

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный университет»
Институт естественных наук
Кафедра биологии

Происхождение жизни



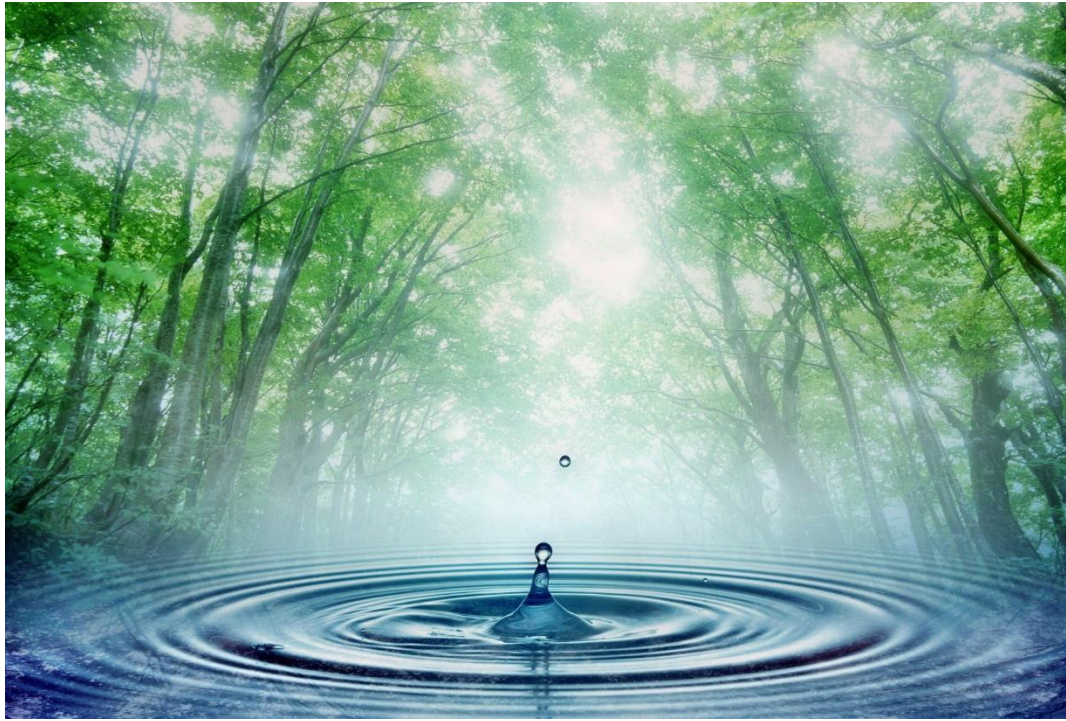
Выполнила студентка
четвёртого курса, гр. Бм – 191
Спицына К.А.

Волгоград 2020

План

- ▶ Концепция абиогенеза и концепция биогенеза. Их сравнительная характеристика.
- ▶ Свойства и признаки жизни.
- ▶ Концепция А.И. Опарина и ее дальнейшее развитие.
- ▶ Реконструкция основных этапов предбиологической и биологической эволюции.
- ▶ Космоцентрические физические теории биогенеза (С. Аррениус, Л. Пастер, П. Кюри, В.И. Вернадский, Ф. Крик).
- ▶ Концепция панспермии.
- ▶ Креационизм.
- ▶ Теория Большого биологического взрыва К. Тринчера.





«Нужно сделать вывод, что вопреки установленной современной мудрости, еще не был написан сценарий, описывающий происхождение жизни на земле посредством случая и естественных причинах, который можно было бы принять на основе факта, а не веры».

Йоки, Хьюберт П. (1977) "Вычисление вероятности спонтанной биогенеза согласно с Теории Информации" Журнал «Journal of Theoretical Biology»

Гипотезы о происхождении жизни

Абиогенез

Происхождение
живого от
неживого

НЕЖИВОЛО
ЖИВОЛО ОТ
ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Биогенез

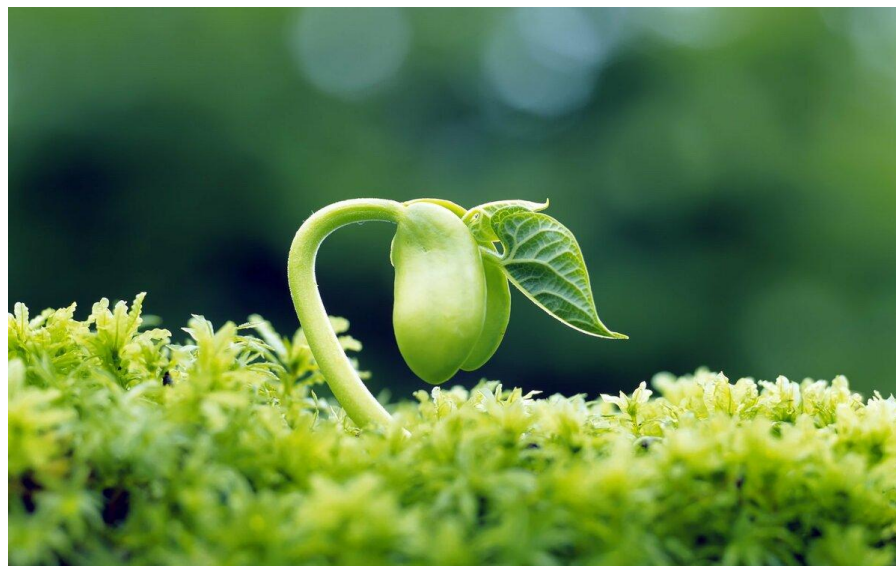
Происхождение
живого от
живого

ЖИВОЛО
ЖИВОЛО ОТ
ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Концепция абиогенеза и концепция биогенеза

Существует две основных концепции возникновения жизни на Земле: концепция *абиогенеза* и концепция *биогенеза*.

Идеи *абиогенеза* исходят из того, что жизнь возникает тем, или иным путем из неживой материи. Концепции *биогенеза* исходят из принципа «все живое – от живого», то есть жизнь существует столько, сколько существует наш мир.



Концепция *абиогенеза* базируется на следующих положениях:

1. Живое отличается от неживого особенностями химического состава биологических систем и обмен веществ. Такие теории происхождения жизни называются биохимическими.
2. Жизнь возникла именно на Земле естественным путем из неорганических веществ с затратой свободной энергии. Жизнь возникла в результате появления новых химических веществ и новых химических реакций, при этом сложные органические соединения образуются из неорганических веществ. Такие теории происхождения жизни называются геоцентрическими.
3. К основным свойствам и признакам жизни относятся: обмен веществ; самовоспроизведение, передача и реализация наследственной информации; изменчивость наследственной информации и её дифференциальное воспроизведение (естественный отбор) .

- ▶ Остальные подходы к определению жизни являются дополняющими, причем, наиболее важную роль играют генетический и эволюционный подходы, а термодинамическому и экологическому – отводится второстепенная роль.



Концепции *биогенеза* базируются на следующих положениях:

1. Живое и неживое есть два состояния материи. Ни одно из этих состояний не может быть выведено из другого. Такие теории называются физическими.
2. Основные свойства и признаки жизни: активное противостояние процессам разрушения (термодинамические аспекты); соподчинение биологических систем, наличие устойчивых динамических связей между биологическими объектами (системные аспекты) .
3. Жизнь возникает не на Земле, а во Вселенной. Тогда биосфера Земли есть конкретное проявление живой части Космоса в земных условиях. Такие теории происхождения жизни называются космическими.

- ▶ Таким образом, концепции биогенеза объединяют, в основном, космоцентрические физические гипотезы происхождения жизни. С этой точки зрения, биосфера Земли есть конкретное проявление живой части Космоса в земных условиях.



Свойства и признаки жизни

Живые системы имеют общие признаки:

1. Единство химического состава свидетельствует о единстве и связи живой и неживой материи.
2. Клеточное строение (Единство структурной организации). Все существующие на Земле организмы состоят из клеток. Вне клетки жизни нет.
3. Обмен веществ (Открытость живых систем). Все живые организмы представляют собой «открытые системы».



4. Самовоспроизведение (Репродукция) — способность живых систем воспроизводить себе подобных. Способность к самовоспроизведению является важнейшим свойством всех живых организмов. В её основе лежит процесс удвоения молекул ДНК с последующим делением клеток.

5. Саморегуляция (Гомеостаз) — поддержание постоянства внутренней среды организма в непрерывно меняющихся условиях окружающей среды. Любой живой организм обеспечивает поддержание гомеостаза (постоянства внутренней среды организма). Стойкое нарушение гомеостаза ведёт к гибели организма



6. Развитие и рост. Развитие живого представлено индивидуальным развитием организма (онтогенезом) и историческим развитием живой природы (филогенезом).

7. Раздражимость — способность организма избирательно реагировать на внешние и внутренние раздражители (рефлексы у животных; тропизмы, таксисы и настии у растений).

8. Наследственность и изменчивость представляют собой факторы эволюции, так как благодаря им возникает материал для отбора.

- ▶ Изменчивость — способность организмов приобретать новые признаки и свойства в результате влияния внешней среды и/или изменений наследственного аппарата (молекул ДНК).
- ▶ Наследственность — способность организма передавать свои признаки последующим поколениям.



9. Способность к адаптациям — в процессе исторического развития и под действием естественного отбора организмы приобретают приспособления к условиям окружающей среды (адаптации). Организмы, не обладающие необходимыми приспособлениями, вымирают.

10. Целостность (непрерывность) и дискретность (прерывность). Жизнь целостна и в то же время дискретна. Эта закономерность присуща как структуре, так и функции.



Концепция А.И. Опарина и ее дальнейшее развитие

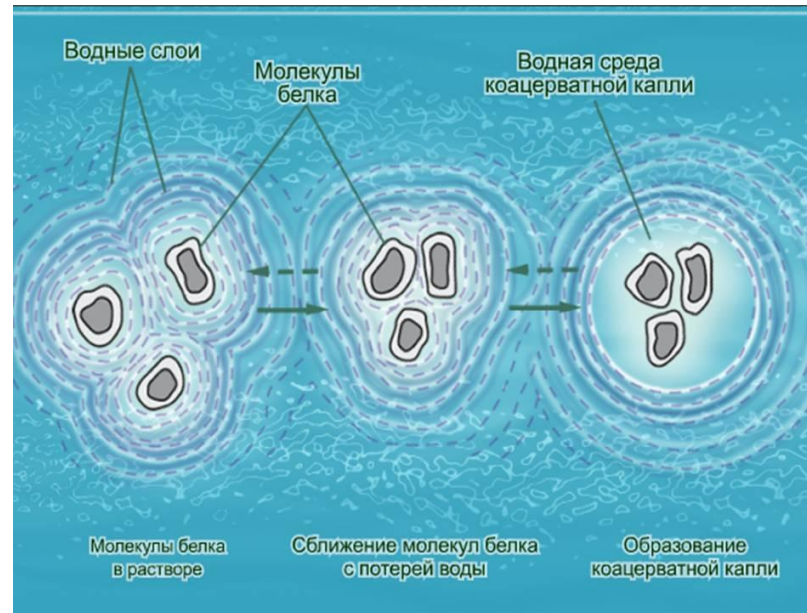
- ▶ Еще со времен Э. Геккеля (1866), вопрос о возникновении жизни сводят к чисто химической задаче: как синтезировать сложные органические макромолекулы (прежде всего - белки и нуклеиновые кислоты) из простых (метана, аммиака, сероводорода и пр.), которые составляли первичную атмосферу Земли. Следует честно признать, что даже эта, в общем-то техническая, задача чрезвычайно далека от своего разрешения.



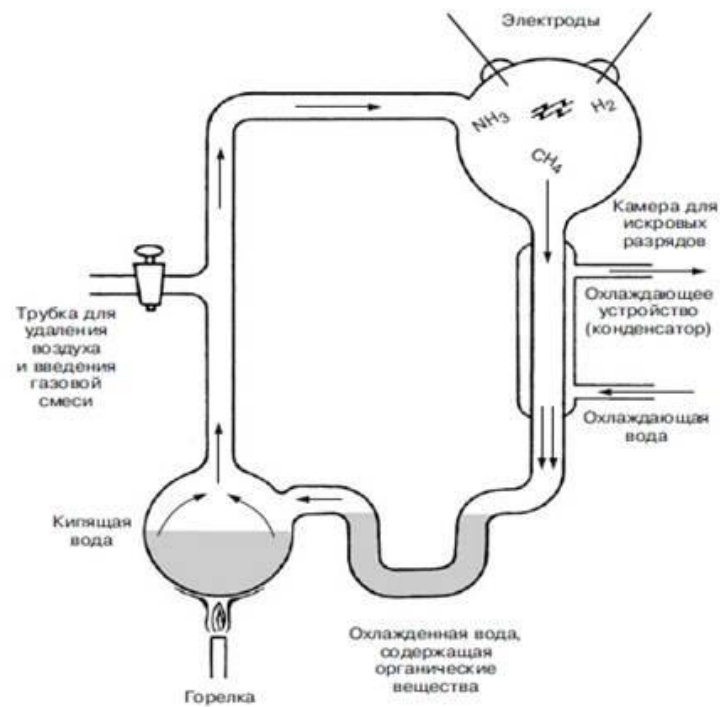
- ▶ В 1924 году А.И. Опарин опубликовал основные положения своей гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенное (т.е. без участия живых организмов) возникновение живой материи возможно только в условиях древней атмосферы и отсутствия живых организмов. По мнению Опарина, в первичной атмосфере планеты, насыщенной различными газами, при помощи различных разрядов, а также под действием УФ-излучения и высокой радиации могли образовываться органические соединения, которые накапливались в океане, образуя «первичный бульон». Условия первичной Земли.



- Известно, что в концентрированных растворах органических веществ (белков, нуклеиновых кислот, липидов) при определенных условиях могут образовываться сгустки, называемые коацерватными каплями, или коацерватами. Из раствора в них поступали химические вещества, в них шел синтез новых соединений, в результате чего они росли и усложнялись. Белковые коацерваты рассматривались А. И. Опариным как пробионты — предшественники живого организма. Он предполагал, что на определенном этапе белковые пробионты включили в себя нуклеиновые кислоты, создав единые комплексы.

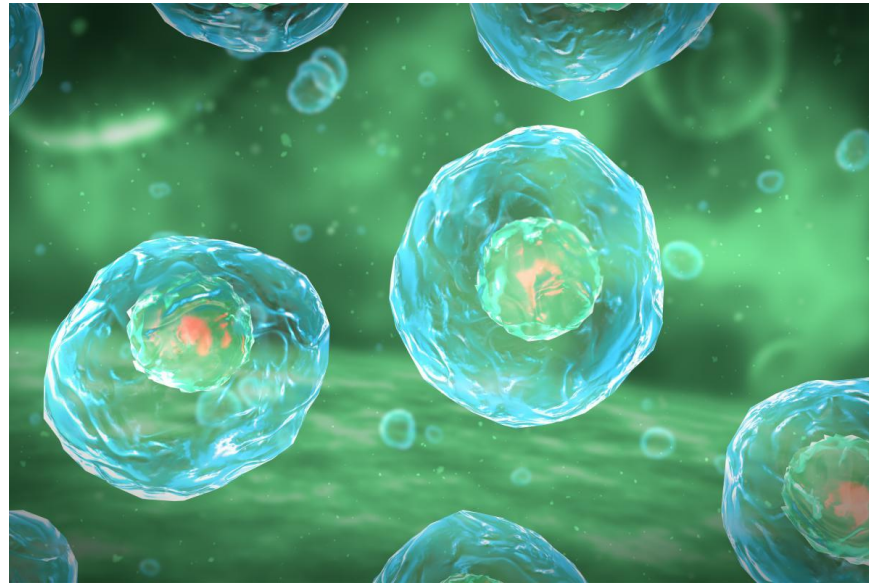


- ▶ Согласно Дж.Холдейну первичной была не коацерватная капля, а макромолекулярная система, способная к самовоспроизводству. В 1953 году американский ученый Стенли Миллер в созданной им установке смоделировал условия, предположительно существовавшие в первичной атмосфере Земли. В результате опытов были получены аминокислоты. Сходные опыты многократно повторялись в различных лабораториях и позволили доказать принципиальную возможность синтеза в таких условиях практически всех мономеров всех биополимеров.



Недостатки гипотезы Опарина-Холдейна:

- ▶ как произошел качественный скачок от неживого к живому. Вероятность случайного образования белковой молекулы, в зависимости от сложности белка составляет примерно 10^{-500} – 10^{-300} ;
- ▶ для самопродукции нуклеиновых кислот необходимы ферментные белки, а для синтеза белков – нуклеиновые кислоты.



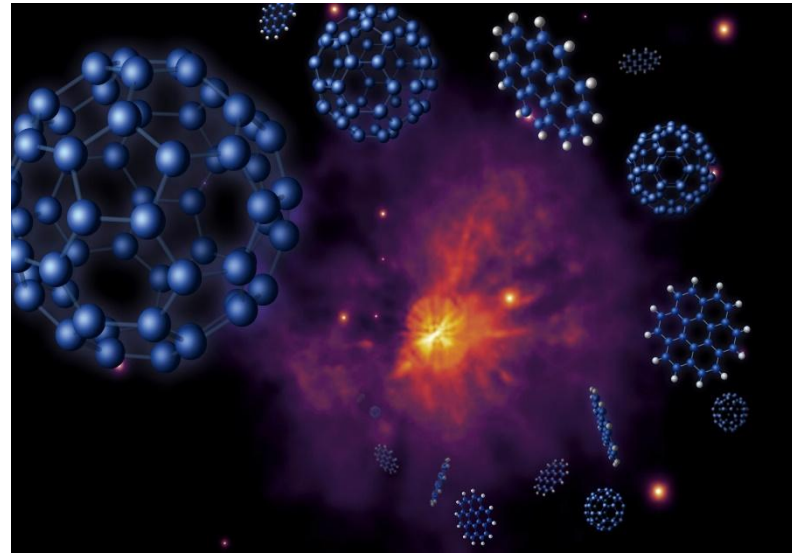
Реконструкция основных этапов предбиологической и биологической ЭВОЛЮЦИИ.

- ▶ На этапе химической эволюции происходил абиогенный синтез органических полимеров.
- ▶ На втором этапе формировались белково-нуклеиново-липидные комплексы, способные к упорядоченному обмену веществ и самовоспроизведению. В результате предбиологического естественного отбора появились первые примитивные живые организмы.

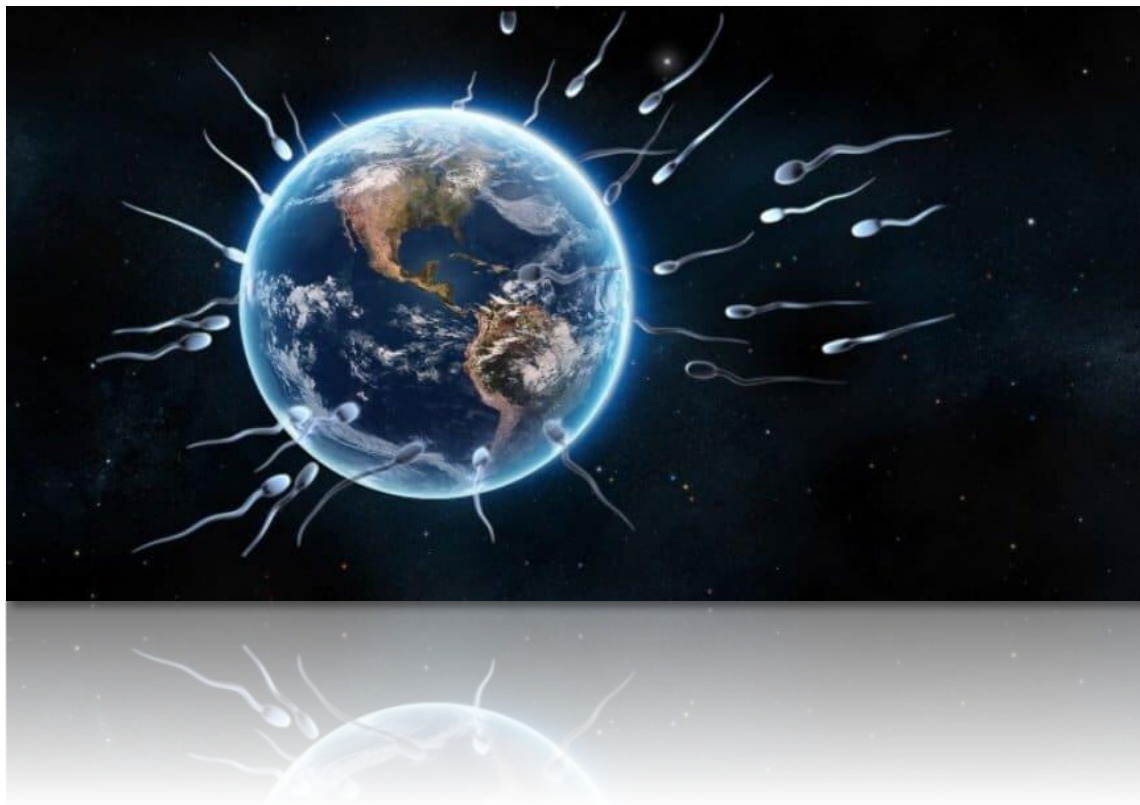
- ▶ Следующим этапом является биологический этап, в котором было развитие фотосинтеза – комплекса реакций с использованием солнечного света. В результате фотосинтеза в атмосфере начал накапливаться кислород, что явилось предпосылкой для возникновения аэробного дыхания. Способность синтезировать при дыхании большее количество АТФ позволила организмам расти и размножаться быстрее, а также усложнять свои структуры и обмен веществ.

Концепция панспермии

Панспермия — гипотеза о возможности переноса живых организмов или их зародышей через космическое пространство (как с естественными объектами, такими как метеориты, астероиды или кометы, так и с космическими аппаратами).



Все чаще в научных работах утверждается, что жизнь возникла не на нашей планете, а прибыла на Землю вместе с метеоритами и кометами из космической биосферы, охватывающей множество галактик. Хотя это похоже на научную фантастику, статья, написанная 33 авторами под руководством иммунолога Эдварда Стила из CYO'Connor ERADE Village Foundation в Пиара Уотерс, Западная Австралия, на самом деле всего лишь является повторением теории панспермии (что означает «семена повсюду»), предполагающей, что жизнь попала на Землю из космоса.



Согласно этой гипотезе жизнь в виде «семян» широко распространена в космосе, откуда зародыши простых организмов могли попасть в земные условия вместе с метеоритами и космической пылью и дать начало эволюции всего живого, породив таким образом все многообразие земной жизни. То есть данная теория допускала возможность возникновения жизни в разное время в разных частях Галактики и перенесения ее на Землю тем или иным способом. Основную идею концепции панспермии разделяли крупнейшие ученые конца XIX в. У. Томсон (барон Кельвин), Г. Гельмгольц, В.И. Вернадский и др.

В 1908 г. шведский химик С. Аррениус выдвинул схожую гипотезу происхождения жизни из космоса. Он высказал мысль, что зародыши жизни вечно существуют во Вселенной, движутся в космическом пространстве под влиянием световых лучей и, оседая на поверхности планет, дают начало жизни на них. Жизнь на нашей Земле начала свое развитие тогда, когда на нее из Космоса попали зародыши жизни.

Космоцентрические физические теории биогенеза (С. Аррениус, Л. Пастер, В.И. Вернадский, Ф. Крик).

- ▶ Сванте Аррениус (1859-1927)

«Жизнь на Земле появилась от спор микроорганизмов или растений, которые были занесены с других планет вследствие светового давления или метеоритами».

- ▶ Луи Пастер (1822-1895)

Опроверг теорию о спонтанном зарождении живого из неживого путём опыта с колбами с изогнутыми S-образно горлышками.

► В. И. Вернадский (1863-1945)

Рассматривает человечество как часть биосферы. Возникающее в процессе биоэволюции человеческое сознание становится особым фактором эволюции, значение которого возрастает с течением времени.

► Френсис Крик (1916-2004)

«Наиболее вероятно попадание живых организмов внеземного происхождения с метеоритами и космической пылью»



Креационизм

- ▶ Многообразие форм органического мира является результатом сотворения их Богом.

Креационизм (от англ. creation — создание) — философско-методологическая концепция, в рамках которой основные формы органического мира (жизнь), человечество, планета Земля, а также мир в целом, рассматриваются как намеренно созданные неким сверх существом или божеством. Последователи креационизма разрабатывают совокупность идей — от сугубо богословских и философских до претендующих на научность, хотя в целом современное научное сообщество относится к таким идеям критически.

- ▶ Отрицает изменение видов и их эволюцию.
- ▶ Практически все религиозные учения утверждают, что человек и все другие живые существа созданы Богом. Виды сразу были совершенными и всегда останутся такими, какими они были созданы. Никаких доказательств, что это так, не существует. Это вопрос веры.
- ▶ Креационистами было большинство ученых до XIX в.



- ▶ Основоположник систематики К. Линней считал, что все виды растений и животных существуют со времени «сотворения мира» и созданы Богом независимо друг от друга.
- ▶ Французский анатом и палеонтолог Ж. Кювье считал, что в течение истории Земли происходили обширные катастрофы, или катаклизмы, после которых опустошенные места заселялись организмами, пережившими катастрофу в отдаленных районах (теория катастроф).



Доказательство креационизма: целесообразность устройства живых организмов и их сообществ, хорошая приспособленность к условиям обитания.



Некоторые современные последователи креационизма используют существование очень сложных, разнообразных молекулярно-генетических процессов у живых существ как аргумент в пользу неслучайности их появления. Другие же согласны с существованием эволюционного процесса, но считают, что само начало эволюции было связано с актом творения.



Теория Большого биологического взрыва (К. Тринчера.)

- ▶ В 1922 г. советский математик и геофизик Александр Александрович Фридман нашел решение уравнений общей теории относительности Альберта Эйнштейна. Оказалось, что решение является нестационарным, то есть Вселенная должна либо расширяться, либо сжиматься. В 1929 г. американский астроном Эдвин Хаббл обнаружил разбегание галактик, что свидетельствовало о расширении Вселенной.

- ▶ Анализируя картину расширения Вселенной, ученые пришли к выводу, что примерно 20 млрд. лет назад Вселенная была сжатой в точку и имела сколько угодно большую плотность. В результате Большого взрыва она начала расширяться, иначе говоря, существовать в привычном нам виде.



- ▶ Ученые смогли восстановить картину развития Вселенной с малых долей первой секунды после Большого взрыва, но никто не знает ни причин, вызвавших взрыв, ни то, что было до него. «Теория «Большого взрыва» в настоящее время столь надежно установлена и верна, сколько верно то, что Земля вращается вокруг Солнца», — констатировал академик, советский физик-теоретик Зельдович в 1982 г. на международном конгрессе. Спустя 15 млрд. лет после Большого взрыва, то есть примерно 5 млрд. лет назад, сформировалась планета Земля как космическое тело.

Недостаток космофизических гипотез происхождения жизни заключается в том, что они не могут быть подтверждены экспериментально.



Таким образом, вопрос о происхождении жизни на Земле остается открытым.

Спасибо за внимание!!!