



# *Гидросфера* *ВОДЫ СУШИ*

*Тема 2. БОЛОТА*



# БОЛОТА

- *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.*
- *Заболоченные земли – избыточно увлажненные площади со слоем торфа толщиной менее 30 см или вовсе не имеющие его.*

# Формирование болот

Выделяют два основных вида заболачивания суши: *затопление* и *подтопление* территории.

*Затопление* территории может быть обусловлено двумя причинами:

1) преобладанием осадков над испарением при отсутствии хорошего дренажа. Так образуются болота в тропических лесах, в тундре. В условиях избыточного или даже умеренного увлажнения болота возникают на плоских водораздельных пространствах при слабом оттоке вод.

2) затоплением территории поверхностными водами (водами рек, озер, морей) в условиях пониженного рельефа прилегающей местности. Так образуются болота на берегах рек и озер, а также 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.



# Формирование болот

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.



# Распространение болот

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 км<sup>2</sup>, или около 2 % площади суши. В них сосредоточено более 11 тыс. км<sup>3</sup> воды, или 0,03% пресных вод гидросферы.

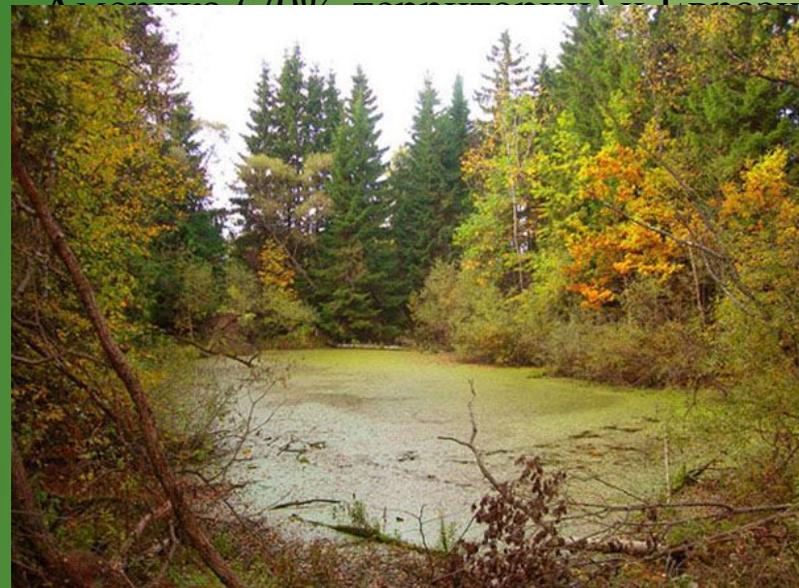
Площадь болот всех типов на Земле — до 3,5 млн км<sup>2</sup>.

Наиболее заболоченные материки — Южная Америка (70% территории) — Евразия (18%).

В России общая площадь торфяных болот составляет 0,6 млн км<sup>2</sup> (37 % площади болот мира и 5,9 % территории страны).

Запасы воды в болотах России, по оценкам РосНИИВХа, составляют около 3 тыс. км<sup>3</sup>.

Наиболее велика заболоченность Западной Сибири: 0,32 млн км<sup>2</sup> и содержат около 1 тыс. км<sup>3</sup> воды. Заболоченность северной части Западной Сибири достигает 50 %, а в некоторых районах — 70 %.





По мере продвижения с севера на юг выделяются следующие болотные зоны, которые в общем соответствуют широтным растительным зонам.

1. **Зона полигональных болот** территориально соответствует полосе северных (типичных) тундр и выражена на северо-востоке европейской части России.
2. **Зона бугристых болот** приурочена к южной полосе тундры, к лесотундре и заходит на север северо-таежной полосы в горных и предгорных районах.
3. **Зона аапа-болот** протягивается единой широтной полосой от Кольского полуострова до севера Приуралья. Эта зона связана с северной тайгой. Отдельные массивы аапа-болот встречаются и в лесотундре.
4. **Зона выпуклых олиготрофных торфяников** территориально совмещена с хвойно-лесной (таежной) зоной.
5. **Зона эвтрофных и олиготрофных сосново-сфагновых торфяников** простирается узкой полосой от самой южной полосы тайги (подтайги), но в западной части она захватывает и север зоны широколиственных лесов. Для нее характерно преобладание низинных и переходных болот над верховыми.
6. **Зона равнинных эвтрофных болот и торфяников** совмещается с самой южной полосой зоны широколиственных лесов и особенно хорошо прослеживается в лесостепи. Входит в пояс слабого торфонакопления.
7. **Зона пресноводных и засоленных травянистых, преимущественно тростниковых, болот** охватывает степные и полупустынные области России, в которых процесс торфообразования крайне затруднен сухостью климата.

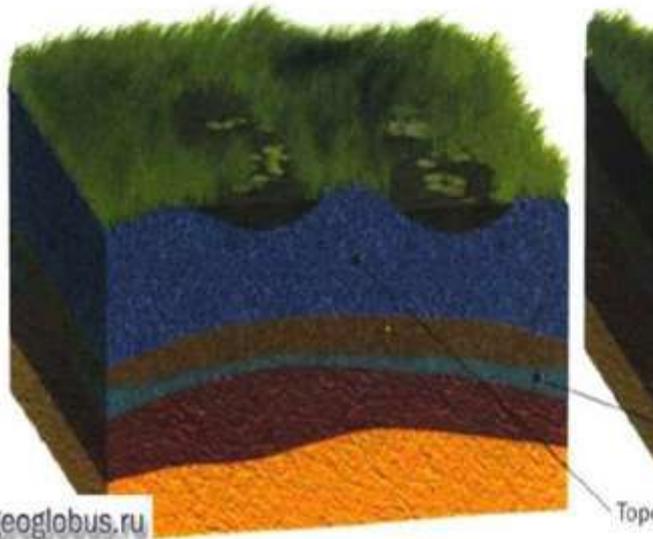
Всего торфяных болот в европейской части России и на сопредельных территориях (в бывших республиках СССР) около 30 млн га. Распределение их неравномерное – примерно половина приходится на северную часть (Архангельская и Вологодская области, Республика Коми).

В Ленинградской, Псковской, Новгородской областях и Карелии площадь торфяных болот составляет около 6 млн га.

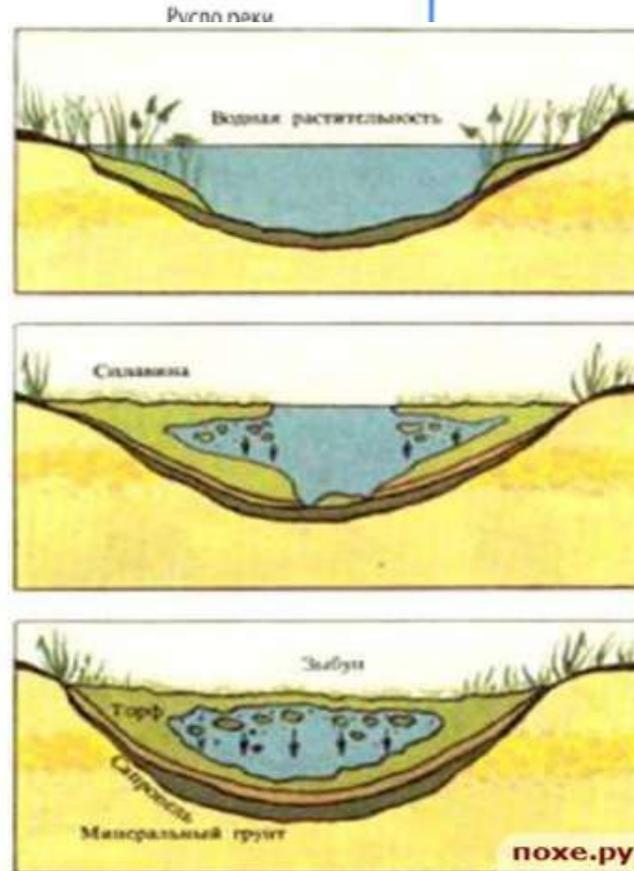
Много торфяников в Латвии и Эстонии (около 1,5 млн га). В Белоруссии они занимают около 2,5 млн га, на Украине 1 млн га. В районах Нижнего и Среднего Поволжья, центральных черноземных областях торфяные болота крайне редки, площадь их по отдельным областям колеблется от 10 до 60 тыс. га.

# Строение у верховых и низинных болот разное

Верховое болото на водоразделе



Низинное болото в речной долине



Низинные болота могут возникать и при зарастании озер.

# Типы болот

Все болота подразделять на две большие группы — **заболоченные земли** (не имеющие хорошо выраженного слоя торфа) и собственно **торфяные болота**.

**Заболоченные земли** — это 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.

Торфяные болота по комплексу геоморфологических, гидрологических и геоботанических признаков, лучше изучены и приурочены в основном к тундре, лесной зоне и лесостепи, подразделяются на три типа:

низинные



переходные



вер

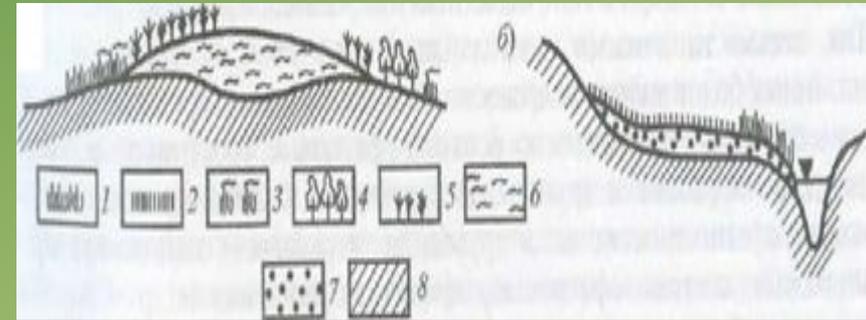


# Низинные болота

- обычно имеют вогнутую или плоскую поверхность, способствующую застою воды, характеру 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).

- 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.



## Схема верхового (а) и низинного (б) торфяных болот:

*микрорельефы:* 1 — осоковые, ос о кош> тростниковые, осоково-гипновые; 2- сфагново-осоковые; 3- сфагново-пушицевые; 4— ольшаники; 5— сосново-сфагновые; 6—залежь сфагнового торфа; 7— залежь тростникового и осокового торфа: 8- минеральный грунт



# Верховые болота

- имеют мощный слой торфа и выпуклую поверхность. В их водном питании преобладают атмосферные осадки, бедные минеральными биогенными веществами.
- развиваются олиготрофные сфагновые мхи – 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.
- 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.

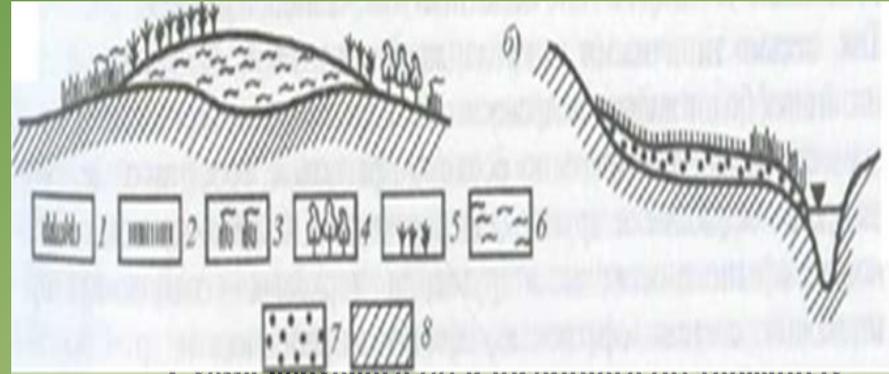


Схема верхового (а) и низинного (б) торфяных болот:

микроландшафты: 1 — осоковые, ос о кош> тростниковые, осоково-гипновые;

2- сфагново-осоковые; 3- сфагново-пушицевые; 4— ольшаники; 5— сосново-сфагновые;

б—залежь сфагнового торфа;

7— залежь тростникового и осокового торфа:

8 - минеральный грунт

Наиболее часто встречаются *Sphagnum angustifolium*, *S. balticum*, *S. cuspidatum*, *S. fuscum*, *S. lindbergii*, *S. maius*, *S. magellanicum*, *S. rubellum* и др. Им сопутствуют травянистые растения: **пушица влагалищная** (*Eriophorum vaginatum*), **шейхцерия** (*Scheuchzeria palustris*), **очеретник** (*Rhynchospora alba*), **осока топяная** (*Carex limosa*), **морозка** (*Rubus chamaemorus*).

Болотные кустарнички из вересковых (подбел, вереск, болотный мирт, голубика, клюква), водяника из одноименного семейства.

Набор кустарничков ограничен – здесь произрастает лишь **карликовая березка** (*Betula nana*). Из деревьев встречается **сосна обыкновенная** (*Pinus silvestris*). Она приобретает угнетенные формы, различающиеся по высоте, размеру хвои, шишек, возрасту, глубине погружения корневой шейки и т.д.

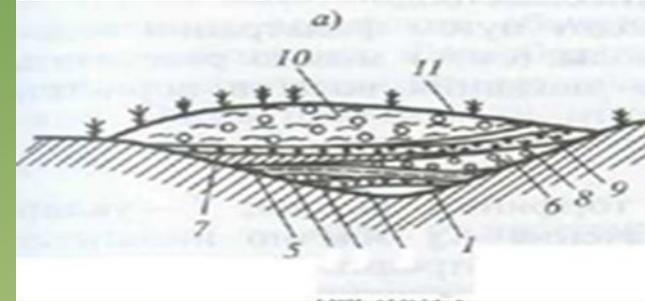
Выделяют следующие ее формы:

**топяная** (*f. uliginosa*), **Литвинова** (*f. litwinowii*), **вилькомма** (*f. wilkommii*), **кустарничковая** (*f. pumila*).



# Строение, морфология и гидрография торфяных болот

- Верховое торфяное болото имеет многослойное строение (рис. а), постепенно накапливает торф, поверхность болота повышается. Каждый слой имеет специфический состав торфа, показывающий изменение видового состава растительности на разных фазах развития болота. Вся толща торфа в болоте называется *торфяной залежью*. В пределах торфяной залежи выделяют инертный и деятельный слои, уровень грунтовых вод (рис. б).



- Инертный слой** лежит на минеральном дне и составляет основную толщу торфяной залежи. Характерен очень слабый водообмен с выше, расположенными слоями торфа и с окружающими болота землями, отличается постоянным или малоизменяющимся содержанием воды в торфе. 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).

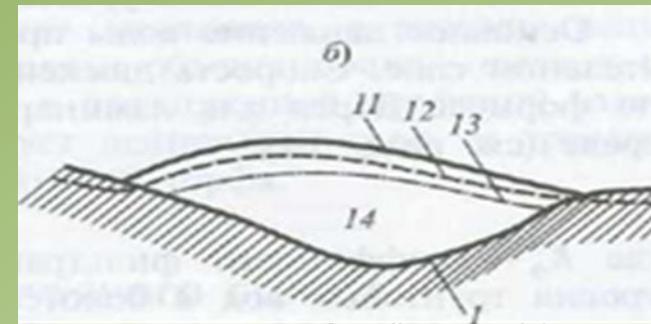


Схема слоистого строения торфяной залежи (а) и деятельного и инертного слоев (б) верхового болота:

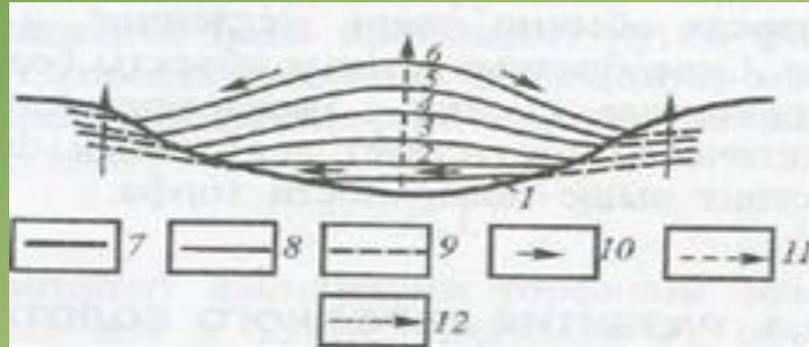
- 1 — минеральное дно; 2 — сапрпель; 3 — тростниковый торф; 4 — хвощевый торф; 5 — осоковый торф; 6 — лесной торф; 7 — гипновый торф; 8 — шейхцерицево-сфагновый торф; 9 — пушицево-сфагновый торф; 10 — сфагновый торф с пнями сосны; 11 — поверхность болота; 12 —

13 — инертный слой; 14 — уровень грунтовых вод. Содержание воды в инертном слое торфяной залежи, т. е. ниже уровня грунтовых вод, обычно весьма велико — от 91 до 97% (по объему).

- 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: повышенная 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 растительного покрова. Нижний горизонт деятельного слоя приблизительно соответствует среднему многолетнему минимальному уровню болотных грунтовых вод.

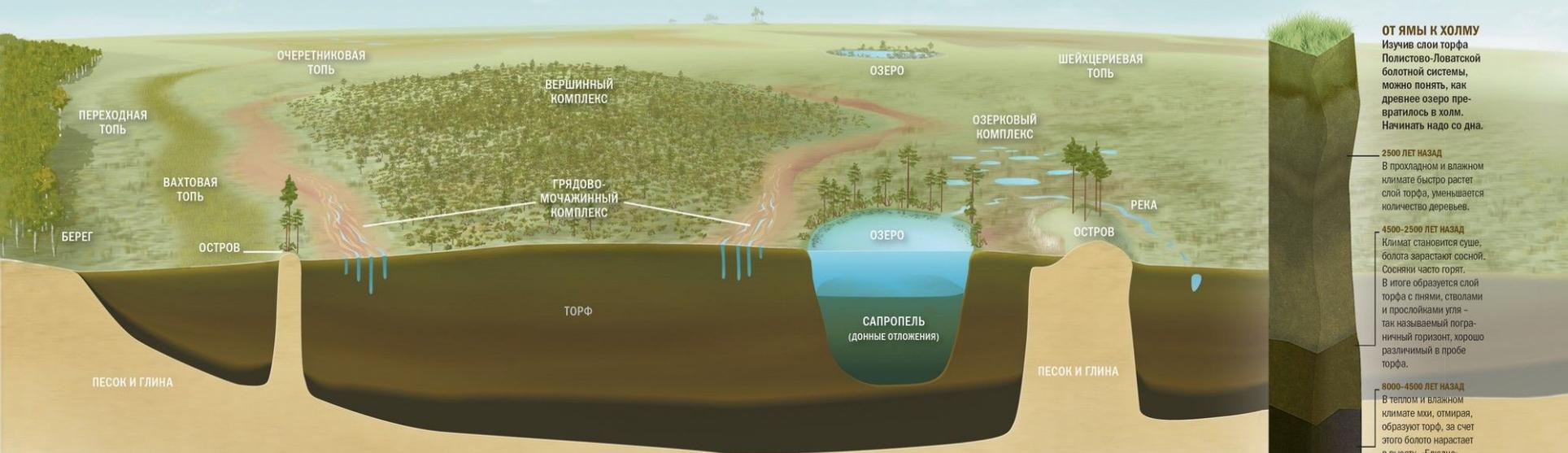
# Развитие торфяного болота

- Развитие торфяного болота — процесс накопления торфа (в результате роста, отмирания и частичного разложения растительности) и изменения водного режима торфяной залежи.
- Накопление торфа ведет к изменению водного режима и вызывает изменение условий существования растений и их видового состава, изменения интенсивности роста и разложения растительной массы и накопления торфа. Процесс включает три фазы; низинную, переходную и верховую.
- Поступление поверхностных и грунтовых вод, направленное к центру депрессии, ведет к формированию застойного водного режима и возникновению низинного болота (1 на рис.) с присущей ему евтрофной растительностью. Пройдя переходную фазу 2, болото постепенно вступает в верховую фазу своего развития (3~ 6 на рис.).
- 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.



неглубокой депрессии; фазы: 1—низинная; 2—переходная; 3—6—верховая; 7—исходный рельеф; 8—поверхность болота; 9—уровень грунтовых вод; направление: 10—отекания вод; 11—нарастания торфяной залежи по высоте; 12—повышения уровня грунтовых вод в минеральном грунте

- В последующем может наступить и фаза деградации торфяного болота как результат увеличения дренажной роли русловой сети, пересушения болота и его выгорания.



## ЭВОЛЮЦИЯ БОЛОТА

### БЕРЕГ

Большая часть современных болот образовалась примерно 11 000 лет назад, во время последнего оледенения – Валдайского. Отступив, ледник оставил принесенные с собой минеральные осадки (глину, песок), из которых и сформировались берега и дно будущего болота.

По берегам растут ели, дубы, березы, осины, черная ольха, обитает енотовидная собака, иногда забегающая на опасную вахтовую топь.

### ГРЯДОВО-МОЧАЖИННЫЙ КОМПЛЕКС

Здесь бродят лоси, а вот для человека это самое опасное место. Вода, стекающая с вершины болота, образовала череду гряд – вытянутых, длиной от метра до 50, кочек и мочажин – глубоких рвов, заполненных водой и покрытых слоем плавающих мхов. Со временем, когда участки воды окажутся полностью открытыми, комплекс превратится в грядово-озерковый – вершину эволюции болота.

### ВЕРШИННЫЙ КОМПЛЕКС

Сфагновый мох постоянно нарастает сверху, а его нижняя часть превращается в торф. Так верховое болото поднимается в высоту, становясь холмом высотой в несколько метров. Избыток влаги с вершины холма стекает, и на верхушке, на более сухом участке, появляются сосны. Медведь, свободно гуляющий по всему болоту, иной раз останавливается здесь, чтобы полакомиться ягодами или разорить гнездо тетерева, куропатки, глухаря.

### ОЗЕРО

Большая часть древнего озера заросла и заилилась, превратившись в систему болот, но самые глубокие участки еще остаются чистыми водоемами (их называют первичными озерами). С берегов в озеро стекает избыток болотной влаги, и, благодаря относительно сухим условиям, вокруг водоема образуется узкий пояс деревьев. Здесь цветут кубышки и кувшинки, обитают бобры, чернозубые гагары, выдры, норки.

### ОСТРОВ

Валдайский ледник сформировал новый рельеф. Горки, которые он оставил после себя, с ростом болот превратились в острова. Там, где края островов затопило, но толщина слоя торфа над ними не превышает метра, поселился обладатель длинных корней – тростник. Островные леса от обычных почти не отличаются. Здесь растут ели, дубы и березы, обитают барсуки, строят берлоги медведи, гнездятся беркуты.

### СОСНА НА БОЛОТЕ

Выжить на верховом болоте может только сосна. Чем хуже условия, холоднее вода и меньше минеральных веществ, тем ниже дерево. Несмотря на внешние различия – это один и тот же вид: сосна обыкновенная (*Pinus silvestris*).



### ТИПЫ БОЛОТ

Тип болота можно определить в том числе по толщине слоя торфа.



### РЕКА: ИГРЫ В ПРЯТКИ

Все болото пронизывают жилы, переносящие воду на десятки километров. Бывают обычные реки – поверхностные. Иногда берега начинают нарастать над руслом, затем смыкаются зыбкой сплавиной – и речка становится подмоховой. Затем в такой реке откладывается торф, который может не падать на дно, а запутавшись, оставаться в корнях растений – и постепенно закрывать русло, превращая его в трубу в торфе. Река становится погребенной. Часто один источник проходит все стадии на своем пути: течет по поверхности, уходит под мох, выныривает через 15 километров, потом снова скрывается и еще несколько раз выныривает, затем уходит в торф и появляется только у берега.



**ОТ ЯМЫ К ХОЛМУ**  
Изучив слои торфа Полистово-Ловатской болотной системы, можно понять, как древнее озеро превратилось в холм. Начинать надо со дна.

**2500 ЛЕТ НАЗАД**  
В прохладном и влажном климате быстро растет слой торфа, уменьшается количество деревьев.

**4500-2500 ЛЕТ НАЗАД**  
Климат становится суше, болота зарастают осинкой. Осиняки часто горят. В итоге образуется слой торфа с пнями, стволами и прослойками угля – так называемый пограничный горизонт, хорошо различимый в пробе торфа.

**8000-4500 ЛЕТ НАЗАД**  
В теплом и влажном климате мхи, отмирая, образуют торф, за счет этого болото нарастает в высоту. «Блюдце» сравнивается с краями.

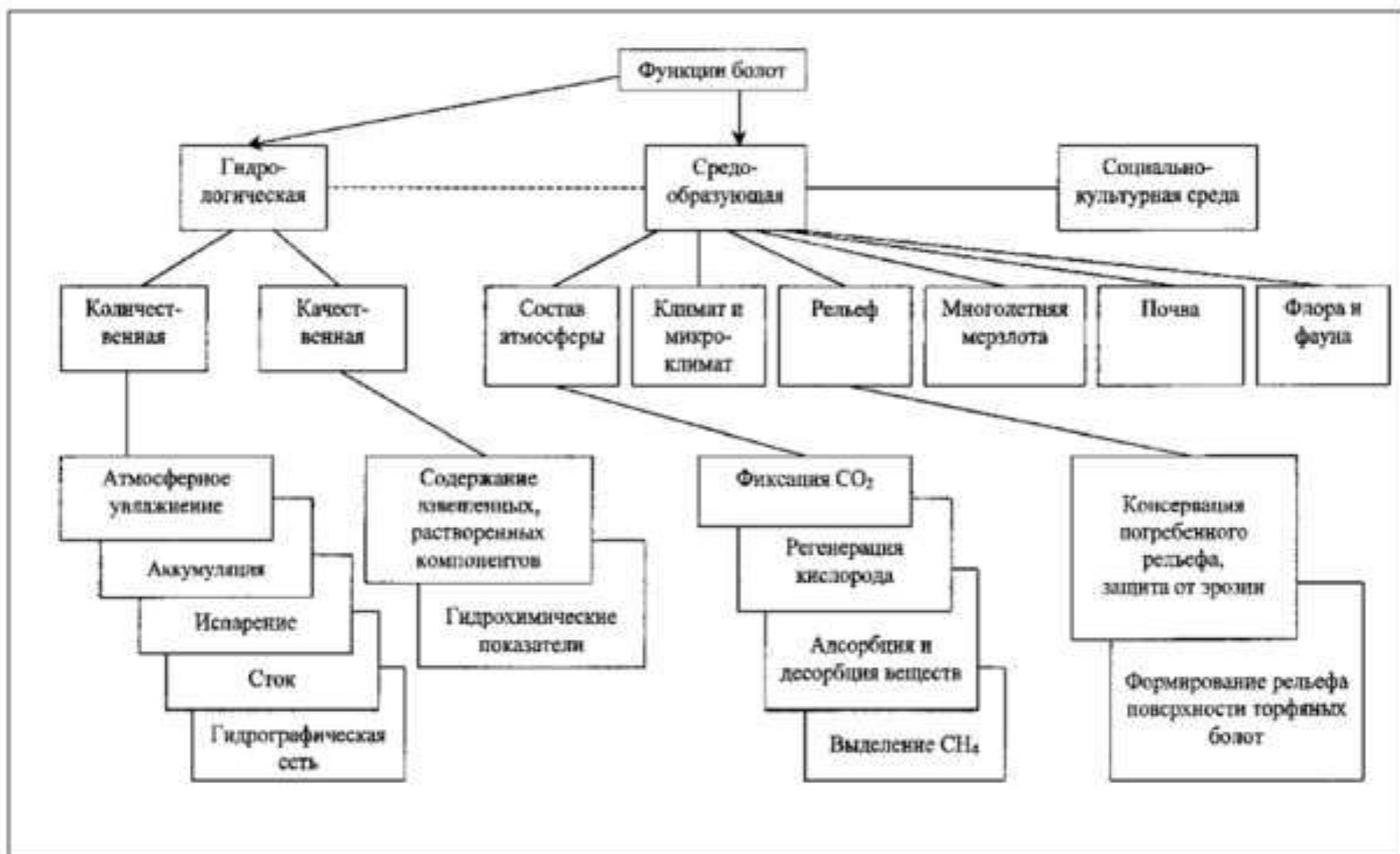
**9500-8000 ЛЕТ НАЗАД**  
Растительность, обложившая края озера, отмирая, в поле разлагается до покрывающих иловых отложений, на которых, в свою очередь, нарастают тростники и осики. Питание становится еще беднее, идет бурный рост неприхотливого сфагнума. Климат – прохладный и сухой.

**10500-9500 ЛЕТ НАЗАД**  
Края озера зарастают глинными мхами, хвощами, тростником. Климат – холодный, континентальный.

**БОЛЕЕ 10500 ЛЕТ НАЗАД**  
Отступая, ледник оставил на низменном участке нынешней Псковской и Новгородской областей огромное, но мелкое, пару метров глубины, озеро (или даже два), с плохой проточностью. Климат – холодный, резко-континентальный.

— © Р. ОСИПЬЕВ  
ИСТОЧНИК: МАКСИМ ВЕЛКОВ  
ГРАФИКА: МУРАД ИБАТУЛЛИН

# Болота играют большую роль в жизни человека и в природе



# Экологические функции болот

- «Детский сад» для живых организмов
- Влияние на климат территории
- Увеличение весеннего стока рек
- Формирование химического состава воды
- Санация вод мхом
- Торф – прекрасное удобрение



# Экосистемное значение болот

1. На болотах процессы накопления органики преобладают над процессами её аэробного разложения. Ежегодно 1 га болот поглощает из атмосферы 0,6 – 1,8 т  $\text{CO}_2$  и выделяет 300 – 600 кг  $\text{O}_2$  (это в 6-12 раз превышает аналогичные показатели 1 га леса)
2. Экосистемы болот обеспечивают поддержание высокого биоразнообразия отдельных географических регионов, поддерживая стабильность биоценозов
3. Болота являются природными аккумуляторами вод, регулируя колебания объёмов речного стока в течение года
4. Болота участвуют в регулировании климата, влияя на температуру, влажность и состав воздуха (в том числе поглощая большое количество пыли)

## Экономическое значение болот:

Источник топлива и химического сырья (торф, железные руды, болотная известь (мергель))



*\*Скорость торфообразования 0,5 – 1 мм/год*

Наибольшими запасами торфа в мире обладают:

Канада ( $\approx 170$  млрд т)

Россия ( $\approx 150$  млрд т)

Также значительными запасами торфа обладают: Украина, Белоруссия, Ирландия, Индонезия, Финляндия, Великобритания, США



Влагоёмкость торфа:  
1 кг может удерживать до 20 л воды

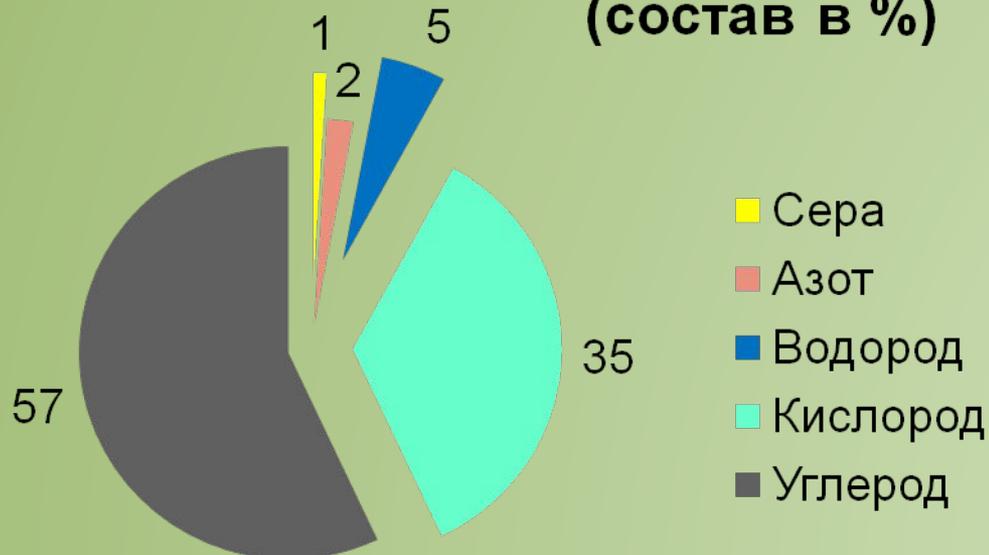


Топливо

Средняя теплотворная  
способность при сгорании  
1 кг (Ккал)

нефть	10,9
антрацит	8,5
каменный уголь	5,5
торф	4,5
бурый уголь	3,1
дрова	2,9

### ТОРФ (состав в %)



За счёт высокого содержания кислорода торф может гореть практически без доступа воздуха.

При сгорании торфа в атмосферу выделяется гораздо меньше соединений серы, чем при горении нефтепродуктов или угля



## **Болото Sudd (Судан)**

**Площадь около  
100000 км<sup>2</sup>**

**Обитает около 400  
видов птиц и 100  
видов  
млекопитающих**





**Рантанал** – одна из крупнейших в мире заболоченных территорий, её площадь более 200000 км<sup>2</sup> (из них 95 % Бразилия, 3 % Парагвай, 2% Боливия)



**КАПИБАРА**



**Объект всемирного наследия ЮНЕСКО**



**Васюганские болота** – междуречье Оби и Иртыша, Западная Сибирь.

Площадь более 300 000 км<sup>2</sup>; содержат около 2% мировых запасов торфа

Включены в предварительный список ЮНЕСКО





**Обычная окраска**

**Меланистическая форма**

**Гадюка обыкновенная  
(*Vipera berus*)**



# ХИЩНЫЕ РАСТЕНИЯ БОЛОТ

РОСЯНКА

ЖИРЯНКА



К Л Ю К В А

21/09/2013



Спасибо за  
внимание

