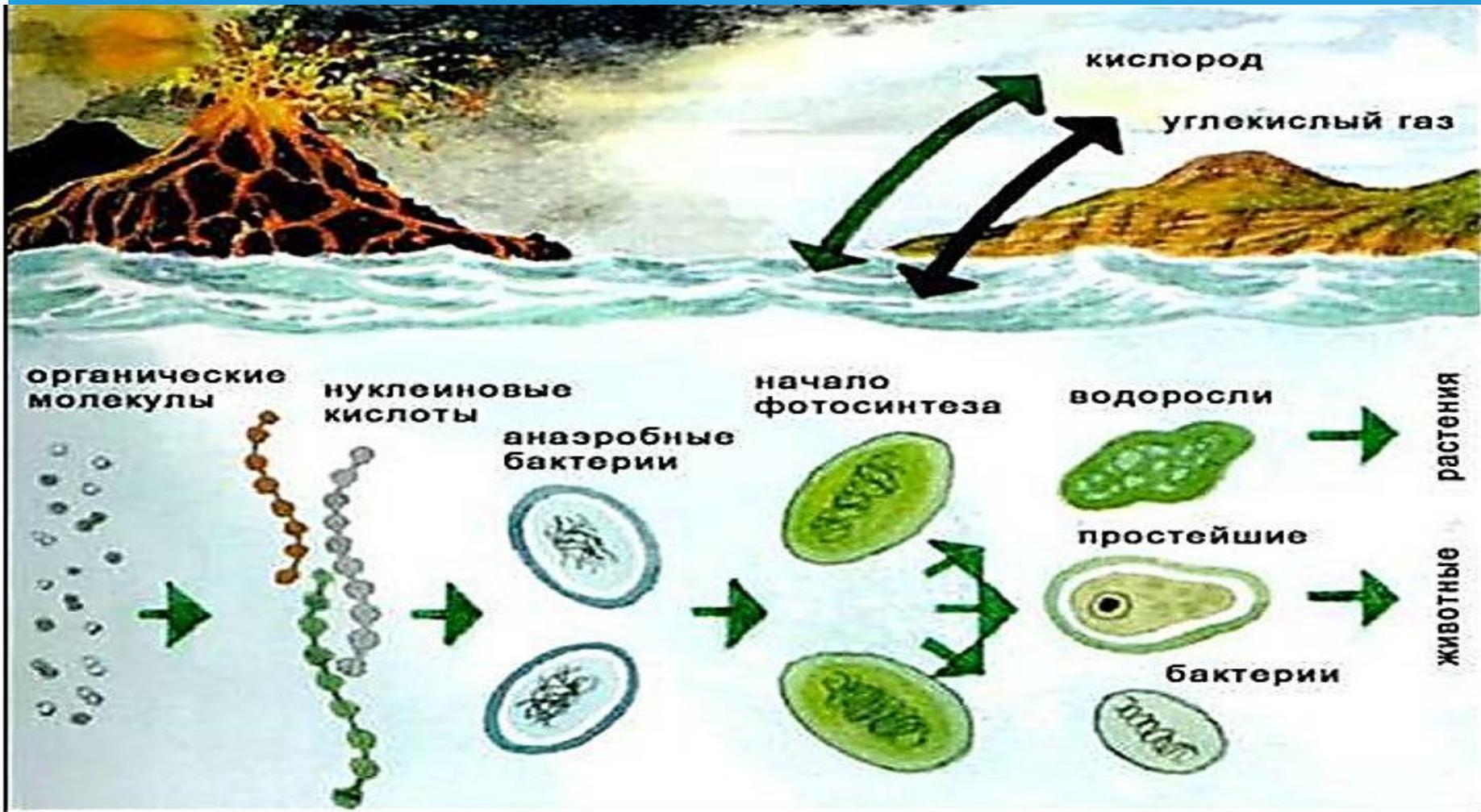


Начальные этапы биологической эволюции.



События:

- * -возникновение фотосинтеза
- * -аэробный обмен в-в
- * -появление эукариот
- * -появление многоклеточности.

Возникновение фотосинтеза

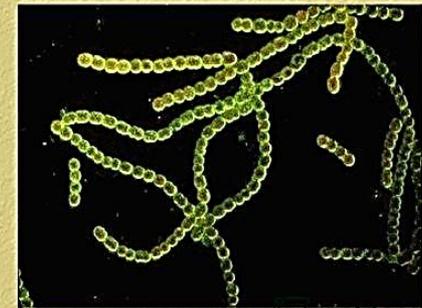
- * Под эволюцией фотосинтеза понимают последовательное становление и изменение процесса преобразования солнечной энергии в химическую для синтеза сахаров из углекислого газа, с выделением кислорода в качестве побочного продукта.

Возникновение фотосинтеза

Появление фотосинтеза привело к возникновению **автотрофных организмов**, **кислородного дыхания**, **формированию озонового слоя**.



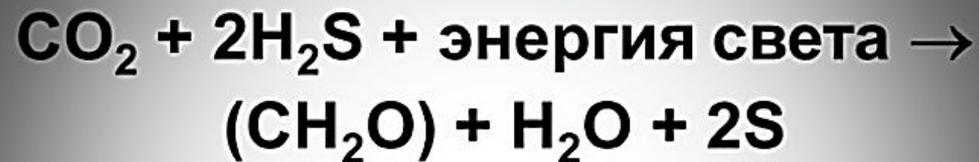
Древнейшие водоросли



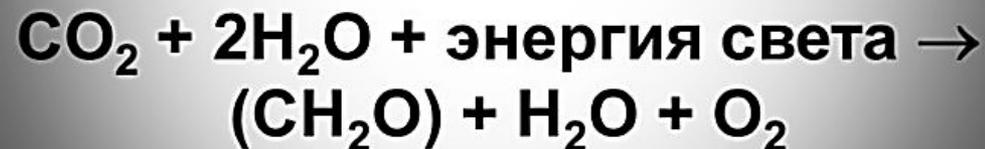
Синезеленые водоросли

В ходе развития жизни на земле первые фотосинтезирующие организмы появились достаточно рано и в качестве источников электронов использовали мощные восстановители, такие как водород или сероводород, поэтому изначально весь фотосинтез был **аноксигенным** (бескислородным).

Аноксигенный фотосинтез:



Оксигенный фотосинтез:

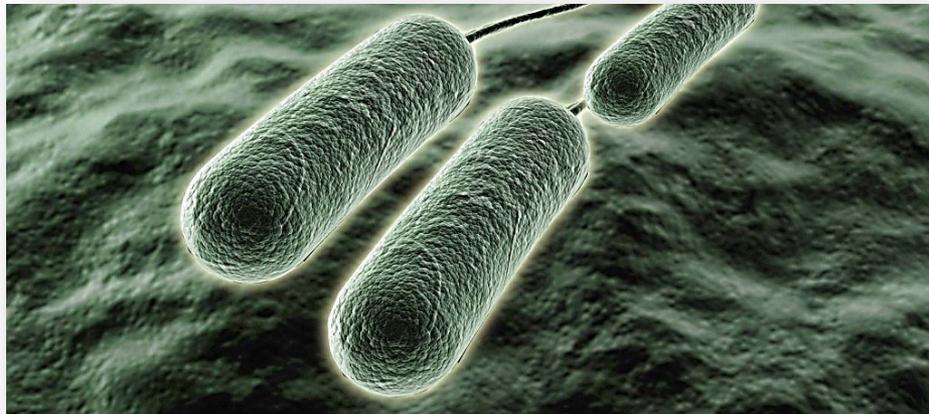


- * Будучи окруженными близкими по составу, но еще неживыми органическими соединениями, первичные существа могли осуществлять в бескислородной среде **анаэробный гетеротрофный тип питания** с помощью небольшого набора ферментов.
- * Постепенное истощение и деградация органических веществ, синтезированных абиогенным путем, сопровождались накоплением все более окисленных соединений, вплоть до появления наиболее бедного энергией соединения углерода - углекислоты.
- * Это влекло за собой необходимость все большего и большего совершенствования и усложнения ферментативного аппарата, необходимого для ассимиляции все более окисленных веществ.

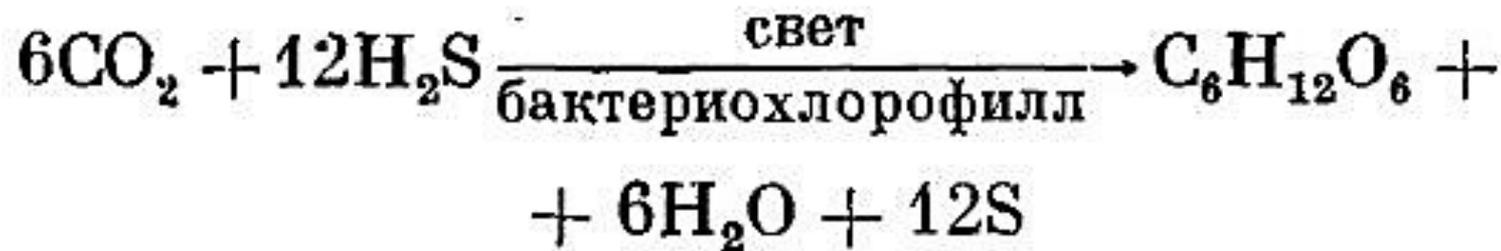
* В этих условиях, которые все еще характеризовались отсутствием в среде кислорода, вполне вероятно возникновение **первичных автотрофных организмов, которые осуществляли восстановление углекислоты за счет химической энергии, полученной из минеральных веществ. Такой тип питания получил название хеморедукции.**

* Среди современных организмов известна группа *сульфатредуцирующих микроорганизмов, которые восстанавливают сульфаты до сероводорода, используя для этой цели молекулярный водород.*

- * Появление в этот период, который характеризовался сильно восстановительными условиями среды, **светпоглощающих пигментов фотосенсибилизаторов** привело, очевидно, к замене химической энергии в процессах хеморедукции на световую.
- * Возник простейший тип фотоавтотрофного питания, который получил название **фоторедукции и бактериального фотосинтеза**.
- * Такой тип питания осуществляют современные фототрофные бактерии - пурпурные серобактерии (*Thiorhodaceae*) и зеленые серобактерии (*Chlorobacteriaceae*),

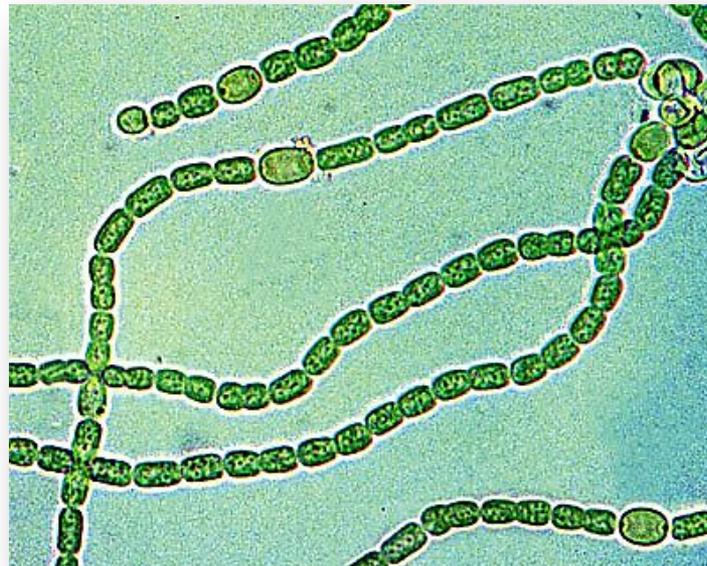


Пурпурные и зеленые серобактерии
восстанавливают углекислоту за счет энергии
света, используя в качестве Н-донора сероводород
(H₂S):

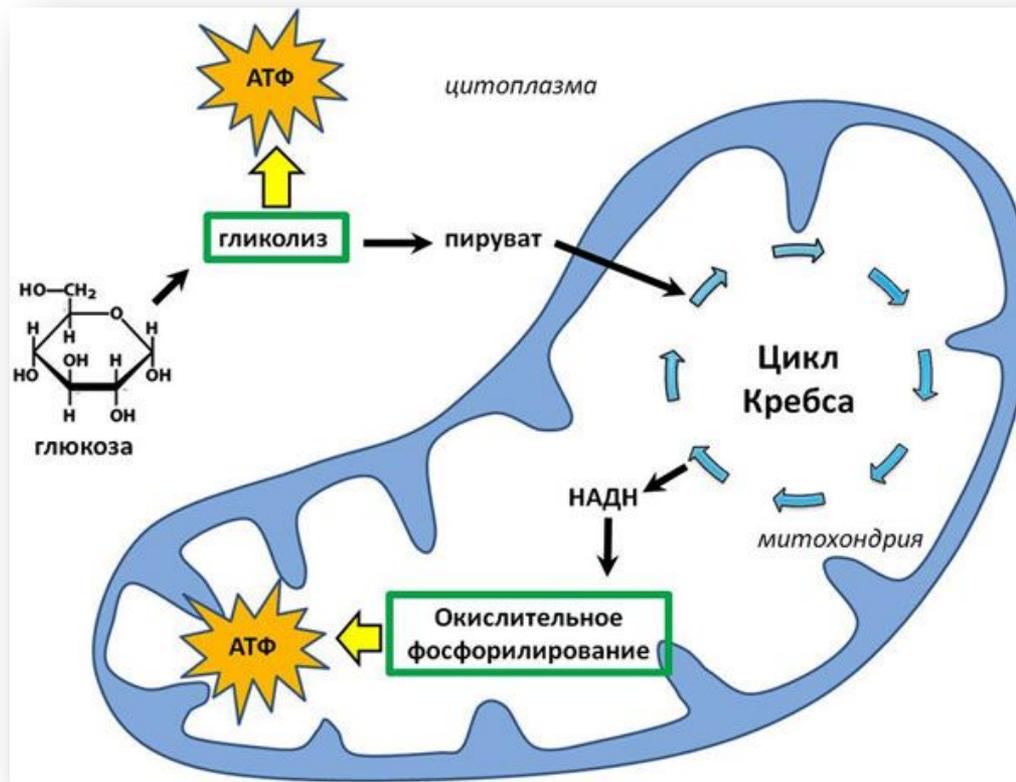


Вода является более окисленным соединением по сравнению с сероводородом.

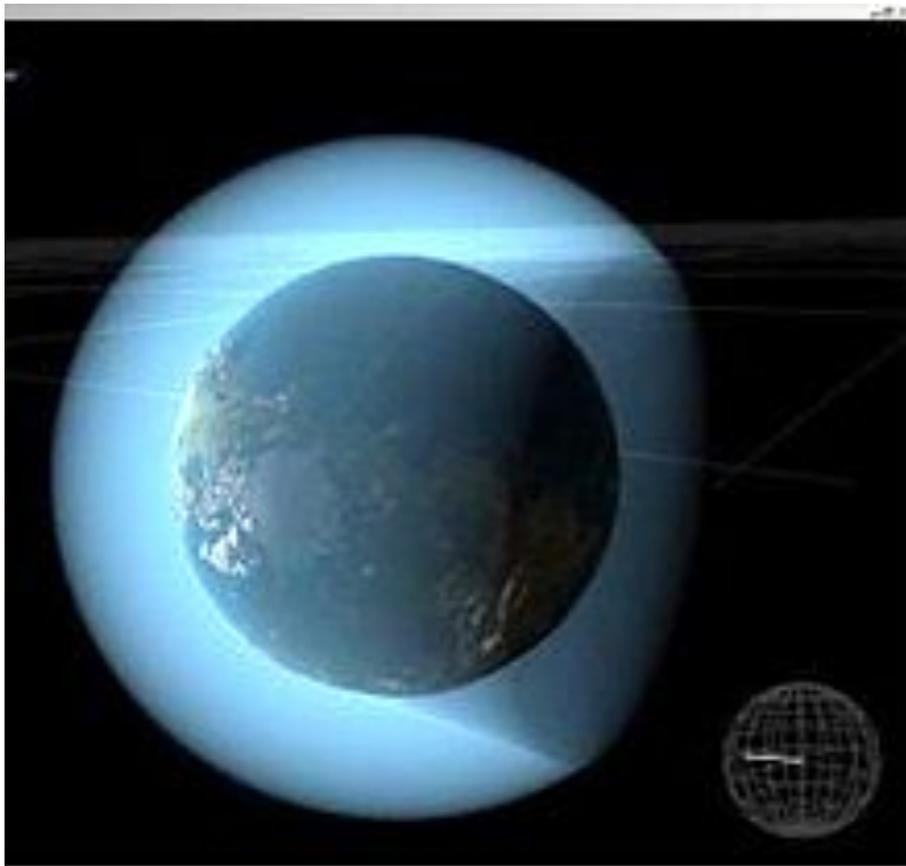
Использование ее в качестве донора водорода связано с необходимостью дополнительной затраты энергии и стало возможно благодаря дальнейшему совершенствованию фотохимического аппарата, которое состояло в появлении у растений (начиная с сине-зеленых водорослей) **хлорофилла** (вместо бактериохлорофилла) и дополнительной фотохимической системы, так называемой «фотосистемы П».



Появление на Земле фотосинтеза было обусловлено всем ходом предшествовавшей биологической эволюции и явилось поворотным пунктом в **переходе от анаэробного к аэробному типу обмена веществ.**



Около 2 млрд.250 лет назад в верхних слоях атмосферы Земли появился **озоновый экран**, не пропускающий коротковолновое ультрафиолетовое излучение.



ЭВОЛЮЦИЯ ЭУКАРИОТ.

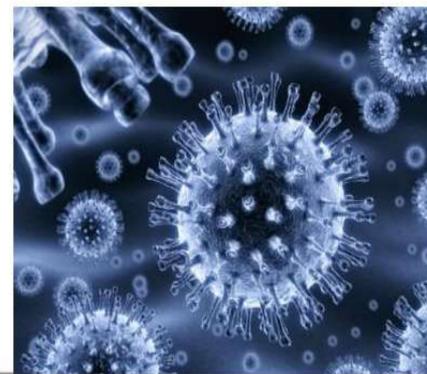
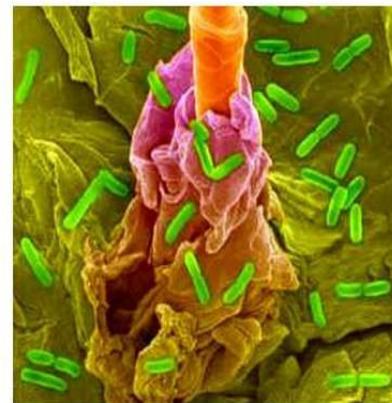
Примерно 3,5 млрд лет тому назад на Земле уже существовали прокариоты. Именно таков возраст самых древних пород, в которых находят их ископаемые остатки.

Бактерии безраздельно господствовали на протяжении значительной части архея (4,0—2,5 млрд лет назад) и протерозоя (2,5—0,6 млрд лет назад) и сформировали первую в истории Земли биосферу — прокариотную.

Важнейшим ее компонентом были **цианобактерии** — одни из наиболее сложно устроенных прокариот, обладающие способностью к фотосинтезу.

Прокариоты

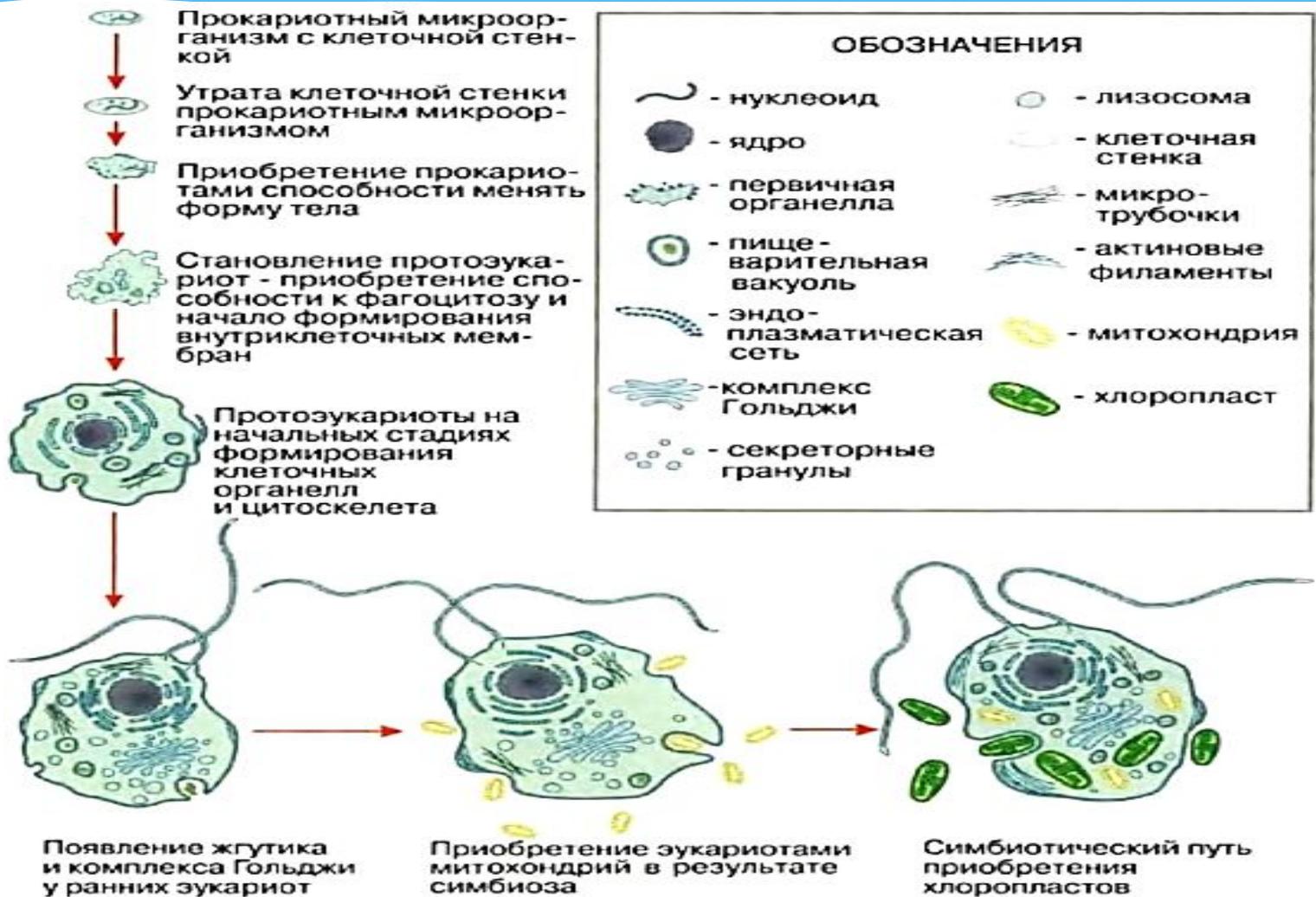
- Сине – зелёные водоросли
- Археобактерии
- бактерии



ПОЯВЛЕНИЕ ЭУКАРИОТ.

- * Первые ископаемые эукариоты датируются возрастом примерно в 1,5 млрд лет.
- * Предками эукариот, по-видимому, были гетеротрофные прокариоты. Первым шагом на пути становления эукариотной организации должна была стать **утрата жесткой клеточной стенки.**
- * Это позволило перейти к питанию посредством пино- и фагоцитоза, что кардинальным образом изменило способности организма по части использования источников питания. Появилась возможность заглатывать крупные частицы пищи, включая другие микроорганизмы.

Реконструкция последовательных этапов становления клетки эукариот



- * Симбиоз с бактерией, обладающей способностью к аэробному расщеплению простых органических соединений, давал протоэукариотной клетке несомненный энергетический выигрыш, поскольку аэробный метаболизм в энергетическом плане намного выгоднее анаэробного. Постепенно симбионт превратился в клеточную органеллу — митохондрию. Хлоропласты формировались сходным способом, но симбионтом в этом случае были обладающие способностью к фотосинтезу цианобактерии.
- * Дальнейшая эволюция эукариот шла по пути формирования различных многоклеточных организмов. Возникали состоящие из одинаковых клеток слоевища, которые в дальнейшем дали начало водорослям, а на основе колониальных форм впоследствии сформировались животные. Именно многоклеточные организмы стали играть ведущую роль в формировании биосфер протерозоя и фанерозоя (около 0,6 млрд лет назад — до наших дней).
- * Клетка эукариот формировалась в середине протерозоя на основе совершенствования организации прокариот. Митохондрии и хлоропласты были приобретены в результате симбиоза древних эукариот с бактериями.

Животные



Возникновение эукариот с митохондриями, клеточной мембраной и жгутиком

Спирохеты и другие бактерии



Аэробные бактерии

Образование митохондрий



Растения



Образование хлоропластов

Цианеи

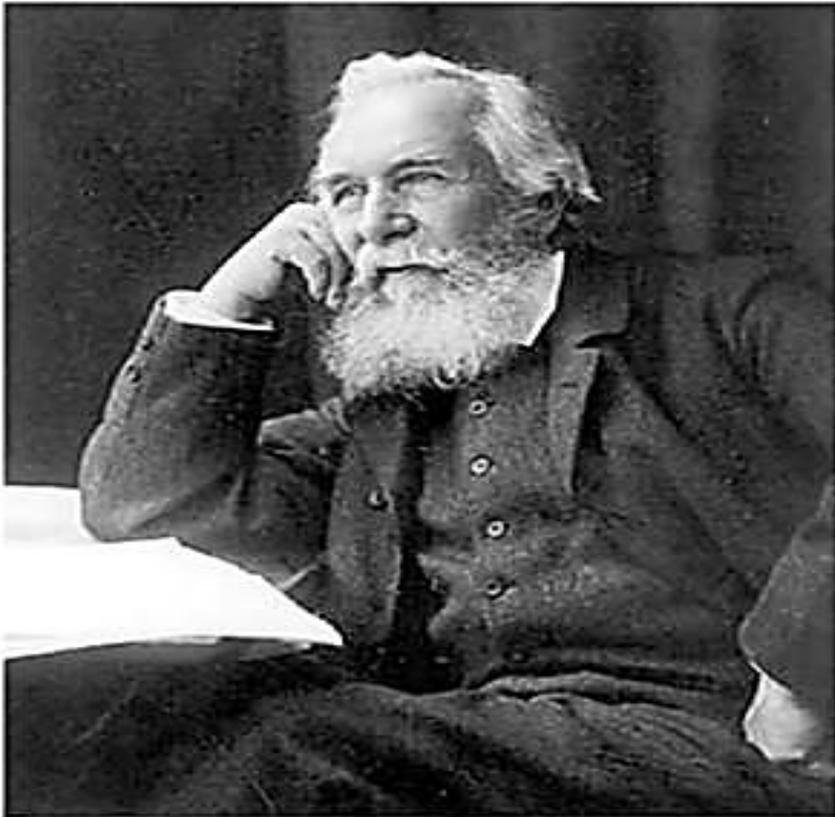


Прокариотический амебоидный организм



Гипотезы происхождения многоклеточных организмов

Теория гастреи

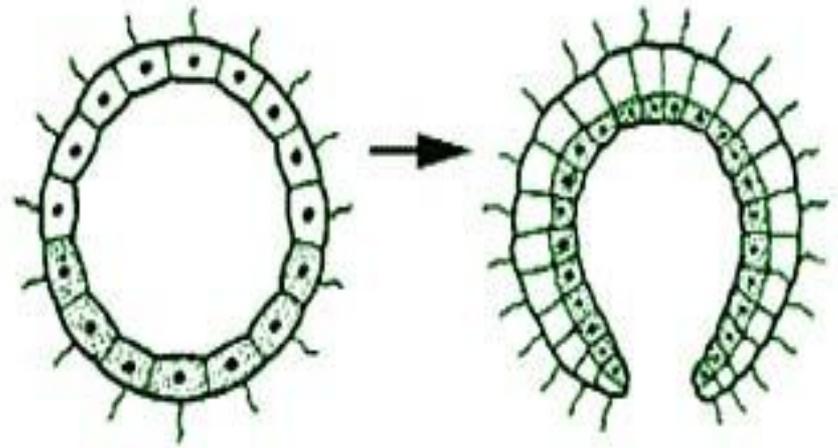


Геккель Эрнст – немецкий биолог. С 1861 приват-доцент зоологии и сравнительной анатомии, в 1862 – 1909 профессор Йенского университета.

**Геккель (Haeckel) Эрнст
(16.2.1834, Потсдам, — 9.8.1919, Йена)**

Теория гастреи — гипотеза происхождения многоклеточных животных от общего предка — гипотетического организма «гастреи». Эта теория была сформулирована Э. Геккелем в значительной мере на основании сравнительно-эмбриологических исследований А.О. Ковалевского. По мнению Геккеля, гастрея имела овальное мешковидное тело с двухслойной стенкой и ротовым отверстием. Наружный слой гастреи представлял кожу, внутренний — стенку кишечника.

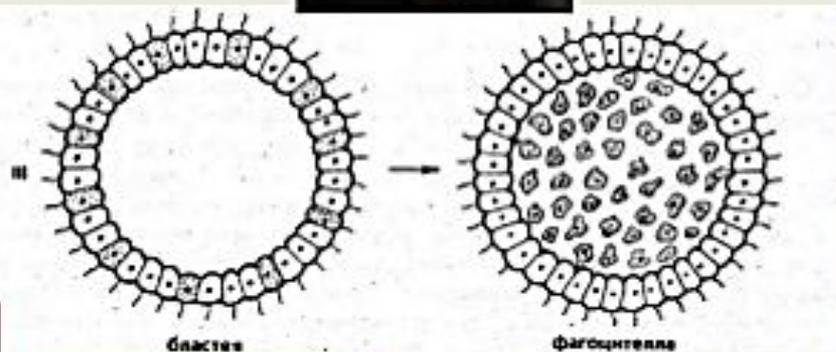
Гастрея возникла в процессе эволюции путем **впячивания**, или инвагинации, из однослойного пузыревидного животного (бластеи). Двухслойный зародыш на стадии гастрюлы, по Геккелю, повторяет строение общего предка многоклеточных животных. Кишечнополостных животных Геккель рассматривал как наиболее близких родственников гастреи.



Гипотеза И.И. Мечникова

Гипотеза «фагоцителлы»

1. Переходная форма между одно- и многоклеточными – жгутиковая колония (бластезя)
2. В процессе эволюции происходит иммиграция клеток наружного слоя, во внутренний слой – образование «фагоцителлы»



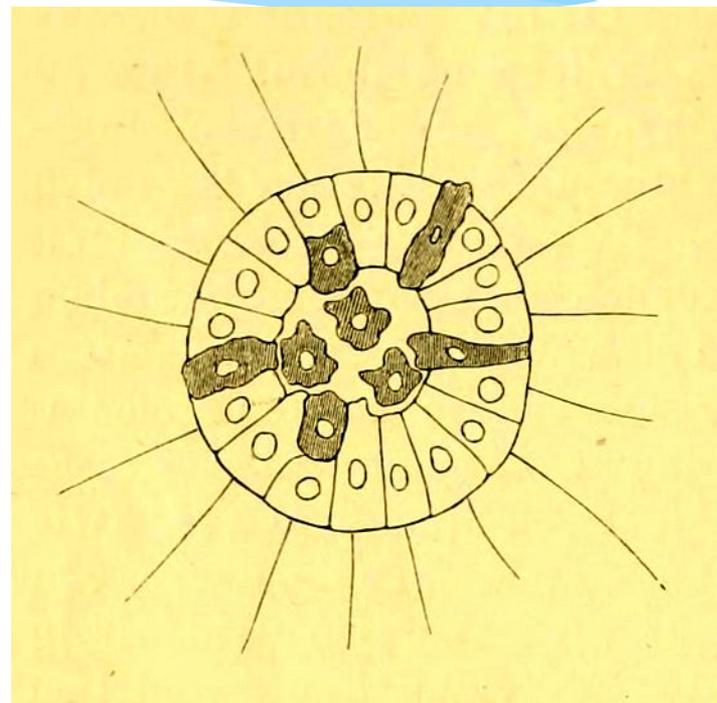
ФАГОЦИТОЗ – «фаго» – ем, «цито» – клетка. Более древний способ пищеварения, чем полостное.
*У фагоцителл нет рта.
Есть два слоя клеток со жгутиками.
Наружние – для движения
Внутренние – для переваривания пищи*

Прообраз
«фагоцителл»
– личиночная
стадия губок.



Гипотеза фагоцителлы

Изучая губок, Мечников обнаружил, что образование внутреннего слоя у них происходит путём иммиграции во внутреннюю полость. Такая личинка губок была названа паренхимулой, которую Мечников определил как живую модель гипотетического предка многоклеточных — фагоцителлы. Фагоцителла при этом является двуслойным организмом, состоящим из 2 слоёв клеток: наружного и внутреннего. Наружный слой образован жгутиковыми клетками, выполняющими функцию движения, внутренний же слой состоит из трофических клеток, осуществляющих фагоцитоз. Данные слои, согласно теории, являются прообразами экто- и эндодермы.



Гипотеза А.В. Иванова

Гипотеза «фагоцителлы»

Модифицированная гипотеза И.И. Мечникова.

1. Переходная форма – колония воротничковых жгутиковых без полости.
2. Происходит иммиграция клеток внутрь и образуются ранние фагоцителлы – без рта (трихоплаксы)
3. В дальнейшем у них формируется рот (кишечнополостные)

Наружный слой фагоцителл – жгутиковые клетки (функция движения и защиты)

Внутренний слой – клетки-амебы (функция переваривания пищи)

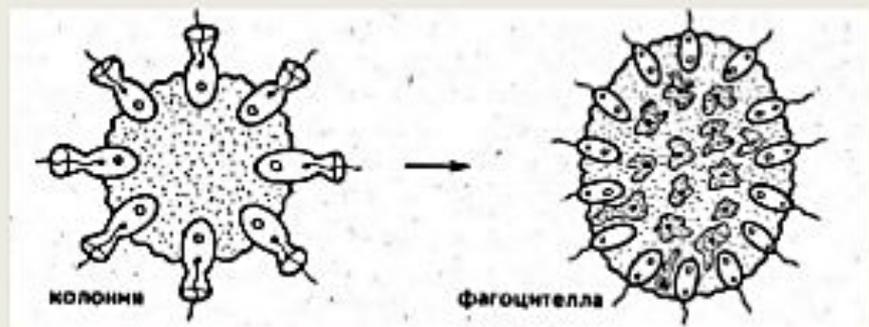
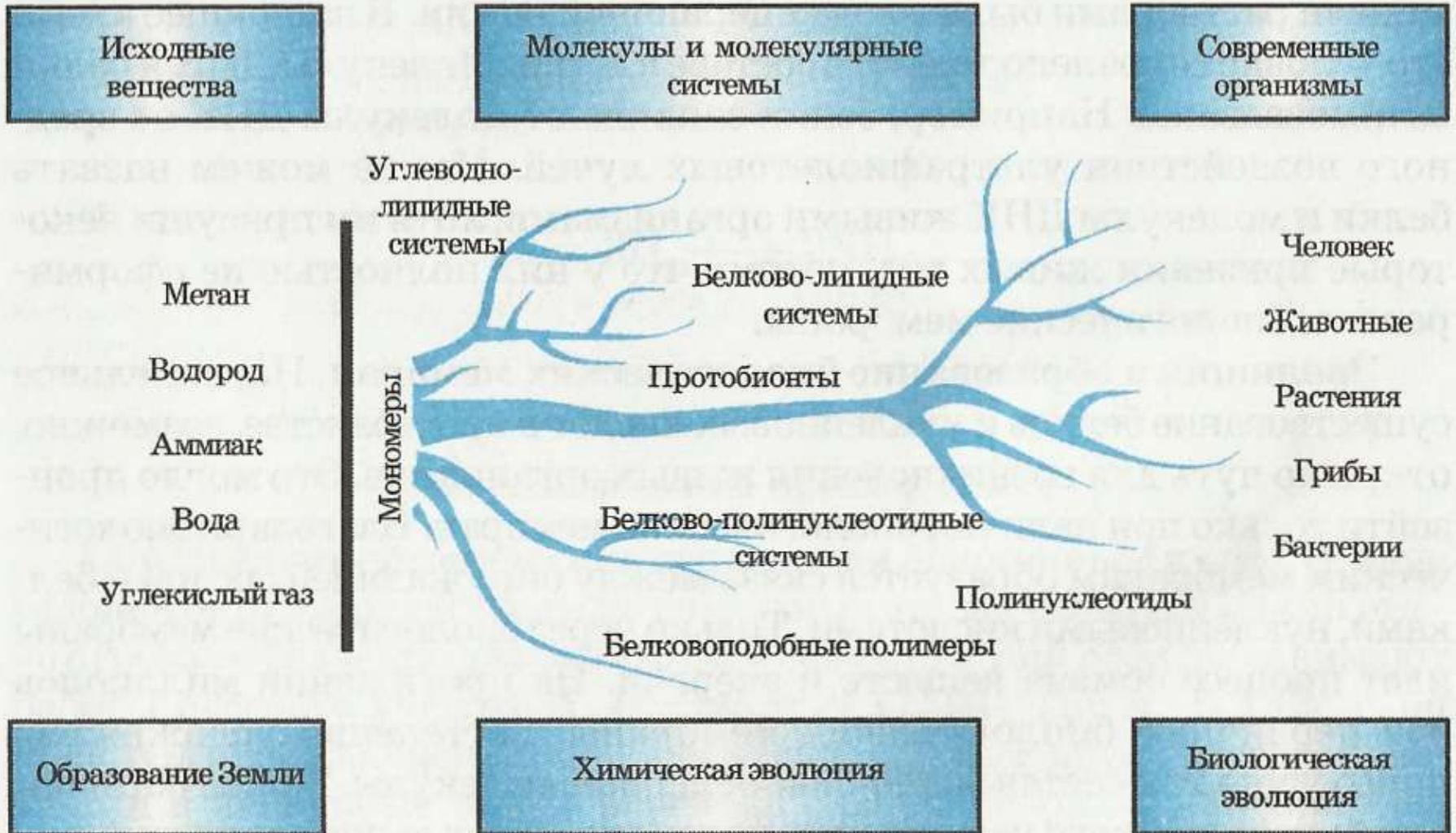


Схема перехода химической эволюции в биологическую



ССЫЛКИ:

- * <https://www.google.ru>
- * <http://www.slideshare.net/>
- * <http://ppt4web.ru/>
- * <http://www.myshared.ru/>
- * <https://www.google.ru/>
- * <http://900igr.net/>
- * <https://ru.wikipedia.org/wiki/>