ЛЕКЦИЯ №5

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ГИДРОБИОНТОВ

План лекции

1. Характеристика и классификация планктона.
2. Плавучесть и приспособления к активному движению нектона.
3. Общая характеристика бентоса и перифитона. Экологические группировки донных организмов и и их адаптация к донному образу жизни.
4. Организмы обрастаний, перифитон. Понятие экологической пластичности.

Жизненные формы гидробионтов

Жизненные формы – совокупность организмов разного систематического положения, обладающие сходными приспособлениями, позволяющими им существовать и удерживаться в определенных биотопах.

Биотопы водоема:

- ***пелагиаль*** – толща воды;
- ***бенталь*** – дно с прилегающим слоем воды;
- ***нейсталь*** – поверхностный слой воды, граничащий с атмосферой.

Организмы, населяющие внутренние воды

По отношению к фактору минерализации выделяют :
эвригалинные или стеногалинные,
галофильные или галофобные
и другие экологические формы
организмов.

Как правило, организмы, населяющие внутренние воды, подразделяют на четыре группы:

1) *пресноводные виды*, обитающие при минерализации менее 3 г/л, среда их обитания – пресные, или олигогалинные (до 0.5 г/л) и солоноватые, или субгалинные (0.5–3 г/л) воды;
2) *пресноводные солевыносливые виды*, которые обитают при минерализации до 15 (20) г/л (гипогалинные воды);
3) *галофильные виды*, встречающиеся главным образом в соленой воде до 50 г/л (мезогалинные воды), но иногда и в пресных водах;
4) *галобионтные виды*, ограниченные соленостью 50–300 г/л (гипрегалинные воды).

Виды перемещения

- ***Плавучесть*** – развитие различных адаптаций, замедляющих погружение организмов (жировые и газовые включения, образование выростов, редукция скелетных образований и т.д.);
- ***пассивное движение*** – использование течения;
- ***активное движение*** – плавание, реже прыгание и скольжение, полет и т.д.;
- ***миграции*** (вертикальные и горизонтальные: анадромные и катадромные).

Планктон

Планктон (от греч. planktos – парящий, блуждающий) – это совокупность пелагических организмов, не обладающих способностью к быстрым и активным передвижениям, пассивно переносимых течением.

Планктонные организмы не могут противостоять течениям.

К планктону относятся преимущественно микроскопические водоросли – фитопланктон, мелкие животные – зоопланктон и бактериопланктон. В состав планктона периодически включа ются и парящие в толще воды личинки многих животных. Фитопланктон населяет слои воды с достаточной освещенностью, зоопланктон и бактериопланктон – всю толщу воды

Планктон

Составляют организмы слишком мелкие, не способные противостоять силам движения воды и контролировать свое положение в воде. Они парят в толще воды и переносятся ею.

Растительные организмы планктона составляют ***фитопланктон*** – это одноклеточные (хотя могут быть и колониальные) микроскопические водоросли (сине-зеленые водоросли, диатомовые водоросли, панцирные жгутиконосцы).

Животные, представленные в планктоне, – ***зоопланктон***. В эту группу входит множество простейших, коловраток, мелких рачков (например, дафнии и циклопы). Кроме того, в зоопланктон включаются личинки насекомых, рыб, многих организмов бентоса, слишком мелкие и слабые для самостоятельного передвижения в толще воды.

В планктоне присутствует и множество бактерий, составляющих ***бактериопланктон***.

Обитатели талой воды, встречающиеся в трещинах льда или снега – ***криптопланктон***.

По размерам планктонные организмы делятся на:

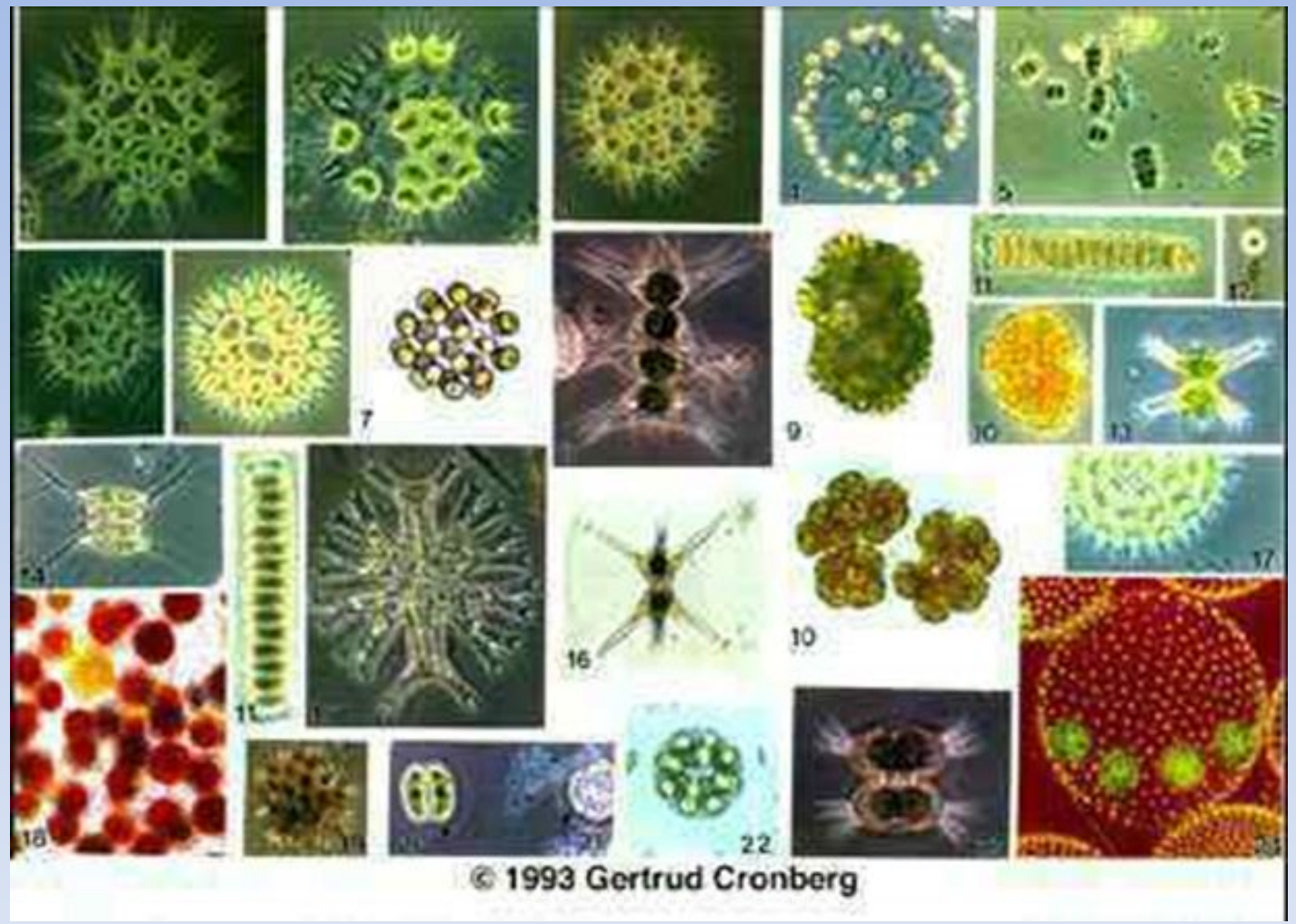
- **мегалопланктон** – более 5 см,
- **макропланктон** – 5 мм,
- **мезопланктон** – 0,5 мм,
- **икропланктон** – 50 мкм,
- **наннопланктон** – 5 мкм,
- **пикопланктон** – менее 5 мкм

Мезозопланктон:, веслоногие рачки (копеподы). **Макрозоопланктон**: высшие ракообразные.

Меропланктон: икра и личинки рыб.

Фитопланктон

– совокупность свободноживущих в толще воды мелких, преимущественно микроскопических водорослей.



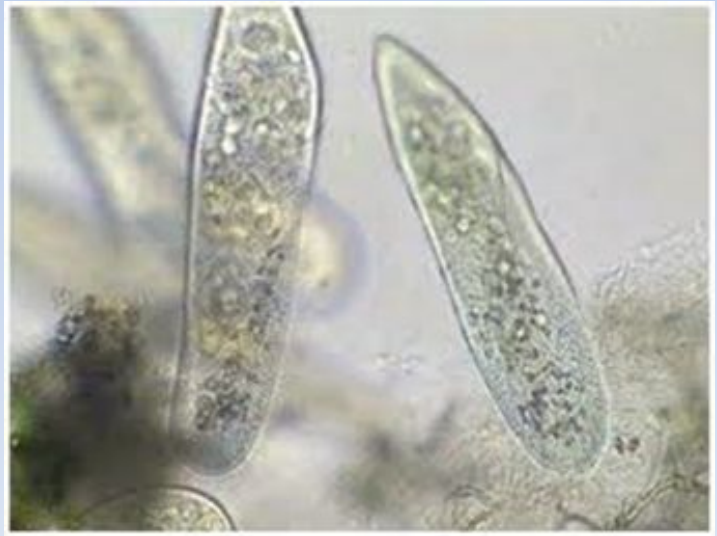
Зоопланктон:

- Бактерии.
- Простейшие: зоофлагелляты (гетеротрофные жгутиковые), инфузории (Ciliata), саркодовые (амебы Difflugia).
- Коловратки (Rotatoria).
- Низшие ракообразные (Crustacea).

Амебы *Difflugia*

Rotatoria

Ветвистоусый рачок *Daphnia* sp.



Инфузории

Нектон

Нектон (от греч. nektos – плавающий) – это совокупность пелагических активно передвигающихся животных, не имеющих непосредственной связи с дном, способных противостоять силе течения и самостоятельно перемещаться на значительные расстояния. В основном это крупные животные, способные преодолевать большие расстояния и сильные водные течения. Для них характерна обтекаемая форма тела и хорошо развитые органы движения. Типичными **нектонными организмами являются рыбы, кальмары, ластоногие, киты. В пресных водах, кроме рыб, к нектону относятся земноводные и активно перемещающиеся насекомые.**

Многие морские рыбы могут передвигаться в толще воды с огромной скоростью. Очень быстро, до 45–50 км/ч, плавают некоторые кальмары, парусники развивают скорость до 100–110 км/ч, а меч-рыба – до 130 км/ч.

Нектон

Активные пловцы (рыбы, амфибии, рептилии, звери, крупные насекомые и их личинки в пресных водах, головоногие моллюски в морских водах), способные противостоять течениям и сопротивлению воды, составляют нектон (нектос (греч.) – плавающий)

.

Приспособления для планктонного и нектонного образов жизни

- ***Плавучесть*** – развитие различных адаптаций, замедляющих погружение организмов (жировые и газовые включения, образование выростов, редукция скелетных образований и т.д.);
- *пассивное движение* – использование течения;
- ***активное движение*** – плавание, реже прыгание и скольжение, полет и т.д.;
- ***миграции*** (вертикальные и горизонтальные: анадромные и катадромные).

Полет

Плавание реактивным способом

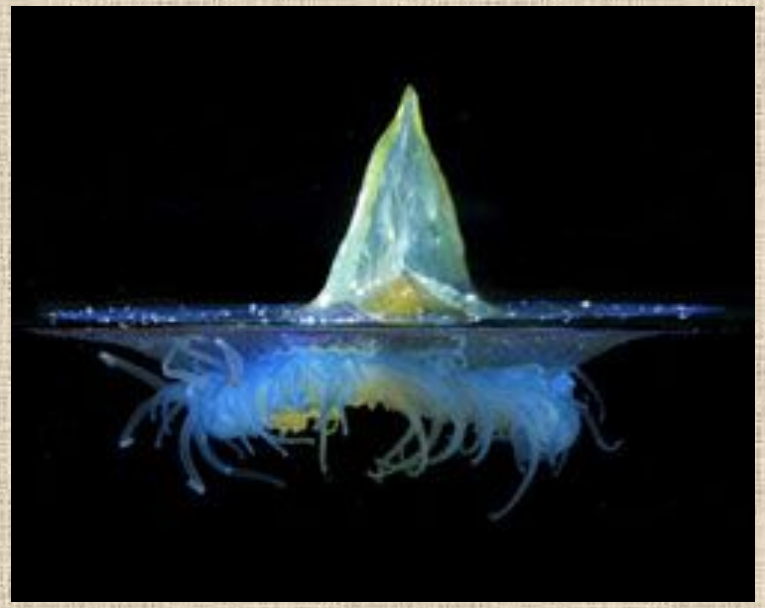
Плейстон

Организмы, которые пассивно плавают на поверхности воды или ведут полупогруженный образ жизни получили название ***плейстон*** (от греч. pleusis - плавание). Часто они используют как опору пленку поверхностного натяжения или образуют воздушные полости и другие поплавки. Типичными плейстонными животными являются сифонофоры, некоторые моллюски и др. Из растительных организмов к плейстону относятся саргассовые водоросли, ряски.

Плейстон

– это организмы крупных или средних размеров, часть тела которых находиться в воде, а другая выступает над ней (сифонофоры, некоторые рыбы).

Наибольшее богатство фитоплейстона достигается в небольших стоячих водоемах – в прудах, старицах и небольших озерах. Зооплейстон практически встречается только в морях и океанах – сифонофоры и брюхоногие моллюски.



Velella

Сифонофора *Physalia*

Нейстон

Представляет собой своеобразную разновидность планктона. ***Нейстон*** (от греч. neustos – плавающий) – сообщество организмов, обитающих у поверхностной пленки воды.

Организмы, обитающие сверху поверхностной пленки – *эпинейстон*, снизу – *гипонейстон*. К нейстону относят также обитателей верхнего пятисантиметрового слоя воды. Нейстон составляют некоторые простейшие, одноклеточные водоросли, мелкие легочные моллюски, водомерки, вертячки, личинки комаров и др.

Нейстон

Биотоп граница ***воздух/вода*** населен своеобразными организмами, составляющими целое сообщество, удерживающееся в поверхностной пленке воды, за счет силы поверхностного натяжения. Это – ***нейстон*** (пленка). В нем выделяют ***эпинейстон*** (организмы, живущие над пленкой – клопы-водомерки, жуки-вертячки) и ***гипонейстон*** (… под пленкой – бактерии, простейшие,ракообразные, моллюски, насекомые, молодь рыб).

Нейстон

Выделяют также:

эвгипонейстон – в течение всей жизни связаны с поверхностным слоем воды (сагитты, веслоногие рачки Pontellidae);

мерогипонейстон – лишь на отдельных стадиях развития (личинки моллюсков, яйца полихет, икра кефали, ставриды, хамса, личинки многих рыб).

Бентос

Бентос (benthos – глубина) – совокупность организмов, обитающих на дне (на грунте и в грунте) водоемов.

Бентос подразделяется на *фитобентос* и *зообентос*. В основном представлен прикрепленными или медленно передвигающимися, а также роющимися в грунте животными. Только на мелководье он состоит из организмов, синтезирующих органическое вещество (продуценты), потребляющих (консументы) и разрушающих (редуценты) его. На больших глубинах, куда не проникает свет, фитобентос (продуценты) отсутствует.

Бентосные организмы различаются:

по образу жизни – подвижные (бродячие), мало подвижные (лежачие) и неподвижные (прикрепленные);

по способу питания – фотосинтезирующие, растительноядные, плотоядные, детритоядные;

по размерам – макро-, мезо-, микробентос.

Бентос

Обитатели биотопа вода/дно составляют бентос (бентос (греч.) – глубина) – организмы, обитающие на поверхности грунта и в его толще. По размерам они делятся на: микро- – мельче 0,1 мм; мейо (мезо)- – 0,1-2 мм; макробентос – более 2 мм.

Бентосные организмы – это бактерии, водоросли, грибы, простейшие (инфузории и корненожки), губки, кораллы, кольчатые черви, ракообразные, личинки насекомых, моллюски, черави, иглокожие.

Животные – обитатели дна именуются **зообентосом** и отличаются большим разнообразием, чем планктонты. **Растительное население дна – фитобентос** представлено высшими водными растениями и водорослями. Перифитон (пери- (греч.) – вокруг, фитон (греч.) – растение) – водоросли, обрастающие плотные субстраты;

Макрофиты – высшие водные растения.

Классификация экологических групп фитобентоса: гидрофиты – настоящие водные растения, полностью или большей своей частью погруженные в воду; гидатофиты – погруженные в воду (элодея канадская, сальвиния, рдест, роголистник ит.д.); плейстофиты – плавающие на поверхности (кувшинки, кубышки, ряска, многокоренник, сальвиния, телорез и т.д.);

гелофиты – водно-болотные растения – надводные растения с поднимающимися над поверхностью воды стеблями и листьями, укореняющиеся (хвощ, рогоз, тростник обыкновенный, камыш, стрелолист и т.д.); гигрофиты – обитатели суши, но растущие в условиях избыточного увлажнения почвы (осока, хвощи др.).

К **нектобентосу** относятся формы, плавающие в толще воды, и лишь периодически опускающиеся на дно. К наиболее массовым представителям бентоса относятся **бактерии, актиномицеты, водоросли, грибы, простейшие (особенно корненожки и инфузории), губки, кораллы, кольчатые черви, ракообразные, личинки насекомых, моллюски, иглокожие.** В состав

Бентос

– организмы, обитающие на поверхности грунта и в его толще, в соответствии с чем его подразделяют на *эпи-* и *эндобентос*.

По размерам они делятся на:

- ***Микро*** – мельче 0.1 мм;
- ***Мейо (мезо)*** – 0.1-2 мм;
- ***Макробентос*** – более 2 мм.

Это бактерии, водоросли, грибы, простейшие (инфузории и корненожки), губки, кораллы, кольчатые черви, ракообразные, личинки насекомых, моллюски, иглокожие.

Фитобентос

– растения, частично или полностью прикрепленные ко дну водоема, до нижних границ трофогенного (фотического) слоя.

Классификация экологических групп фитобентоса:

1. ***Гидрофиты*** – настоящие водные растения, полностью или большей своей частью погруженные в воду.
   - ***Гидатофиты*** – погруженные в воду (элодея канадская, сальвиния, рдест, роголистник и т.д.).
   - ***Плейстофиты*** – плавающие на поверхности (кувшинки, кубышки, ряска, многокоренник, сальвиния, телорез и т.д.).
2. ***Гелофиты*** – водно-болотные растения – надводные растения с поднимающимися над поверхностью воды стеблями и листьями, укореняющиеся (хвощ, рогоз, тростник обыкновенный, камыш, стрелолист и т.д.).
3. ***Гигрофиты*** – обитатели суши, но растущие в условиях избыточного увлажнения почвы (осока, хвощи д.р.).

много-коренник

элодея канадская

тростник

хвощ

кубышки

Зообентос

Животные – обитатели дна отличаются большим разнообразием, чем планктонты.

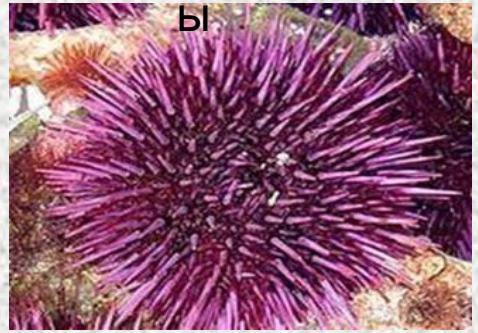
Питаются сестоном (органические частицы в толще воды) – потребляют органику, осевшую на дно, от мельчайших частиц до опавших листьев). Зоофаги бентоса, как и планктона, питаются другими животными.

поденка

нематода

коралл
ы

актини
и



иглокожи
е

веснянка

Пелагобентос

– это организмы, обитающие в зоне контакта толщи воды с дном, которые то плавающие, то передвигающиеся по грунту или закапывающиеся в него.

В зависимости от размеров выделяют:

- нектобентос (раки, креветки, мизиды, скаты, камбала);
- планктобентос (личинки комара Chaoborus, многие жуки, веслоногие и ветвистоусые рачки ...).

Попеременное обитание в толще воды и в грунте ведет к выработке у представителей этой жизненной формы специфических адаптаций, которые позволяют проникать в грунт и оставаться в контакте с ним, с другой стороны – возможность находиться во взвешенном состоянии.

Перифитон

Своеобразной группой водных организмов является ***перифитон*** (от греч. peri – около и phyton – растение).

Это совокупность организмов, которые поселяются на подводных предметах или растениях и образуют так называемые обрастания на природных или искусственных твердых поверхностях – камнях, скалах, подводных частях судов, сваях, гидротехнических сооружениях (водоросли, усоногие раки, моллюски, мшанки, губки и др.).

Организмы перифитона – это обрастатели.

Перифитон

Организмы, обитающие на плотных субстратах за пределами придонного слоя воды.

Перифитонные организмы обитают на покрытых водой поверхностях различных гидротехнических сооружений, днищах кораблей и на других объектах, на корягах, растениях, животных и т.д. Это бактерии, актиномицеты, многие водоросли, грибы, простейшие, губки, мшанки, черви, низшие ракообразные (усоногие), двустворчатые моллюск и другие беспозвоночные.

Усоногие рачки

Мшанки

Моллюски

Пластичность водных организмов

Морфологическая пластичность водных организмов различная. Они обладают меньшей экологической пластичностью, чем наземные, так как вода – более стабильная среда и абиотические факторы ее претерпевают сравнительно незначительные колебания. Наименее пластичны морские растения и животные. Они очень чувствительны к изменениям солености воды и ее температуры. Пресноводные животные и растения, как правило, гораздо пластичнее, чем морские, поскольку пресная вода как среда жизни более изменчива. Самыми же пластичными являются солоноватоводные обитатели. Они адаптированы и к высокой концентрации растворенных солей и к значительному опреснению. Однако насчитывается сравнительно небольшое количество их видов, поскольку в солоноватых водах экологические факторы претерпевают существенные изменения.

Экологическая пластичность служит важным регулятором расселения организмов. Как правило, гидробионты с высокой экологической пластичностью распространены довольно широко.

Эколгическая пластичность

— степень выносливости организмов или их сообществ (биоценозов) к воздействию факторов среды.

Экологически пластичные виды имеют широкую норму реакции, т. е. широко приспособлены к разной среде обитания (рыбы колюшка и угорь, некоторые простейшие живут как в пресных, так и в соленых водах). Узкоспециализированные виды могут существовать лишь в определенной среде; морские животные и водоросли в соленой воде, речные рыбы и растения лотос, кувшинка. ряска обитают только в пресной воде.

Абиотические факторы водной среды.

- Колебания температур в Мировом океане – от -2С до +36С. В пресных водоёмах – от -0,9С до +25С. Исключения – термальные источники до +95С

Такие термодинамические особенности водной среды, как высокая удельная теплоёмкость, большая теплопроводность и расширение при замерзании создают особо благоприятные условия для жизни.

MyShared

Поскольку температурный режим водоёмов характеризуется большой стабильностью, организмы, обитающие в них, отличаются относительным постоянством температуры тела и обладают узким диапазоном приспособленности к колебаниям температуры среды.

MyShared

- Плотность и вязкость водной среды – в 800 раз превосходит воздушную. На растениях эти особенности сказываются в том, что у них слабо развита механическая ткань, поэтому им присуща плавучесть и способность находится в воде во взвешенном состоянии. У животных – обтекаемая форма тела, покрыто слизью.

MyShared

- Световой режим и прозрачность воды. Зависит от сезона, обуславливается также закономерным убыванием света с глубиной, из-за того, что вода поглощает свет, при этом лучи с разной длиной волны поглощаются неодинаково, быстрее всего красные, а сине-зелёные проникают значительно глубже.

MyShared

- Солёность воды. Это прекрасный растворитель многих минеральных соединений.
- Содержание кислорода – обратно пропорционально температуре. С понижением температуры растворимость кислорода и других газов увеличивается.

MyShared

- Концентрация водородных ионов. Пресноводные бассейны :

pH 3,7-4,7 – считаются кислыми;

6,95 – 7,3 – нейтральными;

больше 7,8 – щелочными.

Морская вода более щелочная, pH меньше изменяется, с глубиной уменьшается.

MyShared

Приспособление гидробионтов к бентосному и перифитонному образу жизни

- ***удержание на твердом субстрате*** достигается повышением плотности, прикреплением к субстрату, заглублением в него, развитием различных якорей и некоторыми другими способами;
- ***защита от засыпания взвесью*** характерна для прикрепленных к грунту организмам, которым грозит опасность захоронения под слоем осадков вследствие непрерывного оседания на дно взвешенных в воде минеральных и других частиц – приподнятие над грунтом тела, прикрепление с помощью длинного вертикального стебелька (морская лилия); наличие столбообразной подставки (губка Coeloptychium); поселение на субстрате, возвышающемся над дном и т.д.;

- ***движение*:** по степени подвижности выделяют формы бродячие, или *вагильные* (крабы, осьминоги, морские звезды), *седентарные*, которые лежат на грунте, не делая значительных перемещений (моллюски, морские ежи), и прикрепленные, или *сессильные* (губки, мшанки, кораллы);

- ***миграции***