И третий компонент болота – это торф. Рассмотрите торф и вы увидите, что он состоит из вполне различимых остатков растений. Погибшие растения на болоте разрушаются не полностью, а консервируются в виде частично разложившейся органической массы – торфа. Торф состоит из спрессованных остатков сфагнов и других болотных растений. Торф обладает огромной водопоглотительной способностью и крайне низкой водопроводимостью, поэтому именно торф содержит огромное количество воды. Но сам процесс накопления торфа очень медленный – в среднем он идёт со скоростью 1 мм в год.

В целом болото можно обозначить как торфообразующую экосистему, занимающую промежуточное положение между водной и сухопутной и сочетающую признаки обеих (Напреенко, 2015).

Краткая характеристика болот Калининградской области

Общая площадь болот в Калининградской области составляет на сегодняшний день чуть более 84 000 га, т.е. примерно 6% от её территории, при этом верховые болота составляют 32,5% общей площади болот области, низинные – 64%, переходные – 3,5%.

Средняя для всех типов болот глубина торфяного слоя около 3,0 м. Торфяной слой верховых бо-

Рис. 17. Верховое болото – Большое моховое болото (Славский район)

Рис. 18. Болото переходного типа в Виштынецком природном парке

лот толще, чем низинных, в среднем – около 4,5 м (максимум до 11,5 м на Большом Моховом болоте). Средняя глубина низинных торфяников около 2,2 м, но в отдельных случаях значительная – 13 м (в долине Преголи), 24 м (Пентлак) Флора верховых болот области представлена 59 видами сосудистых растений и 57 видами листостебельных мхов (29 из них – сфагновые). Кроме этого, на верховых болотах области отмечено 18 видов печёночных мхов и 46 видов лишайников (Напреенко, 2002).

Разработка и восстановление болот

При разработке болот с целью добычи торфа – экосистема уничтожается полностью – сначала болото лишают воды с помощью сети осушительных каналов и канав. Затем уничтожают растительный покров. И уже потом фрезой слой за слоем срезают торфяную залежь (см. рис. Фрезерные поля).

После разработки фрезерные поля очень часто остаются заброшенными, на них ничего не растёт из-за высокой кислотности почв. Однако в последнее время все чаще можно увидеть призывы к восстановлению болот, благодаря их высокому значению в биосферных процессах. Разработки могут заново обводняться с помощью человека (это условие

Зачем болота природе и человеку?

Роль болот в природе:

1. Участие в глобальном цикле углерода, благодаря способности связывать и накапливать вещество в геологическом масштабе.
2. Поддержание стабильности гидрологического режима окружающих территорий в связи со способностью болотных экосистем аккумулировать огромные объёмы пресной воды.
3. Поддержание биологического и ландшафтного разнообразия биосферы.

Роль болот для человека:

1. добыча торфа, используемого в энергетике (как топливо) и сельском хозяйстве;
2. пищевые и лекарственные ресурсы (сбор ягод и трав);
3. земли для сельского и лесного хозяйств (осушение);
4. научное, учебно-просветительское и рекреационное значение.

прописано в европейских стандартах сертификации торфодобывающей промышленности) или, как часто случается у нас в Калининградской области, этим занимаются бобры в результате своей естественной деятельности.

Таким образом, уничтоженное болото получает вторую жизнь и вновь проходит долговременную эволюцию от низинных болот к верховым.

Экскурсия на верховое болото (экотропа на Большое моховое болото)

Техника безопасности.

Вам понадобятся сапоги, закрытая одежда по погоде, средства от комаров, если у вас есть аллергия, возьмите с собой своё обычное антигистаминное средство.

Время проведения экскурсий: июнь-август.

Болота – очень уязвимые экосистемы, поэтому посещать его лучше небольшими группами (10-15 человек), и очень бережно относиться ко всему что там увидите. Большое моховое болото является частью Громовского государственного природного заказника регионального уровня, поэтому сбор растений на какие либо нужды запрещён. Также запрещено разведение костров и оставление мусора.

Рис. 19. Фрезерные поля на Великом болоте (Краснознаменский район).

Рис. 20. Болото Тарасовское. Осушено и разработано в 20 веке. В 2000-х гг. было затоплено бобрами.

В самом начале экотропы установлен информационный щит с историей развития Большого мохового болота от черноольхового низинного болота до современного состояния.

Большое моховое болото является крупнейшим среди верховых болот Калининградской области, его площадь составляет 49 км^2.

Знакомство с растительностью болот (на болоте).

Начнём с главного – **сфагновые мхи.** В Калининградской области встречается более 30 видов этой систематической группы. И это основное торфообразующее растение верховых болот.

Сфагнум постоянно нарастает сверху, его нижние части постепенно отмирают, превращаясь в торф. Влагоёмкость сфагнума и сфагнового торфа (в воздушно-сухом состоянии сфагновые мхи способны поглотить воды примерно в 20 раз больше собственной массы) обуславливается особым строением сфагнума (рисунок). Особые прозрачные водозапасающие клетки с порами окружены более мелкими фотосинтезирующими.

На болоте сфагнум является средообразующим видом и диктует условия жизни всем остальным рас-

Рис. 21. Информационный щит в начале экотропы на Большое моховое болото

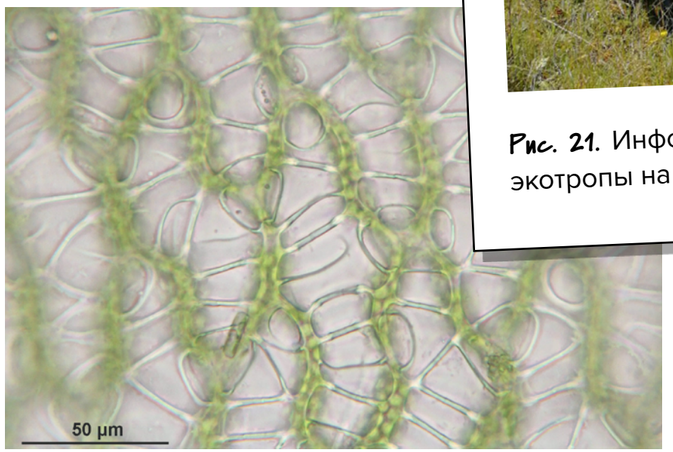


Рис. 22. Фотосинтезирующие и водоносные клетки сфагнума болотного (фото Hermann Schachner)

тениям. Последние в силу необычайной влагоёмкости этого болотного мха вынуждены жить в условиях физиологической засухи – воды много, но она почти не доступна. Поэтому следующая группа растений верховых болот обладает признакам ксерофитности (то есть адаптированы к недостатку влаги). И это семейство Вересковые.

Вереск обыкновенный – представлен на верховых болотах на повышениях мезорельефа и является своеобразным индикатором сухости. Поэтому при осушении болот (или после пожаров) – вереск захватывает все болото (Болото Свиное).

Клюква – одна из основных ягод собираемых на болотах. Все знают как она выглядит, но не все видели как она цветёт. За форму цветка – клюкву местами зовут журавельником или болотным цикламеном. Стебли клюквы стелятся поверх сфагновой дернины и напоминают мини-лиану, но в ботанике она считается кустарничком.

Багульник болотный. Если вы пришли на болото в конце мая-первой половине июня – то вы увидите белые шапки цветущего багульника, он напоминает рододендроны, что не удивительно в силу их родственных связей. В последнее время багульник болотный стали относить к роду Рододендрон. Дру-

Рис. 23. Цветущий вереск

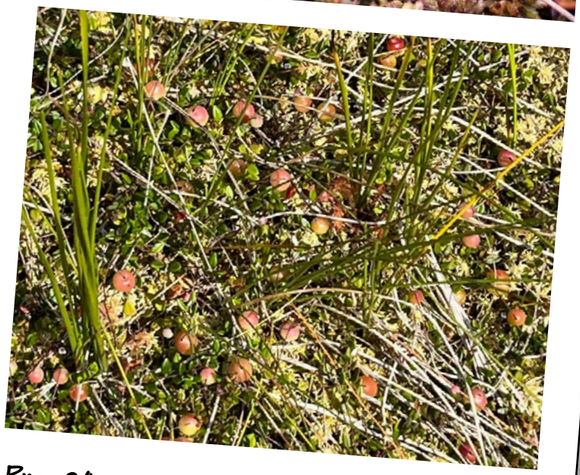


Рис. 24 и 25. Цветущая клюква и ягоды клюквы

Рис. 26. Цветущий багульник

гое название у багульника болиголов – если чуть пересидеть с растением рядом на жаре – может разболеться голова. Багульник вырабатывает много эфирных масел – и это тоже адаптация к переживанию высоких температур.

Пушица – вид, приспособленный к существованию в условиях нарастающей сфагновой дернины за счёт развития подземных частей. Растение очень красивое, особенно в период плодоношения.

Одним из интереснейших растений сфагновых болот являются **росянки** – настоящие хищницы – свои потребности в питательных веществах они удовлетворяют путём охоты на насекомых – насекомоядные растения!

Это тоже адаптация к бедному минеральными веществами субстрату – сфагновой дернине (вспомним, что болото получает своё водное питание только за счёт атмосферных осадков – а дождевая вода – практически дистиллированная – не имеет солей).

На наших болотах можно увидеть два вида росянок – круглолистную и длиннолистную или английскую.

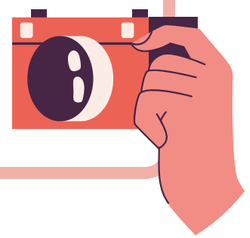


Рис. 27. Пушица в период плодоношения

Рис. 28 и 29. Длиннолистная (сверху) и круглолистная (снизу) росянка

И наконец, обратим внимание на древесную растительность – посмотрите, какие необычные здесь **обыкновенные сосны.**

Сосна на болотах существует в виде нескольких различных жизненных форм.

Самые крупные и «здоровые» сосны Pinus sylvestris f. uliginosa растут по окраинам верховых болот – там, где оно приближается по своим параметрам к переходному.

А чем толще становится торфяной слой, тем меньше минеральных веществ и органики могут добыть корни дерева и тем мельче и корявее становятся сосны. Самые угнетённые формы больше напоминают чахлый кустарник, чем дерево.

На втором рисунке схематично представлены жизненные формы сосны, произрастающей на верховых болотах. Слева направо показаны формы, растущие от центра к краю верхового болота:

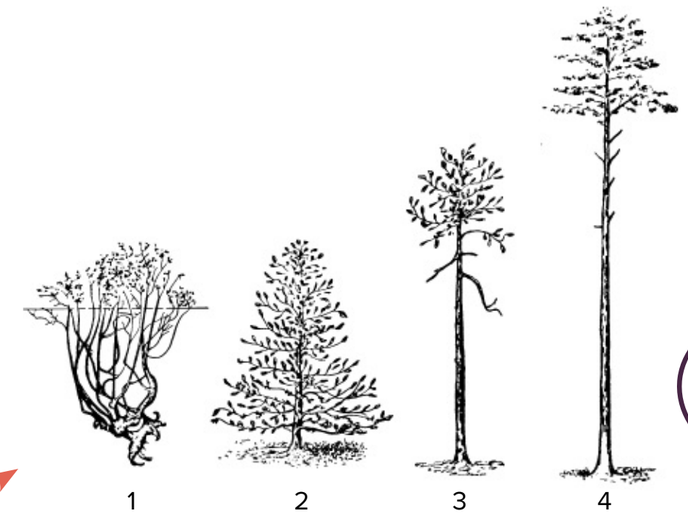


Рис. 30. 1 — forma pumila, то, что выглядит на изображении как ее корень, на самом деле является погруженным в моховый покров стволом дерева, 2 — f. willkommii, 3 — f. litwinowii, 4 .— f. uliginosa
Рисунок из книги С. Н. Тюремнов, 1976. Торфяные месторождения.

Рис. 31. Древесная растительность верхового болота (берёза пушистая и сосна обыкновенная (форма болотная Вилькомми).

Надеюсь, что болото станет для вас особенным и очень интересным миром.
Берегите эту красоту.

Помимо вышеописанных видов на болоте можно встретить и другие виды растений. Готовясь к экскурсии можно подготовить чек-лист «находилка» из растений болот и поискать про них интересные факты.

Список использованной литературы

1. Напреенко, М. Г. Флора и растительность верховых болот Калининградской области: автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 03.00.05 / Калинингр. гос. ун-т. - Калининград, 2002. - 24 с.
2. Природа Калининградской области. Водные объекты: [справочное пособие] /Ф.Е.Алексеев и др.]; составитель: В.А. Медведев; фотографии Ю.Ф. Алексеева [и другие]; Некоммерческий фонд социальных, культурных, образовательных и экологических проектов «Исток». - Калининград : Исток, 2015. — 104 с.

Рис. 32. Находилка. Автор Наталья Гончарова.

Савостина О.А.,
ген. директор АНО «Центр содействия раннему развитию карьеры в сфере экологии, краеведения и туризма» «ГеоГуру»

ВКЛЮЧАЕМ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ В ЭКСКУРСИОННЫЕ МАРШРУТЫ

В нашем пособии для сельских школьников по экскурсоведению мы хотим представить такой вид экскурсий как историко-географические и будем путешествовать по водным объектам Калининградской области. Почему мы выбираем именно водные объекты? Давайте посмотрим на гидрологическую карту Калининградской области:

На территории размером всего 205×108 км больше 4,5 тыс. рек, речек и речушек общей протяжённостью почти 13 тыс. км, около 5 тыс. км каналов мелиоративных систем, 4тыс. озер и прудов общей площадью 70 км^2 и 239 болот площадью 821 км^2. Густота речной сети составляет около 1 км на 1 км^2 площади, что превышает в 10 раз среднеевропейскую.

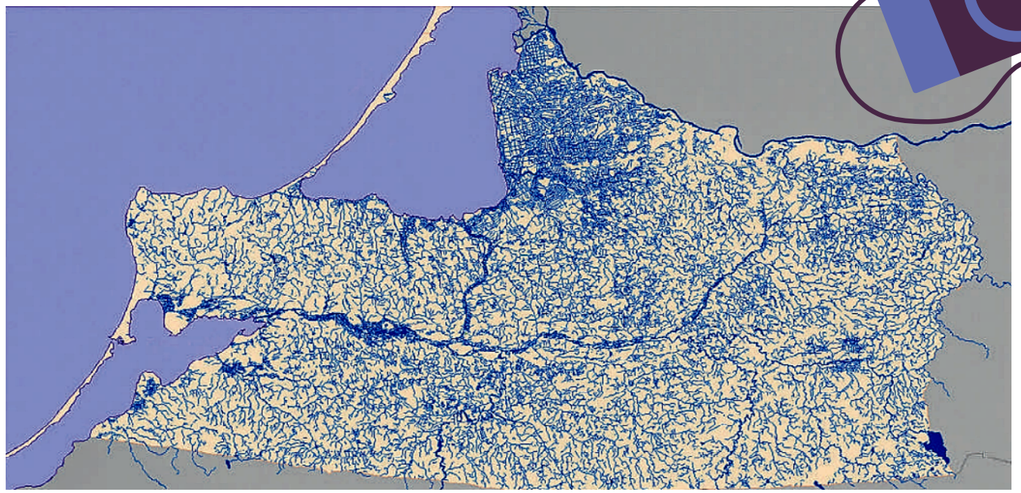


Рис. 33. Схема гидрологической сети Калининградской области

Вся наша небольшая область пронизана сетью рек, речушек, ручьёв и каналов, озёр и прудов и почти в каждом городе и сельском поселении есть или речка, или озеро, и значит, есть возможность путешествовать около воды, узнать историю «своей реки, посёлка или города». У каждого водотока нашего края очень удивительная и увлекательная история жизни, это связано и с ледниками, покрывавшими территорию и сформировавшими рельеф, с завоеванием исконных обитателей края – пруссов тевтонским Орденом, с которых и начались преобразования края – с рек, так как практически единственными транспортными путями внутри территории были реки. Они спрямлялись, углублялись, меняли русло, строились первые шлюзы и мосты; при дальнейшем освоении территории приходилось осушать земли – строить отводящие каналы и дамбы, мелководные и извилистые речки превращались в судоходные каналы, которые соединяли между собой реки и заливы. Время шло и одно государственное устройство сменялось другим, развивалась промышленность, сельское хозяйство и города, а реки и каналы всё в большем объёме принимали на себя, сбрасываемые отходы сельского хозяйства, развивающейся промышленности и жилищно-коммунального хозяйства, создавая проблему загрязнения поверхностных вод.

Итак, теперь мы представляем сколь интересной и познавательной (а ещё и с экологическими аспектами!) может быть экскурсия по родной речке, ручью или каналу, пруду или озеру. Что надо сделать, чтобы создать такой экскурсионный маршрут (правильнее говорить экскурсионный продукт)?

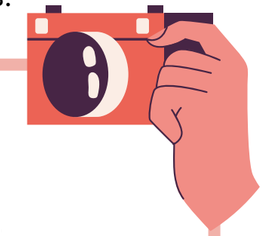
Разберём по пунктам:

1. Собрать команду единомышленников и распределиться по интересам – кто будет рассказывать об исторических фактах, кто будет специалистом по географии, биологии и экологии и кто будет смотреть за безопасностью на маршруте экскурсии (соблюдение техники безопасности также одна из главнейших составляющих таких экскурсий)
2. На карте вашей местности проложить и затем пройти предполагаемый маршрут, найти интересные места, где Вы будете рассказывать об объекте и можно сделать интересные фотографии.
3. Кроме исторических фактов и рассказов не менее важным аспектом вашего путешествия вдоль водотока узнать каков ваш водоём – здоровый или больной, то есть его экологическое состояние. И если на маршруте есть перепад высот (водопады, плотины и т.д.) и есть удобный и безопасный подход к воде (может есть возможность сделать таковой?!), то исследовав воду до и после перепада воды ваши экскурсанты смогут увидеть разницу в некоторых показателях.

4. На выбранных точках, где будут проводиться наблюдения за состоянием водоёма обязательно надо рассказать почему так важно, чтобы водоём, водоток был здоровым, не загрязнялся, насколько важным является ресурс природных пресных вод.

5. Чтобы экскурсия была интересной, разнообразной необходимо создать папку экскурсовода, у Вас их будет несколько, так как кроме распечатанных исторических фотографий вашего объекта вам необходимо иметь бланки, куда будут занесены данные по вашей экологической съёмке, фотографии растений биоиндикаторов и ещё необходимо собрать минимальный набор приборов, которые помогут вам в экологических наблюдениях и если в вашей школе есть лаборатория, которая занимается экологическим мониторингом природных сред, то можно проводить совместные работы на водном объекта во время экскурсий. Из оборудования понадобятся: пластиковое ведро, 3-4 колбы или бутылки на 200-250 мл, 3-4 пробирки, шкала цветности, диск Секки с размеченной через 10 см шнуром, водный термометр, универсальная индикаторная бумага для определения pH, тест-системы для химического экспресс-анализа водных сред, дозиметр «ЭКОЛОГ мини»

И вот, участники экскурсии дошли до места, где Вы предложите им на некоторое время стать исследователями, научными сотрудниками, экологами, которые занимаются изучением водных объектов.



После первичного осмотра исследуемого участка необходимо было бы определить гидрологические характеристики реки, провести органолептические, химические и биоиндикационные исследования воды, но в рамках экскурсии нам надо выбрать самые простые наблюдения и измерения, которые можно применить в полевых условиях, без сложных лабораторных измерений и приборов.

С чего же начинаются такие работы?

А начинаются они с визуальных наблюдений, т.е. без применения каких-либо приборов или оборудования. Из описания окружающей местности можно сделать предположение о влиянии ее на водоём. Водоём, находящийся в лесу, на лугу, где много разнообразной растительности, будет отличаться от водоёма, находящегося вблизи сельскохозяйственных угодий, полей, стоки с которых непременно будут влиять на него. Также, очевидно, будет испытывать сильное воздействие водоём, находящийся вблизи жилых построек и предприятий. Растительность вокруг водоё-