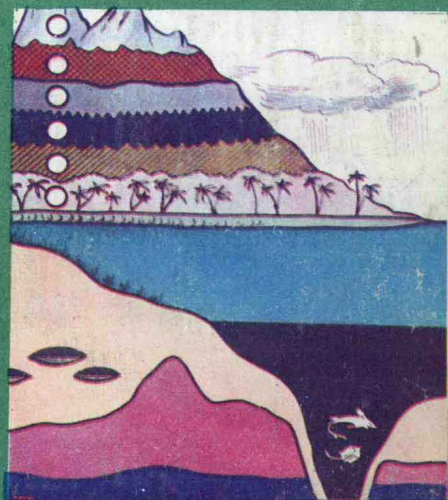
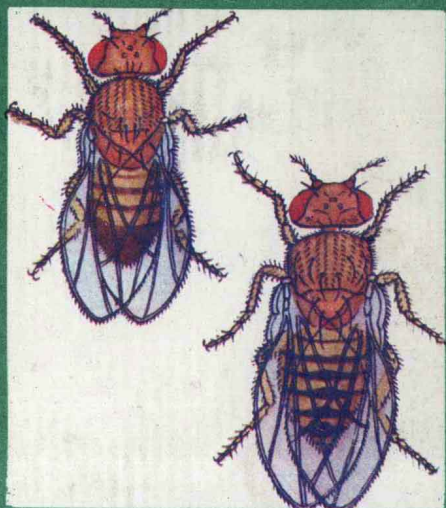
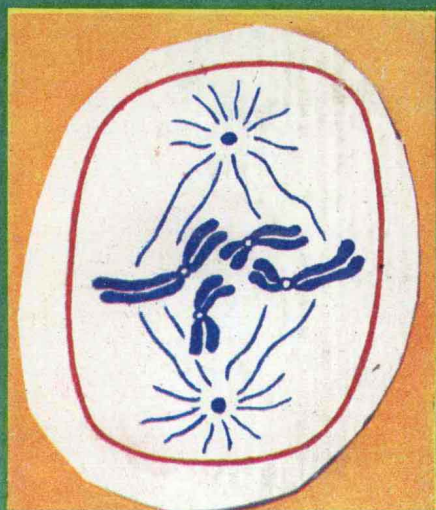


ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

9-10



ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

УЧЕБНИК

для 9 — 10 классов

Под редакцией

профессора Ю. И. ПОЛЯНСКОГО

Утвержден

МИНИСТЕРСТВОМ ПРОСВЕЩЕНИЯ СССР

Издание 10-е

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1979

Ю. И. ПОЛЯНСКИЙ, А. Д. БРАУН, Н. М. ВЕРЗИЛИН
А. С. ДАНИЛЕВСКИЙ, Л. Н. ЖИНКИН,
В. М. КОРСУНСКАЯ, К. М. СУХАНОВА.

Учебник написан коллективом авторов, работа между которыми распределилась следующим образом: канд пед наук В М Корсунской принадлежит раздел «Эволюционное учение», проф А. Д Брауном, проф К М Сухановой и проф Л. Н Жинкиным написан раздел «Клетка и индивидуальное развитие организмов»; проф Ю. И. Полянским — «Введение» и «Основы генетики и селекции»; проф. А. С. Данилевскому принадлежит глава «Организм и среда», чл -кор АПН СССР Н М Верзилину — «Биосфера и человек».

Общая редакция книги осуществлена проф Ю. И. Полянским

Биологические науки изучают многообразие строения и функций живых организмов, их развитие и взаимоотношение со средой обитания. Как ни разнообразны объекты и процессы, изучаемые биологией, их объединяет одно общее, присущее всем им свойство — жизнь. Этим они коренным образом отличаются от тел неживой природы: горных пород, минералов и т. п.

Но что такое жизнь? Чем живое отличается от неживого? Каковы наиболее общие свойства, присущие всем живым организмам? Ответы на эти вопросы и составляют одну из задач общей биологии — науки, изучающей основные и общие для всех организмов закономерности жизненных явлений.

В течение многих веков ученые не могли разрешить «загадку жизни» и видели ее качественное своеобразие в наличии в организмах особого начала нематериальной природы, которое получило название «жизненная сила» (лат. *vis vitalis*).

Успехи биологии в XIX в. и открытие Ч. Дарвином закона исторического развития органического мира заставили большую часть биологов отказаться от идеализма и искать решение основных биологических проблем путем познания материальных основ жизни.

В этой книге изложены главные достижения общей биологии в познании основных материальных законов жизни.

Органический мир не остается неизменным. Со времени появления жизни на Земле он непрерывно развивается в силу естественных материальных причин. Познание законов исторического развития (эволюции) органического мира — одна из центральных задач общей биологии.

Во всем огромном многообразии мира растений животных и микроорганизмов обнаружено единство их строения. Оно заключается в том, что в основе строения и развития почти всех организмов лежит биологическая структурная единица — клетка. Единство структуры организмов — одна из важных общеприродных закономерностей, указывающих на общность происхождения органического мира. Изучение структуры и функции клетки — важная задача общей биологии. При изучении клетки особый интерес и значение представляет ее размножение, обеспечивающее материальную преемственность жизни.

Каждый организм тесно связан с окружающей его средой, вне которой он не может существовать. Между организмом и средой осуществляется непрерывный обмен веществ и энергии. При этом организмы обнаруживают замечательную способность к саморегуляции. Это выражается в том, что организм, пока он жив, сохраняет свое строение, химический состав, физические свойства. Хорошо известно, например, что температура тела теплокровных животных, независимо от изменений температуры окружающей среды, остается постоянной. Амебы, живущие в пресной воде, сохраняют постоянными физические свойства протоплазмы, состав солей, осмотическое давление внутри клетки. Они весьма совершенно регулируют обмен веществ и энергии, сохраняя свою целостность.

Вопрос о механизмах саморегуляции организмов представляет собой одну из проблем общей биологии.

Организмы в природе всегда входят в состав определенных природных комплексов (пруд, лес, луг и т. п.), вне которых они существовать не могут. Каждый из таких комплексов, называемых биоценозами и биогеоценозами, складывается из определенных видов растений, животных, микроорганизмов. Изучением биоценозов наряду с другими биологическими науками занимается общая биология — тот раздел ее, который называют экологией.

Часть оболочки планеты Земля, населенная организмами, получила название биосферы. Ей принадлежит важная роль в формировании лица Земли, образовании горных пород, атмосферы, гидросферы. Достаточно указать, например, что наличие в воздушной оболочке Земли свободного кислорода во всеобщей связи с жизнедеятельностью зеленых растений, выделяющих его в процессе фотосинтеза. Наличие свободного кислорода делает возможным существование современных животных и растений.

Познание биологических законов открывает широкие перспективы охраны и управления живой при-

родой, изменения ее для блага человека. Использование естественных богатств — лесов, лугов, рек — должно опираться на знание биологических законов, определяющих взаимоотношения между организмами и неживой природой. Биология указывает пути создания новых культурных биоценозов.

Акклиматизация растений и животных, увеличение рыбных богатств в морских и пресных водоемах не могут быть решены без знания законов биологии.

Особенно большое значение для человечества и его будущего имеет охрана природы. В нашей стране охрана природы и рациональное использование природных ресурсов становится одной из важнейших общегосударственных задач, от решения которой зависит благосостояние населения.

Проблемы охраны природы, регулирование использования и приумножения ее богатств рассматриваются и разрабатываются международными организациями в системе Организации Объединенных Наций (ООН). Большое внимание этим проблемам уделило проходившее в июле 1975 г. Совещание по безопасности и сотрудничеству в Европе, в котором участвовали главы Правительств 33 Европейских государств (в том числе и Советский Союз), а также США и Канада.

Какими путями в длинном ряду поколений клеток и организмов повторяются признаки вида? В чем заключается механизм явления наследственности? В разрешении этой кардинальной проблемы успехи биологии за последнее десятилетие особенно велики. Ученым удалось раскрыть тонкий молекулярный механизм, лежащий в основе замечательной способности клеток и организмов к воспроизведению себе подобных. Эти открытия по их значимости можно поставить в один ряд с крупнейшими достижениями физики в изучении структуры атома.

За последние годы особенно бурно развивается отрасль науки, пограничная между биологией, химией и физикой, получившая название молекулярной биологии. Ее задача — изучение основных жизненных явлений (обмен веществ, наследственность, раздражимость) на уровне молекул, слагающих клетку. Молекулярная биология раскрывает широкие перспективы в управлении человеком жизненными процессами. Огромных успехов добилась генетика — наука об изменчивости и наследственности организмов, широко использующая методы молекулярной биологии не только в области теории, но и в практике. Генетика служит основой селекции, задача которой — улучшение существующих и создание новых сортов

культурных растений и пород домашних животных. Реальной становится перспектива создания сортов пшеницы, дающей при высокой агротехнике урожай до 100 ц с 1 га!

Познание законов жизни очень важно для медицины. Нужно изучить наследственность человека и научиться бороться с наследственными заболеваниями. Одержат победу над раком можно только на основе глубоких биологических исследований, раскрывающих сущность тех изменений, которые происходят в клетке при переходе ее к злокачественному росту.

Все более тесными становятся связи биологии с другими естественными науками — химией, физикой, математикой.

Огромное значение для развития биологии имеет совершенствование техники и методов исследования организмов.

В век проникновения человека в космос перед биологией возникают новые задачи. В космических кораблях недалекого будущего будут созданы такие биологические системы, которые обеспечат питание космонавтов, снабжение их кислородом, утилизацию (использование) отходов и т. п.

В настоящее время биология представляет собой бурно развивающуюся науку, достижения которой чрезвычайно важны для будущего человечества. Не случайно некоторые ученые утверждают, что мы вступаем в «век биологии», который приведет человечество к управлению основными законами жизни.

I. ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ

ГЛАВА I.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИИ В ДОДАРВИНОВСКИЙ ПЕРИОД

Органический мир на Земле отличается огромным разнообразием видов: примерно 1,5 млн. животных и до 0,5 млн. растений. Все живые существа взаимосвязаны обменом веществ и энергии с окружающей средой, способны к раздражимости, росту и размножению, состоят из одних и тех же химических элементов, при половом размножении начинают развитие из одной клетки.

Как же при таком единстве органического мира объяснить многообразие видов и их приспособленность к условиям жизни? Ответ на этот вопрос дает эволюционное учение, раскрывающее происхождение и историческое развитие органического мира.

1. РАЗВИТИЕ БОТАНИКИ И ЗООЛОГИИ

Метафизическое мировоззрение. Объяснить происхождение Вселенной и органического мира на Земле естественным путем пытались еще древнегреческие философы. Но первые зачатки материалистических представлений о природе не получили развития в средние века, так как в условиях феодального общества церковь преследовала опытное изучение природы. Только с начала XV в., с возникновением капитализма, с развитием промышленности, горного дела и торговли с вновь открытыми странами, начинают развиваться науки о неживой природе (астрономия, механика, геология), а затем ботаника и зоология. Для науки этого периода характерно метафизическое мировоззрение. *Сущность его заключается в представлениях о постоянстве, неизменности и изначальной целесообразности всей природы.* Вечны и неизменны Земля, ее материки, горы, реки, климат, а также виды растений и животных, созданные богом по плану. Под выражением «*изначальная целесообразность*» понималось полное соответствие организма или органа цели, якобы поставленной творцом при сотворении. Метафизические представления поддерживались правящими кругами и церковью.

Карл Линней и его труды. В XVII—XVIII вв. накопилось множество описаний растений и животных и потребовалось привести их в систему. Первые системы создавались на основе 1—2 произвольно выбранных признаков и получались искусственными: стоило взять вместо одного признака другой, как вся система изменялась. Для видов растений и животных не было общепризнанных названий. Наименования видов представляли собой громоздкое перечисление признаков. Например, шиповник обыкновенный называли розой лесной, обыкновенной, с цветками душистыми, розовыми. Лучшая искусственная система, завоевавшая всеобщее признание, принадлежит знаменитому шведскому ученому XVIII в. Карлу Линнею (1707—1778).

Видом Линней называл совокупность сходных по строению особей, дающих плодовитое потомство.

В дальнейшем понятие о виде было углублено и расширено другими признаками — критериями. В настоящее время **видом считают совокупность особей, обладающих наследственным сходством морфологических, физиологических и биохимических особенностей, свободно скрещивающихся и дающих плодовитое потомство, приспособленных к определенным условиям жизни и занимающих в природе определенную область — ареал.**

Приняв за единицу классификации вид, Линней объединил сходные виды в роды, сходные роды — в отряды, а отряды — в классы. Линней использовал предложенный его предшественниками принцип двойных латинских названий: рода и вида, например *Lathyrus pratensis* — чина луговая. *Lathyrus silvestris* — чина лесная. *Canis familiaris* — собака домашняя. *Canis lupus* — собака — волк. Название рода является общим для всех видов, которые он объединяет: *Lathyrus* — чина, *Canis* — собака. Название вида стало коротким и более точным. Принцип двойных названий экономный, так как требует особых названий только для родов и сохранился в систематике и в настоящее время.

В системе Линнея, при классификации по 1—2 произвольно взятым признакам, далекие в систематическом отношении растения оказывались иногда в одном классе, а родственные — в разных. Например, морковь и смородина отнесены к классу пятичичиновых, манжетка и повилка — к классу четырехчичиновых. На самом деле эти растения принадлежат к классу двудольных: морковь из семейства зонтичных, смородина — крыжовниковых, манжетка — розоцветных, повилка — повиликовых.

Линней правильно выделил классы млекопитающих, птиц и рыб, но ошибочно объединил пресмыкающихся и земноводных в один класс «Гады». В класс «Черви» попали почти все типы беспозвоночных.

Линней объединил в один отряд ленивца, муравьеда и слона по признаку отсутствия резцов, не зная, что бивни и есть разросшиеся верхние резцы. На самом деле слон относится к отряду хоботных, а ленивец и муравьед — к отряду неполнозубых.

8 По сходству в строении клюва курица и страус попали в один

отряд, тогда как по совокупности признаков они принадлежат к разным подклассам птиц (килегрудых и бескилевых). К таким ошибкам привела классификация животных по одному признаку.

Линней верно поместил в один отряд человека и человекообразную обезьяну на основании сходства в их строении, хотя такие мысли считались преступными.

Линней полностью разделял метафизические представления о природе. Он усматривал в ней изначальную целесообразность, якобы доказывающую «премудрость творца». Каждый вид Линней считал результатом отдельного творческого акта, неизменным и постоянным, не связанным с другими видами родством. Но к концу жизни под влиянием наблюдений в природе он признал, что иногда виды могут возникнуть путем скрещивания или в результате действия изменений среды.

Линней понимал искусственность своей системы и стремился к созданию естественной, которая отражала бы существующие в природе систематические группы растений и животных. При помощи естественной системы он надеялся раскрыть план, по которому творец создал природу. Эти ложные представления тем не менее заставляли ученых искать естественную систему.

Значение трудов Линнея: 1) предложил систему растений и животных; 2) использовал ясный и удобный принцип двойных названий; 3) описал около 1200 родов и более 8000 видов растений; 4) реформировал ботанический язык, установив до 1000 терминов, многие из которых ввел впервые.

Линней и его последователи провели огромную работу по изучению и систематизации разрозненного фактического материала, накопленного их предшественниками. Так была заложена научная основа для дальнейшего изучения природы.

? 1. Дайте характеристику метафизического мировоззрения. 2. Приведите примеры видов растений, принадлежащих к одному роду. 3. Запишите в тетради современные систематические категории, применяемые для классификации растений и животных. 4. Почему линнеевская система является искусственной? 5. В чем значение трудов Линнея для дальнейшего развития науки?

2. УЧЕНИЕ Ж.-Б. ЛАМАРКА ОБ ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

К концу XVIII в. во многом изменились общественно-политические взгляды, особенно во Франции. Рост революционных идей, Французская революция, развитие капиталистических форм производства, научные открытия — все это подрывало метафизические представления о неизменности природы и общества. Появились высказывания о происхождении современных видов растений и животных от далеких предков.

В начале XIX в. французским ученым Жаном-Батистом Ламарком (1744—1829) была создана первая эволюционная теория, которую он изложил в труде «Философия зоологии» (1809).

Изменяемость видов. Ламарк подверг критике метафизическое понятие о постоянстве и неизменности вида. По его мнению, **9**

каждый вид произошел крайне медленно и потому незаметно. Это положение снимало главный аргумент сторонников идеи о постоянстве и неизменности видов — отсутствие видимых изменений видов за последние 5—6 тыс. лет.

Занимаясь систематикой, Ламарк пришел к выводу о наличии незаметных переходов между видами, например дневных бабочек, мух, осок, молочаев. Живая природа представлялась ему как ряды непрерывно изменяющихся особей, которые человек лишь в воображении объединяет в виды. Смело отвергнув идею постоянства видов, Ламарк стал ошибочно отрицать сам факт наличия их в природе. Однако впоследствии он пришел к правильному пониманию вида: виды действительно существуют в природе, но не вечно, а в течение определенных промежутков времени, т. е. они относительно постоянны.

Градация. В результате занятий систематикой растений и животных Ламарк решил, что организмы следует располагать в системе как ступени лестницы, изображающей исторический путь развития живой природы от низкоорганизованных форм жизни к высокоорганизованным. Ламарк разделил животный мир на позвоночных и беспозвоночных и сгруппировал их в 14 классов. Эти классы он разместил на шести ступенях: на низшей — инфузории и полипы, на высшей — птицы и млекопитающие. Каждая следующая, более высокая ступень характеризуется усложнением в строении основных систем органов — нервной и кровеносной.

Ступени лестницы живых существ можно уловить только в главных систематических группах. Какой же род выше, например собака или кошка, сказать нельзя. Какой из видов рода собака — лисица или волк — выше, также невозможно ответить.

Постепенное повышение организации живых существ в процессе эволюции Ламарк называл *градацией* (восхождение). Принцип градации, выдвинутый Ламарком, правильно отображает путь исторического развития живой природы от простого к сложному, от низшего к высшему. В этом большая заслуга ученого.

Внутреннее стремление к прогрессу. Ламарк полагал, что все живые существа обладают врожденным внутренним стремлением к усложнению и совершенствованию своей организации. Это свойство заложено в них от самого начала природы. По его мнению, главная движущая сила эволюции заключается во внутреннем стремлении живых существ к прогрессу. Такое утверждение идеалистично и приводит в конечном счете к вере в бога.

Влияние внешней среды. Правильность градации, полагал Ламарк, нарушается под влиянием внешней среды. Благодаря чему в пределах одной и той же ступени организации образуются различные виды, приспособленные к условиям жизни в окружающей среде.

Внешняя среда (тепло, свет, влага и пр.) оказывает прямое воздействие на растения и низших животных. В сухую весну луговые травы плохо растут; весна с чередованием теплых и

дождливых дней вызывает их бурный рост. При перенесении диких растений из естественных условий в сады у одних из них исчезают шипы и колючки, у других изменяется форма стебля.

Приспособленность у высших животных возникает, по мнению Ламарка, косвенным путем, с участием нервной системы. Изменилась внешняя среда — и у животных появляются новые потребности и изменения в поведении. Если новые условия действуют длительно, то животные приобретают новые привычки в своем поведении. При этом орган, усиленно действующий, развивается сильнее, становится крепче, а орган, мало применяемый в течение длительного времени, постепенно атрофируется. Любое изменение во внешней среде, по мнению Ламарка и многих ученых его времени, вызывает у организмов только полезные изменения признаков, передающиеся по наследству, как врожденные свойства. Например, плавательная перепонка между пальцами у водоплавающих птиц образовалась благодаря растягиванию кожи; отсутствие ног у змей объясняется привычкой вытягивать тело при ползании по земле, не пользуясь конечностями; длинные передние ноги и шея у жирафа — постоянными усилиями дотянуться до листьев на деревьях.

Оценка теории Ламарка. Создание первой целостной теории происхождения видов принадлежит Ламарку. Он противопоставил идеи изменяемости и исторического развития живой природы по естественным законам идее постоянства и неизменяемости. Ламарк первым применил термины «родство», «родственные связи» для обозначения единства происхождения живых существ.

Ламарк правильно представлял общую картину исторического развития органического мира. Но вопрос о движущей силе эволюции был решен им неправильно. Внутреннее стремление к прогрессу, якобы заложенное у организмов самой природой, неизбежно приводит к признанию каких-то высших, сверхъестественных сил, творца. Утверждение о врожденной способности организмов на изменения среды отвечать только полезными наследственными изменениями связано с представлением об изначальной целесообразности (стр. 7). Обязательное появление только полезных изменений и наследование приобретенных признаков не подтвердилось дальнейшими исследованиями ученых. Доказательства эволюционной теории, выдвинутые Ламарком, оказались недостаточными, и она не была принята.

Итак, наука XVIII — начала XIX в. не могла объяснить, каковы движущие силы развития органического мира. Перед нею встали вопросы: 1) Как объяснить многообразие видов? 2) Как объяснить приспособленность организмов к условиям окружающей среды? 3) Почему в процессе эволюции происходит повышение организации живых существ?

❓ 1. Что считал Ламарк главной движущей силой в эволюционном процессе?
2. Как объяснял Ламарк многообразие видов и приспособленность живых существ к конкретным условиям окружающей среды? 3. Каково общее направление эволюционного процесса, по мнению Ламарка? 4. В чем несостоятельность теории Ламарка?

3. ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ИДЕИ В РОССИИ

В России с XVIII в. складывались эволюционные представления о природе; они высказывались, например, М. В. Ломоносовым, А. И. Радищевым и др. В XIX в. эволюционная идея получила развитие в трудах ряда ученых-философов и писателей, особенно из числа революционных демократов.

К. Ф. Рулье (1814—1858), зоолог, резко критиковал метафизические идеи о неизменяемости и постоянстве видов, а также господствовавшее тогда в зоологии описательное направление. За 10—15 лет до выхода в свет сочинения Дарвина «Происхождение видов» он убедительно писал об историческом развитии природы. Все в живой и неживой природе находится во взаимных отношениях. Любой организм, испытывая действие окружающих условий, изменяется и, в свою очередь, вызывает изменение внешней среды. С изменением среды организмы или приспособляются к ней, или погибают. Рулье отмечал факты вытеснения одних видов другими и вымирания их в результате борьбы за область питания, связывая происхождение видов с борьбой за существование.

Высоко оценивая эволюционное учение Ламарка, Рулье не признавал положения о внутреннем стремлении организмов к прогрессу (стр. 10).

Для доказательства эволюции Рулье главным образом использовал исследования ископаемых остатков животных, сравнительные данные о строении современных животных, их зародышевом развитии и данные сельского хозяйства.

А. И. Герцен (1812—1870) в работах «Дилетантизм в науке» и «Письма об изучении природы» писал о необходимости изучать происхождение организмов, их родственные связи и рассматривать строение животных в единстве с физиологическими особенностями. Психическую деятельность следует также изучать в развитии — от низших типов и классов до высших, включая человека. Главные задачи натуралиста — вскрыть причины единства органического мира при всем его многообразии, объяснить его происхождение.

Большинство ученых не вступает в активную борьбу с религией, отмечал Герцен, и направляет свое внимание только на собирание фактов. Но нельзя останавливаться на полпути: следует искать причины фактов и обобщать их. Началом всего существующего мира Герцен признавал материю, никем не сотворенную и не уничтожаемую, а все формы и свойства живой природы — продуктом развития материи. Он считал, что точное знание о природе освободит людей от предрассудков, суеверий и облегчит их хозяйственную деятельность.

В. И. Ленин высоко оценивал воззрения Герцена на развитие природы как материалистические.

? 1. Чем отличается объяснение происхождения видов по Ламарку и по Рулье? 2. В чем заключаются задачи натуралиста, по мнению А. И. Герцена?

ДАРВИНИЗМ

В XIX в. великий английский ученый Чарлз Дарвин предложил и обосновал научную теорию эволюции живой природы. Он создал ее путем синтеза огромного количества фактов из различных областей биологической науки и данных сельскохозяйственной практики по выведению новых пород животных и сортов культурных растений.

Эволюционная теория стала самостоятельной областью биологического знания и получила название *дарвинизма*. Основная задача его — познание закономерностей исторического развития органического мира. В число главных проблем дарвинизма входит изучение движущих сил (факторов), направлений и путей эволюционного процесса. Дарвинизм наряду с большим теоретическим значением имеет и практическое, ибо указывает пути изменения живых организмов на пользу человека (в сельском хозяйстве и многих других отраслях народного хозяйства, а также в медицине).

4. ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ УЧЕНИЯ ЧАРЛЗА ДАРВИНА

Общественно-экономические предпосылки. В первой половине XIX в. Англия стала самой передовой капиталистической страной, с высоким уровнем развития промышленности и сельского хозяйства. Спрос промышленности на шерсть и кожу и населения растущих городов на продукты питания способствовал росту животноводства. Скотоводы добились исключительных успехов в выведении новых пород овец, свиней, крупного рогатого скота, лошадей, собак, кур и т. д. Были получены новые сорта зерновых, овощных, декоративных, ягодных и других растений. Практика животноводов и растениеводов убедительно показывала, что породы домашних животных и сорта культурных растений изменяются и создаются человеком.

Успехи естественных наук. В конце XVIII — начале XIX в. успехи наук, по образному выражению Энгельса, пробили «бреши» в метафизическом воззрении на природу.

В астрономии появились гипотезы о происхождении солнечной системы из газообразной туманности.

Геологи обнаружили последовательное образование осадочных слоев земной коры — значит, она развивалась исторически.

Химикам стало известно, что живая и неживая природа состоит из одних и тех же химических элементов; был открыт закон сохранения и превращения энергии.

Ботаника и зоология значительно обогатились знаниями о видах растений и животных. Появились описания систематических групп, начиная от низших к высшим, что неизбежно приводило к мысли о родственных связях между ними.



Сравнительным методом было установлено наличие у многих животных единого плана в общем строении тела и строении отдельных органов.

Исследования показали поразительное сходство ранних стадий развития зародышей хордовых и даже зародышей животных, принадлежащих к разным типам; была найдена яйцевая клетка у млекопитающих; открыто клеточное строение растений и животных. В 1839 г. зоологом Т. Шванном создана и обоснована общая клеточная теория, которая дала веское доказательство единства всего живого — сходство строения животной и растительной клеток.

При изучении ископаемых растений и животных было установлено, что в давнопрошедшие времена Землю населяли виды, не похожие на современных, и низкоорганизованные виды последовательно сменялись более высокоорганизованными.

Эти открытия никак не согласовывались с учением о неизменяемости органического мира и сотворении его богом. Успехи наук, выведение новых пород животных и сортов растений, материалы заморских экспедиций — все это подготовило почву, на которой могло возникнуть учение о происхождении видов. Нужен был гениальный ум, который бы обобщил и переработал все накопленные разнородные факты в свете определенной идеи, создал стройную систему рассуждений и привел убедительные доказательства. Таким ученым оказался Чарльз Дарвин (1809—1882).

Путешествие на корабле «Бигль». В детстве Чарльз Дарвин увлекался сбором коллекций, химическими опытами, наблюдениями за птицами и насекомыми. В студенческие годы он хорошо ознакомился с научной литературой и овладел методикой полевых исследований, составления коллекций и гербариев. В 1831—1836 гг. Дарвин совершил на корабле «Бигль» («Ищейка») кругосветное путешествие (рис. 1). Он исследовал геологическое строение, флору и фауну посещенных стран, собрал гро-

мадное количество различных коллекций и отправил их в Англию. В пампасах Южной Америки при изучении остатков вымерших животных Дарвин установил близость их к современным животным материка и предположил, что теперь живущие виды произошли от ранее населявших Землю. На Галапагосских островах вулканического происхождения Дарвин нашел виды ящериц, черепах и птиц, которые нигде больше не встречаются, но они близки к южноамериканским видам. Дарвин предпо-



Рис. 2.
Галапагосские вьюрки.
Различие в форме клюва.

ложил, что галапагосская фауна американского происхождения; материковые виды, попав на острова, постепенно изменились. На каждом острове — особый вид вьюрков. Их предком, возможно, был один вид с американского материка, потомки которого образовали самостоятельные виды на островах (рис. 2).

В Австралии Дарвина заинтересовали сумчатые и яйцекладущие, давно вымершие в других местах земного шара. Австралия как материк обособилась, когда еще не было высших млекопитающих; сумчатые и яйцекладущие развивались здесь независимо от эволюции млекопитающих на других материках. Наблюдения привели Дарвина к сомнению в неизменности видов и создании каждого из них богом для определенного места и цели. Постепенно крепло убеждение в изменяемости видов и происхождении их друг от друга. Во время кругосветного путешествия Дарвин сделал первые заметки о происхождении видов.

- ? 1. В каких исторических условиях возникло учение Ч. Дарвина? 2. Проследите по карте маршрут кругосветного путешествия Ч. Дарвина на корабле «Бигль». 3. Отметьте главные географические пункты, в которых Дарвин сделал важные для эволюционной теории наблюдения и открытия. 4. Какое значение имело кругосветное путешествие для Дарвина?

5. УЧЕНИЕ ДАРВИНА

Труды Дарвина. После путешествия в течение 20 лет Дарвин упорно работал над созданием эволюционной теории и опубликовал ее в труде «Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» (1859).

В дальнейших произведениях Дарвин развивал и углублял различные стороны основной проблемы — происхождения видов. В книге «Изменение домашних животных и культурных расте-

ний» на огромном фактическом материале он показал закономерности эволюции пород домашних животных и сортов культурных растений.

В труде «Происхождение человека и половой отбор» Дарвин применил эволюционную теорию для объяснения животного происхождения человека, а в книге «Выражение ощущений у человека и животных» привел еще дополнительные доказательства. Дарвину принадлежат капитальные труды по ботанике, зоологии и геологии, в которых детально разработаны отдельные вопросы эволюционной теории.

Основные положения учения Дарвина. Все организмы в культурном и естественном состоянии претерпевают изменения в признаках и свойствах. Многие изменения оказываются наследственными, и только они поставляют материал для эволюции. Что же является движущей силой в процессе эволюции пород животных и сортов культурных растений? Какая движущая сила определяет эволюцию видов в дикой природе?

Движущие силы эволюции — наследственная изменчивость и отбор. Дарвин установил, что различные породы животных и сорта культурных растений созданы человеком в процессе искусственного отбора. Из поколения в поколение человек отбирал и оставлял на племя особей с каким-либо интересным для него изменением, обязательно наследственным, и устранял всех других особей от размножения. В результате были получены новые породы и сорта, признаки и свойства которых соответствовали интересам человека.

Нет ли подобного процесса в природе? Организмы размножаются в геометрической прогрессии, но до половозрелого состояния доживают относительно немногие. Значительная часть особей погибает, не оставив потомства совсем или оставив малое. Между особями как одного вида, так и разных видов возникает *борьба за существование*, под которой Дарвин понимал сложные и многообразные отношения организмов между собой, а также с условиями неживой природы. При этом он имел в виду «не только жизнь одной особи, но и успех ее в обеспечении себя потомством».

Следствием борьбы за существование является *естественный отбор*. Этим термином Дарвин назвал «сохранение благоприятных индивидуальных различий и изменений и уничтожение вредных». Как бы незначительны ни были эти индивидуальные наследственные отклонения, они ведут в длинном ряду поколений к изменению видов в направлении их все большей *приспособленности* к конкретным условиям существования. Приспособленность организмов всегда относительна. Она создается естественным отбором в процессе эволюции.

Естественный отбор на основе наследственной изменчивости является, по Дарвину, основной движущей силой эволюции органического мира.

Другим результатом естественного отбора является многообразие видов, населяющих Землю.