

# Экосистем а болота





В основе функционирования и развития болотных экосистем лежит взаимодействие их компонентов друг с другом, со смежными экосистемами и внешней средой. Это взаимодействие выражается в обмене веществом и энергией, получаемой зелеными растениями-автотрофами первоначально от солнца. Потребителями и преобразователями ее служат автотрофные растения, синтезирующие в своих зеленых органах органическое вещество. Наряду с автотрофными организмами-продуцентами в болотной экосистеме функционируют и гетеротрофные организмы - консументы, питающиеся готовым органическим веществом, среди которых выделяются фитофаги, поедающие живые части растений (проволочники, личинка златки), и сапрофаги - деструкторы, разлагающие мертвое вещество до простых химических соединений и играющие очень важную роль в процессах почво- и торфообразования (священный скарабей, могильщик).



Рисунок 1- Священный скарабей



Рисунок 2- Личинка златки



Рисунок 3 - Митруля болотная

На болотах постоянно живут некоторые птицы, земноводные, рептилии. Большая часть встречающихся на болотах наземных позвоночных - фитофаги, и их роль в экосистеме проявляется в поедании живых растений, при вносе в почву своих экскрементов и трупов, вытаптывании и перекапывании верхнего почвенного слоя. В целом роль этих групп животных-консументов 1-го порядка невелика. Гораздо большее значение в функционировании болотного биогеоценоза имеют насекомые и почвенные гетеротрофные организмы-деструкторы, образующие единый комплекс с почвой. Сюда входят беспозвоночные животные, бактерии и грибы, выполняющие совместно функции разложения (гумификации и минерализации) органических остатков и торфообразования.



Болота - это целостный природный комплекс, где три основных его компонента - переизбыток влаги, органические отложения в виде торфа и специфическая растительность - определяют существования друг друга и экосистемы в целом. Торф удерживает влагу, а болотная растительность в условиях переувлажнения образует торф.



Рисунок 4 - Торф на болоте



## Абиотические факторы болотных экосистем

- Влажность среды - один из основных факторов болотной экосистемы - составляет 90-95%. Такие условия оптимальны для более или менее обычных на болотах растений-гигрофитов (мхов, некоторых видов осок).
- Температура. Вода обладает уникальными термодинамическими свойствами, способствующими уменьшению температурных изменений. Это - высокая удельная теплоемкость, высокая теплота парообразования, изменение плотности воды в зависимости от температуры. Поэтому температура и некоторые другие физические параметры водной среды изменяются медленнее и в меньшем диапазоне, чем газообразной (например, воздуха). За летние месяцы болото плохо прогревается солнцем. Надземные части растений сильно нагреваются, а корни остаются в более прохладной среде. У окончаний корневых систем температура летом не поднимается выше 16-17 °С. Из-за низкой теплопроводности выравнивание температур между верхними и нижними слоями торфа происходит медленно.

- Кислотность. В верховых болотах кислотность сильно повышена (рН 3,0-4,5). Сфагновые мхи выделяют большое количество водорастворимых органических кислот (яблочную, щавелевую, янтарную) и кислых фенольных соединений (флавоноиды, гликозиды, агликоны флавоноидов, сфагнол). Органические кислоты, взаимодействуя с минеральными веществами почвы, образуют соли органических кислот, которыми и питаются сфагнумы. Таким образом, сфагнумам присуща внеклеточная биохимическая деятельность. А значит, они способны выделять специальные ферменты во внешнюю среду. Физиологически активные вещества, выделяемые сфагнумами, могут оказывать токсическое действие на семена и всходы древесных пород, а также на микроорганизмы. Об этих антисептических свойствах сфагнумов мы расскажем ниже.
- Течения. Движение воды в болотах полностью отсутствует как в горизонтальном, так и вертикальном направлении. Кроме того, вода во многих местах мочажин насыщена остатками сфагнумов, представляя собой целлюлозный гель, по консистенции напоминающий стекловидное тело. Поэтому в воде мочажин чрезвычайно резко выражена вертикальная зональность флоры и фауны: по разнообразию в смене картин слой воды в 1 м глубиной в болоте можно уподобить 10-метровому слою в море.

- Концентрация кислорода. Недостаток кислорода связан с избытком влаги в торфе и слабым перемешиванием. Воздух есть только в верхних слоях торфа.
- Концентрация солей кальция и магния. В связи с тем, что пополнение болотной экосистемы водой происходит в основном за счет атмосферных осадков, содержание солей кальция и магния в воде минимально.
- Освещенность. Болото - открытое место, поэтому количество растений на единицу площади велико. Однако видов растений на верховом болоте произрастает мало, обычно 10-20.

- Концентрация солей биогенных элементов: азота, фосфора, калия. Торфяные почвы богаты органическими веществами. Однако в воде верховых болот все названные элементы содержатся в ничтожно малых концентрациях. Мало там и кальция, и магния. Азот в торфяных почвах находится в малодоступных для растений соединениях. Такое состояние называют физиологической бедностью почвы. В ней отсутствуют соли азотной кислоты (нитраты), являющиеся обычным источником азота для растений. Бедностью азотного питания объясняется появление в болотных экосистемах насекомоядных растений (например, росянки круглолистной - *Drosera rotundifolia*). Поедая насекомых, эти растения компенсируют недостаток азота.



Рисунок 5 - Росянка круглолистная, *Drosera rotundifolia*



## Животный мир болота



Рисунок 6 - лягушка узкорот  
*Paedophryne amauensis*



Рисунок 7 - Обыкновенный уж



# Растительный мир болота



Рисунок 8 - *Sphagnum fuscum* - ржаво-коричневый сфагновый мох



Рисунок 9 - *bellum* - пурпурно-красный сфагновый мох



## Влияние экосистемы болота на окружающий мир.

Болотные экосистемы играют ключевую роль в глобальных процессах связывания углерода и регенерации кислорода, поддержания водного баланса, сохранения биологического разнообразия на обширных территориях.

Болота препятствуют развитию парникового эффекта. Их, в не меньшей степени, чем леса, можно назвать «лёгкими планеты». Дело в том, что реакция образования органических веществ из углекислого газа и воды при фотосинтезе по своему суммарному уравнению противоположна реакции окисления органических веществ при дыхании, и поэтому при разложении органики углекислый газ, связанный до этого растениями, выделяется назад в атмосферу (в основном за счёт дыхания бактерий). Один из главных процессов, способных уменьшить содержание углекислого газа в атмосфере - это захоронение неразложившейся органики, что и происходит в болотах, образующих залежи торфа, трансформирующегося затем в каменный уголь.

Существуют три типа болот: низинные, переходные и верховые.

Низинные болота образуются либо при экологической сукцессии зарастания озер, либо при заболачивании суши, когда на поверхность почвы выходят грунтовые воды. Основные торфообразователи в низинных болотах - разные осоки, обычно образующие крупные кочки, тростник, рогоз, камыш. Большинство таких болот зарастает ивами, черной ольхой. Это самый распространенный тип болот в РБ, которые можно встретить по всей ее территории.

Переходные болота представляют следующую стадию сукцессии развития низинного болота. При этом мощность торфяного слоя постепенно увеличивается, и когда она превысит 40-50 см, корни большинства растений отрываются от богатой питательными элементами почвы. Образующиеся из отмирающих растений новые слои торфа содержат мало кальция, фосфора, калия и других элементов питания. Появляются растения, приспособленные к росту в условиях ограниченных ресурсов минерального питания - береза пушистая, вахта трехлистная, белокрыльник болотный и др. Появляется мох сфагнум.

Верховые болота.

При дальнейшем накоплении торфа болото превращается в верховое. Вся его поверхность покрывается сфагновыми мхами. Из древесных растений на верховом болоте растет сосна, появляется клюква и другие растения семейства вересковых: багульник, мирт болотный, подбел, а по сухим кочкам - лишайники.



## Заключение

Разнообразие болот России обусловлено разнородностью и обширностью нашей территории. Однако каждый из регионов является уникальным по своим условиям болотообразования, а, следовательно, и по разнообразию болот и связанных с ними местообитаниях. Обширность территории, занятой болотами в нашей стране отнюдь не обозначает неисчерпаемость их ресурсов.

Высокая целостность болот определяет их стабильность по сравнению с суходольными экосистемами в отношении внешних воздействий. Благодаря длительной сопряженной эволюции болотные сообщества обладают высокоспецифичным видовым разнообразием животных, растений, грибов. Для большой группы видов организмов болота являются единственно возможным типом местообитания. Значение болот как естественных местообитаний постоянно возрастает. Нередко болота - это наименее нарушенные природные системы в освоенных регионах, где они выполняют роль ниш и убежищ для видов, не выдерживающих антропогенного пресса.