

# ВОДНЫЕ РАСТЕНИЯ РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

*Озера, болота - сказочный мир русалок, кикимор,  
водяных и леших –  
для ботаников эти места таят в себе ещё одну  
прелесть — особый мир водных растений.*

- Водные растения широко распространены по Земному шару.
  - Особенно богаты по видовому составу озера.
  - Растения являются первоисточником различных биологических ресурсов водоемов.
  - *От них зависит*
  - состояние водоемов,
  - разнообразие и обилие населяющих их животных, так как для многих из них растения служат источником питания,
  - для других - местом прикрепления икры,
  - для третьих являются убежищем, местом гнездования.
- Высока практическая роль высших водных растений:**
- в очищении водоёмов от ядохимикатов,
  - от тяжёлых металлов,
  - от радиоактивного загрязнения и других вредных для человека веществ.

- **Важнейшие биологические особенности этой группы видов заключаются в приспособлении к жизни в воде или к условиям избыточного увлажнения.**
- **Различают следующие 3 группы высших водных растений:**
  - 1. погруженные гидрофиты**  
(от греческого «хитор» - вода, и «фитон» - растение)  
с подгруппами:
    - а) не укореняющиеся; б) укореняющиеся;
  - 2. гидрофиты с плавающими листьями**  
подгруппы:
    - а) не укореняющиеся; б) укореняющиеся
  - 3. воздушно-водные - гелофиты**  
(гречес. «хелос» — болото и «фитон» - растение).

- **Более простой** является классификация, где
- все растения, живущие в условиях с избытком влаги, называет **гигрофитами** (гречес. «гигрос» - влажный и «фитон» - растение),
- а среди гигрофитов особо выделяет **группу гидрофитов, т.е. собственно водных растений.**
- Разделяют водные растения, на группы:
- **1. Гигрофиты, или земноводные растения,**
- являются как бы **переходными** между растениями суши и воды.
- **Корни** прикреплены ко дну водоема, а **верхняя часть** стебля с листьями возвышается над водой.
- Большинство этих растений может расти и на суше при условии повышенной влажности почвы.
- Это, главным образом, **прибрежные растения.**
- **К ним относятся:** аир, белокрыльник, вахта, ежеголовник, ирис, калужница, монохория, стрелолист, частуха, осоки, тростник, камыш, рогоз, хвощ топяной.



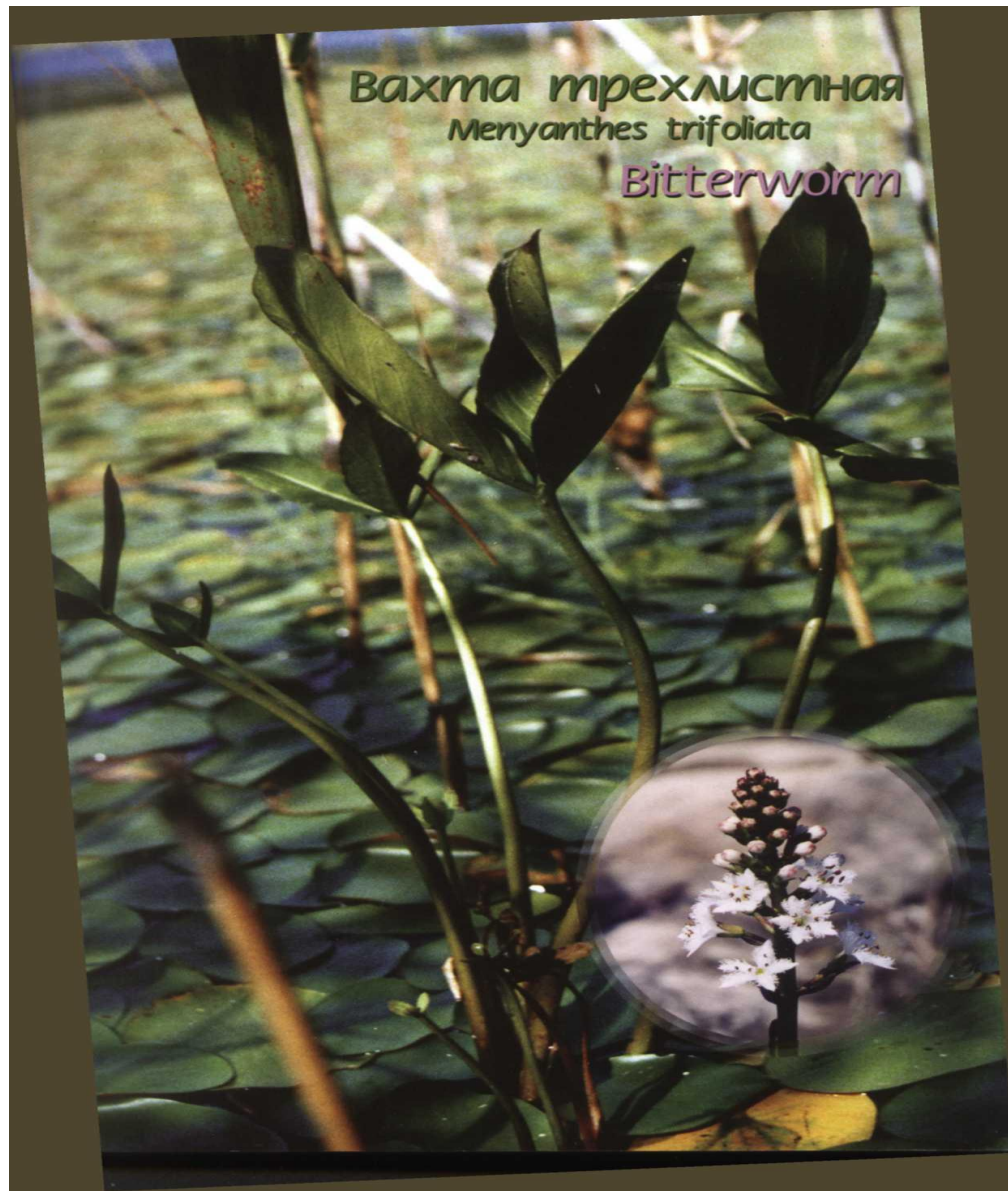


Рогоз широколистный  
*Typha latifolia*  
Common cat-tail

Рогоз  
*Typha*

Рогоз Лаксмана  
*Typha laxmannii*  
Graceful cat-tail

Рогоз узколистный  
*Typha angustifolia*  
Narrow-leaved  
cat-tail



Вахта трехлистная  
*Menyanthes trifoliata*  
Bitterworm





Стрелолист обыкновенный



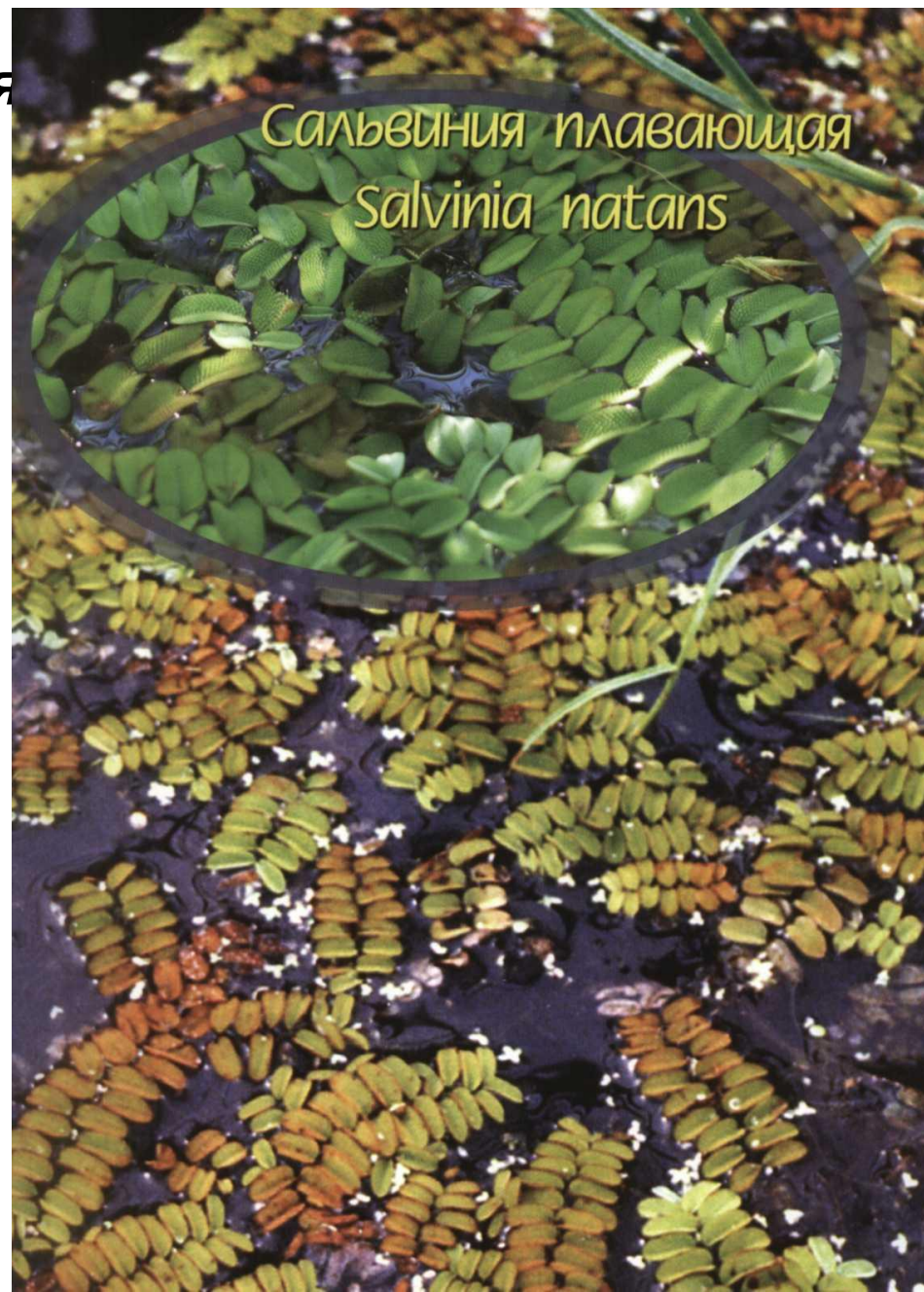
- **2. Гидрофиты** – растения, связанные с тремя средами –
  - **водой, почвой, атмосферой,**
  - с плавающими на воде листьями или листоподобными стеблями,
  - или с приподнимающимися над водой листьями, следовательно, только одной стороной соприкасающиеся с воздухом.
  - **Эту группу растений можно разделить ещё на две подгруппы:**
  - **а) не укореняющиеся -**
- Растения, связанные **только с водной средой**, они не прикреплены к почве и не имеют плавающих частей на поверхности: пузырчатка, роголистник, сальвиния (плавающий папоротник);
- Растения, связанные **с двумя средами: водой и воздухом**, с почвой они не связаны и поэтому свободно плавают в водоеме: ряски, телорез.



# Пузырчатка крупнокорневая

*Utricularia macrorhiza*

- 





телорез обыкновенный

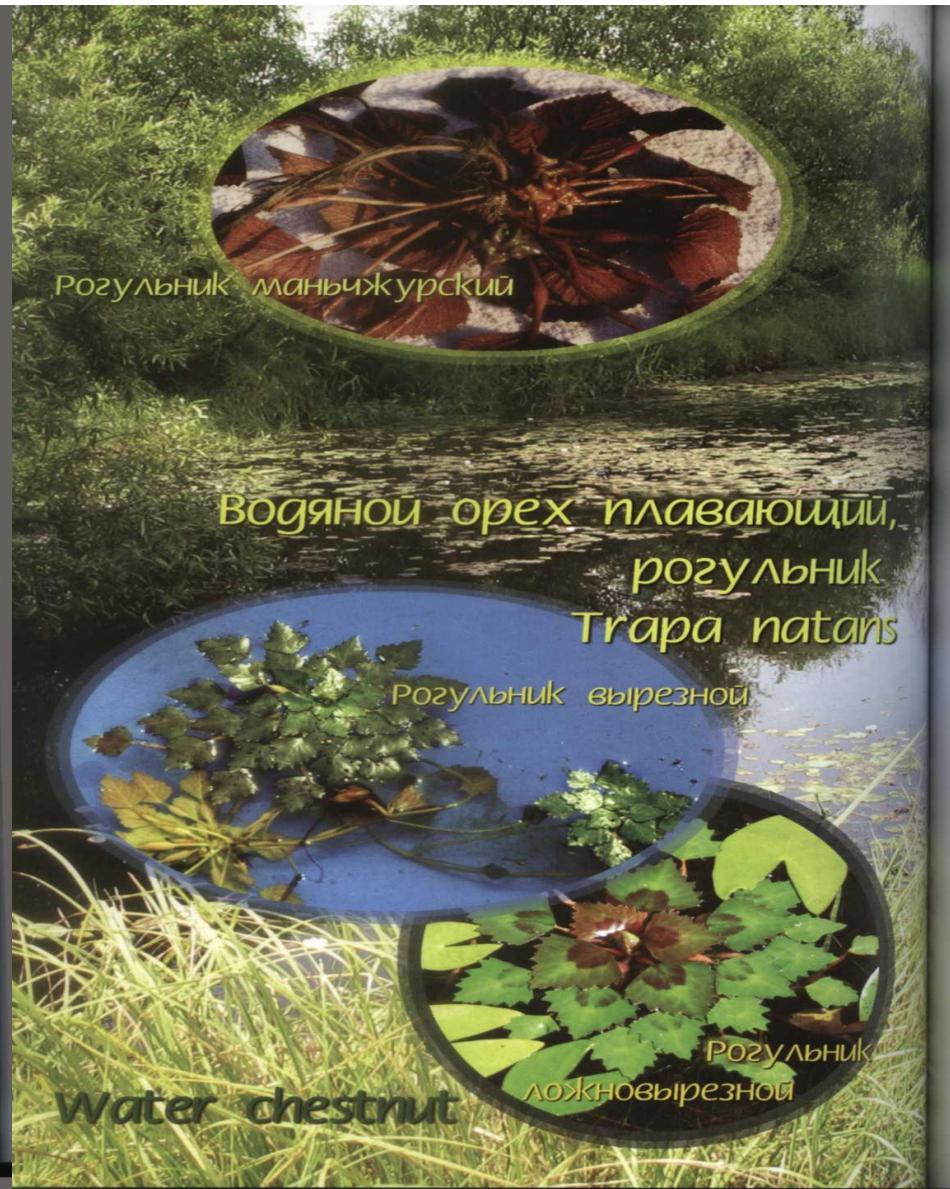
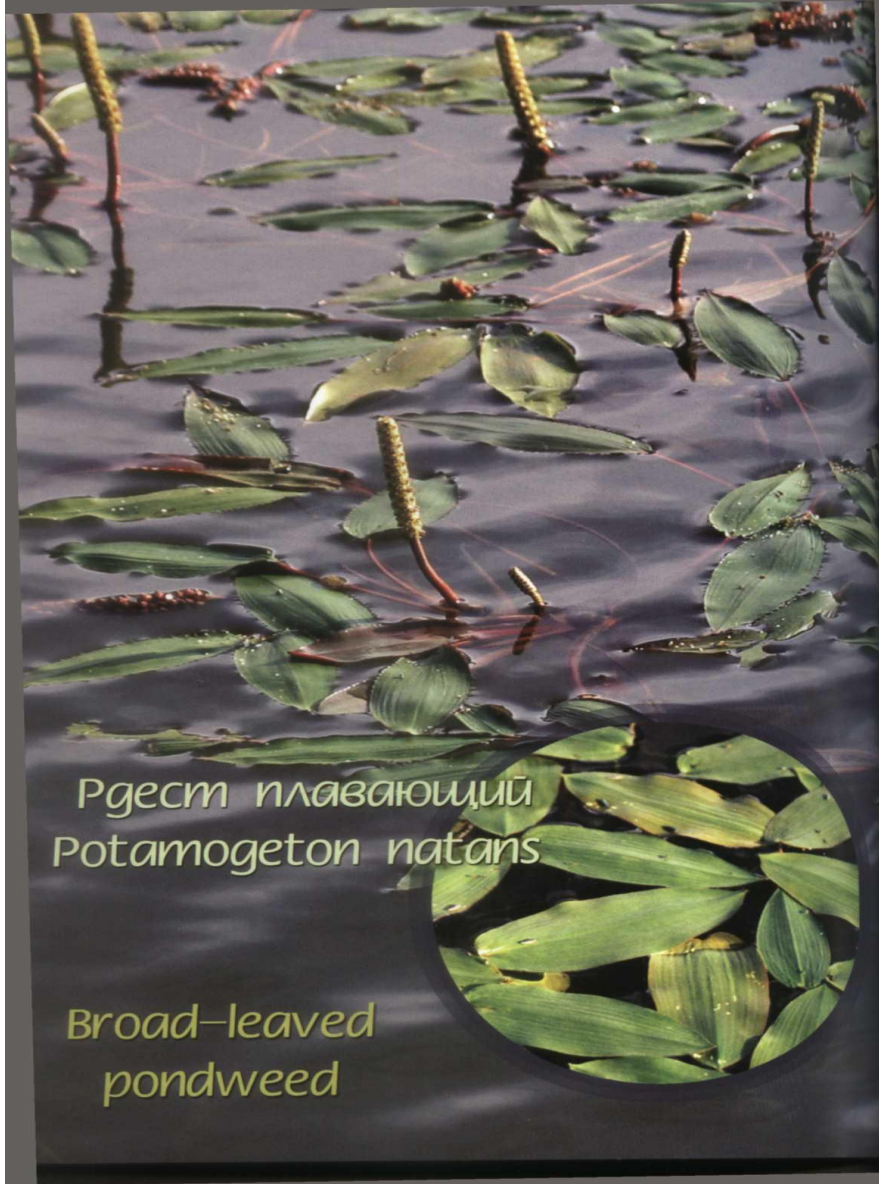


Ряска маленькая



- **б) укореняющиеся** - Растения, связанные с двумя средами: *водой и почвой*.
- *Листья этих гидрофитов полностью погружены в воду:*
- *рдесы, элодея, бразения, водяной орех, кубышка желтая, кувшинка белая, нимфейник, лотос, рдест плавающий, трапелла и эвриала.*
- **Несмотря на кажущуюся четкую и понятную классификацию,**
- **всегда можно найти растения, которые являются как бы промежуточными между гигрофитами и гидрофитами.**

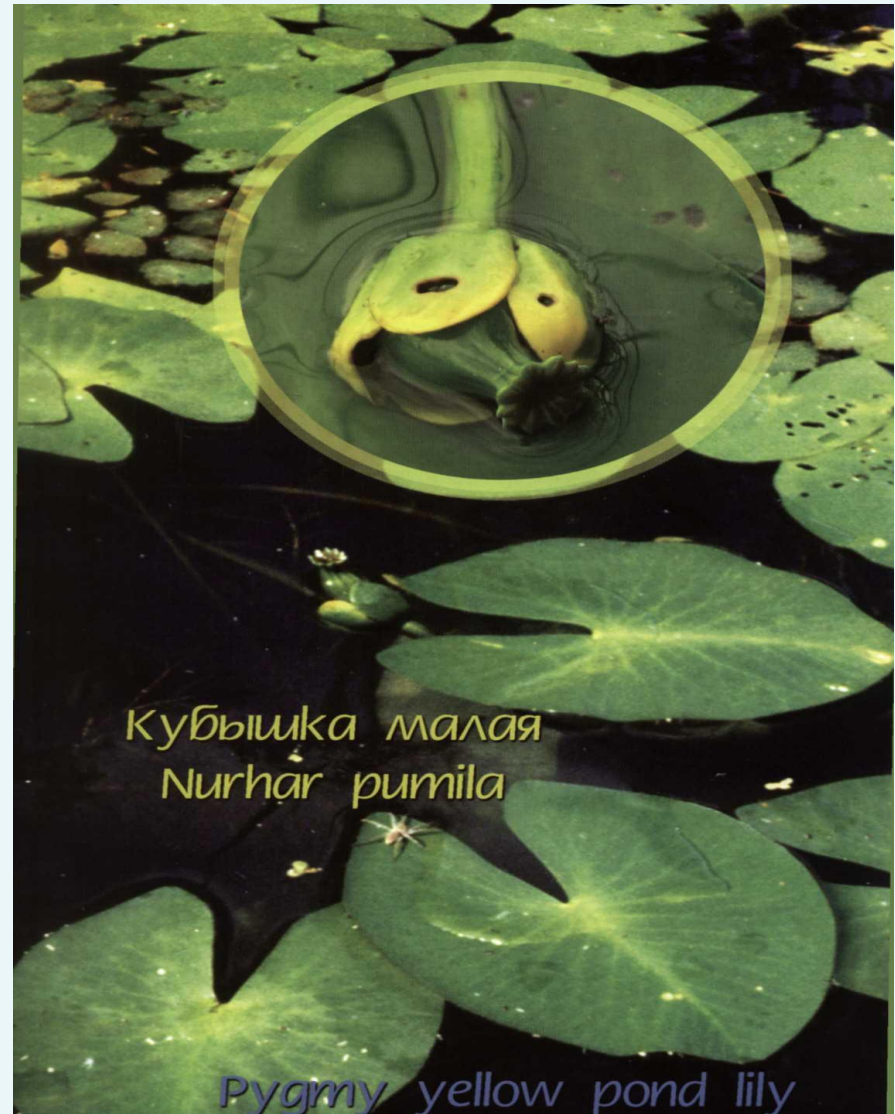








**Кубышка желтая (цветок)**

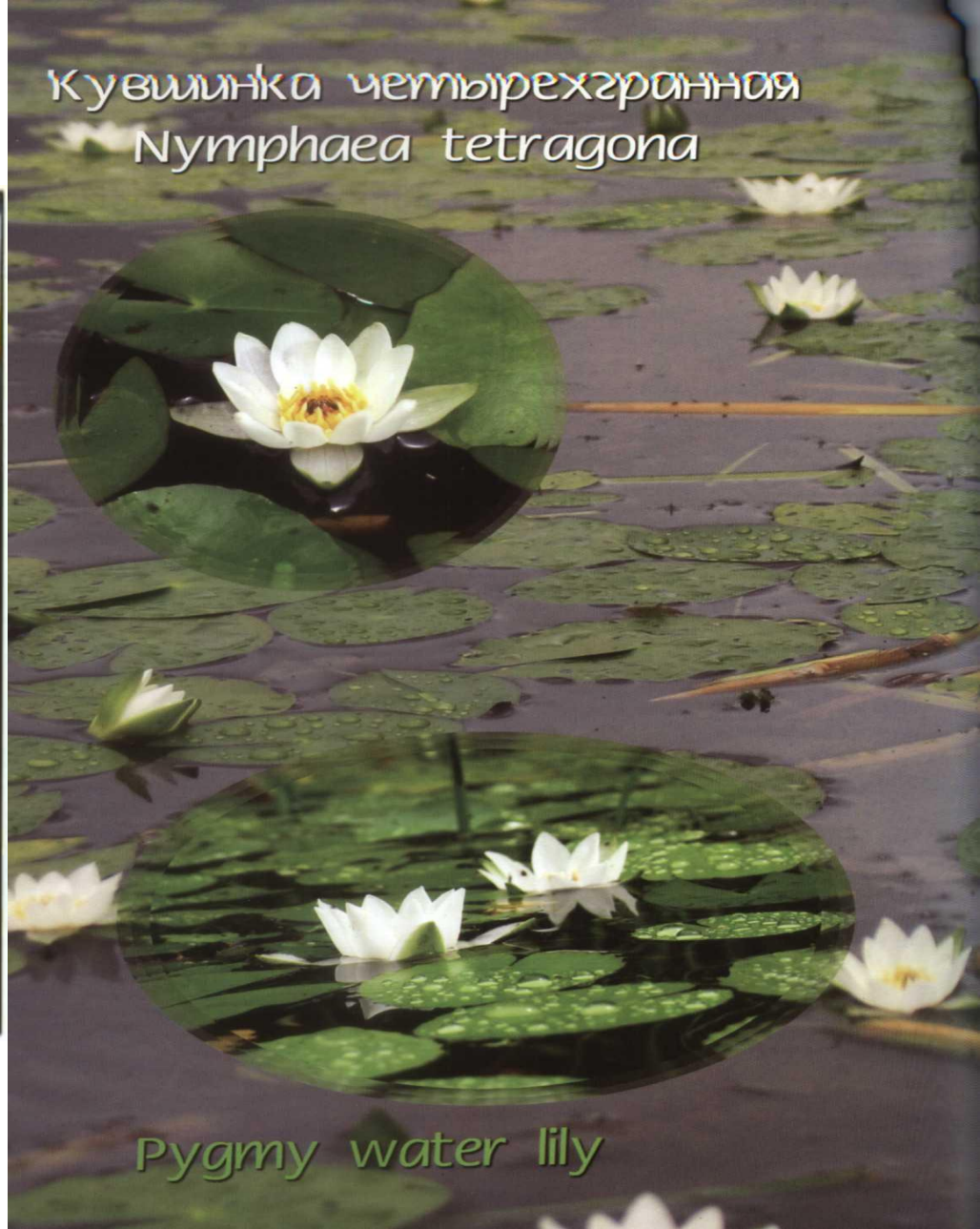


Кубышка малая  
*Nurhar pumila*

Pygmy yellow pond lily



**Кувшинка белоснежная**



Кувшинка четырехгранная  
*Nymphaea tetragona*

*Purple water lily*

- Среди водных растений присутствуют *представители разных семейств* –
- от наиболее древних, каковыми, например, являются плавающий папоротник сальвиния, нимфейные и лютиковые,
- и до высокоорганизованных сроснолепестных.
- Особенно много водных растений среди **однодольных**.
- Наличие представителей водных растений среди разных семейств предполагает, что водный образ жизни является вторичным приспособлением и все водные растения произошли эволюционным путем от родственных им растений сухопутных.
- Большинство водных растений имеют явную *приспособленность к жизни в водной среде*, показывая особенные, характерные для них черты внешнего и внутреннего строения.



- **Приспособление растения к водной среде, характеризуется серией признаков:**
- **Увеличение поверхности подводных листьев** при их небольшом объеме
- широкие, но тонкие, с гофрированным краем листья кубышки и кувшинки;
- рассеченные на нитевидные доли листья водяных лютиков.
- Это объясняется ослаблением освещения в воде и поступлением углекислого газа из воды.
- В тонких или рассеченных листьях хлорофиллоносные клетки получают максимум света, кутикула, как правило, отсутствует.
- Для водных растений характерна **гетерофилия** – развитие на одном и том же растении листьев типично водных (погруженных), плавающих или возвышающихся над поверхностью воды.

- ***Разнолистность*** характеризует большую пластичность листовой пластинки (и, естественно, самого растения) к изменяющимся условиям обитания.
- Так, у некоторых растений при прорастании под **водой** **вначале образуются листья, приспособленные к водной среде** :
  - линейные - у стрелолистов, частухи, монокории, трапеллы, рдеста плавающего;
  - тонкие гофрированные - у кубышки и кувшинки;
  - стреловидной формы - у эвриалы и у проростков бразении,
  - затем появляются **плавающие на водной глади** листья и
  - после этого развиваются **воздушные**.
- Эти два или три типа листьев резко отличаются друг от друга как морфологически, так и анатомически.

- **Плавающие листья имеют более сложное строение, чем подводные.**
- У плавающих листьев, в отличие от подводных, наблюдается **отчетливая дифференциация мезофилла** на палисадную и губчатую (с крупными межклетниками) ткани,
- сильнее развиты механические элементы и проводящие пучки.
- **Нижний эпидермис листьев**, соприкасающийся с водой, не имеет устьиц.
- **Верхний эпидермис** - с толстым слоем кутикулы и множеством устьиц.
- У целой серии видов: **сальвиния плавающая, водяной орех, пузырчатка** -
- погруженные листья **выполняют функцию всасывания питательных веществ из воды,**
- то есть **функцию корней**, и мало похожи на обычные листья наземных растений.



## □ **Центральное расположение механических элементов.**

- У большинства **сухопутных растений**
- механические ткани сосредоточены главным образом ближе к периферии,
- а у **водных растений** —
- в центре стебля, черешка, цветоножки и в листьях по центральной оси листовых долей или среди мякоти в широких листьях.
- Благодаря такому строению тонкие и длинные цветоножки и черешки плавающих листьев приобретают прочность при волнениях или течениях.

- Недостаток в воде воздуха приводит к сильному *развитию воздухоносных полостей*,
- поэтому у всех групп водных растений очень хорошо развита **система межклетников**, заполненных обычно воздухом.
- Эта система межклетников присутствует во всех органах водных растений, исключение составляют несколько видов.
- Межклетники (воздухоносные полости) **окружены клетками живой паренхимы**, они могут пронизывать всё растение от корней и до соцветий.
- Эта **воздухоносная ткань** называется *аэренхимой* и
- ✓ служит источником кислорода и углекислого газа, необходимых для жизни растений;
- ✓ уменьшает вес гидрофитов, помогая им удерживать на воде листья, цветки, а также вертикально располагаться в воде стеблям.

- **Поглощение воды и питательных веществ у водных растений происходит почти всей поверхностью листьев и стеблей.**
- Для многих гидрофитов характерно **слабое развитие корневой системы** или её полное исчезновение.
- Так, например, на ранней фазе развития у пузырчатки наблюдается рост зародышевого корешка,
- но вскоре развитие его прекращается,
- и во взрослом состоянии растение не имеет корней.
- У многих видов **корни служат в основном**
  - для закрепления растений на дне водоема,
  - а корневища являются органом запаса пластических веществ
  - и вегетативного размножения:
- **кувшинки, кубышки, рдесты, нимфейник, бразения, аир.**

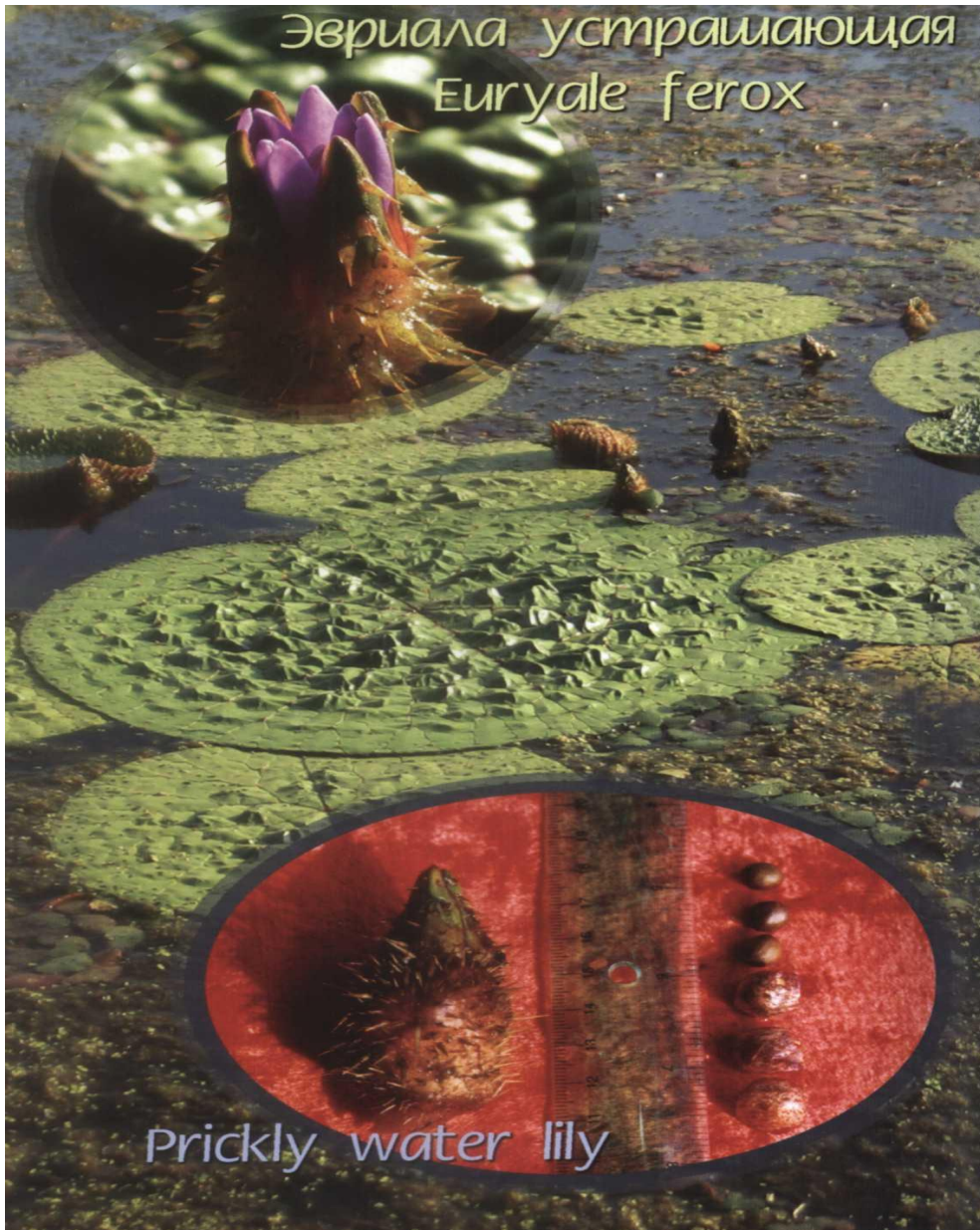
- У водных растений хорошо *развито вегетативное размножение*.
- Отделенная или оторванная часть сальвинии способна существовать самостоятельно и разрастаться в новое растение.
- У других растений этой группы образуются специальные вегетативные почки, которые предназначены для размножения и для перезимовки (водокрас, бразения, пузырчатка).
- *Семенное размножение гидрофитов*, в сравнении с вегетативным, менее надежно.
- У большинства водных растений **после опыления** цветков закрывается и опускается под воду, где и происходит созревание плода.
- **Погружение осенью** на дно водоема стеблей и зимних почек возобновления происходит благодаря накоплению в клетках крахмала, вследствие этого удельный вес увеличивается, и стебель или почка тонут.
- **Весной** крахмал превращается в растворимые углеводы и



## **Немногочисленные водные однолетники размножаются семенами,**

- **они часто снабжены специальными приспособлениями для удерживания их на поверхности воды,**
- **что способствует распространению семян на значительные расстояния:**  
**эвриала, водяной орех, ежеголовник, рогоз.**

Эвриала устрашающая  
*Euryale ferox*



Prickly water lily

Бразения Шребера  
*Brasenia schreberi*



Water shield

- **Особенность гидрофитов**
- **наличие в клетках большого количества антоциана**, благодаря которому стебли и нижняя поверхность листьев приобретают красноватую или фиолетовую окраску.
- **Антоциан** - как приспособление для получения растением большего количества тепла,
- что улучшает транспирацию и испарение;
- благодаря антоциану лучистая энергия солнца переходит в тепловую,
- растение лучше прогревается в то время, когда температура воды ещё низка.



- У некоторых гигрофитов и гидрофитов имеются *специальные клетки, выделяющие слизь*,
- которая на отдельных частях погруженных растений может иметь разное значение в их жизни:
  - ✓ препятствует быстрому высыханию,
  - ✓ предохраняет подводные части от выщелачивания,
  - ✓ уменьшает внутреннее трение органов растения.
- У бразении *слизь*,
- ✓ способствует плавучести побегов,
- ✓ а зимой защищает вмерзающие в лёд верхушки побегов от низкой температуры и
- ✓ от возможной потери воды в толще льда.
- Степень развития вышеперечисленных признаков у гигрофитов варьирует в зависимости от увлажнения их местообитаний.

## • ОБРАЗОВАНИЕ БОЛОТ

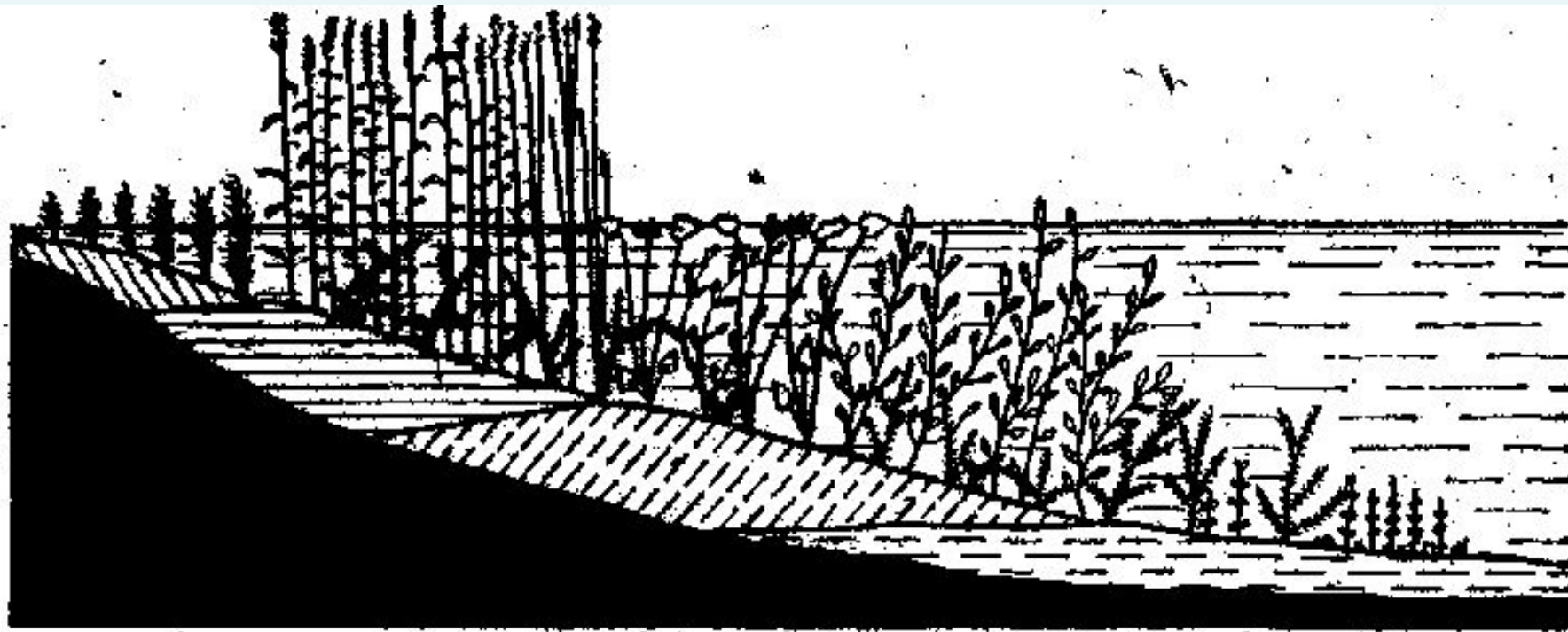
- Болота образуются различными способами:
- заболачиванием лесов,
- зарастанием водоемов,
- заболачиванием лугов.
- Основным условием заболачивания леса является накопление и застаивание воды.
- В таких случаях в лесу поселяется мох — кукушкин лен, который способен хорошо задерживать влагу, выпадающую в виде дождя.
- Постепенно кукушкин лен отмирает, в результате создаются условия для образования торфа.
- В это время в зарослях кукушкина льна появляется сфагновый мох, который быстро его вытесняет.


- **Интенсивный процесс торфообразования и буйный рост сфагнома оказывает губительное влияние на древесную растительность.**
- **Деревья хуже растут,**
- **начинают выпадать,**
- **в результате вместо леса образуется торфяное болото с характерными для него растениями.**
- **Заболачивание водоемов и озер происходит двумя способами — зарастанием и нарастанием.**
- **В тех случаях, когда водоем (или озеро) имеет *мелкие, пологие берега,***
- **он *постепенно зарастает* береговой растительностью.**


- **Сначала у берега появляются**
- **водоросли,**
- **затем цветковые растения — рдесты,**
- **за ними кувшинки.**
- *Эти растения водные, их стебли не поднимаются над водой.*
- **За водоплавающими растениями следуют высокорослые —**  
**тростник, камыш, рогоз и др.**
- **Стебли и листья их поднимаются над водой, а корни**  
**укореняются на дне.**
- **Постепенно прибрежная растительность *продвигается***  
***вглубь водоема.***
- **На дне откладываются остатки растений, водоем постепенно**  
**мелеет**
- **Каждая группа растений подготавливает благоприятные**  
**условия для роста следующей группы растений, а сама**  
**движется к центру водоема.**
- **Так постепенно водоем зарастает и превращается в болото,**
- **сначала травяное, а затем моховое.**



• . Схема зарастания водоема.



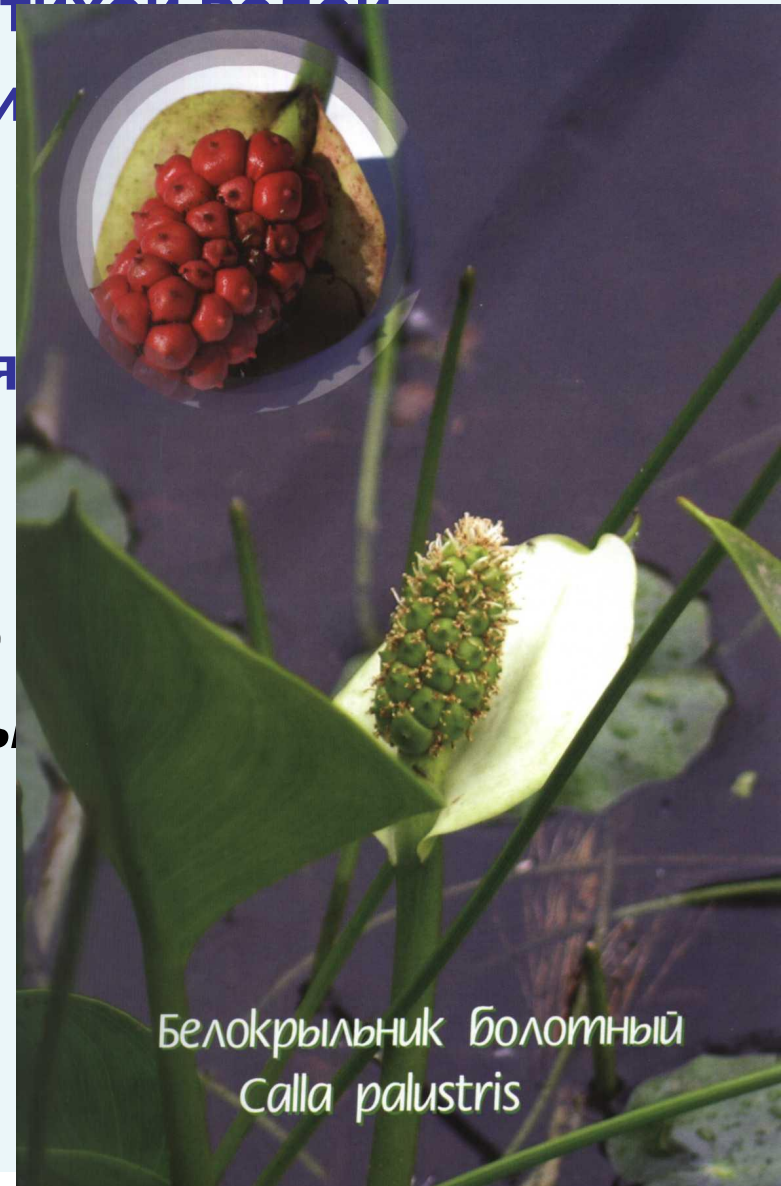
 Осоковый торф

 Сопрелевый торф

 Тростниковый и камышовый торфы

 Сопропелит

- Заболачивание зарастанием обычно происходит на водоемах с крутыми берегами и тихой водой
- При таком способе заболачивания
- вначале у берегов появляются
- растения с длинными,
- обычно лежащими на воде стеблями
- и листьями.
- *Пионерами таких растений*
- *являются типичные болотные*
- *растения — сабельник болотный*
- *белокрыльник болотный и др.*



Белокрыльник болотный  
*Calla palustris*

- Эти растения характеризуются наличием длинных подводных корневищ и длинных плавающих на воде стеблей.
- Сплетаясь друг с другом, эти растения образуют своеобразную плавучую растительную сетку, на которой в дальнейшем поселяются осоки,
- хвощи и другие растения.
- В результате поверхность водоема покрывается зыбким ковром растений, который обычно называется ***зыбуном, или сплавиной.***
- Между отдельными участками зыбуна часто бывают **«окна»**, то есть места водоема не заросшие травами.
- Постепенно зыбуны зарастают сначала зеленым,
- а затем сфагновым мхом.

- ***Низинные болота обычно переходят в верховые.***
- Это происходит в результате постепенного нарушения связи их с грунтовой водой, вследствие увеличения слоя торфа.
- ***По мере нарастания торфа*** поступление грунтовой воды уменьшается,
- на нем появляется ассоциация растений, менее требовательных к минеральному питанию и
- способных развиваться на бедных кислых субстратах.
- Ель заменяется березой, затем сосной, изменяется кустарниковая, травянистая растительность.
- ***Низинное болото становится переходным.***



- **Верховые болота** образуются при заболачивании леса и суходольного луга.
- Заболачивание леса начинается с развития в нем напочвенного мохового покрова.
- Например, в еловых лесах при уменьшении дренированности почвы ухудшается ее аэрация.
- Напочвенные зеленые мхи сменяются кукушкиным льном, дернина которого способствует накоплению влаги.
- При недостатке кислорода в почве угнетается бактериальная флора, разлагающая растительные остатки.
- Начинается процесс образования торфа.
- Почва еще больше закисляется.
- Появляются дернины сфагнового мха, удерживающего на поверхности много влаги.

- С развитием сплошного покрытия торфяным мхом на нем поселяются
- кустарнички (багульник, голубика, кассандра, клюква) и другие болотные растения, образуется болото.
- **Ель** постепенно гибнет, заменяется березой, затем сосной.  
Дальнейшее развитие торфяного слоя приводит к **угнетению сосны.**
- Заболачивание леса в естественных условиях происходит не часто.
- В лесу болота возникают обычно на вырубках, после лесных пожаров.
- **Древостой леса испаряет из почвы очень много воды, а при оголении почвы**  
происходит повышение уровня грунтовых вод и
- создаются условия для заболачивания.

- Брусника



Брусника



Багульник болотный

## • ОБРАЗОВАНИЕ БОЛОТ

- 
- *Болото — избыточно увлажненный участок земной поверхности.*
- Болота приурочены главным образом к пониженному рельефу, где легко накапливается и застаивается вода.
- Избыток воды способствует накоплению на дне болот мертвого неразложившегося органического вещества, преимущественно растительного происхождения, которого постепенно образуется *торф, который представляет собой скопление остатков растений.*
- Эти остатки благодаря большой влажности, а, следовательно, при затруднительном доступе воздуха, подвергаются *неполному разложению.*
-



- **Образуются болота путем заболачивания водоемов различными способами.**
- ***Наиболее распространенным является***
- **зарастание водоема водно-болотными растениями, укореняющимися на дне водоема.**
- **На дне стоячих водоемов накапливается грязеподобная масса,**
- **образующаяся из перегнивших растительных и животных организмов.**
- **Эта масса называется *илом или сапропелем.***

- **Накопление ила ведет к обмелению водоема и поселению на нем сначала водных растений:**
- рдестов, роголистников, кубышек, кувшинок,
- **а затем** камыша, тростника, хвоща и других растений,
- образующих большую зеленую массу.
- Остатки растений ежегодно оседают на дно водоема.
- Водоем постепенно мелеет и превращается в болото, на нем поселяются специфические болотные растения.
- В зависимости от местоположения болота различаются
- **по увлажнению и**
- **по способу поступления воды.**
- **Они бывают: низинные, верховые и переходные.**
- Каждый из этих типов отличается своеобразием экологических условий, а, следовательно, и видовым составом растений.

- Низинные болота возникают в пониженных местах,
- в притеррасной пойме речных долин,
- в местах выхода и скопления грунтовых вод.
- У этого типа болота грунтовые воды, богатые минеральными солями, свободно подходят к поверхности.
- За счет грунтовых вод и происходит главным образом увлажнение низинных болот.
- Для этого типа болота характерно сильное развитие зеленых мхов, которые часто образуют сплошной ковер.
- *Цветковые растения* на таких болотах находятся в подавленном состоянии.
- Обычно там растут различные осоки, плотнокустовые злаки, а из древесных растений—береза, ива, ольха.
- Среди них много гигрофитов.

- Верховые болота обычно расположены на водоразделах, покрытых древесной и кустарниковой растительностью.
- Они, как правило, с грунтовыми водами не связаны,
- *увлажнение их происходит только за счет атмосферных осадков.*
- Возникают такие болота в результате заболачивания суши (в лесах, на лугах, полях) или при заторфовывании водоемов.
- *Растения верхового болота* способны довольствоваться ничтожным количеством минеральных веществ, выносить значительную кислотность среды.
- Они обладают целым рядом приспособлений, связанных с условиями среды на верховых болотах.
- Господствующими являются *сфагновые мхи.*
- Они образуют почти сплошной ковер на поверхности.
- Их мертвые остатки составляют главную массу торфа.
- Благодаря водоносным клеткам торфяные мхи впитывают и удерживают большое количество воды (вес их в 25 раз больше сухого веса мха), что затрудняет её испарение с поверхности болота.



- **Сфагнум** — низкорослое растение (10—12 см) с тонким разветвленным стебельком, покрытым мелкими удлинённой формы листьями.
- Благодаря наличию в листьях водоносных клеток сфагнум поглощает большое количество воды.
- *При высыхании* водоносные клетки приобретают беловато-желтую окраску, отчего и все растение имеет белый цвет.
- Корней и ризоидов сфагновый мох не имеет.
- Растет он своей верхушкой и по мере роста нижняя часть стеблей отмирает, в результате чего поверхность болота постепенно повышается.
- Из отмерших частей мха образуется торф, поэтому сфагновый мох обычно называют еще торфяным мхом,
- а болота, на которых торфяной мох растет в большом количестве — торфяными, или сфагновыми.

- **Экологические условия торфяных болот способствовали формированию на них своеобразной группы насекомоядных растений.**
- У этих растений имеются ловчие органы для улавливания насекомых.
- Одним из характерных насекомоядных растений торфяных болот в северной зоне РФ является росянка круглолистная (*Drosera rotundifolia*).
- Это многолетнее травянистое растение. Листья округлые, собраны в прикорневую розетку, покрыты многочисленными головчатыми волосками (желёзками), которые выделяют липкую прозрачную жидкость.
- На солнце капли этой жидкости блестят, подобно росе, откуда и название растения— росянка.
- Насекомое, привлеченное блестящей жидкостью, садится на растение и прилипает к нему.
- Волоски приходят в движение, сгибаются к насекомому и выделяют особый фермент, убивающий насекомое и расщепляющий его органическую массу, которая всасывается теми же волосками (желёзками).
- Примерно через сутки волоски росянки расправляются,
- на их концах снова появляются блестящие капли липкой жидкости.

- Кроме росянки, **на торфяных болотах растут** и другие насекомоядные растения — мухоловка, пузырчатка и др.
- На верховых торфяных болотах многие растения имеют ксероморфное строение,
- которое связано с недоступностью воды для растений из-за низкой ее температуры под слоем торфа.
- Они составляют особую экологическую форму **психрофитов**.
- К таким растениям относятся **вечнозеленые кустарнички** — клюква, брусника и др.
- Листья этих растений плотные, кожистые, с толстой кутикулой, блестящей верхней стороной и беловатой нижней от воскового налета или опушения.

- Другие *вечнозеленые кустарнички с листьями* (свернутыми или мелкими) — багульник, водяника, вереск — также имеют ксероморфное строение.
- У *травянистых растений* (пушица, осоки, очеретник и др.) наблюдаются складчатость и свернутость узких кожистых листьев.
- Чтобы не оказаться погребенными под нарастающим мхом, у растений сфагнового болота выработались соответствующие приспособления.
- У *росянки, пушицы* и других растений стебли ежегодно подрастают на столько же, на сколько и мох,
- в результате розетка листьев всегда оказывается на его поверхности.
- У *кустарничков, погружающихся в мох*, на побегах вырастают придаточные корни, а нижние части постепенно отмирают.



- **Переходные болота.**
- **На этих, болотах доступ грунтовых вод к поверхности затруднен вследствие нарастания торфяной массы.**
- **Воды их обеднены минеральными солями,**
- **поэтому растения переходных болот приспособлены переносить небольшое содержание воды в почве и закисленность ее.**
- **Значительное место среди таких растений занимает торфяной мох —сфагнум, пушица, багульник, кассандра, клюква и др.**

- Кроме трех типов болот, различающихся по способу формирования,
- выделяют болота по особенностям состава растительности на них:
- **травяные, моховые и лесные.**
- На болотах в торфе более низкая температура, чем в почве,
- поэтому на них встречаются растения, которые свойственны северным широтам, например морошка, водянка, ива и др.
- Во многих местах это остатки растительности (реликты) более холодных периодов, предшествовавших современному.