

ГИДРОЛОГИЯ БОЛОТ

Александрова А.Э.
Школа №1499 ДО 6

ГИДРОЛОГИЯ БОЛОТ

В географической литературе в термин «болото» вкладывают либо широкое, либо узкое содержание. В широком толковании болото — это избыточно увлажненный с застойным водным режимом участок земли, на котором происходит накопление органического вещества в виде неразложившихся остатков растительности. В более узком смысле болото отождествляют с торфяником, т. е. избыточно увлажненным участком земли, имеющим слой торфа толщиной не менее 30 см и покрытым специфической растительностью. Избыточно увлажненные земельные площади со слоем торфа толщиной менее 30 см или вовсе не имеющие его называют в таком случае заболоченными землями.



болото



болото

Мы будем придерживаться более широкого толкования термина и относить к болотам не только торфяные болота — торфяники, но и заболоченные леса, луга, участки тундры и др., т. е. заболоченные земли, не имеющие хорошо выраженного слоя торфа. Для такого широкого толкования термина «болото» имеются два основания

Во-первых, на многих заболоченных землях наблюдаются начальные фазы формирования слоя торфа (хотя и замедленного), что в условиях холодного климата может объясняться малой интенсивностью прироста органического вещества, а в условиях жаркого климата — большой интенсивностью его разложения. Поэтому не относить к болотам заболоченные земли означало бы не учитывать генетического единства этих объектов.

Во-вторых, к болотам целесообразно отнести огромные пространства заболоченных тропических лесов, приморских солонатоводных маршей или мангровых болот (торфа у них обычно мало или нет вовсе), поскольку все эти объекты объединяет избыточная застойная увлажненность. В противном случае эти природные объекты, несомненно относящиеся к водным, выпали бы из поля зрения гидрологии.



заболоченные леса



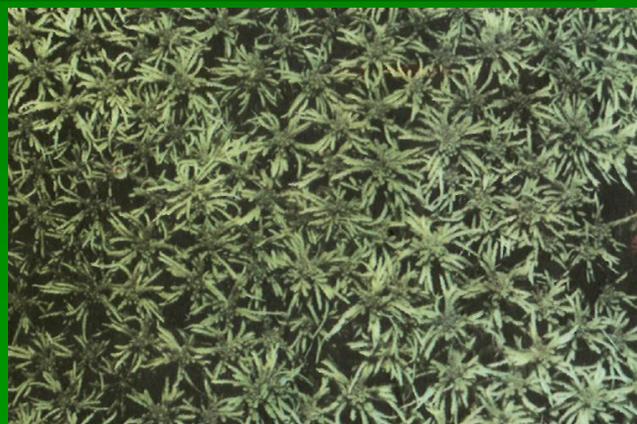
заболоченная река



Заболоченное озеро

Растительный мир болот

- Для верховых болот характерны:
сфагновый мох,
пушица, кустарники
(багульник, мирт болотный, вереск



Растительный мир болот



- Для болот характерны травы: осоки, камыш, рогоз, тростник, хвощ.
- Много ягод: морошка. Клюква, голубика, черника, брусника



9.1 ПРОИСХОЖДЕНИЕ БОЛОТ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ

Болота возникают путем заболачивания суши (главный вид образования болот) путем зарастания (заболачивания) водоемов.

Заболачивание суши свойственно многим природным зонам земного шара. Оно происходит при избыточном увлажнении и благоприятных геоморфологических условиях (понижения, впадины и др.), создающих предпосылки для застойного водного режима, накопления органического вещества и образования болот.



зарастания (заболачивания) водоема

Можно выделить два основных вида заболачивания суши: затопление и подтопление территории.

Затопление территории может быть обусловлено двумя причинами.

Во-первых, преобладанием осадков над испарением при отсутствии хорошего дренажа. Так образуются болота в тропических лесах, в тундре. Очень часто в условиях избыточного или даже умеренного увлажнения болота возникают на плоских водораздельных пространствах при слабом оттоке вод

Во-вторых, затоплением территории поверхностными водами (водами рек, озер, морей) в условиях пониженного рельефа прилегающей местности. Так образуются болота на берегах рек и озер, Такого же происхождения болота на берегах приливных морей. Подтопление территории обычно связано с повышением уровня грунтовых вод, вызванного какими-либо искусственными мероприятиями: сооружением водохранилищ, избыточным орошением, сооружением нарушающих естественный сток грунтовых вод насыпей железных или шоссейных дорог и т. д.

болота на берегу озера



болото в лесу



ЗНАЧЕНИЕ БОЛОТ



болото

- ИЗ НИХ ВЫТЕКАЮТ РУЧЕЙКИ, КОТОРЫЕ ПИТАЮТ РЕКИ И ОЗЕРА
- ДОБЫВАЮТ ТОРФ. КОТОРЫЙ ИСПОЛЬЗУЮТ КАК УДОБРЕНИЕ, ТОПЛИВО, ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ
- ИСТОЧНИК ЯГОД, ГРИБОВ, ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ
- МЕСТО ОХОТЫ И ТУРИЗМА

Заращение или заболачивание водоемов свойственно в основном условиям умеренного климата. Оно обычно начинается с берегов. На дне водоема отлагаются глинистые частички, оседают остатки водных организмов (планктона и бентоса), постепенно превращающиеся в органический ил — сапрпель. Водоем мелеет, в нем поселяются высшие растения: сначала погруженные (рдест, роголистник), затем кувшинки с плавающими листьями, а позже тростник, камыш, рогоз. Неполное разложение растительных остатков приводит к образованию торфа. От водоема остаются небольшие «окна» воды, затем и они зарастают. Постепенно водоем превращается в болото. Часто описанный процесс сопровождается образованием на поверхности водоема зыбкого ковра («зыбун», «сплавина», «плаур») из корневищ растений. В таком случае заращение водоема идет со всех сторон — со дна, с берегов и с поверхности.



Заращение водоемов

Болота распространены на Земле повсеместно: в разных климатических зонах и на большинстве континентов. Общая площадь торфяных болот на земном шаре, по данным ГГИ, около 2,7 млн км², или около 2 % площади суши. В них сосредоточено более 11 тыс. км³ воды, или 0,03% пресных вод гидросферы

площадь болот всех типов на Земле, по данным Е. Я. Каца, еще больше—до 3,5 млн км². Наиболее заболоченные материки — Южная Америка (70% территории) и Евразия (18%).

В России общая площадь торфяных болот составляет 0,6 млн км², а с учетом заболоченных земель общая площадь всех болот равна 1 млн км² (37 % площади болот мира и 5,9 % территории страны).

Запасы воды в болотах России, по оценкам РосНИИВХа, составляют около 3 тыс. км³. Наиболее велика заболоченность Западной Сибири. Здесь болота покрывают 0,32 млн км² и содержат около 1 тыс. км³ воды. Заболоченность северной части Западной Сибири достигает 50%, а в некоторых районах — 70 %.

Площадь болот в процентах от общей площади субъектов Российской Федерации



9.2 ТИПЫ БОЛОТ

Следуя Н. Я. Кацу, будем подразделять все болота на две большие группы — заболоченные земли (не имеющие хорошо выраженного слоя торфа) и собственно торфяные болота.

К заболоченным землям можно отнести многие типы болот: травяные болота арктической тундры, тростниковые и осоковые болота лесостепи, засоленные болота полупустыни и пустыни (солончаки), заболоченные тропические леса, пресноводные тропические травяные болота сезонного увлажнения, пресноводные и солоноватоводные приморские болота (марши), соленые мангровые болота и т. д.



травяное болото

Торфяные болота



Чехия, торфяные болота

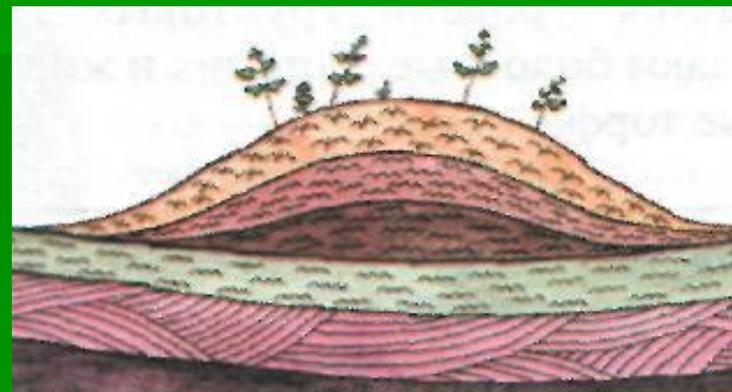
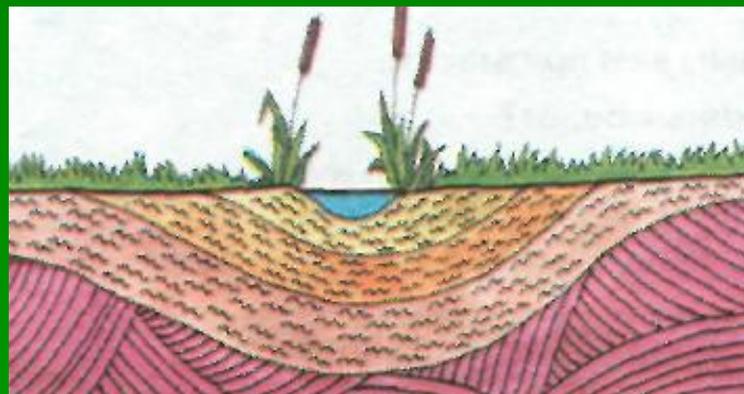


торфяные болота

Через многочисленные трещины и щели вырывается с шипением углекислый газ или вырывается пузырями на поверхность маленьких озер, создавая впечатление, что вода в озере кипит.

Типы болот по происхождению

- Верховые болота увлажняются атмосферными осадками
- Низинные болота имеют грунтовое питание



Низинные болота обычно имеют вогнутую или плоскую поверхность, способствующую застою водного режима. Образуются они в низких местах — по берегам рек и озер. В последнее время такие болота стали появляться в зонах подтопления водохранилищами. К низинным болотам относятся также пойменные и притеррасные болота, болота в низовьях и дельтах рек (так называемые «плавни» с густыми зарослями тростника).

Важнейшие гидрологические особенности низинных болот — наличие близлежащего водоема или водотока, неглубокое положение уровня грунтовых вод, преобладание в водном питании поверхностных и грунтовых вод — поставщиков минеральных биогенных веществ,

Характерной чертой низинных болот являются евтрофные растения, требовательные к минеральным веществам, Среди таких растений — ольха, береза (иногда ель), осоки, тростник, рогоз.

По комплексу геоморфологических, гидрологических и геоботанических признаков торфяные болота, лучше изученные и приуроченные в основном к тундре, лесной зоне и лесостепи, подразделяются, в свою очередь, на три типа: низинные, переходные и верховые.

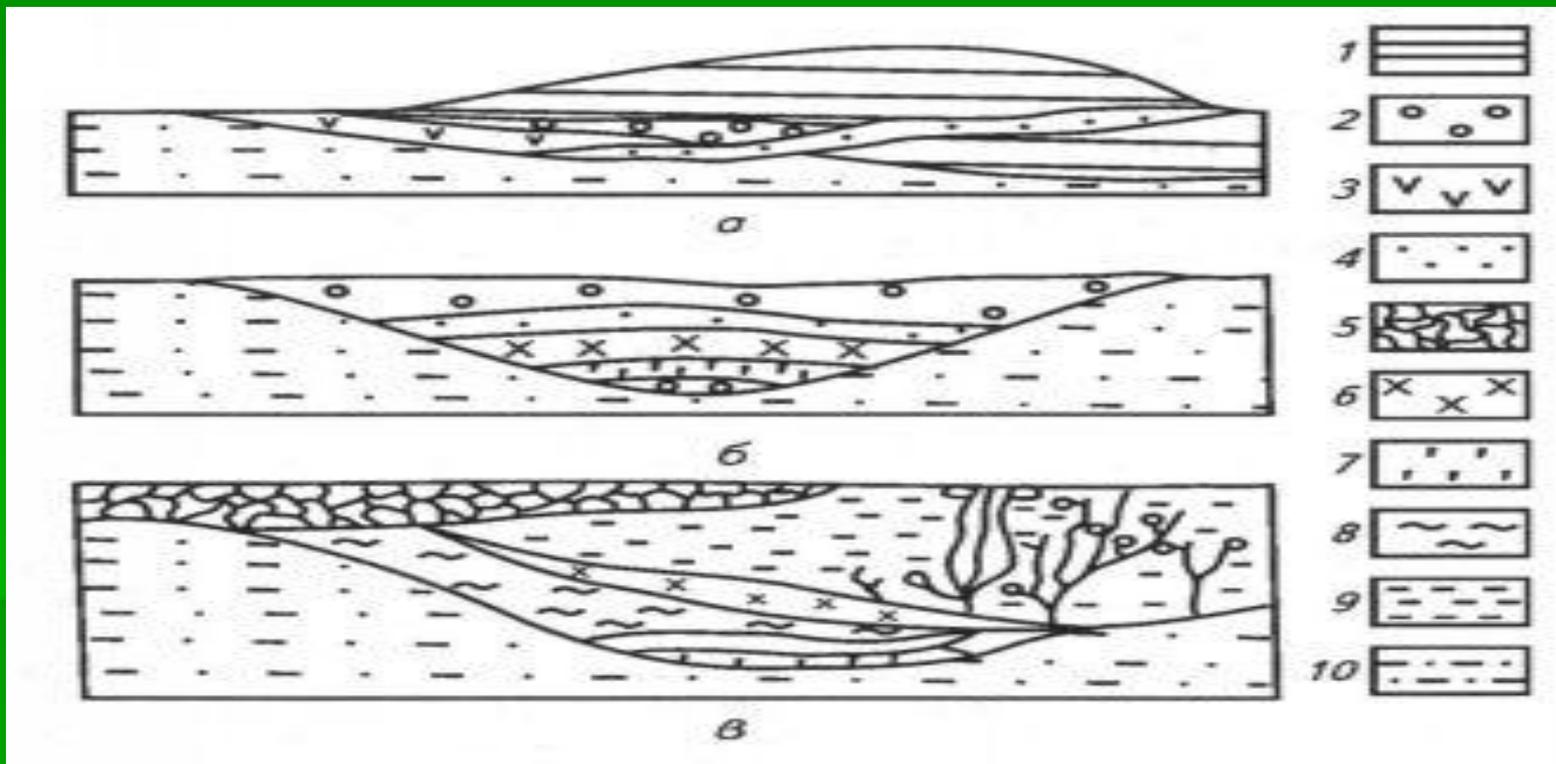


Рис. Строение низинного, переходного и верхового болота. а — верховое болото; б — переходное болото; в — низинное болото. 1 — облачный торф; 2 — оросительный и переходный торф; 3 — оросительный торф; 4 — сапрпель; 5 — ил; 6 — порода; 7 — вода.

Верховые болота имеют мощный слой торфа и выпуклую поверхность. Отличительная черта гидрологического режима верховых болот — преобладание в их водном питании атмосферных осадков, бедных минеральными биогенными веществами. Для верховых болот характерны олиготрофные растения, нетребовательные к минеральным веществам; сосна, вереск, пушица, сфагновые мхи. Образуются верховые болота обычно на водоразделах, а также в других местах в результате эволюции низинных болот,

Верховые болота подразделяют на два подтипа — лесные, покрытые ковром сфагнового мха и сосной, а восточнее Енисея—лиственницей, и грядово-мочажинные, имеющие длинные гряды с кочками торфа и понижения — мочажины, покрытые сфагновым мхом и заросшие травянистой растительностью.

Промежуточное положение занимают переходные болота с плоской или слабовыпуклой поверхностью и мезотрофной растительностью (умеренного минерального питания). Наиболее типичные растения таких болот — береза (иногда сосна), осоки, сфагновые мхи.

Верховые болота



Низинные болота



9.3 СТРОЕНИЕ, МОРФОЛОГИЯ И ГИДРОГРАФИЯ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ

Сформировавшееся верховое торфяное болото обычно имеет многослойное строение (рис. 9.2, а), отражающее процесс постепенного накопления торфа и повышения поверхности болота. Каждый слой имеет специфический состав торфа, показывающий изменение видового состава растительности на разных фазах развития болота.

Инертный слой лежит на минеральном дне и составляет основную толщу торфяной залежи. Он имеет очень слабый водообмен с выше, расположенными слоями торфа и с окружающими болота землями, отличается постоянным или малоизменяющимся содержанием воды в торфе. Инертный слой отличают также малая водопроницаемость, отсутствие доступа кислорода в поры торфа, отсутствие аэробных бактерий и микроорганизмов. Толщина инертного слоя изменяется от нуля у границ болота до максимальных глубин торфяных отложений (иногда до 18—20 м).

В пределах *деятельного* (или активного) *слоя*, лежащего над инертным слоем, происходит некоторый влагообмен торфяной залежи с атмосферой и окружающими болото территориями, изменяется содержание влаги в торфе, происходят колебания уровня грунтовых вод. Деятельный слой отличают также повышенные водопроницаемость и водоотдача, периодическое поступление воздуха в поры торфа, освобождающиеся от воды при снижении уровня грунтовых вод, большое количество аэробных бактерий и микроорганизмов, способствующих разложению части отмирающего растительного покрова и превращению его в торф, наличие в верхней части живого

Содержание воды в инертном слое торфяной залежи, т. е. ниже уровня грунтовых вод, обычно весьма велико — от 91 до 97% (по объему). Выше уровня грунтовых вод в деятельном слое содержание воды существенно меньше. Во всей торфяной залежи содержание воды увеличивается или уменьшается в зависимости от повышения или понижения уровня грунтовых вод.

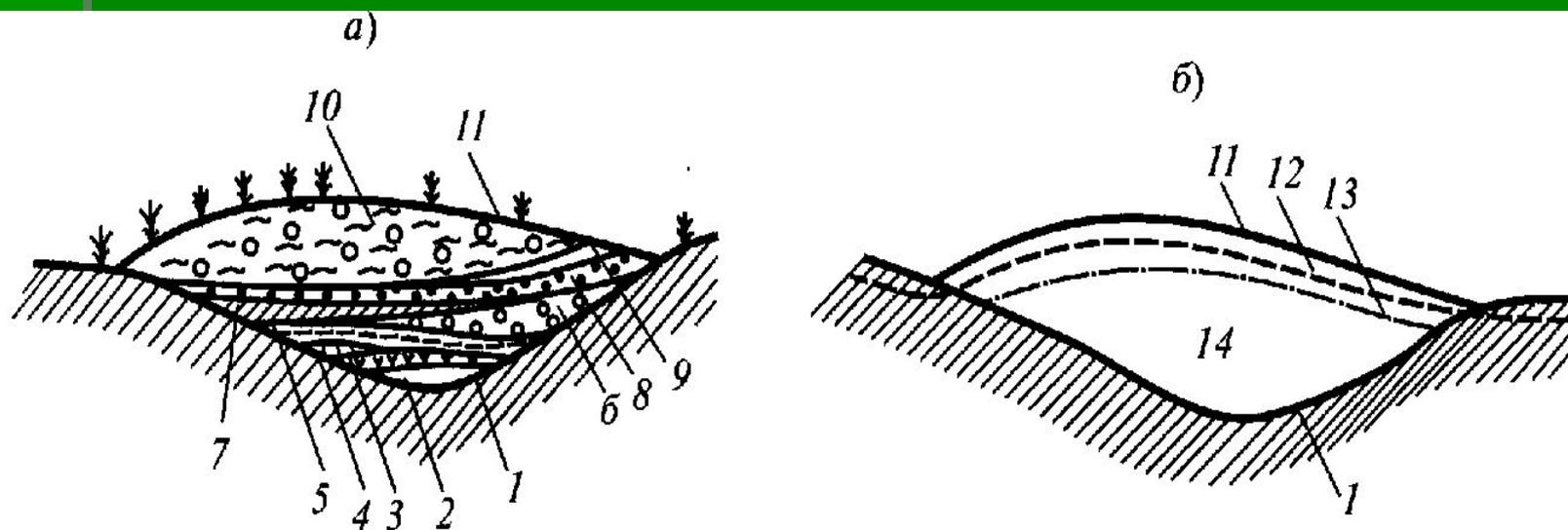


Рис. 9.2. Схема слоистого строения торфяной залежи (а) и деятельного и инертного слоев (б) верхового болота:

1 — минеральное дно; 2 — сапрпель; 3 — тростниковый торф; 4 — хвощевый торф; 5 — осоковый торф; 6 — лесной торф; 7 — гипновый торф; 8 — шейхериево-сфагновый торф; 9 — пушицево-сфагновый торф; 10 — сфагновый торф с пнями сосны; 11 — поверхность болота; 12 — уровень грунтовых вод; 13 — нижний горизонт деятельного слоя; 14 — инертный слой

Поверхность болота, как уже отмечалось, может быть вогнутая, плоская или выпуклая. Характерными элементами рельефа болота служат: положительные — гряды, кочки, бугры; отрицательные — мочажины, межкочечные и межбугровые понижения.

Гряды — это отдельные вытянутые в длину повышенные участки болота, отделенные друг от друга вытянутыми, сильно обводненными понижениями — *мочажинами*. Гряды и мочажины обычно вытянуты вдоль горизонталей и располагаются концентрически вокруг наиболее высоких точек болота. *Бугры* сложены торфом и обычно связаны с явлением морозного выпучивания в условиях лесотундры; высота бугров до нескольких метров. *Кочки* также состоят из торфа и связаны с неравномерным распределением растительного покрова и накопления торфа.



Гряды мочажины на болоте

Болота имеют специфическую гидрографическую сеть, включающую болотные водоемы, болотные водотоки и топи.

К *болотным водоемам* относятся болотные озера и озерки.

Болотные озера — это относительно крупные водоемы (площадью до 10 км² и глубинами до 10 м), имеющие торфяные берега, иногда плавающие моховые сплавины.

Озерки — водоемы меньших размеров, они обычно приурочены к местам перегибов поверхности болота и, как правило, располагаются большими группами, включающими десятки, а иногда и сотни озер



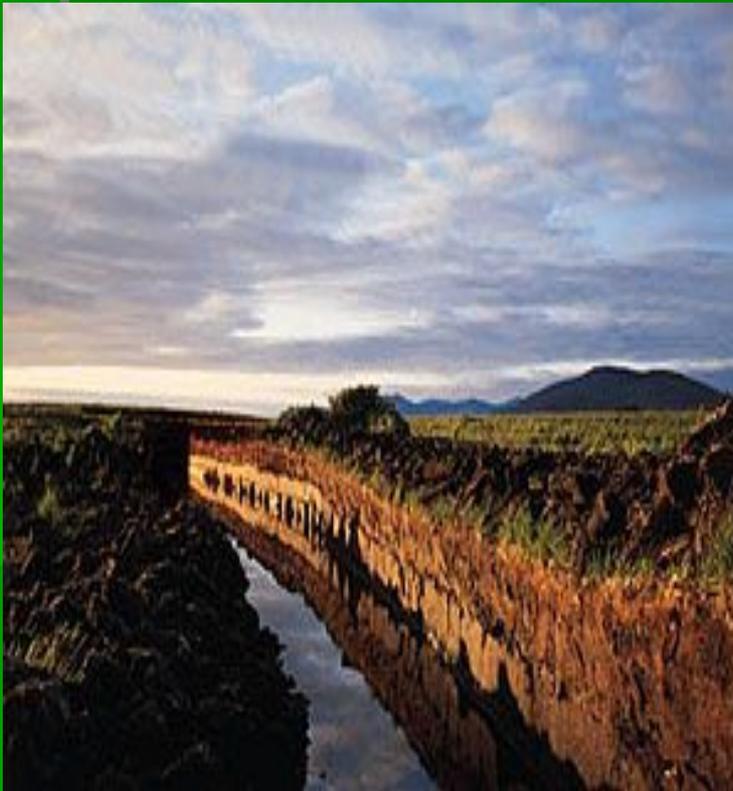
Болотное озеро



Самый центр болота

9.4 Развитие торфяного болота

Развитие торфяного болота — закономерный взаимосвязанный процесс накопления торфа (в результате роста, отмирания и частичного разложения растительности) и изменения водного режима торфяной залежи.



торфяное
болото

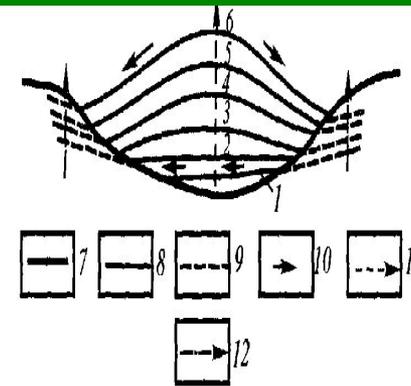


Рис. 9.3. Схема развития торфяного болота на месте неглубокой депрессии:

фазы: 1 — низинная; 2 — переходная; 3–6 — верховая;
7 — исходный рельеф; 8 — поверхность болота; 9 — уровень грунтовых вод;

направление: 10 — стекания вод; 11 — наращивания торфяной залежи по высоте; 12 — повышения уровня грунтовых вод в минеральном грунте

Водный режим—это изменение во времени расходов воды рек, уровней и объёмов воды в реках, озёрах, водохранилищах и болотах

Водный режим не только создает начальные условия возникновения болота (при заболачивании суши или зарастании водоема), но и влияет на последующие фазы его развития. Накопление торфа ведет к изменению водного режима, а оно, в свою очередь, вызывает изменение условий существования растений и их видового состава, изменения интенсивности роста и разложения растительной массы и накопления торфа. Эти взаимодействующие процессы и приводят к развитию торфяного болота, проявляющемуся в постепенном накоплении торфа, увеличении мощности торфяной залежи и повышении поверхности болота; в распространении болота в ширину и расширении зоны заболачивания; в последовательной смене типа растительного покрова от евтрофного к мезотрофному, а затем олиготрофному; в изменении водного режима болота, увеличении роли атмосферных осадков в его питании, повышении уровня грунтовых вод в торфяной залежи и на смежных территориях.

Поступление поверхностных и грунтовых вод, направленное к центру депрессии, ведет к формированию застойного водного режима и возникновению низинного болота (на рис. 9.3) с присущей ему евтрофной растительностью. Пройдя переходную фазу 2, болото постепенно вступает в верховую фазу своего развития (3—6 на рис. 9.3). Формирующийся в процессе развития болота слой торфа оказывает подпорное влияние на уровень грунтовых вод. Это приводит к расширению пояса переувлажненной почвы и расширению зоны болотообразования.

9.5 ВОДНЫЙ БАЛАНС И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ БОЛОТ

- В водном балансе низинных и переходных болот большое значение имеет поступление грунтовой воды, а также воды поверхностных водотоков в период их разливов. Питанию атмосферными осадками принадлежит меньшая роль. Наоборот, верховые болота получают питание в основном за счет атмосферных осадков. Приток грунтовой воды в этом случае определяет нижнюю границу устойчивого положения отметки залегания подземных вод. Соотношение различных видов питания существенно зависит от высотного положения болота по отношению к рельефу местности и от гидрогеологических условий заболоченной местности.
- **Гидрологический режим** — это закономерные изменения состояния водного объекта во времени и пространстве, обусловленные главным образом климатическими особенностями данного бассейна.
- Гидрологические свойства болот весьма своеобразны. Это своеобразие определяется тем, что в торфяных болотах содержится от 89 до 94% воды по весу и, следовательно, до 6% сухого вещества. Таким образом, торфяные болота являются, несомненно, **значительными аккумуляторами влаги**. Однако вследствие того что вода в болоте связана сухим веществом торфа, накапливаемые в болоте **запасы воды не могут быть использованы как значительный дополнительный источник питания рек**. Осушительными канавами и дренами нельзя уменьшить содержание воды в торфяном болоте ниже 85%, и лишь испарение вызывает дальнейшее снижение содержания влаги в торфяном грунте.

Соотношение составляющих водного баланса болота изменяется во времени. Изменение условий питания и расходования влаги в болоте приводит, согласно уравнению водного баланса, к колебаниям уровня грунтовых вод, который обычно находится близко от поверхности болота и быстро реагирует на изменения составляющих водного баланса. Это и определяет водный режим болот.

Для торфяных болот в условиях умеренного климата (север и центр Европейской территории России) типичны следующие изменения составляющих водного баланса и сопутствующие изменения водного режима болот. В весеннее время идет пополнение запасов влаги в основном в результате снеготаяния. Уровень болотных грунтовых вод весной повышается, достигая максимальных значений обычно в апреле — мае. В летнее время происходит расходование влаги в основном путем испарения и частично стока.

Минимальные уровни болотных грунтовых вод наблюдаются в июле — сентябре. Зимой происходит некоторое расходование запасов влаги, однако оно очень невелико (испарение практически отсутствует, сток снижается почти до нуля вследствие промерзания деятельного слоя на всю его глубину или значительного снижения уровня грунтовых вод). Минимальные уровни болотных грунтовых вод наблюдаются в феврале — начале марта. Некоторое пополнение запасов влаги в болоте и сопутствующее повышение уровня грунтовых вод наблюдаются осенью в период дождей.



болото летом



болото осенью

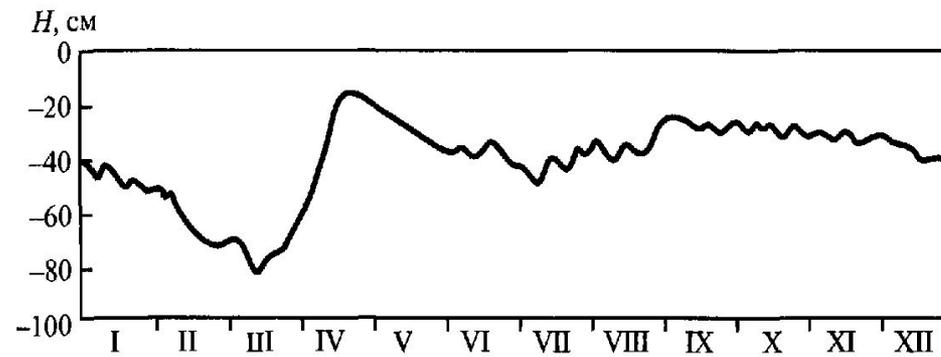


Рис. 9.4. Сезонные колебания уровня грунтовых вод относительно поверхности болота в условиях умеренного климата (по К. Е. Иванову)

9.6 ВЛИЯНИЕ БОЛОТ И ИХ ОСУШЕНИЯ НА РЕЧНОЙ СТОК.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ БОЛОТ

Влияние болот на сезонный сток менее однозначно. Часто считают, что болота, поглощая влагу во время снеготаяния, уменьшают весенний сток, и поэтому осушение болот, улучшая отток талых вод, должно привести к увеличению весеннего стока. Однако необходимо учитывать и противоположную тенденцию: осушенные болота могут иметь лучшую аэрацию грунта, что приводит к увеличению потерь талых вод на инфильтрацию и испарение и к уменьшению весеннего стока. Поэтому осушение болот, как отмечает И. А. Шикломанов, в одних случаях ведет к увеличению, а в других — к уменьшению весеннего стока. Установлено, что болота в целом не способствуют увеличению меженного стока, как иногда считали раньше. Объясняется это тем, что летом болота испаряют много воды и дают мало поверхностного стока. Кроме того, водоотдача торфа очень низкая, что также не способствует меженному стоку. Зимой болота вообще могут не давать стока в связи с промерзанием деятельного слоя. Поэтому осушение болот, как правило, выравнивает колебания стока в течение года, иногда существенно увеличивая (по данным П. А. Шикломанова, в 1,5-2 раза) минимальные расходы воды в меженный период.

Важную роль играют болота в формировании химического состава речных вод. Реки, берущие начало из верховых болот, питающихся атмосферными осадками, имеют воды гидрокарбонатного класса. Они содержат очень мало минеральных веществ, но зато обогащены органическими веществами. В ряде случаев качество вытекающих из болот вод невысокое (они перенасыщены органикой, продуктами разложения органических веществ, часто имеют характерные «болотный» запах и цвет). Вытекающие из крупных болот воды часто неблагоприятны для развития высших водных организмов. Осушение болот должно поэтому способствовать улучшению качества речной воды.



Круговорот воды в природе

Районы распространения болот различных типов

РАЙОНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ БОЛОТ РАЗНЫХ ТИПОВ



Первые сведения о торфе как «горючей земле» для нагревания пищи приводятся Плинием Старшим (начало нашей эры). В XII—XIII вв. торф как топливный материал был известен в Голландии и Шотландии. В XVI—XVII вв. из торфа выжигали кокс, получали смолу. В XX в. торф стали использовать в энергетике и для получения газа.

Промышленное скопление торфа называют торфяным месторождением. На земном шаре промышленное назначение имеет торф на площади около 100 млн га, причем около 3/4 этой площади приходится на долю России. Наибольшее промышленное значение имеют торфяники в Западной Сибири. Общие промышленные запасы торфа в России оцениваются не менее чем в 150 млрд т.

Из зарубежных стран наибольшие промышленные запасы торфа имеют Канада, Финляндия и США. Годовая добыча торфа в бывшем СССР составляла около 100 млн т. Для промышленной добычи торфа используются специальные фрезерные и экскаваторные машины.



торфяные болота



Список литературы

1. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология. – М.. 2007. – 463 с.

[2. http://ru.wikipedia.org/wiki](http://ru.wikipedia.org/wiki)

3. <http://www.ecosystema.ru/>

4. <http://www.priroda.su/>

5. <http://www.stanoknavodu.ru/>