

■ **Повторим главное.** На планете Земля выделяют четыре основные среды жизни: водную, наземно-воздушную, почвенную и живой организм. Водная среда имеет большую плотность, высокую удельную теплоемкость, сильно поглощает солнечные лучи, содержит относительно малое количество кислорода, но много углекислого газа, давление увеличивается с глубиной. Плотность воды в 800 раз больше плотности воздушной среды. В водной среде лимитирующим фактором является кислород. Температурный режим в воде относительно постоянный. Фотосинтезирующие организмы в чистых водах морей и океанов распространены до глубины 200 м. По содержанию солей природные воды разделяют на три группы: пресные, солоноватые и соленые.

? Проверим знания

Ключевые вопросы. 1. Дайте определение понятия «среда жизни». Чем это понятие отличается от понятия «среда обитания»? Какие среды жизни можно выделить на планете Земля? 2. До какой глубины могут быть распространены фотосинтезирующие организмы в морях и океанах? Почему? 3. Назовите состав пигментов у водорослей, обитающих на разной глубине морей и океанов. Чем обусловлено различие состава?

Сложные вопросы. 1. Укажите источники кислорода и углекислого газа в воде. Содержание какого из газов является лимитирующим фактором и почему? 2. Назовите причины зимних и летних заморов рыб. Предложите план мероприятий, позволяющих их предотвращать.



§ 10. Адаптации организмов к жизни в воде

■ **Вспомните,** какие животные и растения обитают в водной среде жизни.

■ **Как вы думаете?** Благодаря каким особенностям строения водные животные не тонут и могут обитать на разной глубине?

■ **Вы узнаете** об экологических группах водных обитателей и их адаптациях к жизни в водной среде.



Для водной среды жизни характерно большое разнообразие автотрофных и гетеротрофных организмов. Наибольшее разнообразие видов наблюдается в тропических и субтропических морях на глубине, не превышающей 200—500 м.

Адаптации растений к жизни в воде. В соленых водах из многоклеточных автотрофов обитают только водоросли. К изменению состава солнечного спектра в зависимости от глубины они приспособились путем изменения состава своих пигментов (см. § 9).



Рис. 15. Морфологическое разнообразие листьев у стрелолиста, растущего на суше, частично или полностью погруженного в воду

В пресных водоемах в стеблях растений слабо развиты механические ткани. Например, если извлечь из воды кувшинку белую или кубышку желтую, то их стебли поникают и не способны поддерживать цветки в вертикальном положении. Опорой для них служит вода за счет ее высокой плотности.

Адаптацией к недостатку кислорода в воде является наличие в органах водных растений воздухоносной ткани (аэренхимы). Минеральные вещества находятся в воде в растворенном состоянии, поэтому слабо развиты проводящие ткани и корневая система. Корни могут вообще отсутствовать (вольфия бескорневая) либо служить только для закрепления в субстрате (рогоз, стрелолист, частуха), поэтому корневых волосков на корнях нет. Листья чаще тонкие и длинные либо сильно рассеченные. Устьица у плавающих листьев находятся на верхней стороне, а у погруженных в воду — отсутствуют. Для некоторых растений, имеющих погруженные в воду и надводные листья (кувшинка, стрелолист), характерно наличие листьев разной формы (рис. 15).

Пыльца, плоды и семена водных растений приспособлены к распространению водой. Они имеют пробковые выросты или прочные оболочки, предотвращающие попадание воды внутрь и загнивание.

Адаптации животных к жизни в воде. В водной среде животный мир более богат, чем растительный. Поскольку животные относятся к гетеротрофам и солнечный свет не является для них условием существования, то они заселили водную среду до самых больших глубин. По типу адаптаций гидробионтов разделяют на следующие экологические группы: планктон, нектон, бентос.

Планктон (от греч. *planktós* — парящий, блуждающий) — организмы, обитающие в толще воды и передвигающиеся под действием



Рис. 16. Представители планктона

ее тока (рис. 16). Сюда относятся кишечнополостные, мелкие ракообразные, личинки некоторых других беспозвоночных. Все их адаптации направлены на повышение плавучести тела: 1) увеличение поверхности тела за счет сплющивания и удлинения формы, развития выростов и щетинок; 2) уменьшение плотности тела в связи с редукцией скелета, наличием жировых капель, пузырьков воздуха, слизистых чехлов.

Нектон (от греч. *nēktós* — плавающий) — организмы, обитающие в толще воды и ведущие активный образ жизни. Представителями нектона являются головоногие моллюски, рыбы, китообразные (рис. 17). Противостоять течению им помогают адаптации к активному плаванию и уменьшению трения тела. Активное плавание достигается за счет хорошо развитой мускулатуры. При этом могут использоваться энергия выбрасываемой струи воды, изгибание тела, плавники, ласты. Уменьшению трения тела способствуют: обтекаемая форма тела, эластичность кожных покровов, наличие на коже чешуи и слизи.

Бентос (от греч. *bénthos* — глубина) — организмы, обитающие на дне водоема или в толще донного грунта (рис. 18).





Рис. 17. Представители нектона

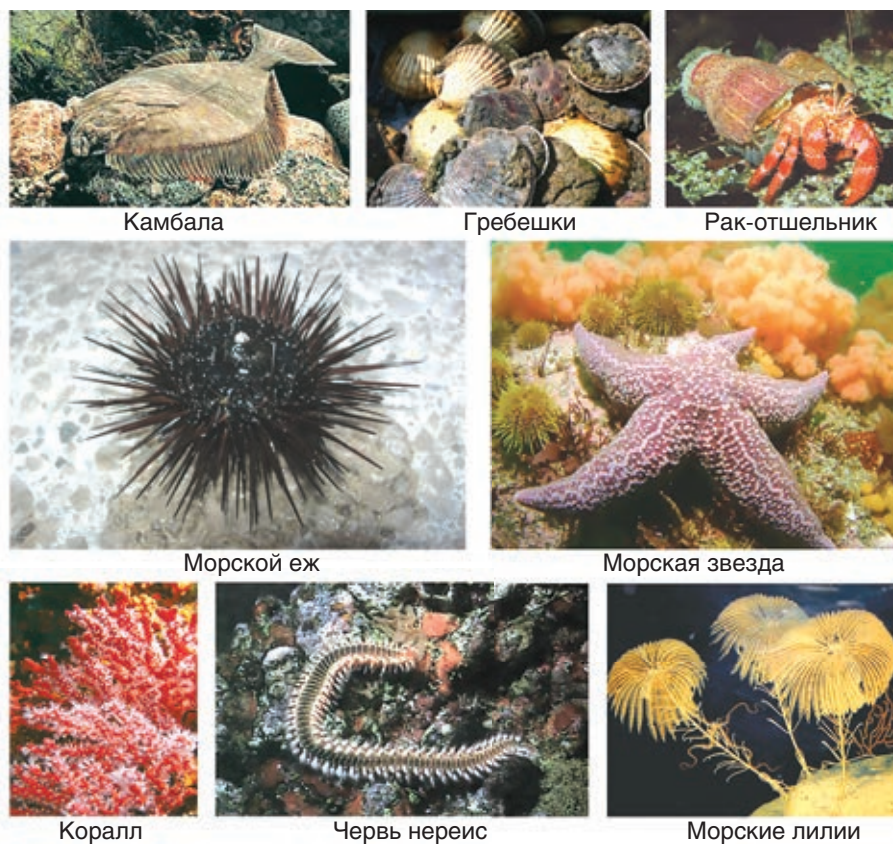


Рис. 18. Представители бентоса

Для бентосных организмов характерны адаптации, которые направлены на уменьшение плавучести:

1) утяжеление тела за счет раковин (моллюски), хитинизированной кутикулы (раки, крабы, омары, лангусты);

2) закрепление на донном субстрате с помощью органов фиксации (присоски у пиявок, крючья у личинок ручейников) или уплощенного тела (скат, камбала). Некоторые представители зарываются в грунт (многощетинковые черви).



■ **Повторим главное.** В соленых водах обитают только водоросли, содержащие широкий спектр фотосинтетических пигментов. В органах растений, обитающих в пресных водоемах, имеется воздухоносная ткань (аэренхима), но слабо развиты механические и проводящие ткани. Корневая система лишена корневых волосков либо отсутствует. По характеру адаптаций водных животных разделяют на три основные экологические группы: планктон, нектон, бентос.

? Проверим знания

Ключевые вопросы. 1. Назовите ткани и органы, которые слабо развиты у водных растений. Объясните почему. 2. Распределите перечисленные растения на группы: гидрофиты и гигрофиты. Пушица, рдест, элодея, осока, кувшинка, рис, ряска, папирус. 3. Из перечисленных животных выберите представителей нектона: кальмар, медуза, камбала, осьминог, креветка, морской еж, сом, дельфин. 4. Установите соответствие между экологическими группами водных обитателей и их представителями. Экологические группы: 1 — планктон; 2 — нектон; 3 — бентос. Представители: щука, медуза, камбала, осьминог, краб, дафния, рак-отшельник.



Сложные вопросы. 1. Опишите распределение живых организмов в водной среде и поясните, от каких физических и химических факторов оно зависит. 2. Почему животный мир в водной среде намного богаче, чем растительный? Дайте аргументированный ответ с учетом их морфофизиологических особенностей.

§ 11. Наземно-воздушная среда жизни.

Адаптации организмов к жизни в наземно-воздушной среде

- **Вспомните**, чем воздух по свойствам отличается от воды.
- **Как вы думаете?** Какой из факторов наземно-воздушной среды жизни является основным лимитирующим фактором и почему?
- **Вы узнаете** об особенностях условий в наземно-воздушной среде жизни и адаптациях организмов к этим условиям.