

**Вода** служит средой обитания многих организмов. Из воды же они получают все необходимые для жизни вещества: пищу, воды, газы. Все организмы должны быть приспособлены к главным особенностям жизни в водной среде. Эти особенности определяются физическими и химическими свойствами воды.

В толще воды постоянно находится большое число мелких представителей растений и животных, ведущих жизнь во взвешенном состоянии. Способность их к парению обеспечивается не только выталкивающей силой воды, но и специальными приспособлениями самих организмов. Например, многочисленными выростами и придатками, значительно увеличивающими поверхность тела относительно массы и, следовательно, повышающими трение об окружающую жидкость.

Специальные выросты и приспособления к движению в воде могут включать: плавательную перепонку вокруг тела или специальную типа «зонтик» (каракатица, медуза), водоструйный («реактивный») двигатель (кальмар, личинка стрекозы), хвост с плавником (рыба).

Другой пример – медузы. Их способность удерживаться в толще воды определяется не только парашютообразной формой тела, но и его сильной обводненностью. Плотность тела медуз очень близка к плотности воды.

К передвижению в водной среде животные приспособлены по-разному. Форма тела должна быть всегда обтекаемой при самых разных ее вариантах: сплюснутой с боков (карась), сплюснутой в спинобрюшном направлении (пиявка), круглой в поперечном сечении (угорь), каплевидной (жук-плавунец), торпедообразной (кальмар).

Тело должно минимизировать трение о воду. Это достигается особенностями его покровов: покров слизи (рыба), очень гладкая («полированная») твердая поверхность (морская черепаха), мягкий слой на поверхности твердого корпуса (кит).

Конечности имеют плавательную перепонку (лягушка), преобразованы в плавники (дельфин), преобразованы в ласты (тюлень).

У некоторых водных жуков выпущенный из дыхалец отработанный воздух задерживается между телом и надкрыльями благодаря не смачиваемым водой волосками. С помощью такого приспособления водное насекомое быстро поднимается на поверхность воды, где выпускает воздух в атмосферу. Многие простейшие передвигаются при помощи колеблющихся ресничек (инфузории) или жгутиков (эвглена).

Вода обладает очень высокой теплоемкостью, т.е. свойством накапливать и удерживать тепло. В воде не бывает резких колебаний температуры. Постоянство этого фактора позволило развиваться ряду приспособлений, обеспечивающих жизнь в этих условиях.

В то время как животные приспособились жить на огромных океанских глубинах, растения выживают только в верхнем слое воды, куда попадает свет, необходимый для фотосинтеза (фотическая зона). Большинство животных, обитающих ниже фотической зоны, питаются либо живыми организмами, либо останками животных и растений, постоянно опускающимися из верхнего слоя.

Одним из наиболее важных свойств воды является способность растворять в себе другие вещества, которые могут использоваться водными организмами для дыхания и питания.

Для дыхания необходим кислород. Поэтому насыщенность им воды имеет очень большое значение. Количество растворенного в воде кислорода уменьшается с увеличением температуры. По этой причине в полярных водах в отличие от тропического пояса наблюдается большее обилие планктона (мелких рачков и др.), которыми кормятся рыбы и крупные китообразные.

Дыхание водных организмов совершается всей поверхностью тела или специальными органами. Органы дыхания различны: жабры (рыба), дыхательная трубка (ранатра), воздухозаборники (водяные жуки, клопы), запасание воздуха под водой в виде пузыря (паук серебрянка), формирование пузыря, заменяющего легкое (жуки-плавунцы). Постоянное обновление воды вблизи тела достигается различного рода движениями.

Взвешенное состояние мелких частичек и их перенос движущейся водой определяют способы питания многих животных, органы принятия пищи которых устроены по принципу сита. Колеблющиеся реснички или щупальца загоняют в рот пищевые частицы.

Основное правило окраски для водных животных диктует соотношение яркости света в воде. Когда смотришь сверху, то видишь темное дно, а при взгляде из воды – светлое небо. Отсюда характерная приспособительная окраска всех живущих в воде. Верхняя часть тела у них темная, маскирует их на фоне темного дна, а нижняя – светлая, маскирует на фоне светлого неба. Из-за этой особенности окраски: большинство водных жителей резко двуцветные: темный верх и светлая нижняя (брюшная) сторона.

**Наземно-воздушная среда**, освоенная в ходе эволюции позже водной, более сложна и разнообразна. Ей свойствен более высокий уровень организации живого.

Наиболее важным фактором жизни пребывающих здесь организмов являются свойства и состав окружающих их воздушных масс. Плотность воздуха гораздо ниже плотности воды, поэтому у наземных организмов сильно развиты опорные ткани – внутренний и наружный скелет. Формы движения крайне разнообразны: бегание, прыгание, ползание, полет и др. По воздуху передвигаются птицы и многие насекомые. Потоки воздуха разносят семена растений, споры, микроорганизмы.

Наиболее специфичны среди обитателей воздушной среды, конечно летающие формы. Уже особенности внешности организма позволяют заметить его приспособления к полету. Прежде всего, об этом говорит форма его тела: обтекаемость тела (птица), наличие плоскостей для опоры на воздух (крылья, парашют), облегченная конструкция (полые кости), наличие крыльев и иных приспособлений для полета (летательные перепонки, например), облегчение конечностей (укорочение, уменьшение массы мышц).

У бегающих животных тоже появляются отличительные особенности, по которым легко узнать хорошего бегуна, а если он передвигается прыжками, то прыгуна: мощные, но легкие конечности (лошадь), уменьшение пальцев на ногах (лошадь, антилопа), очень мощные задние конечности и укороченные передние (заяц, кенгуру), защитные роговые копыта на пальцах (копытные, мозолоногие).

Лазающие организмы имеют самые различные приспособления. Они могут быть общими для растений и животных, а могут и различаться. Для лазанья может быть использована и своеобразная форма тела: тонкое длинное тело, петли которого могут служить опорой при лазании (змея, лиана), длинные гибкие хватательные или цепляющиеся конечности, а возможно, и такой же хвост (обезьяны); выросты тела – усики, крючки, корешки (горох, ежевика, плющ); острые коготки на конечностях или длинные когти, загнутые крючком или сильные хватательные пальцы (белка, ленивец, обезьяна); мощные мышцы конечностей, позволяющие подтягивать тело и перебрасывать его с ветки на ветку (орангутан, гиббон).

Некоторые организмы приобрели своеобразную универсальность приспособлений сразу к двум. У лазающих форм возможно и сочетание признаков лазанья и полета. Многие из них могут, забравшись на высокое дерево совершать длинные прыжки-полеты. Это сходные приспособления у жителей одной среды обитания. Часто встречаются животные способные к быстрому бегу и полету, одновременно несущие оба набора этих адаптаций. Из насекомых это жуки-скакуны, из птиц: дрофа, стрепет, коростель.

Воздушные массы характеризуются огромным объёмом и постоянно находятся в движении. Температура воздуха может меняться очень быстро и на больших пространствах. Поэтому живущие на суше организмы имеют многочисленные приспособления, позволяющие выдерживать резкие изменения температуры или избегать их. Наиболее замечательным приспособлением является развитие теплокровности, возникшее именно в наземно-воздушной среде.

В целом наземно-воздушная среда более разнообразна, чем водная; условия жизни здесь сильно меняются во времени и пространстве: граница леса и поля, разная высота в горах и др. Вместе с тем здесь слабее выражены перепады давления, но часто возникает недостаток влаги. Поэтому у наземных обитателей развиты приспособления, связанные с обеспечением организма водой, особенно в засушливых районах. У растений это мощная корневая система, водонепроницаемый слой на поверхности листьев и стеблей, способность к регуляции испарения воды через устьица. У животных, помимо особенностей строения внешних покровов, это и особенности поведения, способствующие поддержанию водного баланса, например миграции к водопоям или избегание иссушающих условий.

Большое значение для жизни наземных организмов имеет состав воздуха (79% азота, 21% кислорода и 0,03% углекислого газа), который обеспечивает химическую основу жизни. Так, снижение удельного количества кислорода в воздухе в зависимости от повышения высоты местности определяет верхнюю границу жизни животных.

**Почва** как среда обитания – верхний слой суши, образованный минеральными частицами, переработанными деятельностью почвенных обитателей. Некоторые организмы проводят в почве всю жизнь, другие – часть жизни. Между частицами почвы имеются многочисленные полости, которые могут быть заполнены водой или воздухом.

По мере погружения в почву колебания температуры становятся все менее заметными; быстро затухают суточные колебания, а по мере увеличения глубины сглаживаются и сезонные различия температур.

Даже на небольшой глубине в почве царит полная темнота. По мере погружения в почву содержание в ней кислорода уменьшается, а углекислого газа увеличивается. Поэтому на значительной глубине могут обитать лишь анаэробные бактерии, а в верхних слоях почвы в обилии встречаются грибы, простейшие, черви, членистоногие и даже крупные животные, прокладывающие ходы и строящие убежища.

Покровы тела подземного жителя должны позволять ему беспрепятственно продвигаться в плотной почве как вперед, так и назад (не всегда можно развернуться в узком ходу). Вот некоторые правила для покровов: слизистые выделения, позволяющие скользить в почве (червь), если имеется шерсть, то она обычно короткая, заглаживается вперед и назад, устойчива к стиранию (крот).

Форма тела и конечностей тоже должна быть специфической. Длинные конечности не дадут возможности двигаться в узкой норе, кроме того конечности нужны для копания земли. Тело не должно цепляться за своды норы или должно легко изгибаться под прямым или даже острым углом. Отсюда следующие правила: короткие конечности, копательные конечности (крот) или копательные зубы (слепушонка), тело тонкое и длинное (геофил), обтекаемое тело без выступающих частей (крот).

Специфичность органов чувств землероя – тоже его приспособления к особенностям среды обитания. Они могут быть устроены по таким правилам: уменьшены или отсутствуют ушные раковины (крот), уменьшены или отсутствуют глаза (крот), повышена тактильная чувствительность (вibrиссы по всему телу).

Почва плотна и тяжела, а, кроме того, в ней может быть недостаточно воздуха. Эти ее особенности также приводят к физиологическим и анатомическим адаптациям: устойчивость к недостатку кислорода (асфиксии) система лакун (полостей в которых хранится кровь, насыщенная кислородом); мощные мышцы и кости, противостоящие сдавливанию (крот).

**Тела многих организмов** могут служить жизненной средой для других организмов. Жизнь внутри другого организма характеризуется большим постоянством по сравнению с жизнью в открытой среде.

Возможность оставления потомства и попадания его в благоприятную среду — организм хозяина — у паразитов часто ничтожна. В связи с этим интенсивность размножения паразитов по сравнению со свободноживущими формами гораздо более велика. Достигается это разными способами. У многоклеточных это сильная степень развития половой системы и образование огромного количества половых продуктов. Этому способствуют первичный гермафродитизм плоских червей, изначально высокая плодовитость круглых червей и основной массы членистоногих. Нередко высокая интенсивность полового размножения дополняется размножением личиночных стадий жизненного цикла. Особенно это характерно для сосальщиков, личинки которых размножаются партеногенетически, а у некоторых ленточных червей — внутренним или наружным почкованием. Некоторые паразиты из типа простейших приобретают способность к множественному делению — шизогонии, когда из одного паразита может образоваться более 1000 дочерних особей, или кспорогонии, в результате которой из одной особи могут образоваться десятки тысяч организмов следующего поколения.

Практически у всех эктопаразитов и паразитов, обитающих в полостных органах, имеются адаптации для прикрепления к телу хозяина. Они встречаются у простейших (присасывательные диски лямблии), у гельминтов (присоски, шипики, крючья плоских червей, хитинизированный ротовой аппарат ряда круглых червей) и паразитических членистоногих (своеобразные конечности). Эндopазиты, обитающие в полостных органах, имеют покровы, обладающие антиферментными свойствами, быстро регенерирующие либо вообще непроницаемые для ферментов хозяина. Паразиты, живущие в тканях, часто там инкапсулируются.

Паразиты, питающиеся кровью (представлены в основном членистоногими), имеют колюще-сосущий ротовой аппарат, а также сильно растяжимый хитиновый покров, часто разветвленную пищеварительную трубку, антикоагулянтные свойства слюны и консервантные свойства ферментов пищеварительной системы. Эндopазиты, активно отыскивающие хозяина, обладают органами ориентации в среде, используемыми для поисков хозяина (светочувствительные глазки, термо- и хеморецепторы), и органами передвижения. Передний конец тела паразитов, внедряющихся в организм хозяина, снабжен органами проникновения — специализированными железами, колющими стилетами и т.д. Это касается даже некоторых простейших, способных проникать в ткани хозяина через неповрежденные покровы.

Большинство промежуточных хозяев являются источником питания для основных. Другой распространенный путь попадания паразита в организм хозяина — это использование многочисленных переносчиков, которые обеспечивают не только постоянную циркуляцию паразитов в экологических системах, но и их широкое расселение. Высшей степенью адаптации паразитов к хозяевам является наблюдаемая часто полная зависимость паразита от жизнедеятельности хозяев.