

# ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ.

Урок - лекция

# План изложения материала

- ▣ I. История представлений о возникновении жизни на Земле (в древности, в средние века, XIX век).
- ▣ II. Предпосылки возникновения жизни на Земле.
  1. Эволюция химических элементов в космическом пространстве.
  2. Образование планетных систем.
  3. Первичная атмосфера Земли. Возраст Земли. Условия среды на древней Земле.
- ▣ III. Современные представления о возникновении жизни на Земле.
  1. Предбиологическая эволюция.
    - а) образование протобиополимеров;
    - б) эволюция протобионтов.
  2. Биологическая эволюция

# I. История представлений о возникновении жизни на Земле

Древний мир

Живое от неживого

Самопроизвольное  
зарождение  
жизни

- ▣ V в. До н.э. Эмпедокл (греческий философ)
  - деревья несут яйца.
- ▣ IV в. до н.э. Аристотель:
  - вши из мяса, клопы из соков животных,
  - черви из ила.

Самопроизвольное  
зарождение жизни

## ■ Средневековье

Мыши из пшеницы при  
помощи фермента.

Приготовление человека из  
гниющих частей,  
жидкостей тела (крови и  
мочи).

Живое из  
неживого

церков  
ь  
поддер  
-  
живает  
идею  
Аристо  
-теля

- **XVI век.** В. Гарвей (англ. ученый) провозглашает принцип «все живое из яйца», но допускает возможность самозарождение червей и насекомых.
- **XVII век.** Ф. Реди (итальянец) своими опытами подверг сомнению возможность зарождения живого из неживого.  
Благодаря изобретению микроскопа А. Левенгука (1673 г.) открыто большое количество более просто устроенных живых организмов.

- **1748 г.** – эксперименты священника Д. Нидгема, который нагревал питательные растворы, и в колбах наблюдал появление микроорганизмов, что, по его мнению, неопровержимо доказывало возможность зарождения живого из неживого.
- **1875 г.** – возникла материалистическая теория происхождения жизни.  
Э. Пфлюгер (немецкий ученый) поднимает вопрос о происхождении белковых веществ и их внутренней организации.  
Пфлюгер рассматривает различия между «живым» и «мертвым» белком.

Отличительная особенность живого белка – его неустойчивость, способность к изменениям, в отличие от мертвого белка.

Эти свойства живого белка во времена Пфлюгера приписывали наличию в молекуле белка кислорода и группы  $-CN$ .

Цианистые соединения появились тогда, когда Земля представляла собой раскаленную массу (опыты это подтвердили).

*Но на сегодняшний день эта теория устарела.*

- **1899 г.** – Дж. Эллен (англичанин), биохимик, объясняет происхождение белков несколько иначе, чем Пфлюгер. Первые азотистые соединения возникли, когда пары воды сгустились вследствие охлаждения и покрыли поверхность Земли. В воде были растворены соли металлов, которые и послужили делу образования белков.

Работы француза Л. Пастера (середина XIX в.) – переломный момент в истории учения о происхождении жизни.

Он утвердил принцип:

**«Все живое из  
неживого»**



■ 1865 г. – Г. Рихтер (немецкий ученый) – жизнь занесена с других планет (теория панспермии). Аргументы дает физика, поэтому и сторонники – ученые-физики: Г. Гельмгольц, П. Томсон, С. Аррениус, П. Лазарев.

■ *Контраргументы:*

- Какие силы переносят зародыши жизни с одной планеты на другую?
- Могут ли зародыши сохранять жизнеспособность во время космического путешествия?

Теория панспермии не пытается объяснить происхождение жизни, она пытается объяснить появление жизни на планете Земля.

- ▣ 1880 г. – Г. Прейер (немец) – рассматривает жизнь как существовавшую вечно; следовательно, проблемы ее появления нет.

Теории «вечности» жизни возникли одновременно с появлением работ Л. Пастера.

## II. Предпосылки возникновения жизни на Земле.

### ▣ 1. Эволюция химических элементов в космическом пространстве.

Спектроскопия (анализ света, излучаемого звездами) показывает, что всюду во Вселенной существуют одни и те же химические элементы и выполняются одни и те же физические законы.

*Самый распространенный элемент во Вселенной – водород.*

- **Эволюция вещества во вселенной.**
- Первичное вещество во Вселенной составлял водород.
- Под воздействием гравитационных сил образуются гравитационно-связанные скопления вещества.
- В ходе их образования температура повышается – начинают протекать ядерные реакции.
- В ходе ядерных реакций водород превращается в гелий и выделяется энергия. Выделение энергии идет за счет разности масс водорода и гелия. Высвобождается огромное количество энергии.

- Образуются туманности – огромное скопление газов, из которых затем возникают звезды и планеты.
- 2. Образование планетных систем (теория Канта-Лапласа).

Туманности являются этапом формирования галактик, или крупных звездных систем. В таких моделях планеты представляют собой побочный продукт образования звезд.

I. Внутри туманностей образуются молодые звезды – области концентрированного межзвездного газа и пыли.

- II. Когда газопылевое облако становится большим, оно теряет устойчивость и дробиться на облака меньшего размера – протозвезды (типа Солнечной системы).
- III. В протозвезде продолжается гравитационное сжатие, она представляет собой диск. По мере сжатия повышается температура, она становится достаточной для слияния атомов водорода.
- Протозвезда – компактная, массивная, горячая.
- IV. Планеты формировались из оставшихся газов и пыли на территории протозвезд.

- 3. Первичная атмосфера Земли. Возраст Земли. Условия среды на древней Земле.

## Первичная атмосфера Земли

Преобладает водород. Главные составляющие – метан, вода, аммиак, а также содержится гелий, азот, углерод, магний, кислород, сера, железо и др. элементы.

Большая часть первичной атмосферы была утеряна. Многие первичные газы оказались в недрах Земли.

*Водород, метан, вода – первичная атмосфера.*

**Источники энергии  
для первичной  
химической эволюции**

- **Распад К**
- **Ультрафиолетовое излучение**
  - **Вулканизм**
  - **Удары метеоритов**
  - **МОЛНИИ**



■ С. Миллер, Г.Юри.

Условия на первобытной Земле.

Водород ушел в космическое пространство, на смену пришла вторичная атмосфера из вулканических газов.

Первичная литосфера – Al, Ca, Fe, Mg, Na, K.

Первичная гидросфера – менее 0,1 объема воды сегодняшних океанов.

# III. Современные представления о возникновении жизни.

## ■ 1. Предбиологическая эволюция:

### А) Образование протобиополимеров.

Необходимость их существования о всех живых системах очевидна. Они ответственны за:

- Проферментативные процессы (гидролиз, дезаминирование);
- Фотосинтез;
- Брожение;
- Фотофосфорелирование.

## ■ ТЕОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРОТОБИОПОЛИМЕРОВ

### ТЕРМИЧЕСКАЯ

Рассматривает образование полимеров из низкомолекулярных структур путем нагревания С. Фокс (амер. Уч.)

### НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ

Создатели – румыны К. Симонеску и Ф. Денеш. Ведущее значение придают энергии холодной плазмы

### КОАЦЕРВАТНАЯ

(А.И. Опарин)

Рассматривает индивидуальные фазово-обособленные системы (коацерваты).

Коацерваты – молекулы, окруженные водной оболочкой; могут образовывать

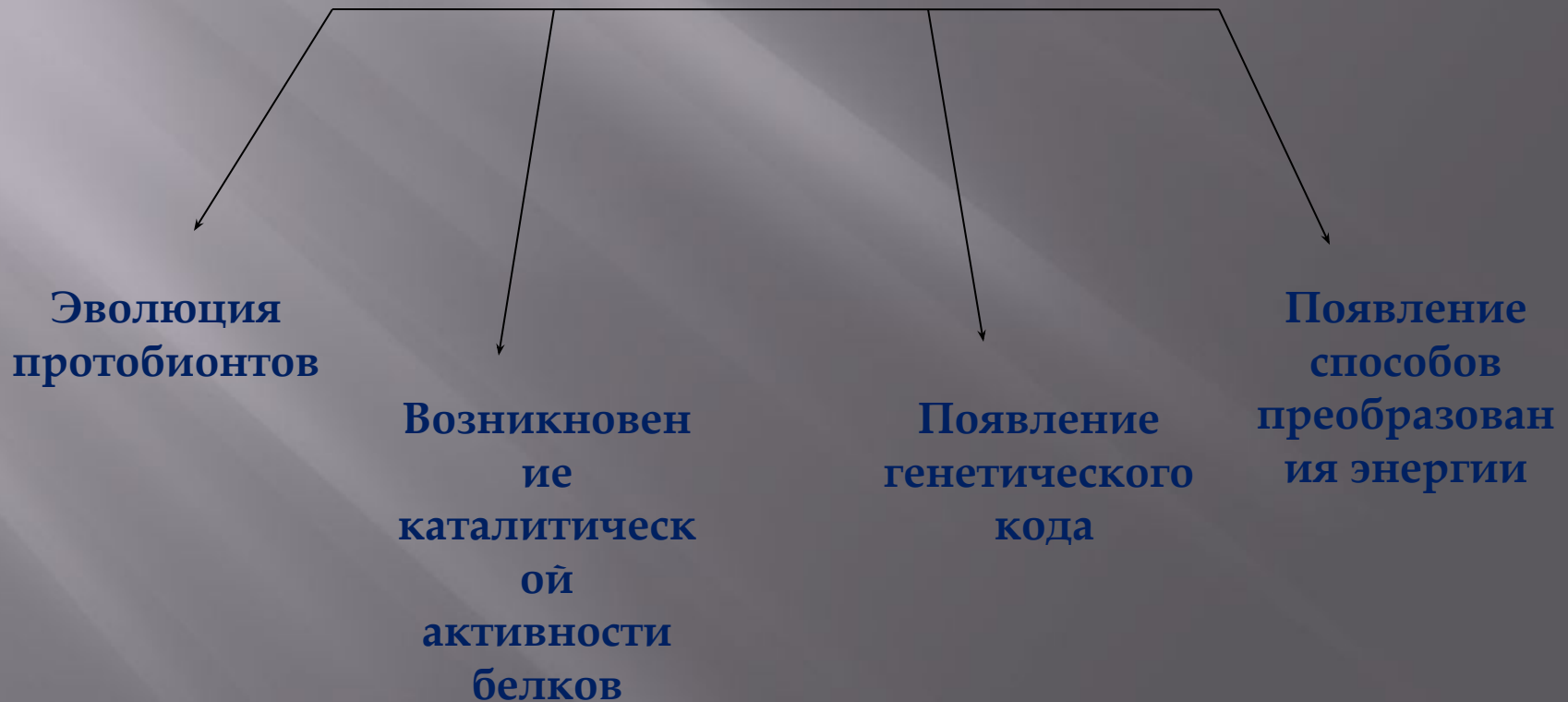
многомолекулярные комплексы.

### ТЕОРИЯ АДСОРБЦИИ

Дж. Бернал объяснил, как преодолевается концентрационный барьер. Концентрация повышается путем адсорбции в пресноводных или морских отложениях очень тонких глин.

■ Б) Эволюция протобионтов.

**Главные направления эволюции,  
приведшие к возникновению  
биологических систем, - это:**



## ▣ **Возникновение энергетических систем**

В условиях Земли основной механизм, с помощью которого малые органические молекулы можно сделать реакционно-способными в одном растворе, заключается в соединении этих молекул с различными формами фосфатов.

При переносе фосфатной группы высвобождается или поглощается энергия, поэтому в биологических системах возможно запасание энергии, а затем использование ее в различных реакциях – обмена веществ, конденсации.

## ■ Образование полимеров

- Становление неспецифической каталитической активности полипептидных молекул (как более приспособленных).
- Становление генетического кода, то есть такой организации ДНК и РНК, при которой последовательность нуклеотидов в полинуклеотидных цепях стала нести информацию о синтезе тех или иных белков.

## 2. Начальные этапы биологической эволюции

События биологической эволюции:

-фотосинтез;

- аэробный обмен;
- появление эукариот;
- появление многоклеточности;
- возникновение полового процесса.

## Гипотеза возникновения эукариотической клетки

*Гипотеза симбиоза.* Гетеротрофная амебоподобная клетка поглотила (как продукт питания) дышащую кислородом бактерию. Бактерия внутри гетеротрофной клетки осталась невредимой и в дальнейшем превратилась в митохондрию.

Гипотеза происхождения многоклеточности Э.

Геккель (1874 г.) – *теория гастрей.*

Втягивание внутрь одной из сторон шарообразной колонии.

Современная гипотеза о происхождении многоклеточности – *гипотеза фагоцителлы.*

Превращение колонии ( типа вольвокса) в примитивный, но целостный организм.

Подтверждение – строение примитивного многоклеточного организма трихоплакса.