее до 1 метра. Оно имеет мелкие белые цветки, собранные в густые верхушечные соцветия. Как и у багульника, новые побеги у мирта появляются ежегодно только из почек возобновления на верхушках прошлогодних ветвей; благодаря чему длина надземных частей растения увеличивается, а нижняя часть погружается в нарастающий сфагновый покров. Это очень неприхотливое растение, приспособленное к обитанию на бедных субстратах с различной степенью кислотности. Мирт имеет еще одно название — кассандра. Кассандра в мифологии Древней Греции — дочь царя Трои Приама, которая имела дар прорицания.

Подбел обыкновенный, или андромеда (*Andromeda polifolia*). Небольшой кустарничек с тонкими красно-бурыми стебля-

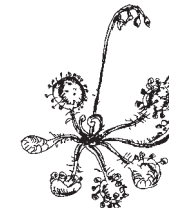


ми и узкими длинными листьями. Края листьев завернуты снизу, а их нижняя поверхность из-за обильного воскового налета окрашена в голубовато-белый цвет. По сравнению с двумя предыдущими видами предпочитает более обводненные участки. Из-за своей нетребовательности является основным, очень устойчивым и постоянным компонентом растительного покрова верховых болот. Латинское название подбела (*Andromeda*) тоже связано с греческой мифологией. В царствование Кефея, царя Эфиопии, появилось морское чудовище, которое опустошало страну, поедая людей. Кефей, чтобы избавиться от наказания богов, решил принести в жертву свою красавицу — дочь Андромеду. Однако влюбленный в нее Персей победил чудовище, спас девушку и женился на ней. С тех пор расцвела от счастья Андромеда. Подбел цветет с апреля по июнь нежными розовыми колокольчиками, собранными в верхушечные соцветия.

Черника (*Vaccinium myrtillus*). Широко распространенный листопадный полукустарник, то есть растение, у которого осенью верхняя часть побегов отмирает. На болотах встречается только по окраинам, где почва лучше дренирована. Ягоды богаты витамином А.

Голубика (*Vaccinium uliginosum*). Ветвистый листопадный кустарничек, любящий увлажнение. Голубика обильно разрастается по хорошо дренированным склонам резко выпуклых болот, где вместе с другими кустарничками (багульником, болотным миртом) в сообществах сосны образует густые заросли до 40–50 см высотой. От черники отличается цветом ягод, более светлыми и крупными листьями.

Клюква болотная (*Oxycoccus palustris*). Стелющийся вечнозеленый кустарничек с нитевидными ползучими побегами. Растет на моховых кочках. Листья кожистые, мелкие, с завернутыми вниз краями, сверху они темно-зеленые, а снизу — серо-зеленые (а иногда почти белые) от обильного воскового налета.

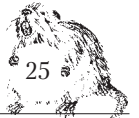




Цветет клюква мелкими розовыми цветочками, похожими на крошечные цикламены. Ягоды содержат много органических кислот и очень богаты витамином С.

Водяника черная, или **вороника**, или **шикша** (*Empetrum nigrum*). Вечнозеленый кустарничек с лежачим стеблем и приподнимающимися ветвями. Плод — черная шаровидная ягода. Водяника — очень нетребовательное растение, которое мирится с предельной бедностью грунта питательными веществами и сильной кислотностью верховых болот. Встречается на высоких буграх, кочках и грядах на открытых, хорошо дренированных участках.

Росянка круглолистная (*Drosera rotundifolia*). Невысокое (до 20 см) изящное растение с маленькими (меньше копеечной монеты) округлыми листьями, собранными в прикорневую розетку. Листья росянки покрыты красноватыми железистыми волосками. На конце каждого волоска видно небольшое утолщение, похожее на крохотную булавочную головку, а на каждой такой головке ярко, как роса, сверкает на солнце капелька прозрачной жидкости. Из-за этих блестящих капель эту травку и называют росянкой. Росянка — растение хищник. Она ловит и ест мелких насекомых. В выделениях железистых волосков содержатся соединения, сходные с пищеварительным ферментом пепсином, которые «переваривают» мягкие части тела насекомого, превращая их в химические соединения, доступные для этого растения. Так росянка добывает себе недостающие питательные вещества — различные соли, особенно соединения азота и фосфора, в которых на верховых болотах всегда ощущается острый недостаток. Выделяемые росянкой ферменты настолько сильны, что в прежние времена с их листьями парили крынки из-под молока, чтобы удалить остатки белков из пор глиняных сосудов.



Низинные болота

На низинных болотах вода имеет менее кислую реакцию, чем на верховых и само болото обладает рядом других условий. Здесь растения не испытывают недостатка в воде и минеральных веществах. Поэтому внешний вид и строение растений низинных болот будет существенно отличаться от такового растений верховых болот. Растения низинных болот часто имеют мощные корневища, которые позволяют им удерживаться в топкой болотистой почве, а также толстые сочные стебли. Все эти растения нуждаются в большом количестве минеральных солей.

Белокрыльник болотный (*Calla palustris*). Многолетнее растение с длинным толстым ползучим корневищем, произрастающее в самых топких и вязких местах низинных болот. Толстые побеги несут блестящие сердцевидные листья, сидящие на длинных черешках, и относительно короткие цветоносы, не превышающие по длине листья. Цветет в мае–июне, привлекая опылителей яркой белой окраской покрывала, представляющего собой несколько видоизмененный лист. За эту особенность растение и получило свое русское название — «белокрыльник».

Смородина черная (*Ribes nigrum*). Кустарник высотой 60–130 см. На нижней части пальчато-лопастных листьев имеются железки, выделяющие ароматические вещества, характерный приятный запах которых и отличает черную смородину от других кустарников. Цветет в мае–июне. Большинству зверей запах смородины не нравится, и поэтому ее плоды в основном распространяют птицы, в жизни которых обоняние не имеет такого большого значения. Смородина предпочитает тенистые влажные места в пойменных черноольшаниках.

Ирис аировидный (*Iris pseudacorus*). Многолетнее растение с толстым ветвистым корневищем. Этот вид ириса имеет ярко-желтый околоцветник, благодаря которому его цветки резко выделяются на фоне темно-зеленой растительности болота. По за-





болотенным берегам озер, стариц, затонов и на плесах медленно текущих рек ирис часто образует плотные куртины. Цветет он в июне — июле. Семена имеют пористую оболочку, они не тонут и распространяются при помощи воды. Научное родовое название «*Iris*» происходит от имени богини радуги Ирис, или Ириды. Это связано с тем, что окраска цветков у растений из этого рода очень разнообразна.

Ольха черная, или клейкая (*Alnus glutinosa*). Дерево до 20 м высотой, со стройным стволом, достигающим 80 см в диаметре. Молодые листья и побеги клейкие (отсюда и пошло его видовое название). Отдельное дерево может жить до 100 лет, а цвести начинает с 10-летнего возраста. Ольха черная имеет темно-красный цвет коры, ее древесина на срезе краснеет и буреет. Это отличает ее от серой ольхи. Научное название рода (*Alnus*), согласно одной из версий, происходит от кельтских слов *al* — «при» и *lan* — «берег». Объясняется это тем, что ольха очень часто произрастает по заболоченным поймам рек и на их берегах. Ольха черная имеет так называемые «воздушные корни», которые несколько «приподнимают» ее над поверхностью грунта или воды. Это помогает ей удерживаться на топкой поверхности и предохранить ствол от загнивания. «Русские мангры» — так называл непроходимые влажные черноольшаники М. М. Пришвин.

Вахта трехлистная (*Menyanthes trifoliata*). Многолетнее травянистое растение высотой 15–40 см, с толстым ползучим корневищем. Цветоносные побеги заканчиваются рыхлой кистью из снежно-белых цветков с бахромчатыми лепестками, имеющими резкий специфический запах. Вахта часто образует большие заросли. Распространена повсеместно в заболоченных поймах рек, по окраинам низинных болот и на мелководьях озер. Растение лекарственное, ее листья используются для улучшения пищеварения.



Животные

В наших густонаселенных краях труднопроходимые и мало посещаемые людьми болота часто дают последнее пристанище крупным зверям и птицам, большинство из которых стали редкими и охраняемыми. Именно на болотах, в самых глухих местах, предпочитают выводить свое потомство многие хищные птицы, лось, кабан, волк, медведь, рысь и многие другие осторожные животные.

Скопа (*Pandion haliaetus*). Рыбоядная хищная птица из особого семейства скопиных. Для гнездования выбирает безлюдные места по соседству с крупными рыбными водоемами. Гнездо обычно строит на обособленном дереве с сухой вершиной так, чтобы был хороший подлет. В Подмоскovie сочетание подобных условий можно встретить только на обширных верховых болотах и старых вырубках. Занесена в Красные книги России и Московской области.

Змееяд (*Circaetus gallicus*). Светло окрашенная крупная хищная птица. Питается преимущественно змеями, а также амфибиями и рептилиями. В средней полосе России гнездится на верховых болотах и в припойменных лесах, где добывает в основном гадюк и ужей. Гнездо устраивает на деревьях в самых глухих местах. В Подмоскovie последний раз достоверно гнездился в 1920-х годах в Шатурском районе. Однако летние встречи птиц в разных местах позволяют надеяться на сохранение этого редчайшего хищника в нашей фауне. Занесен в Красные книги России и Московской области.

Большой подорлик (*Aquila clanga*). Довольно крупный орел с размахом крыльев до 180 см. Гнездится в высокоствольных заболоченных лесах по соседству с открытыми лугами, болотами и крупными водоемами. Питается в основном мышевидными грызунами и амфибиями. В последние десятилетия в





Подмосковье стал очень редок из-за вырубки лесов, осушения болот, лугов, а также из-за отстрела. В настоящее время в нашем регионе предпочитает выводить потомство в глухих черноольховых лесах. Занесен в Красные книги России и Московской области.

Беркут (*Aquila chrysaetos*). Одна из самых крупных хищных птиц России. В средней полосе России в настоящее время сохранился лишь на обширных верховых болотах. В Подмосковье сейчас встречается только на пролете, хотя еще в первой половине XX века регулярно гнезился и у нас. Выводит потомство на высоких деревьях на лесных островах среди болот. Этот сильный орел предпочитает питаться крупной добычей — тетеревиными птицами, утками, зайцами, а иногда добывает даже лис и журавлей. Занесен в Красные книги России и Московской области.

Сапсан (*Falco peregrinus*). До середины XX века этот крупный сокол еще регулярно гнезился в Московском крае, на севере и востоке области он нередко поселялся на верховых болотах. Здесь он занимал построенные на деревьях старые гнезда других хищников, ворона и серой цапли, иногда выводил потомство и на моховых кочках, а охотиться предпочитал на открытых пространствах. К настоящему времени, по-видимому, исчез на гнездовании в Подмосковье, однако надежда на его возвращение остается. Сапсан во время преследования добычи в пике достигает скорости 300 км/час. Занесен в Красные книги России и Московской области.

Большой кроншнеп (*Numenius arquata*). Самый крупный кулик Подмосковья. От других куликов отличается длинным изогнутым вниз клювом. Гнездится на открытых верховых болотах и пойменных лугах, в последнее время все большие птицы переходят к гнездованию на посевах трав. Во второй половине XX века из-за осушения болот и распашки лугов резко сократил

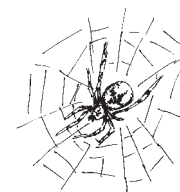


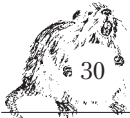
свою численность. Занесен в Красные книги России и Московской области.

Серый журавль (*Grus grus*). Для гнездования предпочитает трудно проходимые, топкие черноольховые болота с открытыми тростниковыми окнами. Гнездо строит на земле. Осенью образует большие предотлетные скопления до нескольких тысяч птиц. В это время птицы ночуют на открытых верховых болотах и заболоченных лугах, а днем кормятся на полях. Самые крупные скопления в Подмосковье находятся в Талдомском, Сергиево-Посадском и Лотошинском районах. Занесен в Красную книгу Московской области.

Бобр европейский (*Castor fiber*). Крупный зверь, семейства грызунов. Бобры живут семьями, образуют настоящие поселения в поймах рек и по берегам озер. Бобры — непревзойденные строители. Они валят деревья, строят плотины, обустраивают хатки и роют норы. Через некоторое время местность, где поселяются бобры, становится неузнаваемой. Плотины бобрам нужны для того, чтобы поднять уровень реки и прорыть норы, вход в которую находится под водой. Вход под водой не найдет ни один хищник. Бобры охотно поселяются в мелиоративных каналах. В перегороженной бобровой плотиной канаве удерживается высокий уровень воды, и вода с болота не утекает. Тем самым бобры способствуют восстановлению водного режима на болоте.

Остромордая лягушка (*Rana arvalis*). Эту светло-бурую с пятнами лягушку можно встретить практически на любом болоте, а также на лугах и в сырых лесах. Зимуют под корягами, моховыми кочками, буреломом, в кучах листвы. Выход из зимней спячки происходит раньше, чем у других лягушек, чуть только растает снег и появятся первые лужи. Иногда проснувшиеся лягушки путешествуют по снегу. Для спаривания и откладывания икры лягушки используют хорошо прогреваемые водоемы. На





болотах это могут быть открытая вода на топком мелководье и старые зарастающие мелиоративные каналы.

Живородящая ящерица (*Lacerta vivipara*). Имеет темную бурю окраску с темной полосой по краям тела. Встречается в самых разнообразных местообитаниях, в том числе охотно заселяет верховые болота, неплохо плавает. В солнечную погоду ее часто можно увидеть греющейся на болотной кочке. Питается в основном насекомыми, червями и моллюсками. Для этого вида характерно яйцеживорождение, когда яйца задерживаются в яйцевом до момента выклева зародышей, и детеныши появляются на свет в прозрачных яйцевых оболочках, от которых освобождаются в течение 15–30 минут.

Обыкновенная гадюка (*Vipera berus*). Эту змею можно встретить в самых разнообразных лесах с полянами, гарями и болотами, в некоторых районах Подмосковья явно предпочитает селиться на верховых болотах и торфоразработках. Имеет серую или коричневую окраску с характерной зигзагообразной полосой на спине, но нередко попадаются и черные гадюки. На зимовку собираются десятками и сотнями особей и забираются в места, где почва не промерзает. Укус гадюки ядовит, но редко смертелен. Гадюки миролюбивы и кусают только при защите. Главное ее отличие от безобидного ужа — отсутствие оранжевых пятен по краям головы. Занесена в Красную книгу Московской области.

Северная перламутровка (*Boloria aquilonaris*). Некрупная пестрая бабочка, встречается исключительно на верховых болотах с клюквой, листьями которой и питаются гусеницы. Зимует на стадии гусеницы, лет бабочек происходит в июне–июле. Занесена в Красную книгу Московской области.

Торфяниковая желтушка (*Colias palaeno*). Это еще один вид бабочек, чья жизнь неразрывно связана с верховыми болотами. Гусеницы питаются в основном на голубике, зимуют сре-



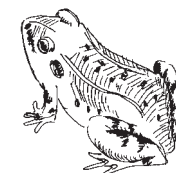
ди опавших листьев, а в конце июня — июле происходит вылет взрослых бабочек. У самцов крылья сверху желтые, а у самок — белесые. Занесена в Красную книгу Московской области.

Свойства болот. Зачем нужно охранять болота?

Как и любой другой тип экосистем, торфяные болота занимают свое уникальное и незаменимое место в устройстве биосферы планеты. Они выполняют свои функции, которые точно вписаны в сбалансированное течение природных процессов, обеспечивающих человечеству стабильную среду обитания. Но люди не всегда видят эти полезные естественные функции болот. Полезность некоторых свойств болот они начинают осознавать лишь со временем, а иные свойства не ценятся даже после их утраты. Человек теряет свою выгоду, даже не поняв, что она у него была.

Приведем два примера.

В Западной Европе уничтожены практически все болота, русла рек, как правило, спрямлены, а их поймы осушены и застроены. Сначала люди радовались плодам своих трудов — освоилась новая земля, вместо влажных и непригодных для лесного и сельского хозяйства болот появились новые пашни и сенокосы, стало легче прокладывать дороги, исчезла малярия. Но скоро настала тревожная пора климатических изменений, которые привели в Европе к росту числа необычных природных катастроф: ураганов, сопровождающихся проливными дождями, и засух. Кроме того, в Альпах началось таяние ледников. Уже начиная с 1970-х годов в Европе отмечен рост числа наводнений и их силы, а в последнее десятилетие мы часто слышим о затоплении знаменитых европейских городов, таких как Прага, Гамбург, Дрезден и др. С другой стороны, следующие после дождей засухи ведут к лесным пожарам и деградации земель. Специалисты объясняют: это — расплата за уничтожение болот.





Болота в природном состоянии как губка впитывают всю лишнюю воду из тающих льдов и снегов, из дождей и паводков, а затем постепенно отдают ее в реки и ручьи, испаряют в воздух, делая его более влажным. Дождевая вода достигает рек и ручьев в течение нескольких дней, даже при самых обильных осадках, а затем уровень воды в этих водоемах резко падает, вплоть до их полного пересыхания. А когда наступает засуха, на землях, примыкающих к болотам, еще долго удерживается относительно высокий уровень грунтовых вод, а животные, как дикие, так и домашние, всегда найдут на их берегах сочную траву, а на самом болоте — еще и воду, даже если осадки не будут выпадать более месяца: стоит только поглубже покопать. Но когда вместо болот вокруг сухая земля, талые и дождевые воды стремительно несутся в реку, нигде не задерживаясь, за считанные часы переполняют ее русло, и река выходит из берегов, затопливая поля и огороды, дома и памятники культуры, дороги и фермы.

К сожалению, люди в Европе узнали про это полезное свойство болот — их способность служить своеобразным «водяным буфером», только после того, как лишились их. Но самое главное, что там, где болота еще остались — у нас в России — мы не хотим учиться на ошибках и бедах наших соседей и продолжаем осушать и уничтожать болота, наивно думая, что все эти европейские беды — это не про нас.

Второй пример переоценки ценностей — взгляд на болота как на накопитель углерода. В сущности, накапливая торф, болота выводят из круговорота веществ миллионы тонн углерода органического происхождения, который синтезировали растения из углекислого газа в процессе фотосинтеза за многие, многие тысячи лет. Раньше это свойство болот интересовало только добытчиков торфа, и только с точки зрения возможности его продажи в качестве топлива или органического удобрения. Но сейчас, когда одной из возможных причин глобального потепле-



ния считается рост концентрации углекислого газа в атмосфере, это свойство болот находится под пристальным вниманием экологов. Стало понятно, что болота можно рассматривать как фактор, ответственный за уменьшение концентрации углекислого газа в атмосфере и обогащения ее кислородом. Но с другой стороны стало очевидным и то, что в результате одного мощного торфяного пожара за считанные часы в атмосферу может быть выброшен такой объем углекислого газа, который связывался растениями в течение нескольких тысячелетий. В этом парадокс роли болот в изменении климата и объяснение необходимости особого внимания к ним.

В природе болота выполняют множество важных функций. Все они являются незаменимыми, то есть присущими только болотам, и никакие другие местообитания — леса, степи, луга и иные сельскохозяйственные угодья не способны их выполнять. Давайте попробуем взглянуть на эти функции и оценить их с точки зрения собственной выгоды. Такой взгляд на оценку природных свойств и процессов в современном мире принято обозначать как предоставление природой «экосистемных услуг».

Так какие же «экосистемные услуги» предоставляют болота человеку неразумному? Это сохранение биологического разнообразия, поддержания гидрологического режима территории, обеспечение баланса газов в атмосфере, поддержание климата, формирование возобновимых и невозобновимых природных ресурсов.

Одна из главных услуг — предоставление местообитаний для животных, растений и микроорганизмов, или, согласно научной терминологии, — **сохранение биоразнообразия**. На естественных болотах сохраняются не только уникальные виды, свойственные только этим сообществам. Ученые доказали, что во время засухи болота предоставляют временные убежища для видов, не являющихся собственно болотными, сюда перемеща-





ются на временное или постоянное жительство некоторые луговые и лесные виды, когда их местообитания по той или иной причине уничтожаются или деградируют. Болота поддерживают благоприятный гидрологический режим и для сохранения местообитаний на соседних территориях. Болота, как трудные для освоения человеком территории, обычно сохраняются в естественном состоянии дольше всего и часто обеспечивают связь между другими естественными или малонарушенными местообитаниями (так называемые «экологические коридоры»). Это позволяет особям различных видов, не подвергая себя излишней опасности, перемещаться от одного такого малонарушенного участка к другому во время миграций. Причем это относится не только к чемпионам по дальности перемещения — мигрирующим птицам, но и ко множеству наземных позвоночных и беспозвоночных животных, сосудистых растений, для которых весьма важно сохранить генетические связи между отдельными популяциями.

Например, в сознании людей — где болота, там лягушки. И действительно, разные виды лягушек часто можно встретить на болотах и близ них. Однако зоологи знают, что только один единственный вид лягушек действительно может постоянно жить и размножаться на торфяных болотах с их кислой водой. У остальных же икра в такой воде гибнет, но зато они с удовольствием добывают на болотах пищу, а также пользуются ими как водной средой, без которой они долго жить не могут, и как коридорами для передвижения на большие расстояния.

Болота связаны не только с видовым, но и ландшафтным разнообразием, неповторимые типы их ландшафтов являются неотъемлемой частью облика тайги, лесотундры и тундры.

Человечество уже пришло к мнению, что для его собственного выживания необходимо совместное существование со всем разнообразием живых существ на планете, в одиночку на кото-



рой не выжить. Правительства большинства стран мира согласились с этим, подписав Всемирную Конвенцию о биологическом разнообразии. А в 2004 году, обсуждая пути сохранения биоразнообразия на посвященной этому вопросу всемирной конференции, страны решили обратить внимание на особую роль, которую играют болота в сохранении биоразнообразия, и утвердили соответствующий документ.

Гидрологическая роль болот практически приближена к роли водоемов — озер, прудов, водохранилищ. Гидрологический режим имеет две составляющие — количественную и качественную. Первая составляющая — это характеристика количества воды и ее передвижения в ландшафте, включая подземный и поверхностный сток. Вторая составляющая описывает гидрохимические процессы, или изменение состава веществ в водах и их концентрации. Болота играют ключевую роль в формировании и той и другой составляющих.

Регулирование болотами динамики стока воды была описана нами на примере наводнений и засух в Европе. Болота удерживают в торфе огромные объемы воды, причем ее запасы в верховых болотах с их выпуклой формой превышает таковые в озере такой же площади и глубины ложа, хотя площадь испаряющей поверхности на таком болоте по сравнению с озером будет несколько выше, благодаря большей площади листьев обитающих на болоте растений.

Болота выполняют роль гидрохимического барьера. Все вещества, растворенные в атмосферных осадках, в поверхностных талых и паводковых водах претерпевают определенные изменения, проходя через болотный «фильтр». Часть загрязнителей задерживается в толще торфа, некоторые соединения вступают в химические реакции с гуминовыми кислотами, связываясь с ними и образуя менее токсичные сложные органические комплексы. Так, торф прекрасно связывает ионы алюминия, аммония,





тяжелых металлов, переводя их в значительно менее ядовитые соединения. Красновато-бурая вода, стекающая с болота, как правило, очищена от загрязнений, подкислена и обогащена органическими веществами. Эти воды играют особую роль в формировании биогеохимии ландшафта.

С осушенных болот все эти соединения разрушаются, и исходные загрязнители вновь переходят в доступную для организмов, а потому более высоко токсичную форму. К этому добавляются токсичные органические вещества, образующиеся при разложении самого торфа.

Функцией болот как природного «фильтра» нередко пользуется человек. Так, например, в Эстонии и Ленинградской области живые болота используются для очистки сточных вод. На болото отводят загрязненные стоки, а на выходе получают очищенные воды. Однако при этом нельзя забывать, что ресурс любого фильтра ограничен, и при его превышении экосистема болот может измениться в такой степени, что они уже более не смогут выполнять эту функцию, причем, иной раз, навсегда.

Уникальна роль болот в **обеспечении баланса газов в атмосфере**. В толще торфяной залежи живут уникальные микроорганизмы, которые приспособились в бескислородных условиях частично перерабатывать огромные массы накопленного в торфе органического вещества. В результате их кропотливой деятельности в атмосферу выделяются некоторые количества сероводорода, метана, и закиси азота. Последние два газа также относятся к ответственным за парниковый эффект, и этот факт используют некоторые противники болот, приводя его в качестве аргумента за их осушение. Но при этом они не задумываются, что после осушения болота, накопленные в толще торфяной залежи органические вещества будут окислены кислородом воздуха с превращением их в углекислый газ. Причем объемы поступления



углекислого газа будут несопоставимо больше, чем современное образование метана.

В «живом» болоте поглощенный при фотосинтезе углекислый газ связывается в органические вещества, преимущественно в углеводы. При разложении же этого вещества в бескислородной среде оно в первую очередь «теряет воду», то есть образуются органические соединения, содержание углерода в которых значительно выше, чем в живых растениях. А если углерод из атмосферного углекислого газа остался в толще болота, кислород из того же соединения остался в атмосфере. Болото как гигантская губка способно поглощать из атмосферы углерод углекислого газа и не возвращать его обратно в течение многих тысячелетий. В отличие от этого леса и луга возвращают в атмосферу содержащийся в углекислом газе углерод полностью значительно быстрее; длительность связанных с этими экосистемами циклов углерода исчисляется годами, десятилетиями и лишь в редких случаях — столетиями. Вот такие непростые взаимоотношения существуют между болотами, атмосферой и глобальным климатом.

Болота влияют не только на климат планеты, но и на **микроклимат** конкретного места. Болотные воды обеспечивают постоянный подпор грунтовых вод на соседних территориях, что уменьшает вред от длительных засух, поскольку травы и деревья продолжают получать воду из влажных нижних горизонтов почвы и подстилающих ее пород. С самой же поверхности болота и в засуху происходит постоянное испарение воды, в результате чего даже на соседних участках поддерживается повышенная влажность воздуха. Насыщенная водой торфяная залежь обладает такой же температурной инерцией, как и обычные водоемы: днем или весной она долго нагревается, а ночью или осенью постепенно отдает тепло. Так болота сглаживают дневные или сезонные температурные скачки. Благодаря этому, вблизи

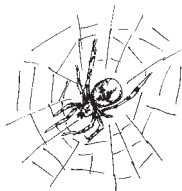




не осушенных болот в меньшей степени проявляются кратковременные, реже наблюдаются весенние и осенние заморозки. Например, даже в самые засушливые периоды вблизи болот роса бывает обычным явлением, что существенно облегчает существование здесь растений. После холодной зимы в таежной зоне болото может оставаться промерзшим до середины июня, поэтому в ложбинах вокруг них часто наблюдаются холодные туманы и ночные заморозки.

Болота — источник огромных природных ресурсов, издавна используемых человеком. К возобновимым ресурсам болот относятся ягоды, грибы, охотничьи животные, древесина, сфагновый мох, а в последние годы к ним добавились и рекреационные ресурсы: люди стали понимать, что болота — это еще и красивые пейзажи, и неповторимое настроение этого места. Но все эти ресурсы являются возобновимыми лишь до тех пор, пока их берут не больше, чем может дать природа, и способами и приемами, которые не портят их. Нельзя собирать клюкву раньше времени, с использованием «скребков», или «дралок» и огромными толпами народа. Все это травмирует растения и нарушает среду их обитания, что неизбежно ведет к падению урожая в будущем. Не стоит вырубать все деревья на болоте или по его краям; лучше не беспокоить птиц в гнездовой период, а дичь добывать согласно установленным нормам; сфагновый мох для конопатки стен лучше брать понемногу и в разных местах; экскурсию по болоту лучше проводить по деревянным мосткам.

Болота — источник ценных **невозобновимых энергетических ресурсов**. Торф считается медленно возобновимым ресурсом; с научной точки зрения так оно и есть, однако, исходя из сложившейся практики и установив в качестве критерия темпы его возобновления относительно жизни одного поколения людей, Европейский парламент признал торф невозобновимым энергетическим ресурсом. Отметим при этом, что торф — это



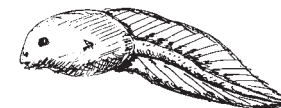
предшественник угля и газа. Все месторождения угля, которые более столетия определяли развитие мировой экономики, — это бывшие торфяные болота.

Следует помнить, что и возобновимые, и невозобновимые ресурсы болот, равно как и «экосистемные» услуги, могут быть доступны, только если болото находится в естественном состоянии или близком к нему. Вода, торф и живые обитатели болот — вот три кита, на которых стоит здоровое, «живое» болото. Нарушим один из этих трех компонентов — потеряем все те дары, которые несет болото.

Использование болот

Человек испокон веков использует болота. Сначала он только собирал здесь грибы и ягоды, брал мох для строительства. Однако вскоре в некоторых местах, где болот было много, а земель, пригодных для ведения сельского хозяйства мало, болота стали осушать и использовать под луга и пашни. В настоящее время в умеренной полосе Европы более половины площади бывших болот стало сельскохозяйственными землями. В европейской части России площадь торфяных болот, осушенных для целей сельского хозяйства, составляет около 5 млн. га. В заболоченных регионах люди также столкнулись с тем, что и площади лесов, не затронутых процессами заболачивания, крайне невелика. И здесь люди стали осушать болота, чтобы получать более высокие и мощные деревья на том же месте. Вода отводилась по специальным каналам, частота расположения и глубина которых точно рассчитывалась.

Наиболее масштабные работы по осушению болот Подмосковья были проведены в период с конца XIX по 1970-е годы. Первый шагающий экскаватор «Марион» был куплен в Англии советским правительством и направлен на дубненские болота для их осушения в 1930-х годах. Были мелиорированы большие



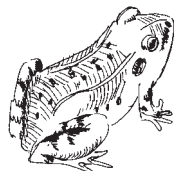


болотные массивы на Верхневолжской и Мещерской низменностях; в частности — восточнее Твери, под Переяславлем-Залесским, между Дмитровым и Клином, в долине р. Дубны, южнее и юго-восточнее Орехово-Зуева, севернее, юго-западнее и юго-восточнее Шатуры, восточнее Гуся-Хрустального и в ряде других мест.

Во многих случаях такое осушение приносило успех, но когда оно стало массовым, стали возникать проблемы из-за неправильного выбора мест и неграмотных проектов осушительных сетей. В европейской части России, том числе и в Московской области, с начала XX века для выращивания леса были осушены огромные площади болот и заболоченных лесов, однако, к сожалению, лес на их месте нормально так и не начал расти, а вот лесные и торфяные пожары стали возникать с пугающей регулярностью. Сейчас некоторые осушительные сети незначительной глубины из-за отсутствия должного ухода за ними перестали выполнять дренирующие функции, и эти участки стали вновь заболачиваться.

Торф в качестве топлива был описан еще Ломоносовым в XVIII веке, а в XIX веке многие считали торф идеальной альтернативой сжиганию древесины. Считалось, что использование торфа в качестве топлива более рациональный путь использования природы. Вспомним, как пропагандировал торф доктор Астров из пьесы А. П. Чехова «Дядя Ваня». В те времена, перечисленные в предыдущем разделе «болотные» ценности, совсем еще не были таковыми. Гидрологический режим мало отличался от естественного, биоразнообразие еще не уменьшалось такими бешеными темпами, а климат в понимании людей зависел исключительно от Господа Бога.

Мощный толчок развитию торфодобычи в нашей стране дал план ГОЭРЛО, разработанный В. И. Лениным, в основе которого лежало создание электростанций, в том числе работающих и



на торфе. До сих пор на востоке Московской области работает построенная в те годы Шатурская ГЭС. В ее топках, а также в топках Электрогорской ГРЭС, сгорел торф с почти 200 000 гектаров болот Московской и сопредельных областей, добытый на Тимковских, Орехово-Зуевских, Губинских, Кобелевских, Шатурских, Туголесских, Бакшеево-Уршальских, Радовицких и Болоньских торфяниках.

Теперь эти земли требуют обязательной и далеко не дешевой рекультивации. Выработанные, но не рекультивированные торфяники, особенно если добыча торфа на них велась фрезерным способом, — это источник торфяных пожаров при малейшей засухе и пыльных бурь при сильном ветре. Торф на их поверхности разлагается, выделяя в атмосферу углекислый газ, а на бесплодной сухой торфяной крошке, как и на золоотвалах тепловых электростанций, способны выживать лишь немногие растения. В результате мы имеем пример полной деградации земель.

Страны, подписавшие Рамочную Конвенцию ООН об изменении климата, согласились учитывать такие земли как источники парниковых газов. Это должно стимулировать национальные правительства к рекультивации выработанных торфяников. Рекультивация торфяников раньше проводилась по трем направлениям: сельскохозяйственному, лесохозяйственному и рыбохозяйственному. Теперь стало допустимым затопление таких земель с целью стимулирования их естественного повторного заболачивания.

После прекращения добычи торфа, если она велась не фрезерным способом, некоторые участки оказываются способными к превращению в болота и за счет естественных, природных процессов. Так произошло на расположенных к западу от Электрогорска Васютинских карьерах, добыча торфа на которых велась ручным способом в начале XX века, а также на части Власов-





ских карьеров, разработанных в 1950-х годах. Сейчас эти места выглядят как настоящие верховые болота с характерной растительностью. Многие карьеры, где торф добывали с применением гидравлических пушек (Кобелевские и Туголесские в Шатурском районе и Мельчевские в Дмитровском районе Московской обл.), теперь залиты водой и стали ценнейшими рыболовными, охотничьими и рекреационными угодьями, причем по последнему показателю из-за многочисленных перемычек и дамб их емкость в разы превышает таковую у озер или водохранилищ, имеющих такую же площадь акватории.

Земли болот часто используют под массовые и широкомаштабные проекты застройки из-за дешевизны этих земель. Так, большинство аэропортов мира построено на месте болот. В 1970–1980-х годах в Московской обл. на территории бывших болот было создано множество дачных поселков.

Серьезную угрозу для болот несет прокладка через них тех или иных коммуникаций: дорог, трубопроводов, линий связи или электропередач. Они не только нарушают целостность растительного покрова и ход гидрологических процессов на болоте, но и создают фактор беспокойства для обитающих здесь животных. Ведь даже строительство линии связи требует прокладки вдоль нее дороги. Особенно остро эти проблемы в настоящее время стоят в Западной Сибири, в местах масштабной нефте- и газодобычи.

Необдуманное и нерациональное использование болот привело ко многим глобальным экологическим катастрофам. Человечеству нужно было испытать на себе пожары, наводнения, засухи и многие другие беды, чтобы понять важность болот для своей жизни. Человек должен осознать ценность не прямого использования ресурсов болот как источника топлива, или новых земель, а «экосистемных услуг» болот, которые они производят только в естественном состоянии. При планировании использо-



вания болот надо учитывать экономические потери от утраты таких услуг, и лишь в этом случае можно прекратить этот убийственный для человека процесс уничтожения болот.

Особо охраняемые природные территории Московской области

Для сохранения последних оставшихся в Московской области болотных массивов была создана сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Всего в Московской области, по данным на 1997 год (Н. А. Соболев, личное сообщение) насчитывается 297 отдельных участков ООПТ. Их общая площадь составляет 266,0 тыс. га, или 5,7 % от всей площади области. Болота находятся на 97 участках ООПТ, а пойменные и сырые луга — на 29 участках.

Наиболее значимые для сохранения водно-болотных угодий ООПТ находятся на северо-востоке, востоке, севере и северо-западе Московской области. Это Госкомплекс «Завидово», в состав которого входят заказники «Кузьминский» и «Междуречье рек Большая и Малая Сестра». На востоке области, в Шатурском районе, расположены заказники «Черустинский лес», «Озеро Воймежное и его окрестности», «Окрестности озер Филинское и Тельминское». С востока со стороны Владимирской области к заказнику «Черустинский лес» примыкают водно-болотные массивы национального парка «Мещера». А со стороны Рязанской области начинаются болота и озера национального парка «Мещерский». На треть расположенная в Москве территория национального парка «Лосиный остров» охраняет пойменные болота в верховьях реки Яузы.

На севере области, в Талдомском и Сергиево-Посадском районах расположена сеть заказников, под общим названием «Журавлиная родина» общей площадью 200 кв. км. Здесь, вдоль реки Дубны, в ее широкой долине сохранился один из послед-





них в Подмосковье массивов верховых и низинных болот с их характерной флорой и фауной.

Особо охраняемые природные территории Подмосковья стали последним убежищем редких и редчайших даже для России видов растений и животных. В этих местах встречаются некоторые северные орхидеи (дремлик болотный, пололепестник зеленый, тайник сердцевидный и др.), морошка, поляника и карликовая береза, гнездятся хищные птицы — скопа и подорлик, выводят потомство серые журавли и черные аисты.



Открытая книга природы

«Каждый участок леса, луга или болота дает человеку, своему владельцу, не только полезные для жизни вещи, но еще и образование. Этот урожай мудрости всегда под рукой, однако, его не всегда пожинают».

*Американский эколог
Олдо Леопольд*

Природа открыта для изучения. Она как большая книга, которую можно читать всю жизнь, каждый раз узнавая что-то новое. Общение с миром природы всегда несет положительные эмоции и стимулирует ребенка к дальнейшему познанию.

Доказано, что одной из наиболее эффективных форм обучения является непосредственное участие ребенка в образовательном процессе, при этом происходит усвоение до 70 % всей полезной информации.

В практическом разделе два подраздела. В первом — «Играем и учимся» — вы найдете сценарии учебных игр, экологических праздников и уроков, посвященных болоту. Во втором — «Исследуем и открываем» — описывается проведение экскурсий и полевых занятий непосредственно на природе. Надеемся, что предложенный материал послужит для вас стимулом к созданию новых игр, приемов и наглядных пособий.





Введение. Работа в классе

Перед тем, как проводить любое занятие, будь то игра, интерактивный урок или экологический праздник, необходимо провести краткий «ликбез» о болотах. Ниже приводятся общие темы лекций. В зависимости от возраста и подготовленности детей вы можете упростить тему или добавить свой материал.

Вводные лекции:

1. Введение: что такое болото и чем оно отличается от остальных сообществ?
2. Мифологические представления о болотах и их отражение в народном фольклоре. Образ болот в художественной литературе и живописи.
3. Общая характеристика болот. Типы болот и их отличия.
4. Что такое торф? Роль болот в археологических исследованиях.
5. Растения болот. Отличие растений верховых и низинных болот. Условия обитания болотных растений. Понятие ксероморфности. Примеры растений и их описание.
6. Животные — обитатели болот. Редкие животные.
7. Свойства болот. Какую роль играют болота в жизни природы? Зачем нужно охранять болота?
8. Использование болот человеком. К каким необратимым изменениям климата может привести необдуманное использование ресурсов болот?
9. География болот. Какие географические типы болот существуют?
10. История осушения болот Подмосковья. Почему многие болота стали особо охраняемыми природными территориями (ООПТ)? Примеры ООПТ Московской области.
11. Роль болот в биосфере.



ИГРАЕМ И УЧИМСЯ

Экологические игры создают атмосферу радости при обучении и помогают лучше усвоить новую информацию.

«Болотные кочки»

Возраст. От 7 лет.

Место проведения. Класс, школьный двор, на природе.

Количество участников. До 15.

Основные цели. Идентификация себя с животным.

Что нужно знать перед занятием. Что такое болото, название и внешний вид животных — типичных обитателей болот.

Необходимые материалы. Небольшие коврики или листы бумаги размером не менее А4.

Ход игры. Перед игрой каждый участник выбирает себе образ животного, которое обитает на болоте (лягушку, лося, сову и т.п.), и изображает его. На полу разложены коврики (или листочки бумаги) — «кочки», на один меньше, чем участников. По команде ведущего «Настало утро!» все начинают перемещаться вокруг кочек в соответствии с образом выбранного животного. По команде ведущего «Ночь!» участники игры занимают кочки. Кто-то остается без места («тонет в болоте») и выбывает из игры. Одна «кочка» убирается. Игра продолжается до тех пор, пока не останется одна «кочка» и самое юркое «животное», которое займет последнюю «кочку».





«Что у нас общего?»

(по материалам книги В.А. Ясвина «Мир природы в мире игр»)

Многие животные — обитатели болот, такие, как лягушки, жабы, змеи и пиявки, вызывают у многих людей чувство неприязни. Игра пробуждает чувство сопереживания и отождествления с «неприятным» животным и тем самым изменяет отношение к нему в лучшую сторону.

Возраст. От 6 лет.
Место проведения. Класс, школьный двор, на природе.
Количество участников. До 15.

Основные цели. Идентификация себя с животным.
Что нужно знать перед занятием. Что такое болото, название и внешний вид животных, обитающих на болотах.

Необходимые материалы. Бланки с таблицами для всех участников, карандаши.

Ход игры. Участникам предлагается заполнить таблицу, отметив в каждой клеточке «да» или «нет».

Кто	умеет плавать под водой	может проспать всю зиму	может заболеть	умеет прыгать	ест конфеты	умеет летать	ходит в школу	живет в нашем доме	умеет ползать	хочет жить
Гадюка										
Жаба										
Крыса										



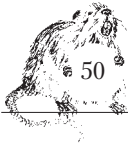
Мышь										
Заяц										
Лягушка										
Пиявка										
Комар										
Паук										
Кабан										
Улитка										
Сова										
Уж										
Лосиная муха										
Я сам(а)										

Затем предлагается ответить на вопросы.

1. Что общего оказалось у тебя со всеми животными?
2. Что умеют делать некоторые животные, чего не можешь ты?
3. Чему из этого ты еще можешь научиться?
4. С кем из животных у тебя оказалось больше всего общего?
5. А что такого делаешь ты, что не делает никто из животных?
6. У тебя с животными оказалось больше общего или больше различного?

Игру можно продолжить, предложив группе написать «неприятному» животному поздравительную открытку так, как бы это понравилось самому животному.



**«Человечек из коры»**

(по материалам книги В.А. Ясвина «Мир природы в мире игр»)

Возраст. От 6 лет.

Место проведения. Класс.

Количество участников. До 25.

Основные цели. Расширение опыта восприятия мира природы, развитие воображения.

Что нужно знать перед занятием. Что такое болото, типы болот, типичные болотные растения. Условия жизни растений на болотах.

Необходимые материалы. Кусочки коры различных деревьев, которые растут на болотах и их окраинах (черная и серая ольхи, сосна, осина, ива, ель, дуб), бумага, карандаши, краски.

Ход игры. Каждому участнику предлагается исследовать несколько кусочков коры. Их можно рассматривать, ощупывать, нюхать, лизать, откусывать, ощутить вес на ладони и т.д. После этого в кругу каждый рассказывает группе о своих ощущениях, старается дать максимум информации о кусочке коры. Затем участникам предлагается представить, что каждый кусочек коры превратился в человечка. Этих человечков, соответствующих «своему» кусочку коры, нужно нарисовать. Важно в рисунке человечка отразить свои ощущения, полученные при исследовании коры. В конце упражнения участники могут предложить друг другу определить, из какой коры какой человечек «родился».

**«Ателье мод»**

(по материалам книги В.А. Ясвина «Мир природы в мире игр»)

Возраст. От 6 лет.

Место проведения. Класс.

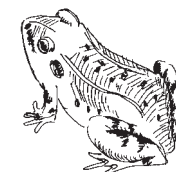
Количество участников. До 25.

Основные цели. Развитие способности тонко понимать, ощущать особенности разных живых существ, развитие воображения, повышение значимости отношения к природе, идентификация.

Что нужно знать перед занятием. Что такое болото и его типы, представителей животного мира болот.

Необходимые материалы. Бумага, цветные карандаши.

Ход игры. Участникам предлагается выбрать двух максимально различающихся болотных животных (маленький — большой, пушистый — гладкий, летающий — ползающий и т.п.). Затем необходимо для них разработать (придумать и нарисовать) комплекты одежды. Надо постараться, чтобы эта одежда подходила к внешнему виду животного, подчеркивала его достоинства, соответствовала характеру и «духу» животного, чтобы в ней было удобно вести тот образ жизни на болоте, который характерен для него. Игра заканчивается показом мод и обсуждением в кругу.



**«Найди пару»**

Возраст. От 12 лет.

Место проведения. Класс, на природе.

Количество участников. До 25.

Основные цели. Изучение жизни животных — обитателей болот.

Что нужно знать перед занятием. Что такое болото, название и внешний вид животных, живущих на болоте, и их биологию.

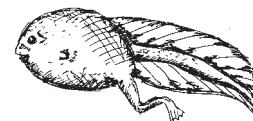
Необходимые материалы. Карточки с изображением взрослых и ювенальных стадий развития животных (лягушка: икра, головастик, взрослое животное; комар: яйцо, личинка, взрослое насекомое; гадюка: яйцо, взрослое животное; лось: лосенок, взрослое животное, и т.п.).

Ход игры. Участникам игры предлагаются карточки с изображением животных в разные периоды развития. Игроки должны совместить карточки с изображением взрослых, молодых животных и стадий развития одного вида. Если участников много, то их можно разделить на две команды. Победит та команда, которая соберет все карточки быстрее и правильнее. Игру можно немного изменить, разделив группу детей на «молодых» и «взрослых животных». Каждый ребенок получает карточку с определенным видом животного. Цель: «молодые» и «взрослые» должны найти свою пару из другой команды.



У этой игры есть другой вариант. Участникам раздаются заранее подготовленные карточки с названиями. Дети должны найти свою пару по смыслу. Примеры карточек:

Чибис	Поле
Журавль	Гнездо на низинном болоте
Улитка	Пруд
Рослянка	Болото
Багульник	Лекарственное растение
Клюква	Верховое болото
Торф	Легко загорается
Канавы	Мелиорация
Черная ольха	Низинное болото
Заказник	Особо охраняемая природная территория
Журавленок	Насекомые
Ушастая сова	Мышь
Журавлиное скопление	Осень
Беззубка	Чистая вода



**«Детский писатель»**

(по материалам книги В.А. Ясвина «Мир природы в мире игр»)

Возраст. От 6 лет.

Место проведения. Класс.

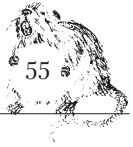
Количество участников. До 25.

Основные цели. Коррекция целей и стратегий взаимодействия с миром природы, идентификация.

Что нужно знать перед занятием. Что такое болото, типы болот, представителей животного мира болот.

Необходимые материалы. Бумага, ручка, начало рассказа, в котором какому-то объекту природы угрожает опасность. Например: «Ночь была сырая и теплая. Моросящий дождик напитал болото водой. Лягушонок Квак сидел на кочке и ловил пролетающих мимо комаров. Было тепло и сытно. Вдруг сидящий на кочке лягушонок услышал шлепающие звуки. Это были шаги. Кто бы это мог быть? Шаги приближались, и Квак разглядел бегущую прямо к нему большую собаку, а чуть позади двух человек, которые пришли рано утром на болото за клюквой. Квак съезжился и замер от страха. В это время....»

Ход игры. Участникам необходимо закончить рассказ, при этом постараться обращать внимание не только на развитие событий, но и на чувства, переживания, которые в этих ситуациях должны были бы испытывать их герои. Рассказы зачитываются в группе без комментариев и обсуждения. Упражнение можно закончить чтением одного или нескольких отрывков из рассказов о животных Сеттона-Томпсона или Бианки с комментариями.

**«Журавли и вредные факторы»**

(по материалам игровых программ, разработанных сотрудниками НП «Лосиный остров»)

Возраст. От 6 лет.

Место проведения. Большой класс, на природе.

Количество участников. До 25.

Основные цели. Идентификация себя с животным.

Что нужно знать перед занятием. Что такое болото, какие животные обитают на болотах, важность болот для миграции птиц.

Необходимые материалы. Не требуются.

Ход игры. Игра подвижная, поэтому для нее необходимо пространство — зал или поляна без кочек и посторонних предметов. Группа делится на 2 части. Одна часть — это журавли (либо другие водно-болотные перелетные птицы), вторая часть — те факторы, которые угрожают птицам при перелетах (охотники, торфяные пожары, бескормица, беспокойство, осушение болот и пр.). «Журавли» из одного конца площадки должны добежать («долететь») до другого конца — конечной точки своего путешествия — места зимовки. «Факторы» могут перемещаться по залу в любом направлении, их задача ловить «Журавлей». По пути следования «Журавлей» есть спасительные места — «Болота», которые перед игрой либо обводятся мелом, либо ограничиваются веревкой. «Журавли» могут добежать до «Болот» и быть там в безопасности.

Пойманные «Журавли» сами становятся «Вредными факторами». К концу игры остается самый юркий «Журавль», который становится победителем. После игры обсудите результаты. Просто ли было «Журавлям» прорваться через опасности? Как ребята думают, что необходимо, чтобы все птицы долетали до мест зимовок? Какую роль играют болота для птиц во время миграций?





«Болотная азбука»

Возраст. От 5 до 12 лет.

Место проведения. Класс.

Количество участников. До 40.

Основные цели. Изучение животных и растений, обитающих на болотах.

Что нужно знать перед занятием. Что такое болото, несколько характерных для болот растений и животных.

Необходимые материалы. Бумага белая и цветная, ножницы, гуашь, фломастеры.

Ход игры. Работа групповая. Каждому ребенку дается задание нарисовать букву алфавита и болотное растение или животное, название которого начинается с этой буквы (например, А — аист черный, Б — багульник, В — вереск и т.д.). К букве нужно подписать краткий комментарий о жизни этого растения или животного. После завершения работы составляется общая азбука. Азбуку можно красиво оформить в виде большой яркой книги.



«Болотные метафоры»

Возраст. От 12 лет.

Место проведения. Класс.

Количество участников. До 15.

Основные цели. Показать функции болот.

Что нужно знать перед занятием. Что такое болото, роль болот в жизни Земли.

Необходимые материалы. Карточки с изображением различных предметов домашнего быта (перечень см. ниже).

Ход игры. Участникам игры предлагается выбрать те карточки с изображением предметов, которые соответствуют функциям болота. Например:

Карточка с изображением предмета	Метафора
Губка	Моховая подушка болота впитывает и удерживает воду.
Дуршлаг или сито	Болото процеживают или фильтруют воду, очищая ее от вредных примесей.
Уголь (таблетки)	Болото нейтрализует токсичные вещества, поступающие из воздуха и воды.
Кровать или подушка	Болото — это удобное и безопасное место ночевки и отдыха для мигрирующих птиц.
Колыбель	Болото — это место размножения многих видов животных





Мыло	Болото помогает очищать окружающую среду от вредных веществ.
Овощи	На бывших торфоразработках часто выращивают овощные культуры.
Холодильник	Болото консервирует живые и неживые объекты на многие века благодаря пониженной температуре и особому химическому составу.
Суп в консервной банке	Водно-болотные угодья обеспечивают многих животных пищей.

Спросите детей, какие метафоры они могут предложить? Какие важные функции есть у болота?



«Создай свое болото»

Возраст. От 12 лет.

Место проведения. Класс.

Количество участников. До 10.

Основные цели. Изучение животных и растений болот.

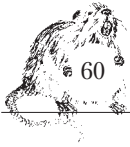
Что нужно знать перед занятием. Что такое болото, названия и внешний вид болотных животных и растений.

Необходимые материалы. Лист ватмана, цветные карандаши, гуашь, клей ПВА. Карточки с изображением животных и растений (или их силуэты из картона), природный материал, старая газета.

Ход игры. Работа групповая. На листе ватмана руководитель с помощью детей рисует схему болота. Детям дается задание разместить карточки (или силуэты) животных и растений по местам их обитания (например, какие виды растений встречаются на самых топких местах, какие — по окраинам, а какие — непосредственно в воде).

Можно несколько усложнить работу и создать трехмерное болото. На куске пенопласта при помощи ножа, ножниц и красок создать болотный микроландшафт с озером, рекой, низовым, верховым болотом и кочками (на сколько хватит фантазии и умения). Пусть дети сами разместят силуэты зверей и птиц, вырезанные из картона, по местам их обитания. В макете болота должны присутствовать все компоненты: растения, животные и факторы неживой природы. Такой макет может стать украшением классной комнаты.





«Звериная радуга»
(по материалам Т.В. Шпотовой)

Возраст. От 5 лет.

Место проведения. Класс.

Количество участников. До 20.

Основные цели. Изучение формы и расцветки животных, обитающих на болотах.

Что нужно знать перед занятием. Что такое болото, названия и внешний вид животных, обитающих на болоте.

Необходимые материалы. Фотографии животных, обитающих на болотах. Не менее 50 разноцветных квадратиков из бумаги (1х1 см). Раскрасьте плотную белую бумагу красками, смешивая разные цвета. После того, как бумага высохнет, разрежьте ее на маленькие квадратики. На каждом кусочке бумаги остается какой-то один оттенок цвета, не похожий на остальные.

Ход игры. Каждому ребенку выдается фотография животного и набор разноцветных квадратиков. Ребенок должен подобрать и выложить гамму цвета в соответствии с оттенками цвета животного. Такое упражнение позволяет более детально рассмотреть и запомнить животное. Дети с удивлением узнают, что в окраске лягушки встречается не только коричневый цвет, но и оттенки желтого, серого, красного, бежевого и т.п. Самые наблюдательные выкладывают гамму цветов из 15 и более квадратиков.



«Болотный концерт»

Возраст. От 5 лет.

Место проведения. Класс.

Количество участников. До 10.

Основные цели. Идентификация себя с животным. Изучение животных болот.

Что нужно знать перед занятием. Что такое болото. Названия, голоса и внешний вид животных — обитателей болот.

Необходимые материалы. Записи голосов жабы, лягушки, выпи, журавля, кабана, филина, звук булькающей воды.

Ход игры. Группе дают прослушать по очереди голоса и звуки. Затем просят изобразить пантомимой это животное и его голос. После того, как звуки разучены, составляется ансамбль. Каждый участник ансамбля представляет одно животное и поет его голосом. Ансамблю необходимо присвоить название (например, «Болотные гитары»). Под тихую фоновую музыку разучивается «болотная песенка» (можно взять песенку из мультфильма и ее слова заменить на голоса животных). Ведущий — дирижер — руководит участниками и дает команду, кто и когда поет. Участникам ансамбля можно подготовить костюмы в соответствии с выбранным животным.



**«Что я могу съесть этим клювом?»**

Многие водно-болотные виды птиц обладают особыми чертами строения. Это, например, длинные ноги, которые помогают им ходить по воде, и длинные клювы своеобразной формы, которые помогают добывать им пищу со дна и из ила.

Возраст. От 7 лет.

Место проведения. Класс.

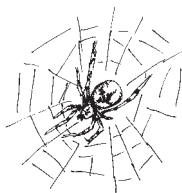
Количество участников. До 30.

Основные цели. Идентификация себя с животным. Изучение птиц, обитающих на болотах.

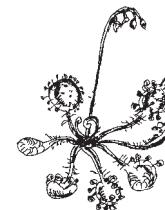
Что нужно знать перед занятием. Что такое болото. Названия и внешний вид птиц, обитающих на болотах.

Необходимые материалы. «Желудки птиц» — бумажные стаканчики на каждого ученика. «Корм» — камешки (улитки), зубочистки или другие палочки (червяки), гайки (ракообразные). «Клювы» — ложки, ножницы, пинцеты, прищепки. Плакат с рисунками птиц или таблица с птичьими клювами (кулики разных видов, журавль, цапля).

Ход игры. Обсудите с детьми, как разные виды птиц используют свои клювы для добывания пищи. Чем питаются птицы, обитающие на болотах и по берегам водоемов? Разделите ребят на группы до 8 человек в каждой. Раздайте каждому по «желудку» — стаканчику и набору «корма». Каждой группе раздайте какой-нибудь один вид «клюва». Пусть одна группа будет с «клювами-ложками», другая — с «клювами-пинцетами» и т.д. Дети должны сесть полукругом. Это будет их местообитание. Птицы кормятся только в светлое время суток. Учитель дает команду: «Наступило утро!», и «птицы» начинают собирать «корм». Сгребать «корм» в стаканчик нельзя, его нужно складывать туда только при помощи «клюва». По команде учителя



«Наступила ночь!» все прекращают «кормиться». Пусть все «птицы» с одинаковыми «клювами» соберутся вместе и посчитают, сколько всего «корма» они собрали все вместе. Обсудите, каким «клювом» какой вид «корма» удобнее всего было собирать? У каких видов птиц клюв напоминает ложку, пинцет, ножницы? Где обитают эти виды птиц, и чем они питаются? В следующем раунде задачу можно усложнить: расположить «корм» в миске с водой. Каким «клювом» легче достать корм из воды? Пусть ребята придумают фантастическую птицу, которая обитает на болоте, расскажут, чем она питается, и нарисуют ей подходящий клюв.





«Напиши письмо Сове»
(по материалам Н.А. Рыжовой)

Возраст: от 4 до 9 лет

Место проведения: Класс

Количество участников: До 20

Основные цели: Идентификация с животным. Выработка положительных эмоций по отношению к животным.

Что нужно знать перед занятием: Что такое болото. Названия и внешний вид нескольких животных, обитающих на болотах.

Необходимые материалы: Бумага, цветные карандаши, ручки, карточки с изображением животных по количеству участников (либо, если письмо коллективное — карточка с изображением одного животного).

Ход игры: Каждый участник игры выбирает себе животное, которое обитает на болоте и пишет ему письмо (если дети ещё не умеют писать, то педагог составляет коллективное письмо одному животному на основании обсуждения с ребятами). Перед занятием спросите ребят, о чём они хотели бы спросить это животное? Что бы им было интересно узнать из его жизни? Хотели бы они пригласить его к себе в гости? Если да, то смогут ли они обеспечить ему необходимые для жизни условия? Есть ли эти условия в классе или детском саду? (Такие рассуждения позволяют сделать вывод о том, что место диких животных в природе). Пусть они нарисуют это животное так, как они его себе представляют. Дети рисуют конверт. Для этого можно взять бумагу зеленовато-болотного цвета, напоминающего о цвете болота. Какой адрес должен быть у животного? «Адресом» животного можно назвать место его обитания. Например, верховое болото, моховая кочка между соснами. Опустите письмо в специальный «почтовый ящик» и поищите на геогра-



фической карте место, где живет наш адресат. Далеко ли это место от вашей школы или детского сада. Как дети думают, сколько времени будет идти письмо? Вариант: можно раздать детям заранее написанные письма от имени животного. Дети должны написать ответ. Можно организовать длительную «переписку». Сделайте почтовый ящик в классе и красочно его оформите. Дети будут опускать туда письма. Вам нужно писать ответы на эти письма, и опускать их в ящик так, чтобы дети не видели.





«Лягушка или головастик?»

Возраст. От 7 лет.

Место проведения. Класс, на природе.

Количество участников. До 20.

Основные цели. Идентификация себя с животным. Изучение цикла развития земноводных.

Что нужно знать перед занятием. Что такое болото, названия и внешний вид животных, обитающих на болотах.

Необходимые материалы. Карточки с изображением животных и разных стадий их развития (например, лягушка: икра — головастик — взрослая лягушка).

Ход игры. Одному из участников игры прикрепляют на спину картинку с изображением одного из животных. Участник не знает, что изображено на картинке, и должен отгадать. Он задает наводящие вопросы, а остальная группа отвечает «да» или «нет». Например, вопросы к картинке с изображением головастика: животное живет только в воде? Не имеет ног? Питается планктоном? Есть хвостик? Живет только в воде?



«Ящик ощущений»
(по материалам Н.А. Рыжовой)

Возраст: от 4 до 8 лет

Место проведения: Класс, на природе

Количество участников: До 20

Основные цели: Дать детям представление о существовании объектов природы, которые можно встретить на болоте и предметов, созданных человеком

Что нужно знать перед занятием: Что такое болото. Что растет на болоте. Дети должны уметь различать предметы созданные человеком и объекты природы.

Необходимые материалы: Картонная коробка с отверстием, к которому пришит матерчатый рукав, предметы сделанные руками человека (например: кусочки кирпича и гранита, ткань, искусственные цветы, бумага, игрушки и пр) и объекты природы (например: шишки еловые и сосновые, желуди, ракушки, палочки, мох, живые цветы, листья дерева и пр).

Ход игры: Перед игрой спросите у ребят, что такое в их понимании природа и «не природа». Могут ли вещи, сделанные руками человека встретиться в лесу, поле и на болоте и как они туда попадают? Хорошо ли это для природы? Что из «природных» вещей может встретиться только на болоте?

Затем предложите каждому участник по очереди опустить руку в «ящик ощущений» и нащупать любой предмет. Пусть ребенок, не называя его, расскажет о нем, а остальная группа детей по описанию угадает, что это за предмет. Может ли он находиться на болоте. Если нет, то как он может туда попасть? Если игра проходит на природе, то попросите найти похожие предметы вокруг себя.





Организация экологического праздника

Организовать и провести праздник или экологическую акцию, посвященную болоту, можно в любое время года. Это мероприятие можно приурочить к какой-нибудь экологической дате (см. список дат в Приложении), либо определить день самостоятельно и придумать повод. Например, организовать и провести День лягушки, приурочив его к важному моменту в жизни земноводных. Это может быть ранняя весна, когда лягушки массово выходят из зимовки и начинаются лягушачьи концерты, начало лета, когда из икры появляются головастики, осень, когда лягушки готовятся к зиме. Такую дату можно определить, исходя из жизненного цикла любого животного, обитающего на болоте.

Подготовительный этап к празднику может включать в себя проведение среди школьников конкурса рисунков «Болотное царство», «Портрет моей любимой лягушки» и литературного конкурса рассказов и стихов «Сказки для лягушки-Царевны», посвященных лягушке. Для учеников проводятся экскурсии на ближайшее болото (если есть таковое поблизости от школы) и уроки с показом фильмов и презентаций о болотах и его обитателях.

Сам праздник проводится в актовом зале или (при хорошей погоде) на школьном дворе. Место проведения мероприятия оформляется лучшими конкурсными рисунками, шариками и разноцветными флажками. Праздник рассчитан на 1–1,5 часа.



Сценарий проведения экологического праздника «День лягушки»

Действующие лица:

Ведущие — 2 человека;

Лягушка-Царевна — главная героиня;

Дуремар — отрицательный персонаж, ловец лягушек и корыстный человек;

Мальчик — юный натуралист, изучает лягушек;

Девочка — юный натуралист, любитель животных;

Ответственные за творческие столы и игровые площадки — по количеству площадок.

Сцена (или импровизированный помост на открытой площадке) оформлена «болотными» декорациями. Сухие стебли рогоза, камыша и тростника, лилии и кувшинки, вырезанные из бумаги или ткани и пр. (на сколько хватит вашей фантазии и возможностей). На импровизированном болоте разбросан мусор — пластиковые бутылки, фантики.

Ведущие объявляют о начале праздника. Они рассказывают, почему сегодня проводится этот праздник и кто является его главной героиней. Затем на сцене появляется Лягушка-Царевна (костюм лягушки можно изготовить самостоятельно из ткани и бумаги; для лица можно использовать грим). Лягушка-Царевна рассказывает о том, как ей непросто живется (текст можно придумать в стихах). Мелиораторы пытаются осушить ее Дом-Болото, чтобы добывать торф, жители приходят туда за ягодами и грибами, вытаптывают его, мусорят и жгут костры. А еще многие люди просто не любят лягушек и пытаются причинить им вред. Мальчишки, чуть завидев лягушку, кидают в нее палки и камни, а собаки и кошки охотятся на них. А недавно комары рассказали ей последние слухи о том, что на болоте





появился Некто, кто хочет поймать Лягушку-Царевну. Он выловил уже всех ее подруг, и Лягушка-Царевна осталась совсем одна. Лягушка спрашивает у зала, что же ей делать и как жить дальше? Зрители предлагают варианты. На сцене появляется Дуремар с сачком и поет песню о том, что пиявок он всех выловил, и в его болотце никто больше не живет. Дуремар решил заняться ловлей лягушек для продажи террариумистам. Он видит Лягушку-Царевну, подкрадывается к ней и ловит своим сачком. Лягушка-Царевна кричит зрителям: «Спасите! Помогите!», но Дуремар уводит ее с собой. Перед тем, как уйти со сцены, Лягушка-Царевна теряет свою корону. На сцену выходят Мальчик и Девочка и сообщают, что они — юные натуралисты и изучают лягушек. Но они прошли уже все болото и не встретили ни одной лягушки. Они предполагают, что наступила экологическая катастрофа, и все лягушки исчезли с лица Земли. Они очень огорчаются и спрашивают у зала, что нужно сделать, чтобы вернуть лягушек обратно в болото? Зрители отвечают. Вдруг Мальчик видит потерянную Лягушкой-Царевной корону и следы Дуремара. Они с Девочкой узнают корону и решают спасти Лягушку-Царевну. Полные решимости, они идут по следам Дуремара и скрываются за сценой. Ведущие комментируют происходящее. Выходит Дуремар. Он ведет за собой связанную Лягушку-Царевну. Дуремар доволен своей добычей. Он садится у пруда и напевает песенку о том, как он хорошо заживет, когда продаст Лягушку-Царевну на Птичьем рынке. Лягушка просит отпустить ее — она не хочет жить в террариуме, но Дуремар глух к ее мольбам. Появляются Мальчик и Девочка. Они требуют отпустить Лягушку-Царевну. Дуремар смеется и не соглашается. Тогда Мальчик показывает удостоверение общественного инспектора по охране природы и составляет на Дуремара протокол. Дуремар пугается и убегает. Лягушка-Царевна свободна и возвращается в свое болото.



Мальчик и Девочка убирают с болота мусор, который оставили после себя нерадивые грибники и устанавливают табличку с надписью «Заповедник». В конце Ведущие, Лягушка-Царевна, Мальчик, Девочка и Дуремар, который осознал свой проступок и стал защитником природы, поют заключительную песню о лягушках и болоте. Припев «Ква-ква» поется вместе с залом. После представления участники праздника расходятся по игровым площадкам, которые расположены по периметру зала или двора. За каждой площадкой закреплены ответственные (1–2 человека).

Игровые площадки и творческие столы

«**Лягушачий прыжок**». Кто дальше всех прыгнет лягушачьим прыжком, «на корточках».

«**Измерь свой рост в лягушках**». Заранее изготавливается лента из бумаги, на которой имеются отметки в см, соответствующие количеству лягушек по их размеру. Такую ленту можно изготовить с учетом роста всех болотных обитателей. Например, сколько будет рост в гадюках, совах, ящерицах и т.п. Лента ламинируется и прикрепляется к стене или дереву.

«**Настенная роспись**». На стене (или школьном заборе, или на полу) размещается рулон светлых одноцветных обоев. Все желающие рисуют на рулоне болото и его обитателей. Получается огромный рисунок, выполненный множеством человек.

«**Оригами**». Изготовление лягушек из бумаги с последующими соревнованиями на дальность прыжка.

«**Болотные пузыри**». Соревнование, кто за один раз запустит больше или дальше всех мыльных пузырей.

«**Лягушачий маскарад**». Раскрашивание заранее подготовленных из бумаги масок лягушек и изготовление костюма лягушки из бумаги.

«**Болотная мастерская**». Лепка фигурок лягушек из глины или пластилина.





«**Поймай комара!**» (для праздника на школьном дворе). Между деревьями на высоте 2 м натянута веревка, к которой привязаны раскрашенные силуэты насекомых на нитках. Дети должны из положения «на корточках» допрыгнуть до насекомого и сорвать его с нитки.

«**Портрет лягушки-Царевны**» (для праздника на школьном дворе). Рисунок Лягушки-Царевны мелом на асфальте. Можно несколько усложнить задание и сделать его групповым. Заранее на листе бумаге нарисовать силуэт лягушки и отметить номерами ключевые точки, по которым, соединив их, получается единый образ. Эти точки с номерами за 3 часа до праздника перенести на асфальт. Можно использовать большую площадь и много точек.

Дети должны соединить на асфальте мелом все точки и получить гигантское изображение лягушки. В качестве подсказки можно выдать лист бумаги с отмеченными на силуэте лягушки номерами точек.

Дети переходят от одной площадки к другой и зарабатывают жетоны. После праздника эти жетоны можно обменять на «Столе подарков» на символический сувенир.



ИССЛЕДУЕМ И ОТКРЫВАЕМ

Занятия, которые проводятся непосредственно в природе, дают, кроме массы положительных эмоций, еще и большой исследовательский опыт. Но прежде чем отправиться на экскурсию или полевую практику, необходимо провести для группы инструктаж и рассказать о правилах поведения на болоте.

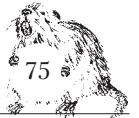
Правила поведения на болоте

- Перед проведением экскурсии руководитель должен обследовать маршрут и знать, где находятся опасные и безопасные места. Для этого необходимо воспользоваться картой, расспросить местных жителей и сделать маршрут-разведку.
- Экскурсионная группа школьников должна быть не более 10 человек в сопровождении двух руководителей.
- В летнее время на болоте можно встретить ядовитую гадюку и, не заметив, нечаянно наступить на нее. В теплое время года на болоте активны различные кровососущие насекомые (комары, мошка, слепни, лосиные мухи) и клещи, поэтому все участники экскурсии должны быть в резиновых сапогах до колен, в брюках из плотной ткани и в одежде с длинным рукавом.
- Передвигаться по болоту группа должна цепочкой друг за другом. В начале и конце группы идут руководители. Каждый участник группы должен быть в зоне видимости руководителей.
- Помните, что на болоте самые топкие места обычно покрыты ярко-зеленой растительностью и со стороны напоминают безопасный лужок.
- Идите по болоту не спеша, не перепрыгивайте с кочки на кочку. Из-за неустойчивости можно потерять равновесие и упасть, а это может закончиться травмой.





- Следует избегать очень влажные, топкие и неустойчивые места. Помните, что сплавина на краю зарастающих озер может иметь разную толщину и может в любой момент прорваться под тяжестью людей.
- При проведении зимней экскурсии по болоту необходимо учесть, что если лед держит человека с рюкзаком, то по нему идти довольно легко. Но иногда рано выпавший снег задерживает промерзание болота. Оно покрывается тонкой ледяной коркой, в этом случае движение по нему опасно. Первыми замерзают травянистые болота, здесь обычно образуется сплошной и крепкий лед. Моховые и кочковатые болота замерзают медленно и неравномерно. Болота, покрытые кустарниковой порослью ивы и ольхи, замерзают последними.
- Меры безопасности при посещении болота в межсезонье — те же, что и в летний период.
- На экскурсию необходимо взять с собой аптечку, в которой будут препараты первой помощи: йод, стерильный бинт и марлевые салфетки, таблетки анальгина, пластырь, холодовой пакет.
- Если на болоте сделан настил или оборудована тропа, то передвигаться лучше по ней. Так не только безопаснее, но и болоту вы причините меньший ущерб. Мягкий покров сфагнума очень страдает от вытаптывания.
- Весь мусор, свой и чужой, заберите с собой.
- На болотах нельзя разводить костер и курить. Торф, особенно в засушливые годы, очень легко возгорается. Он может тлеть годами даже почти без доступа кислорода, а потушить его бывает чрезвычайно сложно.
- Не повреждайте деревьев, не ловите мелких обитателей болот (насекомых, лягушек, змей и ящериц), а также слетков птиц.
- Не создавайте лишнего шума, зря не кричите, не включайте магнитофон или радиоприемник. Будете вести себя тихо — увидите и услышите больше.



Несколько советов для проведения экскурсии

Экскурсия должна быть предварительно подготовлена. Экскурсовод должен знать все возможные объекты показа на экскурсии и хорошо представлять маршрут следования. Перед экскурсией можно составить план. Экскурсия не должна состоять в том, чтобы участники ее пассивно следовали за экскурсоводом, смотрели и выслушивали объяснения. Организовать экскурсию необходимо так, чтобы возникло активное общение с группой.

Для этого можно: запланировать время на вопросы, подготовить несколько «провокационных» биологических задач (в этом случае экскурсовод должен помнить, что если он задает вопрос, то необходимо, во-первых, выслушать ответы, во-вторых, дать правильный ответ). Лекционную часть экскурсии необходимо чередовать с игровой и деятельной частью, когда участникам экскурсии предлагается сделать что-то самим (особенно это важно при проведении детских экскурсий).

Ознакомительная экскурсия на болото

Здесь приводится примерное описание экскурсии на верховое болото. Вы можете дополнить ее и изменить в соответствии с вашими целями и задачами.

Необходимое оборудование. Картинки (лучше ламинированные) с изображением болотных растений и животных — обитателей болот, спил болотной сосны и сосны, выросшей в сухом лесу (или их фото). Резиновый мяч, лупы, блокноты для записей, карандаш, компас, лакмусовая бумажка, стакан.

Подготовка к экскурсии. В классе раздайте всем детям — участникам экскурсии блокноты, карандаши, лупы и компасы. Сообщите им, что они — следопыты и идут в серьезный поход, цель которого увидеть и узнать много нового и интересного.





Расскажите группе о правилах поведения на болоте и о том, что, только соблюдая эти правила, они смогут достигнуть цели похода. Перед экскурсией в помещении класса расскажите о типах болот и их формировании. Расскажите о животных, обитающих на болотах, покажите их изображения.

На болоте. После прихода на место экскурсии дайте детям 5–10 мин. свободного времени. Это время необходимо для некоторой адаптации и выхода эмоций. Пусть дети ходят самостоятельно и делают, что захотят. Без такой адаптации сосредоточить их внимание на рассказе будет довольно сложно.

Соберите группу. Попросите их оглядеться вокруг и попросите назвать — чем, по их мнению, болото отличается от леса.

- Невысокие болотные сосны. Чем они отличаются от сосен, выросших в лесу? Почему они такие? Посчитайте возраст болотной сосны, используя спилы (или их фото) и живую сосну (по количеству мутовок). Попросите детей прикоснуться к коре сосны и рассказать о своих ощущениях (какая кора на ощупь: шершавая, колючая, гладкая, теплая, прохладная и т.п.).
- Мягкая моховая подстилка. Кочки. Как они формируются? Мох сфагнум. Отличие его от других мхов. Попросите детей рассмотреть стебель мха под лупой и зарисовать его в блокнот. Предложите детям собрать цветовую палитру сфагнума. Покажите детям, как мох впитывает воду. Выжмите воду их мха в стакан и опустите туда лакмусовую бумажку. Какая рН у воды? Почему?
- Как растения приспосабливаются к жизни на болоте? Какие приспособительные особенности у них появляются? Приведите примеры. Покажите типичных представителей болотной растительности (мирт, багульник, клюква и др.). Попросите детей понюхать листик багульника. На что похож запах?



- Предложите детям опустить руку в торф и ощутить, какой он — теплый или холодный. Почему торф холодный? Как это отражается на жизни растений?
- Приготовьте заранее палку длиной около 2 м с делениями. Проткните толщу торфа. На какой глубине появилась вода? Почему? Как цвет торфа на разных глубинах отличается друг от друга?
- Удивительное растение рослянка. Найдите рослянку на болоте и попросите детей рассмотреть ее под лупой. Посадите на лист рослянки комара. Что происходит? Положите на лист другого растения песчинку или маленький кусочек коры. Что произойдет? (Растение реагирует только на частички, содержащие белок).
- Попробуйте найти следы жизнедеятельности животных (перья, погрызы, подолбы, помет и следы). Покажите заранее приготовленные картинки этих животных (а может, вам повезет, и вы увидите этих животных сами). Какова роль болота в жизни этих животных?
- Попросите детей найти поврежденные растения (жуком-короедом, гусеницами, дятлом, лосем и т.д.). Пусть они выскажут свое предположение о том, кто это сделал.
- В конце экскурсии проведите несколько игр (на ваш выбор).

«Посчитаем звуки». Для этого нужно попросить группу помолчать и прислушаться. Нужно считать все природные звуки — шум ветра, пение птицы, кваканье лягушки, треск сучка и пр. Антропогенные звуки считать не следует.

«Узнай животное». Группа образует круг или шеренгу. Руководитель называет по очереди животных — обитателей болот и тех животных, которые не живут на болоте. Одновременно он бросает детям мяч. Если названо животное, которое может жить на болоте, то ребенок ловит мяч, если нет, то отбивает.





«**Ассоциации**». Кто больше всех назовет слов-ассоциаций. Например, болото — мокрое, красивое, пахучее, загадочное, торфяное и т.п. Мох — мягкий, изумрудный, без корней и т.п. Интересно провести такую игру до и после экскурсии.

«**Коллекционер**». Детям предлагается найти предметы по описанию. Например, что-нибудь белое, что-нибудь круглое и шершавое, что-нибудь колючее, что-нибудь очень важное для человека и т.д. Предметы должны быть только природного происхождения. Это могут быть шишки, перья, мох, веточки и пр.

«**Симметричный мир**». Расскажите участникам экскурсии о разнообразии форм животного и растительного мира болота. Все живые организмы имеют форму, которая подчиняется одному правилу. Это симметрия. Симметрия бывает лучевая, двусторонняя и спиральная. Попросите детей найти растения, которые имеют двустороннюю симметрию, лучевую и спиральную. Пусть они зарисуют эти растения. Приведите примеры животных, которые имеют разную симметрию строения тела (моллюски, млекопитающие, птицы и пр.). У кого чаще встречается спиральная схема строения, у растений или животных?

Какие формы имеет живой мир? Пусть дети поищут среди растений болота примеры круга, ромба, треугольника и многоугольника.

«**Мир кролика и мир муравья**» (по материалам книги В.А. Ясвина «Мир природы в мире игр»). Найдите не очень сырой участок и проведите эту игру. Для нее вам потребуются лупы, пинцеты и пятирублевые монеты. Участникам предлагается разместиться широким кругом, присесть на корточки и представить себя зайцами. Как будет вести себя заяц? Где здесь можно спрятаться? Что можно употребить в пищу? Не пахнет ли опасностью? Надо внимательно рассмотреть кочки и растения, возможно, удастся заметить каких-нибудь насекомых, следы и т.д. Затем участникам предлагается пригнуться еще больше и пред-



ставить себя муравьями. Как изменилось восприятие мира по сравнению с миром человека и миром зайца? Чтобы еще лучше почувствовать мир муравья, надо воспользоваться лупой. Откуда теперь можно ждать опасности? Где спрятаться? Что можно съесть? Далее участникам предлагается за следующие пять минут собрать коллекцию предметов из мира муравья, разместив их на монетке. Следует воспользоваться лупой и пинцетом. Собравшись в круг, участники обмениваются впечатлениями о мире зайца и мире муравья, сравнивают эти миры с миром человека, показывают друг другу свои коллекции на монетках.

«**Мозаика болота**». Как растут растения одного вида на болоте? Отдельно друг от друга или куртинами? От чего это зависит? Обратите внимание, что каждая группа растений имеет свой цвет. Попросите детей зарисовать поверхность болота в виде разноцветной мозаики.

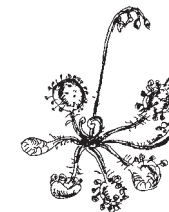
Обсуждение экскурсии

После экскурсии в классе пусть каждый расскажет о своих эмоциях и о том, что больше запомнилось на экскурсии. Дайте детям задание нарисовать болото.

Составляем Паспорт болота

Если недалеко от вашей школы находится болотце, заболоченный луг, ручей с болотистыми берегами или другой небольшой водоем, вы вместе с группой школьников можете изучить его и взять над ним шефство. Для начала надо изучить природный объект и составить на него Паспорт.

Для этого необходимо обследовать территорию и составить список растений и животных, обитающих на ней. Отметьте места их произрастания и обитания на топографической карте или нарисуйте карту самостоятельно. Редкие, занесенные в Красную книгу виды растений и животных, выделите особым цветом.





ИССЛЕДУЕМ И ОТКРЫВАЕМ

В конце паспорта напишите рекомендации, что нужно сделать для сохранения этого уголка природы.

Оформленный паспорт можно отнести в местные органы власти, рассказать о ценности вашего болота или водоема и предложить меры по их сохранению.

Паспорт водно-болотного объекта

Название и характер объекта (тип болота) _____

Место расположение (город, район, ближайшие населенные пункты, улицы и т.п.) _____

Площадь (кв. м) _____

Наличие гидрологической сети (ручьев, родников, водотоков и пр.) _____

Химический состав воды (рН, жесткость, содержание ионов железа и пр.) _____

Толщина торфяной залежи (на верховом болоте) _____

Растительность (перечень основных видов растений, их расположение на схеме, состояние растительного покрова) _____



ИССЛЕДУЕМ И ОТКРЫВАЕМ

Растения, занесенные в Красную книгу _____

Животные (перечень основных видов, места встреч, биотопы) _____

Животные, занесенные в Красную книгу _____

Антропогенное влияние на объект. Как используется объект (сбор грибов, ягод, отдых, рыбалка, другое). Наличие свалок, кострищ, тропинок, мест отдыха и пр., их расположение на схеме _____

Какие меры необходимо предпринять для сохранения объекта _____

ФИО исследователей и руководителя (с указанием № класса и школы) _____

Дата заполнения паспорта _____





Приложение к Паспорту водно-болотного объекта

Картосхема расположения объекта, с указанием мест расположения типов растительности и встреченных животных (М 1:2000 или 1:500). Редкие растения и животные на схеме должны быть выделены.

Фотографии

В течение года вместе со школьниками убирайте мусор, сделайте и расставьте информационные таблички о правилах поведения на природе в местах отдыха людей и возле тропинок. В школе проведите конкурс на лучшую листовку в защиту болота и организуйте выставку лучших работ.



Болотный сад своими руками

Если поблизости от вашей школы нет болота, то вы можете сформировать его сами у себя на пришкольном участке. Такой болотный сад, созданный при участии детей, послужит опытной площадкой для изучения растений и животных.

Лучше, если место для создания рукотворного болота уже будет несколько заболоченным и находиться в тени. Необходимо выкопать неглубокую яму (до 1 м), дно нужно выложить пленкой, резиной или пластиком и заполнить яму верховым торфом. По краям созданного вами болота нужно вкопать полые трубы для того, чтобы подавать воду снизу. У болотных растений поверхностная корневая система, и на больших глубинах они освоиться не смогут, поэтому оптимальная глубина рукотворного верхового болота — 70 см. Общее требование для выращивания болотных растений — имитация естественных условий. Болото должно быть достаточно хорошо освещено, но не находиться под палящими лучами солнца; верховой торф должен быть всегда влажным, а его кислотность (рН) составлять 3,5–4. Кислотность очень важна для нормального развития болотных растений. Сверху торфа нужно выложить сфагнум. Для большей декоративности болотные растения можно высаживать группами. Так их будет легче показывать на экскурсиях. Для посадки можно использовать садовые формы клюквы, подбела, багульника, брусники и черники, поскольку они лучше приживаются в искусственных условиях. Оставьте в своем болоте место для небольшого водоема. Поливать ваше болотце нужно подкисленной дождевой водой (лучший подкислитель — серная кислота: примерно 1 г на 1 ведро воды).

Если позволяет площадь и технические возможности, можно соорудить подобие сплавины на опорах. Вам понадобится мелководье глубиной не более 50 см (естественное или искусст-





венное). Опоры в виде столбиков высотой 30 см, сложенные из тротуарной плитки, необходимо разместить в три ряда в шахматном порядке на расстоянии метра друг от друга. Столбики нужно связать между собой оцинкованными трубами, уложенными сверху.

На получившуюся решетку уложите оцинкованную сетку, один край которой должен выходить на берег. Поверх сетки надо раскатать материал типа геотекстиля. Сверху уложить пласты торфа, нарезанные в форме кирпичей. Через некоторое время торф осядет и его нужно подсыпать. Водоем заполните водой. У вас получится торфяная платформа, со всех сторон окруженная водой. Такая платформа будет всегда равномерно увлажнена.

Поселите в ваше болото обитателей — серую жабу, живородящую ящерицу, травяную и прудовую лягушек, обыкновенного тритона. Это позволит вам с детьми вести наблюдения за жизнью этих животных и даст много полезных и интересных сведений.



Болотные гидронимы

Багун (Смоленская обл.) — таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria*).

Боговник, болиголов — багульник болотный (*Ledum palustre*).

Бочаг — яма, мокрое глубокое место в болоте.

Болотня, болотина, болотовина (Псковская обл.) — небольшое или ограниченное болото; место, образующее болото.

Болотник, клянча, нетигель — долгоногий кулик: веретенник (*Limosa sp.*) либо кроншнеп (*Numenius sp.*).

Болотовик — гриб козляк (*Suillus bovinus*).

Бучило (Архангельская обл.) — место выхода подземных вод на болоте. За счет напора воды участок болота приобретает форму небольшого бугорка, покрытого мхом. Очень опасное топкое место.

Вешка — жердь или кол для обозначения болотной тропы.

Вешница, веснянка — весенняя клюква.

Водья, озерки, окна, окница, блески, полынья — участки открытой воды на верховом болоте. Бездоны — глубокие места, а бучки — над мелководьем (Смоленская обл.).

Водополка, водополье — весенний разлив рек.

Гонобобель — одно из названий голубики (*Vaccinium uliginosum*), редко употребляемое в настоящее время.

Журавина (Смоленская обл.) — клюква (*Oxycoccus palustris*).

Звездоплавка, каменная роса — болотник, или водяная звездочка (*Callitriche sp.*).

Кочкарник — поверхность болота с выросшими кочками.

Крепь, согра, ряса, слотина, мочажина, мочага, грязи — название болота в разных местностях России.





Лава (Талдомский р-н Московской обл.) — переправа через топкое место, обычно из бревен

Лежнёвка — дорожка из бревен или досок по болоту.

Марш (от английского слова — *marsh*) — болото.

Марь — заболоченный редкостойный лиственный лес в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Мочажина — влажное, заболоченное, топкое место между кочками на болоте или на заболоченном лугу.

Моховина, мшина, мох — вариант мохового верхового болота, на котором мох глушит любую иную растительность.

Мшары — верховые сфагновые торфяные болота на севере европейской части России, в Западной Сибири, а также в Рязанской обл.

Няша — болотная топь, топкое дно озера или морского побережья на севере европейской части России и в Сибири.

Ольшняг (Талдомский р-н Московской обл.) — название черноольхового заболоченного леса

Пьяная трава, пьяный болотник — подбел (*Andromeda polifolia*).

Падь (Западная Сибирь) — болото на обширной, пониженной равнине в лесу

Пьяница (Смоленская обл.) — черника (*Vaccinium myrtillus*).

Сплавина, трясина, зыбун, ходун, плавни, тынь (Смоленская обл.) — плавающий на воде зыбкий покров толщиной до 1–2 м, образованный преимущественно мхами или другими растениями, свойственными болотам и зарастающим озерам. По мере роста зыбуна в толщину нижние его слои отмирают и падают на дно, превращаясь в торф.

Топина, потопель — топкое место на болоте.



Тростник — низинное болото.

Ухальник (Талдомский р-н Московской обл.) — выпь (*Botaurus stellaris*)

Чаруса — топкое непроходимое болото на севере европейской части России.

Чистик — открытая часть верхового болота.

**Список экологических дат,
к которым можно приурочить
проведение экологических акций и праздников,
посвященных водно-болотным угодьям**

2 февраля — Всемирный День водно-болотных угодий

22 марта — Всемирный День Воды

1 апреля — Международный День Птиц

22 апреля — Всемирный День Земли

22 мая — Международный День биологического разнообразия

5 июня — Всемирный День охраны окружающей среды

17 июня — Всемирный День борьбы с опустыниванием и засухой

7 сентября — День Журавля

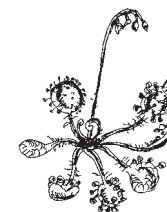
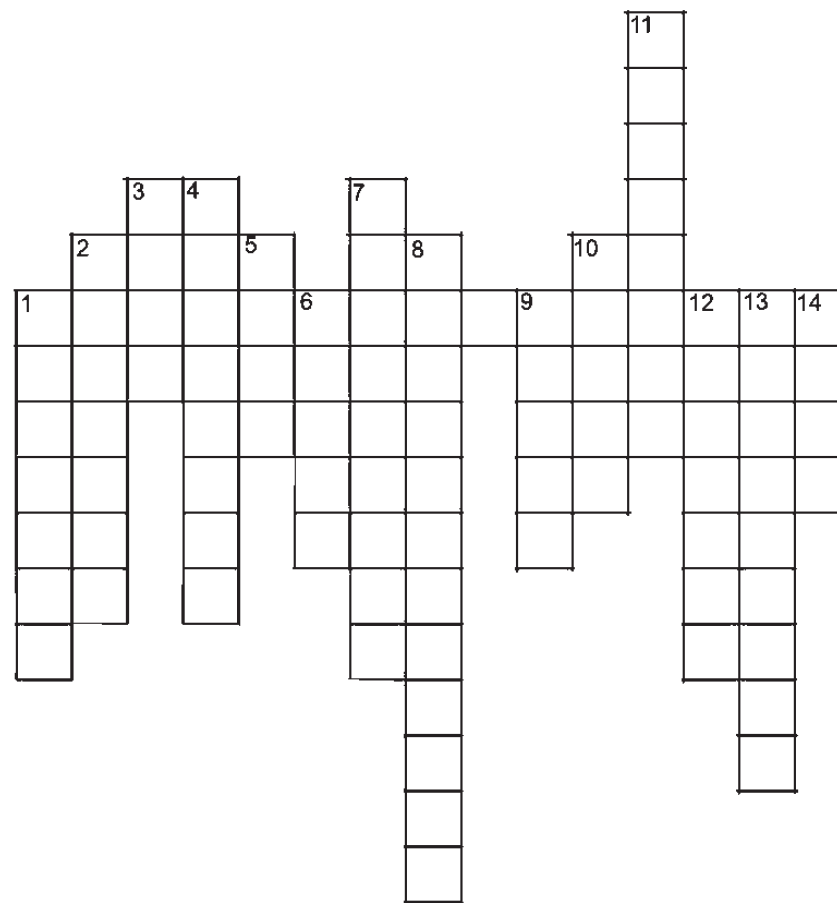
29 сентября — Всемирный День Моря



**Материалы к практическому разделу****«Болотный кроссворд»**

Отгадайте все слова по вертикали, и по горизонтали получится название одного из типов болота. В скобках приведены ответы.

1. Название перезимовавшей под снегом клюквы (вешница)
2. Кустарничек с жесткими листьями. Ягоды богаты витамином А (черника)
3. Растение верховых болот. Его второе название связано с греческой мифологией (мирт)
4. Многие растения этого семейства предпочитают известковые почвы (орхидеи)
5. То, во что в конечном итоге превращаются растения на болотах (торф)
6. Лекарственное растение с пахучими цветами, которое часто образует большие заросли на влажных пойменных лугах (вахта)
7. Кустарник с вкусными и полезными ягодами (смородина)
8. Растение низинных болот, похожее на тропическую калу (белокрыльник)
9. Народное название глубокой ямы на верховом болоте (бочаг)
10. Часть микрорельефа болота (кочка)
11. Хищная птица, предпочитающая гнездиться на высоких деревьях по окраинам открытых болот (подорлик)
12. Народное название низинного болота, поросшего ольхой (ольшняг)
13. Травянистое высокое растение, часто растет по берегам рек и топким местам, прямо в воде (тростник)
14. Народное название мест с открытой водой на верховых болотах (окно)



**Вопросы «Викторины для Умников и Умниц»**

1. Что произойдет, если в мелиоративной канаве, которая прорыта вокруг болота, поселятся бобры?
 - Бобры построят в канаве плотину, вода не будет утекать с болота, и болото будет восстанавливаться
 - Болото высохнет
 - Вместо болота вырастет лес
2. Какие птицы весной гнездятся на болоте, а осенью собираются в большие стаи на полях?
 - Серые журавли
 - Воробьи
 - Совы
3. Как в старину называли кулика чибиса?
 - Пуговка
 - Луговка
 - Бучило
4. Какое болотное растение может впитать воду в 10 раз больше своей массы?
 - Багульник
 - Мох сфагнум
 - Сосна
5. Что такое торф?
 - Это такое азотное удобрение
 - Это лесная почва
 - Это плохо перегнившие остатки болотных растений и животных



6. Почему в болоте долгое время могут сохраняться тела погибших животных и предметы?
 - Из-за кислой среды торфа, пониженной температуры и отсутствия кислорода, все это препятствует разложению
 - Потому что в болоте содержится газ метан, который способствует консервации
 - В толще торфа обитают специальные микроорганизмы, которые не дают разлагаться органике
7. Почему многие крупные звери и птицы в Подмоскowie предпочитают выводить потомство на болотах?
 - На болотах очень много пищи для животных
 - Здесь много труднодоступных укрытий, подходящих мест для гнездования и мало людей
 - Здесь теплее, чем в лесу, раньше тает снег
8. Клюкву часто называют журавлиной ягодой, журавлихой, журавиной. Как вы думаете, почему?
 - Потому что журавли осенью питаются исключительно клюквой
 - Потому что созревание клюквы приходится на осенние месяцы, когда журавли образуют большие предотлетные скопления, и деревенские жители предполагали, что журавли прилетают в это время на болото, чтобы поесть эту ягоду
 - Потому что форма ягоды напоминает клюв журавля
9. Какие из перечисленных видов растений характерны для низинного болота?
 - Сфагнум, сосна, клюква, мирт, росянка
 - Черная ольха, белокрыльник, таволга, ирис, хмель
 - Ель, тимopheевка, нивяник, хохлатка, гусиный лук





10. Почему черноольховые леса иногда называют «русскими манграми»?

- Черные ольхи имеют «воздушные корни», что придает деревьям некоторое сходство с тропическими мангровыми деревьями
- Древесина черной ольхи очень похожа на древесину мангрового дерева
- Из-за необычайного богатства флоры и фауны



**Список рекомендуемой литературы
для подготовки к занятиям**

Афонькин С. Ю. Жизнь в пресной воде. — СПб.: А.В.К.—Тимошка, 2003. — 96 с.

Бобылев С. Н., Сидоренко В. Н., Лужецкая Н. В. Экономические основы сохранения водно-болотных угодий. — М.: Изд. Wetlands International, 2001. — 56 с.

Боч М. С., Мазинг В. В. Экосистемы болот СССР. — Л.: Наука, 1979. — 189 с.

Брэм А. «Жизнь животных», — М.: ЭКСМО, 2004. — 960 с

Войтехов М. Я. Методы восстановления осушенных лесоболотных угодий (на примере Дубненского лесоболотного массива). — М.: ООО НИЦ «Инженер», 2007. — 56 с.

Гвоздева О. А. и др. Экологические праздники в Государственном Дарвиновском музее. Метод. пособие. — М.: Альфа-принт, 2003. — 288 с.

Головкин Б. Н. О чем говорят названия растений. — 2-е изд., доп. и перераб. — М.: Колос, 1992. — 191 с.

Денисенков В. П. Основы болотоведения. — СПб.: Изд-во Петербург. ун-та, 2000. — 224 с.

Елина Г. А. Аптека на болоте: Путешествие в неизведанный мир. — СПб: Наука, 1983. — 493 с.

Жизнь растений. Новейшая ботаническая энциклопедия. Из личной библиотеки А. Брэма. — М.: ЭКСМО, 2004. — 976 с.

Зауер Ф. Птицы — обитатели озер, болот и рек: Самый популярный словарь: Пер. с нем. — М.: АСТ: Астрель, 2002. — 286 с.

Кац Н. Я. Болота Земного шара. — М.: Наука, 1971. — 295 с.

Козлова Т. А., Сивоглазов В. И. Растения водоема. — М.: Эгмонт Россия Лтд., 2000. — 64 с. — [Сер.: Атлас родной природы.]

Колоскова Н. Что мы знаем о болотах? — Журнал «Эколот». — 2004. — № 16. — С. 12–15.





Корнелл Дж. Давайте наслаждаться природой вместе с детьми. Пер. с англ.- Владивосток: Изд. ИСАР — Дальний Восток, 1999. — 268 с.

Коцербуба Н. Почитаем про болота. — Журнал «Эколот». — 2004. — № 16. — С. 16–17.

Ниценко А. А. Краткий курс болотоведения. — М.: Высш. школа, 1967. — 149 с.

О свойствах водно-болотных угодий. — М.: Изд. Wetlands International, 2000. — 64 с.

Ласуков Р. Ю. Птицы. Карманный определитель. — М.: Рольф, 2000. — 160 с. — (Мир родной природы).

Оленин А. С., Марков В. Д. Клад солнца. — М.: Мысль, 1983. — 111 с.

Пришвин М. М. Собрание сочинение в 3-х томах. — М.: — Терра, 2007. — 2000 с.

Сергеева М. Н., Гуленкова М. А. Растения болот. — М.: Эгмонт Россия Лтд., 2005. — 64 с. — [Сер.: Атлас родной природы.]

Формозов А. Н. Спутник следопыта. — 7-е изд. — М.: Ком-Книга, 2006. — 368 с.

Шанцер И. А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Т-во науч. изданий КМК, 2007. — 471 с.

Ясвин В. А. Психология отношения к природе. — М.: Смысл, 2000. — 456 с.

Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Executive Summary / F. Parish, A. Sirin, D. Charman, J. Joosten, T. Minayeva, M. Silvius (eds.). — Kuala Lumpur: Global Environment Centre; Wageningen: Wetlands International, 2007. — 18 p.

Stoneman R., Brooks S. Conserving Bogs: The Management Handbook. — Edinburgh: Stationary Office, 1997. — 285 p.



Выходные данные.