

## ВВЕДЕНИЕ

Теоретической основой биологии служит эволюционное учение. Его истоки исходят из учения античных философов — Гераклита, Эмпедокла, Демокрита, Лукреция и других, высказывавших идеи об изменчивости окружающего мира и об историческом преобразовании организмов. Их умозрительные подходы к изучению природы развивали философы и естествоиспытатели XVII — начала XIX веков. В XVIII веке в биологии сформировался трансформизм — учение об изменяемости животных и растений, населяющих Землю. Трансформисты (Ж. Бюффон, Э.Ж. Сент-Иллер, И.В. Гете, К.Ф. Рулье и др.) указывали на существование переходных форм между близкими видами и единство строения организмов больших групп животных и растений, но не рассматривали причин изменчивости.

Попытка создания первого целостного эволюционного учения принадлежит французскому естествоиспытателю Ж.Б. Ламарку. Его учение, изложенное в книге «Философия зоологии» (1809), получило название «ламаркизм». Ламарк на основе логических рассуждений предпринял попытку ответить на наиболее актуальные вопросы, стоявшие перед эволюционной теорией. Обосновывая и развивая эволюционное учение, Ламарк исходил из того, что при всем многообразии живой природы в ней прослеживается определенный порядок, выражающийся в последовательном ступенчатом повышении уровня организации от простейших к высокоорганизованным, располагающимся как бы на разных ступенях иерархической лестницы существ.

Основу эволюционного учения Ламарка составляет представление о градации, означающей «тенденцию к совершенствованию организмов». При этом из признания того, что «все живые тела — произведения природы», следует вывод о появлении их «только в последовательном порядке, а не всех сразу в короткий срок». Признание же постепенности появления «живых тел» позволило предположить, что природа «начала с простейших и только в конце дошла до самых сложных организаций животного и растительного царства» (Ламарк. «Философия зоологии», М.—Л., 1935. Т. 1. С. 213—214).

Что касается путей эволюции, то они, по мнению Ламарка, определяются в зависимости от исходных уровней организации организмов.

В объяснении «тенденции к совершенствованию организмов» Ламарк колеблется между идеализмом и материализмом. В частности, он считает градацию отображением основной тенденции развития, насажденной «Верховным Творцом». Ему приписывается создание «материи и природы». Вместе с этим Ламарк признает самозарождение простейших форм жизни из неживой материи, что, по его мнению, происходило во все эпохи Земли и происходит в настоящее время. Ламарком предпринимались также попытки дать материалистическое объяснение тенденции к усовершенствованию организмов в результате действия флюидов, под которыми подразумевались, например, теплород или электричество. Согласно этому воззрению флюиды проникают в организм из внешней среды и вызывают в нем различные изменения (механистический подход).

Ламарк считал, что четкая градация существует между классами и более высокими таксонами. Внутри же классов градация нарушается. Это связано с влиянием внешней среды. Она вынуждает виды изменяться и уклоняться от «идеального порядка природы», чем обуславливается формирование всего многообразия приспособлений организмов к окружающим условиям среды и перевоплощение видов. В доказательство Ламарк приводит наличие разновидностей, занимающих промежуточное положение, наличие множества «сомнительных видов», изменение видов при смене географических и экологических условий, а также при одомашнивании. С этих позиций он объясняет имеющиеся разрывы в ряду органических форм всего лишь кажущимся нарушением непрерывной цепи организмов и считает систематическое деление «искусственной классификацией». Признавая возможность безграничного преобразования видов, Ламарк отрицает их вымирание и считает, что ископаемые формы не вымерли, а существуют поныне, изменив свою форму.

Приспособительная эволюция осуществляется, по мнению Ламарка, благодаря врожденной способности организмов изменяться под влиянием среды. У растений и животных, не имеющих дифференцированной нервной системы, наследственные целесообразные изменения возникают под непосредственным влиянием физико-химических факторов среды. Эволюционные преобразования животных с развитой нервно-мышечной системой осуществляются в результате косвенного влияния условий среды и выражаются в изменении потребностей. Необходимость их удовлетворения вызывает возникновение новых привычек, появление которых ведет к

изменению интенсивности употребления органов. Одни начинают употребляться больше, другие — меньше или совсем выбывают из употребления. В результате органы, интенсивно употребляемые, усиливаются и развиваются, а неупотребляемые — ослабевают и исчезают. Возникающие морфофункциональные изменения наследственно закрепляются и сохраняются у потомков, углубляясь при дальнейшем изменении среды в соответствующем направлении. С этих позиций Ламарк объясняет, например, удлинение передних ног и шеи у жирафов, которые в силу условий жизни в засушливом климате вынуждены были доставать листья с деревьев, для чего «постоянно употребляли усилия передних ног и шеи». В результате жизни многих поколений в таких условиях передние ноги и шея жирафов стали удлиняться. Этим и подобными примерами Ламарк пытается доказать влияние изменения функции органов на их структуру, подчеркивая, что причиной всего этого является изменение условий среды. Влиянием изменений условий среды он объясняет также происхождение главных ветвей родословного древа животных и в том числе человека. Его предками, по мнению Ламарка, были обезьяны, преобразовавшиеся в основном в результате развития прямохождения и речи.

Таким образом, взгляды Ламарка о развитии от простого к сложному имели, несомненно, прогрессивное значение. Важность его учения в том, что он впервые провозгласил принцип эволюции всеобщим законом природы. Однако ламарковская концепция эволюции была по существу натурфилософской с явно выраженными элементами идеализма. Ламарк не мог построить строгой материалистической эволюционной теории из-за недостатка научных сведений.

Научно обоснованная теория эволюции органического мира Земли, получившая название «дарвинизм», основана на воззрениях английского естествоиспытателя Ч.Р. Дарвина. Его основным трудом по эволюции является книга «Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятствующих пород в борьбе за жизнь» (1859).

Теория Дарвина базируется на наличии объективно существующих и взаимосвязанных явлений: 1) стремление организмов к беспредельному размножению и факторов, ограничивающих численность; 2) существование наследственных и ненаследственных изменений; 3) борьбе за существование и действии естественного отбора, основанного на постоянном взаимодействии между живыми существами и средой их обитания и ведущего к избирательному уничтожению одних особей и размножению других.

Обосновывая эволюционную теорию, Дарвин исходил из существования в природе двух форм изменчивости — «определенной» и «неопределенной». К первой, по современным представлениям, относят ненаследственные изменения — модификации и морфозы, ко второй — наследственные изменения, которые составляют мутации и их комбинации. По Дарвину, все многообразие изменений в природе порождается взаимодействием организмов со средой. Для определенных изменений характерно то, что они исчезают в большинстве случаев уже в следующем поколении после устранения действия фактора, вызвавшего их появление. Неопределенные изменения, напротив, как правило, не имеют приспособительного значения и передаются из поколения в поколение независимо от условий среды. Именно поэтому наследственная изменчивость является основой для эволюции. Что касается ненаследственных изменений, то они при сохранении благоприятных условий не имеют существенного эволюционного значения. Наличие изменчивости и разнообразия жизненных форм приобретает решающее значение в филогенезе при крайне неблагоприятных условиях для жизни этих организмов.

Дарвинизм доказал несостоятельность представления Ж.Б. Ламарка и его последователей о том, что приспособительные изменения (адаптивные модификации) передаются из поколения в поколение и являются материалом для эволюции. По современным представлениям адаптивные модификации не наследуются. Наследственно обусловлена только способность организмов к адаптивным реакциям на определенные факторы среды. На это указывает постоянство возникновения определенных адаптивных модификаций в ответ на известные изменения среды. Способность к приспособительным модификациям развивается в процессе естественного отбора наиболее выгодных для организации форм реагирования, которые становятся в дальнейшем фактором усложнения организации и приобретают устойчивость в ходе стабилизирующего отбора. Поэтому адаптивные модификации организма — не новые реакции, вызванные происходящими в данный момент изменениями среды, а приспособления, выработанные в ходе эволюции в ответ на эти изменения. В отличие от этого постоянно возникающие наследственные изменения (мутации), как правило, не имеют приспособительного значения для данных условий.

С позиций современного дарвинизма материалом для развития новых форм и адаптаций служат мутации. Как правило, большинство из них из-за несоответствия условиям среды элиминируются.

Наибольшую вероятность сохранения имеют мутации, слабо отличающиеся от нормы. Они комбинируются при скрещивании особей, прошедших естественный отбор, что ведет к изменению наследственной основы организмов, а следовательно, к изменению их свойств и способов борьбы за существование. Накопление в ходе естественного отбора определенных свойств влияет на развитие соответствующих дифференцирования и корреляций между частями организма как единого целого и средой. Поэтому мутации рассматриваются лишь как материал для эволюционного процесса.

Несмотря на то что материалом для эволюции служит объективно случайный материал, взаимодействие организмов со средой подчиняется определенным закономерностям, которые выражаются, по Дарвину, в борьбе за существование. В дарвиновском понимании источником этой борьбы является наличие двух противоположных тенденций: первая — стремление к сохранению жизни и беспредельному размножению; вторая — противодействие со стороны биотических и абиотических факторов среды, ведущее к элиминации организмов и к снижению их численности. В результате одновременного действия этих двух тенденций постоянно происходит процесс прогрессивного развития живой природы, выражающийся в непрерывном совершенствовании приспособлений, замене старых отношений со средой новыми отношениями. Накопление благоприятных приспособлений обеспечивает их обладателям преимущество в борьбе за существование, ведет в ходе естественного отбора к прогрессивному дифференцированию особей и групп организмов. При этом естественный отбор выступает не только как внешний фактор, но и биологическое выражение взаимоотношений между организмом и средой, результат борьбы за существование. От нее же зависят конкретные направления эволюционного процесса. Наследственность и изменчивость рассматриваются во взаимосвязи и взаимозависимости как выражение динамической устойчивости и исторической пластичности органических форм.

В последние десятилетия XX и в начале XXI веков развитию биологии способствовало проникновение в нее идей физики, химии и математики. Это позволило внести ясность в понимание принципов функционирования биологических систем на молекулярном и надорганизменном уровнях, в онто- и филогенезе. Полученные сведения повлияли на развитие теоретической и экспериментальной биологии. Изучение биологической эволюции идет в двух основных направлениях. Одно из них направлено на выявление последовательности событий, происходивших в процессе воз-

никновения и развития жизни на Земле, другое — на выяснение причин и закономерностей, обусловивших эти события.

С биологическими достижениями связано современное представление о биологической истории Земли, о возникновении на ней жизни, принципах ее организации и развития, функционировании и взаимодействии организмов различных уровней сложности между собой и с окружающей средой. Однако это не означает, что в теории биологической эволюции нет противоречий. В последнее время нередко появляются высказывания о кризисе дарвинизма. В противовес дарвиновскому представлению о видообразовании выдвигается теория сальтационизма, рассматривается возможность горизонтального переноса генов, обмен генами между генотипами разных видов. Автор не игнорирует в своем пособии обсуждение этих и других дискуссионных вопросов.

В настоящем учебном пособии, адресованном преподавателям и студентам, изучающим биологию и современные концепции естествознания, предпринята попытка краткого изложения современных проблем биологической эволюции, ее необратимости и направленности, формирования адаптаций, взаимосвязи прогресса и регресса, соответствия различных форм жизни условиям их существования. Краткость основного содержания пособия восполняется справочными сведениями по биологии, содержащимися в приложении, включающем основные эколого-эволюционные термины и понятия. Они содержат сведения о происхождении и современной интерпретации, что требуется для правильного их понимания и употребления.