

Биология как наука

Биология — наука, изучающая свойства живых систем. Однако определить, что такое живая система, достаточно сложно. Именно поэтому ученые установили несколько критериев, по которым организм можно отнести к живым. Главными из этих критериев являются обмен веществ, или метаболизм, самовоспроизведение и саморегуляция. Понятие **наука** определяется как «сфера человеческой деятельности по получению, систематизации объективных знаний о действительности». В соответствии с этим определением объектом науки — биологии является жизнь во всех ее проявлениях и формах, а также на разных уровнях.

Каждая наука, в том числе и биология, пользуется определенными **методами исследования**. Некоторые из них универсальны для всех наук, например, такие, как наблюдение, выдвижение и проверка гипотез, построение теорий. Другие научные методы могут быть использованы только определенной наукой. Например, у генетиков есть генеалогический метод изучения родословных человека, у селекционеров — метод гибридизации, у гистологов — метод культуры тканей и т.д.

Биология тесно связана с другими науками — химией, физикой, экологией, географией. Собственно, биология делится на множество частных наук, изучающих различные биологические объекты: биология растений и животных, физиология растений, морфология, генетика, систематика, селекция, микология, гельминтология и множество других наук.

Метод — это путь исследования, который проходит ученый, решая какую-либо научную задачу, проблему.

К основным методам науки относятся следующие (универсальные, общие для всех наук правила построения научных теорий):

Моделирование — метод, при котором создается некий образ объекта, модель, с помощью которой ученые получают необходимые сведения об объекте. Так, например, при установлении структуры молекулы ДНК Джеймс Уотсон и Френсис Крик создали из пластмассовых элементов модель — двойную спираль ДНК, отвечающую данным рентгенологических и биохимических исследований. Эта модель вполне удовлетворяла требованиям, предъявляемым к ДНК. (См. раздел Нуклеиновые кислоты.)

Наблюдение — метод, с помощью которого исследователь собирает информацию об объекте. Наблюдать можно визуально, например, за поведением животных. Можно наблюдать с помощью приборов за изменениями, происходящими в живых объектах: например, при снятии кардиограммы в течение суток, при замерах веса теленка в течение месяца. Наблюдать можно за сезонными изменениями в природе, за линькой животных и т.д. Выводы, сделанные наблюдателем, проверяются либо повторными наблюдениями, либо экспериментально.

Эксперимент (опыт) — метод, с помощью которого проверяют результаты наблюдений, выдвинутые предположения — *гипотезы*. Примерами экспериментов являются скрещивания животных или растений с целью получения нового сорта или породы, проверка нового лекарства, выявление роли какого-либо органоида клетки и т.д. Эксперимент — это всегда получение новых знаний с помощью поставленного опыта.

Проблема — вопрос, задача, требующие решения. Решение проблемы ведет к получению нового знания. Научная проблема всегда скрывает какое-то противоречие между известным и неизвестным. Решение проблемы требует от ученого сбора фактов, их

анализа, систематизации. Примером проблемы может служить, например, такая: «Как возникает приспособленность организмов к окружающей среде?» или «Каким образом можно подготовиться к серьезным экзаменам в максимально короткие сроки?». Сформулировать проблему бывает достаточно сложно, однако всегда, когда есть затруднение, противоречие, появляется проблема.

Гипотеза — предположение, предварительное решение поставленной проблемы. Выдвигая гипотезы, исследователь ищет взаимосвязи между фактами, явлениями, процессами. Именно поэтому гипотеза чаще всего имеет форму предположения: «если... тогда...». Например, «Если растения на свету выделяют кислород, то мы сможем его обнаружить с помощью тлеющей лучины, т.к. кислород должен поддерживать горение». Гипотеза проверяется экспериментально. (См. раздел Гипотезы происхождения жизни на Земле.)

Теория — это обобщение основных идей в какой-либо научной области знания. Например, теория эволюции обобщает все достоверные научные данные, полученные исследователями на протяжении многих десятилетий. Со временем теории дополняются новыми данными, развиваются. Некоторые теории могут опровергаться новыми фактами. Верные научные теории подтверждаются практикой. Так, например, генетическая теория Г. Менделя и хромосомная теория Т. Моргана подтвердились многими экспериментальными исследованиями в разных странах мира. Современная эволюционная теория хотя и нашла множество научно доказанных подтверждений, до сих пор встречает противников, т.к. не все ее положения можно на современном этапе развития науки подтвердить фактами.

Частными научными методами в биологии являются:

- **Генеалогический** метод — применяется при составлении родословных людей, выявлении характера наследования некоторых признаков.
- **Исторический** метод — установление взаимосвязей между фактами, процессами, явлениями, происходившими на протяжении исторически длительного времени (несколько миллиардов лет). Эволюционное учение развивалось в значительной мере благодаря этому методу.
- **Палеонтологический** метод — метод, позволяющий выяснить родство между древними организмами, останки которых находятся в земной коре, в разных геологических слоях.
- **Центрифугирование** — разделение смесей на составные части под действием центробежной силы. Применяется при разделении органоидов клетки, легких и тяжелых фракций (составляющих) органических веществ и т.д.
- **Цитологический**, или цитогенетический, — исследование строения клетки, ее структур с помощью различных микроскопов.
- **Биохимический** — исследование химических процессов, происходящих в организме.

Каждая частная биологическая наука (ботаника, зоология, анатомия и физиология, цитология, эмбриология, генетика, селекция, экология и другие) пользуется своими более частными методами исследования.

У каждой науки есть свой **объект** и свой **предмет исследования**. У биологии объектом исследования является **ЖИЗНЬ**. Носители жизни — живые тела. Все, что связано с их существованием, изучает биология. Предмет изучения науки всегда несколько уже, ограниченнее, чем объект. Так, например, кого-то из ученых интересует обмен веществ организмов. Тогда объектом изучения будет жизнь, а предметом изучения — обмен веществ. С другой стороны, обмен веществ тоже может быть объектом исследования, но

тогда предметом исследования будет одна из его характеристик, например, обмен белков, или жиров, или углеводов.

Достижения биологии

Достижения современной биологии нашли практическое применение в промышленном биологическом синтезе аминокислот, кормовых белков, ферментов, витаминов, стимуляторов роста и средств защиты растений, органических кислот и др.

С помощью методов *генной инженерии* биологами созданы организмы с новыми комбинациями наследственных признаков и свойств, например растения с повышенной устойчивостью к заболеваниям, засолению почв, способностью к фиксации атмосферного азота и др. Кроме того, генная инженерия положена в основу разработки принципов биотехнологии, связанной с производством биологически активных веществ (инсулин, антибиотики, интерферон, новые вакцины для профилактики инфекционных заболеваний человека и животных).

Теоретические достижения биологии широко применяются *в медицине*. Именно успехи и открытия в биологии определили современный уровень медицинской науки. В частности, генетические исследования позволяют разрабатывать методы ранней диагностики, лечения и профилактики многих наследственных болезней человека (альбинизм, гемофилия, бесплодие и др.). С ними во многом связан и дальнейший прогресс медицины.

Решение таких важных проблем современности, как *охрана окружающей среды*, рациональное использование природных ресурсов и повышение продуктивности растительного мира, возможны только на основе биологических исследований. Они предусматривают выявление и устранение отрицательных последствий воздействия человека на природу (загрязнение среды многочисленными вредными веществами), определение режимов рационального использования резервов биосферы. Кроме того, задачей биологии является обеспечение сохранности биосферы и способности природы к самовоспроизведению.

Вторую половину XX столетия справедливо называют *веком биологии*. Такая оценка роли биологии в жизни человечества представляется еще более оправданной для приближающегося XXI в. К настоящему времени наукой о жизни получены важные результаты в области изучения наследственности, фотосинтеза, фиксации растениями атмосферного азота, синтеза гормонов и других регуляторов жизненных процессов.

«Состав, методы и роль биологии»

Биология — это комплекс наук о живой природе, который изучает строение и функции живых существ, их разнообразие, происхождение и развитие, а также взаимодействие с окружающей средой.

Классификация биологических наук

В настоящее время в состав биологии включают ботанику (растения), зоологию (животные), микробиологию (микрорганизмы), микологию (грибы), систематику, биохимию (химический состав живой материи и химические процессы в ней), цитологию (клетка), гистологию (ткани), анатомию (внутреннее строение), физиологию (процессы жизнедеятельности), эмбриологию (индивидуальное развитие), этологию (поведение), генетику (наследственность и

изменчивость), **селекцию** (выведение организмов с нужными человеку свойствами), **биотехнологию** (использование живых организмов и биологических процессов в производстве), **эволюционное учение** (историческое развитие органического мира), **палеонтологию** (ископаемые останки), **антропологию** (историческое развитие человека как биологического вида), **экологию** (популяции, сообщества, биогеоценозы и биосфера).

Основные биологические науки	
По объекту исследования	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Бактериология (бактерии) ▶ Вирусология (вирусы) ▶ Ботаника (растения) ▶ Зоология (животные) ▶ Микология (грибы)
По изучаемым свойствам	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Генетика (закономерности наследственности и изменчивости) ▶ Биохимия (химический состав и пути взаимопревращения веществ) ▶ Физиология (особенности жизнедеятельности) ▶ Экология (взаимоотношения с окружающей средой)
По изучаемому уровню организации живой материи	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Молекулярная биология (молекулярный уровень) ▶ Цитология (клеточный уровень) ▶ Гистология (тканевый уровень) ▶ Органология (анатомия, морфология и физиология)

На стыке биологии и других наук возник целый ряд новых наук, таких как **биофизика**, **биохимия**, **бионика** и др.

Методы биологии

Основными методами биологии являются:

- сравнительно-описательный,
- моделирование (создание упрощенных имитаций объекта или явления),
- мониторинг (систематическое наблюдение, оценка и прогноз изменений состояния объекта),
- световая и электронная микроскопия,
- дифференциальное центрифугирование, или фракционирование (разделение частиц под действием центробежной силы),
- метод меченых атомов, или радиоавтография, и др.

Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира, в практической деятельности людей

Биология сыграла немаловажную *роль в становлении современной естественнонаучной картины мира*, так как она раскрывает механизмы возникновения органического мира из неживых компонентов и его эволюции, доказывает единство его

происхождения на основе строения клеток, а также обобщает механизмы наследственности и изменчивости.

Биология вносит существенный вклад в понимание человеком научной картины мира, основанной на систематизации установленных в ходе научных исследований научных фактов и их обобщении до уровня теорий, правил и законов.

Роль биологии в практической деятельности людей. Применение адекватных современных методов научного исследования коренным образом преобразило биологию, расширило её познавательные возможности и открыло новые пути для использования биологических знаний во всех сферах человеческой деятельности. Благодаря достижениям биологии промышленным путём получают медицинские препараты, витамины, биологически активные вещества. Открытия, сделанные в генетике, анатомии, физиологии и биохимии, позволяют поставить больному человеку правильный диагноз и выработать эффективные пути лечения и профилактики различных болезней. Используя знания законов наследственности и изменчивости, учёные-селекционеры получают новые высокопродуктивные породы домашних животных и сорта культурных растений. На основе изучения взаимоотношений между организмами созданы биологические методы борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур. Изучение строения и принципов работы различных систем живых организмов помогло найти оригинальные решения в технике и строительстве.

