

а прежние могут быть утеряны. В результате индивидуального развития возникает новое качественное состояние организмов.

В отличие от индивидуального развития *историческое развитие* вида сопровождается образованием новых видов и усложнением жизненных форм. В результате исторического развития возникло все видовое многообразие жизни на Земле.



■ **Повторим главное.** Несмотря на разнообразие структурной организации живых организмов, им присущи общие свойства. Для всех организмов характерно единство химического состава — тело построено из белков, жиров, углеводов и нуклеиновых кислот. Клетка является структурно-функциональной единицей всего живого. Живой организм — открытая устойчивая система (в ней протекает обмен веществ и энергии), способная к саморегуляции, размножению, росту и развитию.

? Проверим знания

Ключевые вопросы. 1. Какие органические вещества являются основными компонентами тел живых организмов? 2. Что является структурно-функциональной единицей живых организмов? 3. Почему в одних случаях потомки полностью похожи на родителей, а в других — заметно отличаются? Ответ обоснуйте.

Сложные вопросы. 1. Какие свойства живых организмов позволят сохранить жизни на Земле в случае резкого потепления климата? Ответ обоснуйте. 2. Как вы думаете, может ли быть развитие организма без роста и наоборот? Ответ аргументируйте конкретными примерами.



§ 2. Понятие о среде обитания и об окружающей среде. Факторы среды и их классификация

- **Вспомните**, какие факторы живой и неживой природы окружают растительный или животный организм в их местообитаниях.
- **Как вы думаете?** По каким критериям можно разделить на группы факторы среды обитания организма?
- **Вы узнаете** о классификации факторов среды обитания по значимости для жизни организма и по природе их происхождения.

Понятие о среде обитания и об окружающей среде. Такие понятия, как «среда обитания» и «окружающая среда», с точки зрения экологов не являются равнозначными.

Когда речь идет о среде в широком смысле слова, то употребляют понятие «окружающая среда». *Окружающая среда* — совокупность всех условий, в которых существует жизнь на планете Земля. Американский биолог П. Эрлих очень образно охарактеризовал окружающую среду. Он писал: «Наша окружающая среда — единственная в своем роде «кожа» из почвы, воды и газообразной атмосферы, минеральных питательных веществ и живых организмов, покрывающая ничем в остальном особо не примечательную планету».

Однако такое понятие не логично применять по отношению к отдельно взятому организму. В этом случае применяют термин «среда обитания». *Среда обитания* — часть природы, которая окружает организм и с которой он непосредственно взаимодействует в течение своего жизненного цикла.

Факторы среды и их классификация. Среда обитания каждого организма сложна и изменчива во времени и пространстве. Она включает множество элементов живой и неживой природы и элементов, привносимых человеком и его хозяйственной деятельностью. В экологии эти элементы среды называются *факторами*. Все факторы среды по отношению к организму неравнозначны. Одни из них влияют на его жизнедеятельность, а другие для него безразличны.



Экологические факторы — свойства и компоненты среды обитания, которые вызывают у организма приспособительные реакции — адаптации. *Адаптация* (от лат. *adaptatio* — прилаживание, приспособление) — признак или комплекс признаков, обеспечивающих выживание и размножение организмов в конкретной среде обитания. Например, обтекаемая форма тела рыб облегчает их передвижение в плотной водной среде. У некоторых видов растений засушливых мест вода может запасаться в листьях (алоэ) или стеблях (кактус).

В среде обитания экологические факторы различаются по значимости для каждого организма. Например, атмосферный углекислый газ не оказывает влияния на жизнедеятельность животных, так как не поглощается ими при дыхании из-за более низкого парциального давления в альвеолах легких, чем в крови. Но он обязателен для жизни растений, поскольку используется при фотосинтезе. Следовательно, для существования организмов любого вида требуются определенные экологические факторы.

Условия существования (жизни) — комплекс экологических факторов, без которых организм не может существовать в данной среде.

Отсутствие в среде обитания хотя бы одного из факторов этого комплекса приводит к гибели организма. Так, к обязательным условиям существования растительного организма относится наличие воды, опре-

деленной температуры, света, углекислого газа, минеральных веществ. Тогда как для животного организма такими являются вода, определенная температура, кислород, органические вещества.

Все остальные экологические факторы не являются жизненно важными для организма, хотя и могут влиять на его существование. Их называют **второстепенными факторами**. Например, для животных молекулярный азот не является жизненно необходимым, так как они не могут его поглощать. Для существования растений не обязательно наличие органических веществ, так как они являются автотрофами и способны синтезировать органические вещества из неорганических с поглощением солнечной энергии.

Экологические факторы многообразны. Они играют различную роль в жизни организмов, имеют неодинаковую природу и специфику действия. И хотя экологические факторы воздействуют на организм как единый комплекс, их классифицируют по разным критериям. Это облегчает изучение закономерностей взаимодействия организмов со средой обитания.

Разнообразие экологических факторов по природе происхождения в среде обитания позволяет разделить их на три большие группы: абиотические, биотические, антропогенные. В каждой из групп можно выделить несколько подгрупп факторов.

Абиотические факторы — элементы неживой природы, которые прямо или косвенно влияют на организм и вызывают у него ответную реакцию. Их разделяют на четыре подгруппы:

1) **климатические факторы** — все факторы, которые формируют климат в данной среде обитания (свет, газовый состав воздуха, осадки, температура, влажность воздуха, атмосферное давление, скорость ветра);

2) **эдафические (почвенные) факторы** (от греч. *édaphos* — почва) — свойства почвы, которые разделяются на физические (влажность, комковатость, воздухо- и влагопроницаемость, плотность) и химические (кислотность, минеральный состав, содержание органического вещества);

3) **орографические факторы (факторы рельефа)** — особенности характера и специфика рельефа местности. К ним относятся: высота над уровнем моря, широта, крутизна (угол наклона местности по отношению к горизонту), экспозиция (положение местности относительно сторон света);

4) **геофизические факторы** — физические явления природы (гравитация, магнитное поле Земли, ионизирующее и электромагнитное излучения).

Биотические факторы — элементы живой природы, то есть живые организмы, влияющие на данный организм и вызывающие у него ответные реакции. Они носят самый разнообразный характер и действуют не

только непосредственно, но и косвенно через элементы неорганической природы. Биотические факторы разделяют на две подгруппы:

1) *внутривидовые факторы* — влияющим фактором является организм того же вида, что и данный организм (например, в лесу высокая береза затеняет маленькую березку, у земноводных при высокой численности крупные головастики выделяют вещества, замедляющие развитие более мелких головастиков);

2) *межвидовые факторы* — влияние на данный организм оказывают особи других видов (например, густая ель угнетает рост травянистых растений под ее кроной, клубеньковые бактерии дополнительно обеспечивают азотом бобовые растения). Более подробно действие этих факторов рассматривается в главе 5 «Экосистема — основная единица биосферы».

Антропогенные факторы — разнообразные виды деятельности человека, которая влияет как на сами организмы, так и на их местообитания. В зависимости от способа воздействия выделяют две подгруппы антропогенных факторов:

1) *прямые факторы* — непосредственное воздействие человека на организмы (вырубка деревьев, скашивание травы, посадка леса, отстрел зверей и птиц, разведение рыбы);

2) *косвенные факторы* — опосредованное влияние человека на среду обитания организмов самим фактом своего существования и через хозяйственную деятельность. Как биологическое существо человек поглощает кислород и выделяет углекислый газ, изымает пищевые ресурсы. Как социальное существо он оказывает влияние через сельское хозяйство, промышленность, транспорт, бытовую деятельность.

Последствия действия антропогенных факторов более подробно рассматриваются в главе 7 «Человек и биосфера».

■ **Повторим главное.** Окружающая среда — совокупность всех условий, в которых существует жизнь на планете Земля. Среда обитания — часть природы, с которой организм непосредственно взаимодействует в течение своей жизни. Экологические факторы — свойства и компоненты среды обитания, вызывающие у организма приспособительные реакции — адаптации. По значимости для организма экологические факторы разделяют на условия существования и второстепенные факторы. По природе происхождения факторы делят на три группы: абиотические (климатические, эдафические, орографические, геофизические), биотические (внутривидовые, межвидовые) и антропогенные (прямые, косвенные).



? Проверим знания

Ключевые вопросы. 1. Дайте определение понятий «среда обитания» и «условия существования». 2. Какие из перечисленных ниже факторов являются условиями существования для растений, а какие — для животных: вода, ветер, свет, углекислый газ, органические вещества, минеральные вещества? 3. На какие группы и подгруппы разделяют экологические факторы по природе их происхождения? Приведите примеры факторов каждой подгруппы.

Сложные вопросы. 1. Составьте прогноз последствий прямого воздействия перечисленных антропогенных факторов на организмы: вырубка лесов, прямое истребление диких зверей и птиц, избыточный вылов рыбы. 2. Используя текст параграфа, составьте схему разделения экологических факторов на группы и подгруппы по их происхождению. Для каждой подгруппы запишите примеры факторов, выбрав их из предложенного перечня: температура, высота местности, хищники, свет, транспорт, паразиты, электромагнитное излучение, вырубка деревьев, минеральный состав почвы, растительоядные животные, орошение засушливых земель.



§ 3. Закономерности воздействия факторов среды на организм. Пределы выносливости

- **Вспомните**, на какие группы классифицируют экологические факторы среды обитания по их значимости для организма и по происхождению.
- **Как вы думаете?** Почему одна и та же сила воздействия экологического фактора для одних организмов благоприятна, для других — неблагоприятна, а для третьих — губительна?
- **Вы узнаете** об общих закономерностях воздействия экологических факторов среды обитания на жизнедеятельность организмов, о пределах выносливости организмов.

Пределы выносливости и зоны воздействия экологического фактора.

Человек, наблюдая за жизнью организмов в природе, долгое время не мог получить ответы на ряд интересующих его вопросов. Почему переселение из одной среды обитания в другую для одних видов завершается успешно, а для других — нет? Почему одни виды могут жить в сильно изменяющихся условиях среды, а другим для жизни требуется относительно постоянное этих условий?

Объяснить эти особенности взаимодействия организмов со средой обитания стало возможно после появления науки экологии. Экологические знания позволили установить зависимость жизнедеятельности организмов от силы воздействия экологических факторов. Любая ответная