1. Структура биологического знания

Биология – составная часть естествознания; совокупность наук о живой природе, многообразия существовавших живых организмов, их строении и функциях, происхождении, распространении и развитии, связях друг с другом и с неживой природой. Биология изучает закономерности живого во всех его проявлениях (обмен веществ, воспроизводство, наследственность, изменчивость, приспособляемость и др.).

В своем развитии биология прошла длительный и трудный путь, включающий в себя три наиболее крупных этапа, принципиально различающихся между собой своей главной идеей: период систематики ,период биологии микромира и эволюционный период. Они не имеют четких временных границ и резких переходов. Более того, поскольку биологя еще не вышла на уровень теоретических обобщений и не имеет собственной научной картины мира, она существует в виде натуралистической, физико-химической и эволюционной биологии.

1. Период систематики. Натуралистическая биология. Биология развивалась как описательная наука о многообразных формах, видах и взаимосвязях животного мира. Главной ее задачей было изучение природы в естественном состоянии. Для этого явления природы наблюдались, описывались и систематизировались. Началом научного подхода послужила постоянно растущая совокупность практических знаний, получаемых человеком в процессе его взаимодействия с окружающим миром, которую необходимо было структурировать.

Систематизация и классификация биологии были предложена шведским ученым К. Линнеем. Он точно определил соотношение между различными систематическими группами, четко их выделив и показав их иерархическую соподчиненность.

Натуралистическая биология не утратила своего значения до сих пор. По-прежнему продолжается изучение флоры и фауны нашей планеты, открываются и описываются новые виды. Несмотря на то что современная биология смогла осуществить анализ и классификацию огромного числа животных и растительных организмов, она тем не менее не смогла сделать полное описание всего природного мира.

1. Период микромира. Физико-химическая биология. При всех плюсах натуралистической биологии с ее целостным подходом к изучению природы, биология все же нуждалась в понимании механизмов, явлений и процессов, происходящих на разных уровнях жизни и живых организмов. Поэтому от традиционной описательной биологии ученые были вынуждены перейти к изучению анатомии и физиологии растений и животных, процессов жизнедеятельности организмов в целом, и их отдельных органов, а затем к изучению жизни на клеточном и молекулярно-генетическом уровнях.

Биология в Новое время все шире использовала методы других естественных наук. Так в науку проникла мысль, что все явления жизни подчиняются законам физики и физики и могут быть объяснены с их помощью. Первое время это был лишь методологический подход, но с 19 века можно было говорить о рождении физико-химической биологии, изучавшей жизнь на молекулярном и надмолекулярном уровнях. Большую роль в утверждении нового образа биологии сыграли ученые 19 века, использовавшие методы физики и химии в своих исследованиях. В 20 в. Появилась молекулярная генетика, что вывело биологию на новый уровень анализа жизни и еще теснее сблизило ее с физикой и химией. Удалось понять генетическую роль нуклеиновых кислот, были открыты молекулярные механизмы генетической репродукции и биосинтеза белка, а также молекулярно-генетические механизмы изменчивости, изучен обмен веществ на молекулярном уровне.

С точки зрения химии живые организмы представляют собой открытые системы, постоянно обменивающиеся веществом и энергией с окружающей средой. При этом вместе с пищей они получают огромное количество органических и минеральных веществ, которые участвуют в биохимических реакциях организма, а затем в виде продуктов распада выводятся в окружающую среду. Гормональная регуляция, происходящая в организме, также представляет собой систему химических реакций.

Объединение биологии с химии дало начало новой науке – биохимии, которая анализирует изменения биомолекул внутри живого организма. Биохимикам удалось выяснить, как переносится энергия в клетке, расшифровать механизмы метаболизма, установить роль внутриклеточных структур, выяснить структуру и функции белков и нуклеиновых кислот.

Поскольку современная химия основывается на физике, ученые стремятся объяснить биологические явления и процессы на основе физических закономерностей. В результате в 1950 г на стыке биохимии, биологии и физики родилась новая наука – биофизика. Биофизики, рассматривая какое-то биологическое явление, расчленяют его на несколько более элементарных, доступных для понимания и исследуют их физические свойства. Им удалось объяснить механизмы мышечного сокращения, проведения нервного импульса, тайны фотосинтеза и многое другое.

1. Эволюционный период. Эволюционная биология. Идея развития живой природы проникла в биологию в 19 веке.
2. Подлинная революция в биологии связана с появлением в 1859 г теории эволюции Ч.Р.Дарвина, построенной на трех постулатах: изменчивости, наследственности и естественном отборе. Изменчивость – способность организмов приобретать новые свойства и признаки и изменять их по разным причинам. Наследственность – способность живых организмов передавать свои свойства и признаки следующим поколениям. Естественный отбор – результат борьбы за существование, выживание и успешное размножение наиболее приспособленных организмов.

Современная теория эволюции появилась в конце 1920-х гг. Она представляла собой синтез генетики и дарвинизма. С этого времени стало возможным говорить об эволюционной биологии как о платформе, на которой происходит синтез разнородного биологического знания. Сегодня эволюционная биология – результат объединения двух потоков знания: эволюционного учения и знаний, полученных другими биологическими науками о процессах и механизмах эволюции. На протяжении 20 в содержание эволюционной биологии постоянно расширялось. Она дополнялась данными генетики, молекулярной биологии, палентоологии и других наук.

1. Структурные уровни организации жизни

Уровни организации органического мира – дискретные состояния биологических систем, характеризующиеся соподчиненностью, взаимосвязанностью, специфическими закономерностями.

Структурные уровни организации жизни чрезвычайно многообразны, но основными являются молекулярный, клеточный, онтогенетический, популяционно-видовой, бигиоценотический и биосферный.

1. Молекулярно-генетический уровень жизни. Важнейшими задачами биологии на этом этапе является изучение механизмов передачи генной информации, наследственности и изменчивости.

Существует несколько механизмов изменчивости на молекулярном уровне. Важнейшим из них является механизм мутации генов – непосредственное преобразование самих генов под воздействием внешних факторов. Факторами, вызывающими мутацию, являются: радиация, токсические химические соединения, вирусы.

Еще один механизм изменчивости – рекомбинация генов. Такой процесс имеет место при половом размножении у высших организмов. При этом не происходит изменения общего объема генетической информации.

Еще один механизм изменчивости был открыт лишь в 1950 –е гг. Это – неклассическая рекомбинация генов, при котором происходит общее увеличение объема генетической информации за счет включения в геном клетки новых генетических элементов. Чаще всего эти элементы привносятся в клетку вирусами.

1. Клеточный уровень. Сегодня наукой достоверно установлено, что наименьшей самостоятельной единицей строения, функционирования и развития живого организма является клетка, которая представляет собой элементарную биологическую систему, способную к самообновлению, самовоспроизведению и развитию. Цитология – наука, изучающая живую клетку, ее строение, функционирование как элементарной живой системы, исследует функции отдельных клеточных компонентов, процесс воспроизводства клеток, приспособление к условиям среды и др. Также цитология исследует особенности специализированных клеток, становление их особых функций и развитие специфических клеточных структур. Таким образом, современная цитология была названа физиологией клетки.

Значительным продвижением в изучении клеток произошло в начале 19 века, было открыто и описано клеточное ядро. На основании этих исследований и была создана клеточная теория, ставшая величайшим событием в биологии 19 в. Именно эта теория послужила фундаментом для развития эмбриологии, физиологии, теории эволюции.

Важнейшая часть всех клеток – ядро, которое хранит и воспроизводит генетическую информацию, регулирует процессы обмена веществ в клетке.

Все клетки делятся на две группы:

* Прокариоты – клетки, лишенные ядра
* Эукариоты – клетки содержащие ядра

Изучая живую клетку, ученые обратили внимание на существование двух основных типов ее питания, что позволило все организмы разделить на два типа:

* Автотрофные – сами производят необходимые им питательные вещества
* Гетеротрофные – не могут обходиться без органической пищи.

Позднее были уточнены такие важные факторы, как способность организмов синтезировать необходимые вещества (витамины, гормоны), обеспечивать себя энергией, зависимость от экологической среды и др. Таким образом, сложный и дифференцированный характер связей свидетельствует о необходимости системного подхода к изучению жизни и на онтогенетическом уровне.

1. Онтогенетический уровень. Многоклеточные организмы. Этот уровень возник в результате формирования живых организмов. Основной единицей жизни выступает отдельная особь, а элементарным явлением – онтогенез. Изучением функционирования и развития многоклеточных живых организмов занимается физиология. Эта наука рассматривает механизмы действия различных функций живого организма, их связь между собой, регуляцию и приспособление к внешней среде, происхождение и становление в процессе эволюции и индивидуального развития особи. По сути дела это и есть процесс онтогенеза – развитие организма от рождения до смерти. При этом происходит рост, перемещение отдельных структур, дифференциация и усложнение организма.

Все многоклеточные организмы состоят из органов и тканей. Ткани – это группа физически объединенных клеток и межклеточных веществ для выполнения определенных функций. Их изучение является предметом гистологии.

Органы – это относительно крупные функциональные единицы, которые объединяют различные ткани в те или иные физиологические комплексы. В свою очередь органы входят в состав более крупных единиц – систем организма. Среди них выделяют нервную, пищеварительную, сердечнососудистую, дыхательную и другие системы. Внутренние органы есть только у животных.

1. Популяционно-биоценотический уровень. Это надорганизменный уровень жизни, основной единицей которого является популяция. В отличии от популяции видом называется совокупность особей, сходных по строению и физиологическим свойствам, имеющих общее происхождение, могущих свободно скрещиваться и давать плодовитое потомство. Вид существует только через популяции, представляющие генетически открытые системы. Изучением популяций занимается популяционная биология.

Термин "популяция" был введен одним из основоположником генетики В. Иогансеном, который назвал так генетически неоднородную совокупность организмов. Позднее популяция стала считаться целостной системой, непрерывно взаимодействующей с окружающей средой. Именно популяции являются теми реальными системами, через которые существуют виды живых организмов.

Популяции – генетически открытые системы, так как изоляция популяций не абсолютна и периодически не бывает возможным обмен генетической информацией. Именно популяции выступают в качестве элементарных единиц эволюции, изменения их генофонда ведут к появлению новых видов.

Популяции, способны к самостоятельному существованию и трансформации, объединяются в совокупности следующего надорганизменного уровня – биоценозы. Биоценоз – совокупность популяций, проживающих на определенной территории.

Биоценоз представляет собой закрытую для чужих популяций систему, для составляющих его популяций – это открытая система.

1. Биогеоцетонический уровень. Биогеоценоз – устойчивая система, которая может существовать на протяжении длительного времени. Равновесие в живой системе динамично, т.е. представляет собой постоянное движение вокруг определенной точки устойчивости. Для ее стабильного функционирования необходимо наличие обратных связей между ее управляющей и исполняющей подсистемами. Такой способ поддержания динамического равновесия между различными элементами биогеоценоза, вызвано массовым размножением одних видов и сокращением или исчезновением других, приводящее к изменению качества окружающей среды, называют экологической катастрофой.

Биогеоценоз – это целостная саморегулирующаяся система, в которой выделяется несколько типов подсистем. Первичные системы – продуценты, непосредственно перерабатывающие неживую материю; консументы – вторичный уровень, на котором вещество и энергия получаются за счет использования продуцентов; затем идут консументы второго порядка. Также существуют падальщики и редуценты.

Через эти уровни в биогеоценозе проходит круговорот веществ: жизнь участвует в использовании, переработки и восстановлении различных структур. В биогеоценозе – однонаправленный энергетический поток. Это делает его незамкнутой системой, непрерывно связанной с соседними биогеоценозами.

Саморегуляция биогеоценлзов протекает тем успешнее, чем разнообразнее количество составляющих его элементов. От многообразия его компонентов зависит и устойчивость биогеоценозов. Выпадение одного или нескольких компонентов может привести к необратимому нарушению равновесия и гибели его как целостной системы.

1. Биосферный уровень. Это наивысший уровень организации жизни, охватывающий все явления жизни на нашей планете. Биосфера – это живое вещество планеты и преобразованная им окружающая среда. Биологический обмен веществ – это фактор, который объединяет все другие уровни организации жизни в одну биосферу. На этом уровне происходит круговорот веществ и превращение энергии, связанные с жизнедеятельностью всех живых организмов, обитающих на Земле. Таким образом, биосфера является единой экологической системой. Изучение функционирования этой системы, ее строения и функций – важнейшая задача биологии на этом уровне жизни. Занимаются изучением этих проблем экология, биоценология и биогеохимия.

Разработка учения о биосфере неразрывно связана с именем выдающегося российского ученого В.И. Вернадского. Именно ему удалось доказать связь органического мира нашей планеты, выступающего в виде единого нераздельного целого, с геологическими процессами на Земле. Вернадский открыл и изучил биогеохимические функции живого вещества.

Благодаря биогенной миграции атомов живое вещество выполняет свои геохимические функции. Современная наука выделяет пять геохимических функций, которые выполняет живое вещество.

1. Концентрационная функция выражается в накоплении определенных химических элементов внутри живых организмов благодаря их деятельности. Результатом этого стало появление запасов полезных ископаемых.
2. Транспортная функция тесно связана с первой функцией, так как живые организмы переносят нужные им химические элементы, которые затем накапливаются в местах их обитания.
3. Энергетическая функция обеспечивает потоки энергии, пронизывающие биосферу, что дает возможность осуществлять все биогеохимические функции живого вещества.
4. Деструктивная функция – функция разрушения и переработки органических останков, в ходе этого процесса накопленные организмами вещества возвращаются в природные циклы, идет круговорот веществ в природе.
5. Среднеобразующая функция – преобразование окружающей среды под действием живого вещества. Весь современный облик Земли – состав атмосферы, гидросферы, верхнего слоя литосферы; большая часть полезных ископаемых; климат – является результатом действия Жизни.

Список используемой литературы

* Концепции современного естествознания: Учеб. пособие/А.П. Садохин. – М.: Издательство "Омега-Л", 2008 г
* Концепции современного естествознания. (Учебник) Под ред. Михайлова Л.А. 2008г
* Концепции современного естествознания. Лавриненко В.Н., Ратников В.П., ред. 2006г