

Биология

Биология

- Предбиологические структуры, представляющие собой гигантские органические молекулы, - предел химической эволюции вещества.
- Принципиально иной уровень сложности в организации материи по сравнению с атомарно-молекулярным – живая материя.
- **Живая природа (коротко - жизнь)** является предметом изучения биологии.

Живая природа

- **Макроскопичность** - любой живой организм, начиная с бактерии, состоит из большого числа атомов.
- **Гетерогенность** - организм содержит одновременно совокупность множества взаимодействующих элементов, обеспечивающие разнообразные биохимические процессы.
- Все живые организмы имеют **сходный химический состав** (97% состава определяются шестью **органогенами**: кислород, углерод, водород, азот, сера, фосфор).

Живая природа

- Живые системы существуют конечное время. Свойство **самовоспроизведения** сохраняет биологический вид. С другой стороны, конечность жизни живых систем создает условия для их **эволюции**.
- **Раздражимость** - реакции на воздействие извне;
- Живая система обладает **дискретностью**, т.е. состоит из отдельных элементов, взаимодействующих между собой. Система обладает свойствами, отсутствующими у ее элементов. В то же время живой системе присуще свойство **целостности** – все ее элементы функционируют только благодаря функционированию всей системы в целом.

Живая природа

Согласно определению живого, данному академиком М.В.Волькенштейном

- ***жизнь есть свойство существования макроскопических гетерогенных открытых сильно неравновесных систем, способных к самоорганизации и самовоспроизведению.***

Биология

Наука о живом:

- о строении живой материи и процессах с ее участием,*
- о формах и развитии живого,*
- о распространенности живых организмов и их природных сообществах,*
- о взаимосвязях живой и неживой природы.*

Биология

Три концептуальных уровня биологического знания:

- **Описательно-натуралистическая (традиционная) биология.** Метод – тщательное наблюдение и описание явлений природы, главная задача – их классификация.
- **Физико-химическая биология (экспериментальная)** исследует молекулярный уровень живого с использованием методов рентгено-структурного анализа, электронной спектроскопии и др.
- **Эволюционная биология** имеет задачей последовательное развитие представлений об увеличении многообразия и сложности живого, включая изучение механизмов эволюции и научное решение проблемы происхождения жизни.

Биология

Жизни как природному явлению присуща своя иерархия уровней организации.

Концепция структурных уровней живого включает представления о

- *соподчиненности структурных уровней,*
- *системности,*
- *органической целостности живых организмов.*

Молекулярно-генетический уровень

- Исследует переход от атомно-молекулярного уровня неживой материи к макромолекулам живого. Биохимической основой этого уровня являются белки.
- ***Белки- органические соединения входящие в состав всех живых организмов.***
- Белки являются биополимерными макромолекулами, состоящими из большого числа повторяющихся и сходных по составу низкомолекулярных соединений (мономеров).
- В состав белка входит 20 аминокислот (мономеров), различные сочетания и перестановки которых обеспечивают множество вариантов.

Молекулярно-генетический уровень

- Характерным свойством аминокислот, содержащихся в живых системах, является способность поворачивать влево плоскость поляризации светового луча.
- Свойством живой материи является ее **молекулярная асимметрия (хиральность)**.
- При исследованиях на молекулярном уровне отличий живое от неживого наиболее важным было выделение из ядра клетки веществ, обладающих свойствами кислот, и названными **нуклеиновыми кислотами**.

Молекулярно-генетический уровень

- РНК - рибонуклеиновая кислота),
- ДНК -дизоксирибонуклеиновая кислота.
- ***ДНК обладает способностью сохранять и передавать наследственную информацию организмов.***
- ДНК состоит из двух мономерных цепей, закрученных одна вокруг другой. Информация записана в цепи ДНК в виде последовательности нуклеотидных остатков, содержащих одно из четырех нуклеотидных оснований: аденин (А), гуанин (G), цитозин (С) и тимин (Т).

Молекулярно-генетический уровень

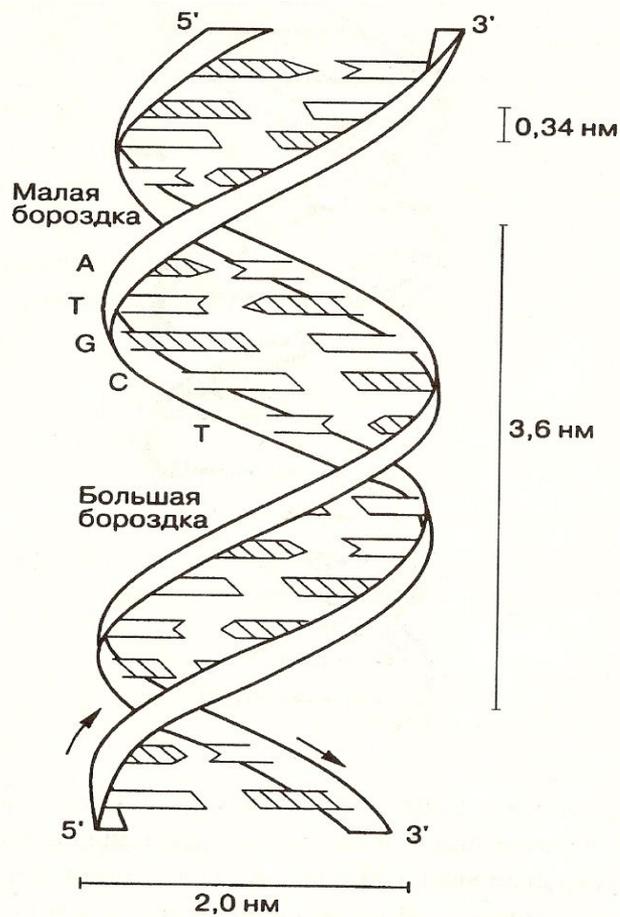


Рис. 5.7. Запись генетической информации в молекуле ДНК

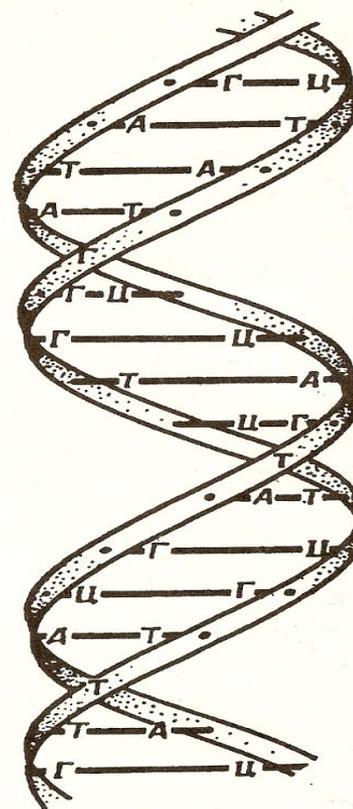


Рис. 5.8. Модель молекулы ДНК по Уотсону—Крику: двойная спираль, нити которой скреплены водородными связями между определенными пуринами и пиримидинами, образующими специфические пары

Молекулярно-генетический уровень

- Информационное содержание обеих цепей ДНК идентично, т.к. каждая из них содержит последовательность нуклеотидов, строго соответствующую последовательности другой цепи (цепи комплиментарны).
- Соответствие достигается благодаря наличию водородных связей между направленными навстречу друг другу основаниями двух цепей – G и C или A и T.
- **Удвоение (репликация) ДНК** происходит вследствие того, что цепи расходятся, а потом каждая цепь служит основой, на которой собирается комплиментарная ей новая цепь ДНК. В результате образуются две дочерние двуспиральные, не отличимые по строению от родительской ДНК молекулы.

Молекулярно-генетический уровень

Процесс воспроизводства состоит из трех стадий:

- **Репликации** (удвоение молекул ДНК, необходимое для последующего деления клетки);
- **Транскрипции** (перенос кода ДНК путем образования одноцепочечной информационной молекулы РНК на одной из двух нитей ДНК);
- **Трансляции** (синтез белка на основе генетического кода информационной РНК).
- Таким образом, главное в механизме самовоспроизводства – **свойство ДНК самокопироваться.**

Клеточный уровень

- Любой организм состоит из *клеток* (в простейшем случае – из одной клетки).
- *Клетка является мельчайшей элементарной живой системой и служит первоосновой строения, жизнедеятельности и размножения всех организмов.*
- Клетки обладают разнообразием форм, размеров, функций.

Клеточный уровень

- Клетки, не содержащие ядра - **прокариоты**, исторически являются предшественниками клеток, имеющих ядра - **эукариотов**.
- К миру живого относятся также **вирусы** – мельчайшие неклеточные организмы, размером от 20 до 300 нм (примерно в 50 раз мельче бактерий), которые находятся на границе между живой и неживой материей. Не имея клеточной структуры, они способны ее воспроизводить, внедряясь в среду чужих клеток.

Клеточный уровень

- **Клетки** существуют как самостоятельные организмы (простейшие, бактерии) и в составе **многоклеточных организмов**, в которых имеются клетки, различные по строению и функциям.
- Размеры клеток варьируются в пределах от 0.1 мкм до 155 мм (яйцо страуса).
- Живой организм может содержать миллиарды разнообразных клеток.

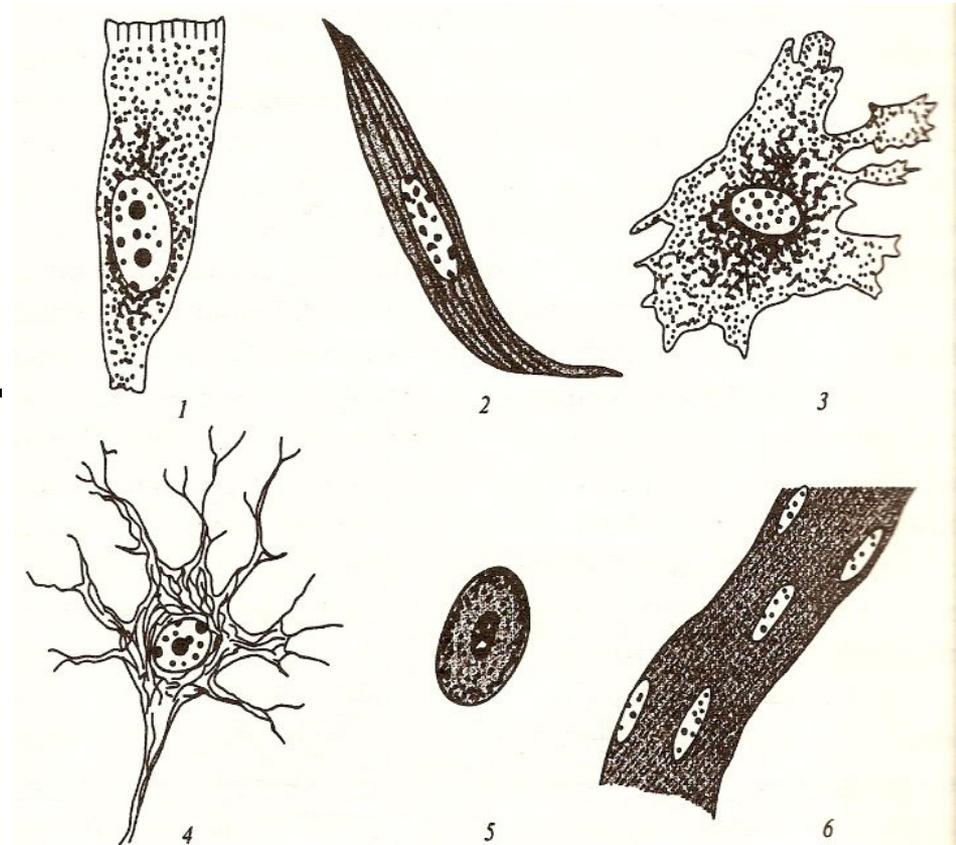


Рис. 5.3. Многообразие клеточных форм в тканях животных: 1 – эпителиальная клетка кишечника, 2 – клетка гладкой мускулатуры, 3 – фибропласт (клетка соединительной ткани), 4 – нервная клетка, 5 – эритроцит птиц, 6 – клетка поперечнополосатой мускулатуры

Клеточный уровень

- В клетке различают две основных части: ядро и цитоплазму. Структурными элементами ядра клетки являются хромосомы, основу которых составляют молекулы ДНК. В хромосомах в линейном порядке расположены **гены**. Совокупность всех генов организма составляет его **генотип**.

Расшифровка **структуры генетического кода** показала его

- **Триплетность** (каждая из 20 аминокислот зашифрована последовательностью- **КОДОНОМ**- из трех нуклеотидов);
- **Однозначность** ;
- **Универсальность** (код един для всех живых организмов планеты, т.е. одни и те же кодоны кодируют одни и те же 20 аминокислот всех живых организмов).

Генетика

- Механизм передачи наследственной информации изучается **генетикой**. Изучение генетического механизма позволяет **влиять на наследственность** на молекулярном уровне.
- **Генная инженерия** разрабатывает методики целенаправленного манипулирования макромолекулами живых систем (получение инсулина, интерферона, новокаина и т.д.)
- Изменены качества десятков пород животных и сортов растений.
- **Генетическая экспертиза.**
- **Клонирование.**

Структурные уровни живого

- **Тканевый уровень.** Совокупность однотипных клеток образуют живую ткань, из которой состоят различные органы живых существ.
- **Организменный (онтогенетический) уровень.** Система совместно функционирующих органов образуют организм. На этом уровне проявляется большое разнообразие живых систем.

Структурные уровни живого

Популяционно-видовой уровень

образован совокупностью видов и популяций живых систем.

- **Популяция** – это совокупность организмов одного вида, обладающих единым **генофондом** (совокупностью генов), занимающих определенную территорию.
- **Вид** состоит обычно из нескольких популяций.
- На этом уровне реализуется **биологический эволюционный процесс**.

Структурные уровни живого

- **Биоценотический уровень** образован **биоценозами** – исторически сложившимися устойчивыми сообществами популяций, связанными друг с другом и с окружающей средой обменом веществ.
- **Биосферный уровень** представляет собой совокупность биоценозов, которая образует **биосферу Земли**.
- **Человек формирует еще один структурный уровень материального мира – социум.**

Биология

- Молекулярный уровень изучается **молекулярной биологией и генетикой**,
- клеточный уровень – **цитологией, микробиологией**,
- **анатомия и физиология** изучают жизнь на тканевом и организменном уровнях,
- **зоология и ботаника** – на организменном и популяционно-видовом уровнях,
- **экология** рассматривает биоценотический и биосферный уровни.

Биология

- Концепция структурных уровней дает возможность расположить в ***иерархическом порядке***, при котором каждый предыдущий уровень входит в последующий, образуя единое целое живой системы.
- Представление уровней организации органично сочетается с целостностью организма.
- Критерием выделения основных уровней выступают специфичные дискретные структуры и фундаментальные биологические взаимодействия.
- На каждом уровне выделяют элементарную единицу и элементарные явления.

Биология

- **Элементарная единица** - это структура, закономерное изменение которой, приводит к **элементарному явлению**.
- Элементарной единицей является
 - на молекулярно - генетическом уровне ген,
 - на клеточном уровне – клетка,
 - на организменном уровне - особь,
 - на популяционном уровне - совокупность особей одного вида - популяция.
- Совокупность элементарных единиц и явлений на соответствующем уровне отражает содержание эволюционного процесса.

Биология

- Переход от одного уровня к другому происходит скачкообразно, дискретно.
- Такие переходы в физическом представлении есть неравновесные фазовые переходы, которым в синергетике соответствуют бифуркации (гибель живого организма можно рассматривать как фазовый переход «жизнь - не жизнь»).
- Согласно принципу дополнительности Бора ***познание жизни и сама жизнь несовместимы!***