



1. В чем заключается суть концепции креационизма?
2. Каким образом сторонники гипотез вземного происхождения жизни объясняют возникновение живых организмов на Земле? Какие данные могут свидетельствовать в пользу этих гипотез?
3. В чем состояла идея спонтанного зарождения живых организмов? Почему она была отвергнута?
4. На чем основываются биохимические гипотезы возникновения жизни? Охарактеризуйте основные этапы происхождения жизни в соответствии с коацерватной гипотезой Опарина — Холдейна.
- 5*. Как вы думаете, почему в условиях современной Земли возникновение жизни согласно гипотезе Опарина — Холдейна считается невозможным? Назовите несколько причин.

§ 44. История развития эволюционных взглядов

Идеи о единстве и историческом развитии живой природы высказывали еще философы Древнего мира. Однако до XIX в. большинство натуралистов придерживалось представлений, основанных на позициях средневекового креационизма: все живое создано Творцом и остается неизменным. Тем не менее по мере развития естествознания исследователи продолжали накапливать сведения, которые противоречили взглядам о постоянстве и неизменности живых организмов.

Эволюционная теория Жана-Батиста Ламарка. В начале XIX в. французский ученый Ж.-Б. Ламарк впервые выдвинул целостную эволюционную концепцию. Опираясь на многочисленные факты, доказывающие изменчивость животных и растений, он разработал учение об историческом развитии органического мира под действием естественных причин. Жизнь по Ламарку возникла путем самозарождения примитивных организмов из неживой материи и далее развивалась от простых форм к более сложным.

Ламарк выделил два основных направления эволюции. Ступенчатое повышение уровня организации (принципиальное усложнение) живых организмов он назвал *градацией*. Так, например, путем градации полипы преобразуются в червей, те в свою очередь в насекомых и так далее до высшей ступени — птиц и млекопитающих. Кроме того, организмы, занимающие разные ступени, испытывают воздействие определенных внешних факторов и приспосабливаются к ним, т. е. происходит *адаптация* живых существ к условиям окружающей среды. Благодаря этому на каждой ступени эволюции возникает разнообразие организмов, приспособленных к условиям среды их обитания.

Таким образом, Ламарк предложил единую концепцию развития живой природы, описал возможные пути эволюционного процесса и его

результаты, указал на тесную связь организмов с окружающей средой. Однако ему не удалось правильно объяснить причины и движущие силы эволюции. Так, ученый считал, что главной причиной эволюционных изменений является *стремление к совершенствованию*, якобы присущее всему живому. Кроме того, Ламарк полагал, что под действием условий среды организмы меняются *только в полезную для себя сторону* и при этом обязательно *передают по наследству все «благоприобретенные» признаки*.

Например, возникновение полезных изменений у большинства животных Ламарк объяснял действием «закона» *упражнения и неупражнения органов*. Так, птицы, которые ходят вдоль берегов водоемов в поисках пищи, вынуждены постоянно доставать ноги из ила, чтобы не увязнуть в нем. Благодаря таким упражнениям длина их ног увеличивается (рис. 106). Это полезное изменение наследуют потомки, которые также упражняют свои ноги. Таким образом в ряду поколений птиц происходит постепенное удлинение ног. И наоборот, при неупражнении те или иные органы подвергаются *редукции*, т. е. уменьшению и упрощению строения, вплоть до полного исчезновения. С позиций учения Ламарка так объясняется, например, редукция глаз у крота (см. рис. 106).

Очевидно, что любые изменения органов, возникающие под действием их упражнения или неупражнения, являются проявлением модификационной изменчивости, а значит, не могут наследоваться. Нельзя также утверждать, что по наследству передаются лишь полезные признаки. Таким образом, представления Ламарка о механизмах эволюционного процесса оказались ошибочными.



Эволюционная теория Чарлза Дарвина. Создателем эволюционной теории, которая стала фундаментом для развития современной биологии, оказала значительное влияние на другие естественные науки и мировоззрение многих людей, является выдающийся английский ученый Ч. Дарвин. Одним из самых важных событий в жизни Дарвина стало кругосветное путешествие на корабле «Бигл», в которое он был приглашен в качестве натуралиста.

Рис. 106. Результаты упражнения и неупражнения органов согласно учению Ламарка: длинные ноги у цапли и отсутствие развитых глаз у крота

Во время путешествия Дарвин изучал растительный и животный мир посещаемых земель, исследовал ископаемые остатки организмов, сохранившиеся в геологических пластах, собрал множество коллекций. В этот период у молодого ученого и сформировались представления, которые впоследствии легли в основу его эволюционной теории. После возвращения в Англию Дарвин на протяжении долгих лет изучал материал, собранный во время путешествия, анализировал труды других ученых, исследовал процессы изменения животных и растений под влиянием одомашнивания, проводил различные научные эксперименты. Итогом этой многолетней работы стало создание эволюционного учения, в корне изменившего представление человечества о живой природе. Самый значимый труд Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора», в котором он изложил свои взгляды на эволюцию органического мира, был издан в 1859 г.

Основными положениями теории эволюции Ч. Дарвина являются следующие.

1. Все виды живых организмов, населяющих Землю, не были кем-то созданы, а *возникли естественным образом*.

2. Виды постепенно изменяются и совершенствуются в соответствии с *условиями окружающей среды*. В основе этих преобразований лежит **наследственная изменчивость**, которая является главной *предпосылкой* эволюции.

3. Эволюция протекает под действием **естественного отбора**, который является следствием **борьбы за существование**. Это — *движущие силы* эволюции.

4. *Результатами* эволюции являются **приспособленность** живых организмов к условиям среды их обитания и **многообразие видов** в природе.

Всем живым организмам свойственна изменчивость. Дарвин понимал, что для эволюционного процесса важны только те изменения, которые могут передаваться из поколения в поколение. Поэтому именно *наследственной* изменчивости, которую Дарвин называл *неопределенной*, ученый придавал особое значение, рассматривая ее как предпосылку эволюции.

Согласно учению Дарвина неопределенная изменчивость проявляется в возникновении у особей индивидуальных изменений, которые отличают их от других особей того же вида и передаются по наследству. Примером может служить появление ягненка с сильно укороченными ногами в потомстве овец, имеющих ноги нормальной длины, или экземпляров растений, имеющих нестандартную для своего вида окраску цветков.

Наследственная изменчивость сама по себе не носит приспособительного характера. Она лишь обуславливает разнообразие особей по множеству признаков, способных передаваться их потомкам. Поэтому Дарвин полагал, что в природе существуют особые механизмы, направляющие ход эволюции на повышение приспособленности организмов к условиям среды. Такими механизмами — движущими силами эволюции — являются борьба за существование и естественный отбор.

Живые организмы вследствие размножения способны увеличивать свою численность в геометрической прогрессии. Для примера можно взять слонов. Эти животные отличаются низкой плодовитостью. Самка за всю жизнь (несколько десятков лет) рождает в среднем 6 детенышей. Тем не менее, по расчетам Дарвина, при условии выживания всех потомков за 750 лет одна пара слонов может дать начало 19 млн особей!

Однако подобного увеличения численности особей в природе не происходит. По ряду причин (нехватка необходимых ресурсов, действие неблагоприятных абиотических факторов, паразитов, хищников и др.) часть потомства погибает, так и не воспроизведя себе подобных. На основании этого Ч. Дарвин пришел к выводу, что любой организм, появившийся на свет, вступает в борьбу за свое существование.

Под **борьбой за существование** Дарвин понимал совокупность взаимодействий живых организмов между собой и с различными факторами неживой природы, определяющих успех или неудачу особей в выживании и размножении. Он выделил три формы борьбы за существование: *внутривидовую, межвидовую и борьбу с неблагоприятными условиями неживой природы* (борьбу за выживание в условиях очень высоких или низких температур, засухи и т. п.). При этом ученый подчеркивал, что наиболее остро борьба протекает между особями одного вида, т. к. они обладают практически одинаковыми потребностями и возможностями. Важно отметить, что Дарвин использовал понятие «борьба за существование» в широком, образном смысле, подразумевая под ней не только *прямое взаимодействие* живых организмов, но и любые формы *конкуренции* между ними.

Как уже отмечалось, благодаря наследственной изменчивости особи любого вида отличаются друг от друга по ряду признаков, которые потенциально могут передаваться следующим поколениям. Из-за такой неоднородности особи с определенным набором признаков, повышающих их приспособленность к факторам среды, имеют больше шансов выжить и оставить потомство, чем другие особи. Иными словами, наиболее приспособленные индивидуумы получают преимущество в борьбе за существование.

Следствием борьбы за существование является **естественный отбор**. Так Ч. Дарвин называл *процесс выживания и размножения особей, наиболее приспособленных к условиям окружающей среды, и гибель менее приспособленных*. Выжившие особи оставляют потомство, и полезные наследственные изменения передаются следующему поколению. Естественный отбор происходит в природе непрерывно, в бесконечном ряду поколений. При этом в каждом поколении сохраняются преимущественно те формы, которые наиболее адаптированы к сложившимся условиям среды. Следовательно, одним из результатов эволюции является **приспособленность** организмов к среде их обитания.

Другим результатом эволюционного процесса, согласно теории Дарвина, является **многообразие видов** живых организмов. Ученый считал, что под действием естественного отбора особи одного вида, живущие в разных условиях, приобретают различные приспособления (признаки). Эволюционное расхождение признаков у родственных организмов, обитающих в различных условиях, Дарвин назвал **дивергенцией**. В результате дивергенции на базе одного исходного вида со временем может возникнуть два или несколько новых. Процессы видообразования являются причиной многообразия видов в природе.

Кризис дарвинизма и создание синтетической теории эволюции. Во второй половине XIX в. эволюционные идеи Ч. Дарвина получили широкое распространение и поддержку среди ученых всего мира. Теория Дарвина была значительно расширена и дополнена трудами его многочисленных последователей — сформировался так называемый *классический дарвинизм*. Однако бурное развитие генетики в начале XX в. привело к тому, что многие специалисты в этой области начали критиковать учение Дарвина. Не сумев правильно оценить значение своих открытий для дальнейшего развития эволюционной теории, они противопоставляли ее генетике, отрицали творческую роль естественного отбора в видообразовании. Это послужило причиной кризиса классического дарвинизма.

Возникшее между дарвинизмом и генетикой противоречие преодолела **синтетическая теория эволюции (СТЭ)**. Название «синтетическая» обусловлено тем, что разработка этой теории стала результатом синтеза дарвинизма и достижений целого ряда биологических наук — генетики, экологии, цитологии, молекулярной биологии и др. Благодаря созданию синтетической теории эволюции учение Ч. Дарвина обрело прочный научный фундамент. СТЭ, основные положения которой были сформулированы в середине XX в., в настоящее время продолжает развиваться и обогащаться новыми научными данными.





Первую целостную эволюционную концепцию выдвинул Ж.-Б. Ламарк. Он описал пути эволюционного процесса (градацию и адаптацию), его результаты, указал на связь организмов с окружающей средой, но не смог правильно объяснить причины и движущие силы эволюции. Создателем эволюционной теории, которая стала фундаментом для развития современной биологии, является Ч. Дарвин. Согласно его учению предпосылкой эволюции является наследственная изменчивость, движущими силами — борьба за существование и естественный отбор, результатами — приспособленность организмов к условиям среды и многообразие видов. Результатом синтеза теории Дарвина с генетикой, экологией и другими науками стало создание в XX в. синтетической теории эволюции.



1. Охарактеризуйте основные идеи учения Ж.-Б. Ламарка. В чем, на ваш взгляд, заключается достоинство эволюционной концепции Ламарка и каковы ее недостатки?
2. Сформулируйте основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина.
3. Какую форму изменчивости Дарвин считал предпосылкой эволюции? Почему?
4. Что, согласно учению Дарвина, представляет собой борьба за существование? Естественный отбор? Докажите, что естественный отбор является следствием борьбы за существование. Почему Дарвин считал эти два фактора движущими силами эволюции?
5. Что такое дивергенция? Чем с позиций эволюционной теории Дарвина объясняется многообразие видов в природе?
6. Чем был обусловлен кризис классического дарвинизма в начале XX столетия? Почему теорию эволюции, разработанную в XX в., называют синтетической?
- 7*. Попытайтесь объяснить факты наличия хобота у слона и отсутствия конечностей у змей с позиций учения: а) Ж.-Б. Ламарка; б) Ч. Дарвина.

§ 45. Основные положения синтетической теории эволюции. Популяция — элементарная единица эволюции. Предпосылки эволюции

Основные положения синтетической теории эволюции (СТЭ) можно представить следующим образом.

1. Вид представляет собой целостную *генетически закрытую* систему. Он состоит из **популяций** — *генетически открытых* систем, между которыми вследствие миграции особей происходит обмен генами.

2. *Элементарной единицей* эволюции является **популяция**.

3. *Элементарные эволюционные факторы* (мутационная и комбинативная изменчивость, поток и дрейф генов, популяционные волны, изоляция) — это *предпосылки* эволюции.