

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЖИЗНИ И ЧЕЛОВЕКА

Существует несколько концепций происхождения жизни:

А — концепция самопроизвольного зарождения жизни на Земле.

Б — Концепция занесения жизни из глубокого космоса.

В — концепция стационарного состояния (жизнь всегда существовала на Земле).

Г — концепция биохимической эволюции (жизнь на Земле возникла в результате сложных физических и химических процессов).

Д — креационизм (жизнь была создана Богом в определенное время, и ее эволюция определяется Божественным законом).

Е — концепция «2К» (кооперация и коммуникация). В ней идет речь в основном о механизме биологической

Концепция самопроизвольного зарождения жизни на Земле.

*В основе лежит гипотеза **абиогенеза**, в которой утверждается возможность возникновения жизни из неживого вещества.*

Противоположной абиогенезу является гипотеза **биогенеза**, категорически отрицающая возможность возникновения живого из неживого.

Гипотеза абиогенеза была сформулирована в древнем Китае, Вавилоне, Египте и в Древней Греции. Однако именно с именем Аристотеля связывают обычно появление этой концепции.

Согласно Аристотелю существует некое активное начало (энтелехия), которое присутствует в зародыше животных, семян растений, в солнечном свете и даже в безжизненных телах. Наличие этого активного начала мира обещает возможность самозарождения жизни

В эпоху Средневековья Фома Аквинский (1225—1274) был сторонником этого учения Аристотеля.

Он считал, что самозарождение осуществляется ангелами, использующими для этого солнечные лучи, созданные Богом Солнца.

Гипотеза самозарождения жизни интересовала исследователей эпохи Возрождения и Нового времени.

Голландский ученый Ван Гельмонта (1577—1644) описал эксперимент, в котором за три недели якобы создал мышей.

Собственную грязную рубашку он положил в темный, плотно закрывающийся шкаф с горстью пшеницы. Через три недели, открыв его, он обнаружил мышей.

Следуя Аристотелю, он полагал, что пот его тела на рубашке был «активным началом» для

Спор между представителями абиогенеза и биогенеза разрешился к концу XIX в. в пользу гипотезы биогенеза.

В 1860 г. выдающийся французский микробиолог Луи Пастер (1822—1895) провел ряд точных экспериментов.

Он доказал, что, несмотря на вездесущность и способность бактерий всюду проникать, заражать живое, тем не менее живое зарождается только из живого.

Концепция занесения жизни из глубокого космоса.

Крушение концепции самопроизвольного происхождения жизни в ее классической форме оценивалось исследователями по-разному.

Например, Ч. Дарвин в одном из своих писем в 1863 г. писал, что сущий вздор рассуждать сейчас о происхождении жизни. С тем же успехом можно было бы рассуждать о происхождении материи.

В конце XIX в. выдающийся физик Г. Гельмгольц высказал мысль, что если все наши попытки получить живые организмы из неживой материи провалятся, то с научной точки зрения правомочно задать вопрос: возникала ли жизнь когда-нибудь вообще или ее зародыши переносятся из одного мира в другой и развиваются повсюду, где есть подходящие условия

1908 г. шведский химик С. Аррениус (1859—1927) допустил, что споры бактерий и вирусов могут уноситься, в том числе и с нашей планеты, под действием электромагнитных сил и перемещаться в космосе под давлением света звезд. Споры могут оседать на частицы пыли и тем самым путешествовать в космосе.

Созданную С. Аррениусом концепцию называют классической формой изложения **концепции панспермии**.

В качестве новой формы этой концепции сегодня рассматривается гипотеза о существовании внеземных цивилизаций.

Согласно этой концепции жизнь на Землю «доставлена» некоей более развитой цивилизацией

Представители классической концепции панспермии основывают свои взгляды обычно на результатах исследования метеоритов.

Например, при исследовании двух метеоритов — первый упал в 1950 г. возле местности Мози (штат Кентукки, США), второй — в местности Мергисон (штат Виктория, Австралия) в 1969 г. — были обнаружены отдельные аминокислоты и жирные кислоты (метеорит Мергисон).

На основе исследований метеоритов ученые пытаются ответить на ряд вопросов:

- 1) как живое может образоваться в условиях глубокого космоса?*
- 2) если зачатки живого переносятся в космическом пространстве, то почему «земная жизнь» не освоила Солнечную систему?*

Концепция стационарного состояния.

Согласно этой концепции Земля никогда не возникала и существует вечно и всегда способна поддерживать жизнь. Если и происходили изменения Земли, то очень незначительные.

В качестве главного аргумента сторонники этой концепции выдвигают существующие неопределенности в физических, химических, геологических теориях при определении возраста Земли и Вселенной в целом.

Виды, согласно этой концепции, существовали всегда и для всех них есть только две возможности: выживать за счет численности либо вымирать.

Существующие разрывы в палеонтологической летописи видов и объяснение их возникновения периодически случающимися катастрофами на Земле используются сторонниками этой концепции в качестве аргументов в

поддержку вечного, но возникающего и но исчезающего

Концепция биохимической эволюции.

Концепция биохимической эволюции — это современное развитие гипотезы абиогенеза. В ней исследуется биохимический уровень эволюции живого на Земле:

1. Какие физические, химические и геологические условия могли способствовать возникновению органических соединений из неорганических в историческом прошлом Земли?
2. Какие полимеры возникли первыми: белки, не способные к самовоспроизведению, или нуклеиновые кислоты молекул ДНК и РНК?
4. Первыми возникли молекулы РНК или ДНК?
5. Какими могли быть первоначальные организмы с точки зрения механизма обмена веществ, строения и взаимодействия с другими организмами?
6. Как возникла клетка?
7. Каково биохимическое содержание главных факторов эволюции живого, естественного отбора и генетического механизма наследственности и изменчивости?

В 1924 г. А. Опарин, а затем в 1929 г. Дж. Холдейн сформулировали концепцию, согласно которой живое вещество на Земле возникло в результате химической эволюции неорганического вещества при наличии соответствующих условий.

Эта концепция основывается на следующих положениях:

- 1. Отсутствие жизни на Земле до ее возникновения. Считается, что физические, геологические и химические условия, когда возникала жизнь, существенно отличались от условий, когда ее не было, поэтому она не может возникнуть сегодня таким же образом, как это произошло раньше.*
- 2. Единство химической основы живого и неживого.*

=

3. Уникальность физических условий. Определенная масса Земли, расстояние от Солнца и других планет и другие параметры, которые позволяли удержать атмосферу.

4. Наличие в ранней атмосфере химических элементов в восстановительной форме, без существования кислорода в газообразном, химически несвязанном состоянии.

5. Образование воды на Земле, играющей огромную роль в жизни живого.

6. Совокупность физических, химических и геологических факторов (относительно высокая температура поверхности Земли), возможность возникновения мощных электрических разрядов в ранней ее атмосфере, отсутствие озонового слоя, препятствующего губительному воздействию

Предположение о том, что первоначальная атмосфера Земли не содержала свободного кислорода, позволило А. Опарину в книге «Происхождение жизни» (1923) сформулировать следующие положения его концепции:

*1. Химические и физические условия на Земле привели к образованию в океанах органических соединений, их накоплению в виде **«первичного бульона»**.*

Из органической химии известно, что синтез органических веществ лучше проходит в бескислородной, чем кислородной среде, поскольку кислород чрезвычайно активен с другими химическими элементами.

Кроме того, из геологических исследований было

2. В «первичном бульоне» в его одинаковой (гомогенной) массе путем процесса фрагментации образовались капли — **коацерванты**, обладающие способностью избирательно накапливать различные соединения.

3. Химический состав коацервантов определялся в основном физико-химическими свойствами среды. Различия в химическом составе и величине коацервантов, по мнению А. Опарина, стали основой для действия предбиологического отбора.

4. Взаимодействие коацервантов с внешней для них средой привело к образованию мембранных структур, обеспечивающих

5. Развитие мембранных структур, регулировавших взаимодействие коацервантов с внешней средой, могло привести к образованию клеток.

Главнейшей ступенью предбиологической эволюции живого в концепции А. Опарина считается объединение способных к самовоспроизведению комплексов нуклеотидов (структуры, составляющие ДНК и РНК) с каталитической активностью белков (полипептидов).

В 1953 г. С. Миллер, молодой американский исследователь, создал установку, с помощью которой **моделировались химический состав предполагаемой первичной атмосферы Земли и ее физические условия, способствовавшие возникновению электрических разрядов в этой атмосфере.**

Газовая смесь, через которую пропускались электрические разряды, состояла из паров воды, метана, аммиака и водорода.

Изучение состава жидкости, полученной в результате эксперимента, обнаружило в ней органические мономеры: мочевина, несколько аминокислот и молочная кислота. Во всех опытах других ученых получались сходные результаты.

На современном уровне идеи концепции биохимической эволюции живого с учетом информации о двух факторах эволюционного процесса (естественный отбор и наследственная изменчивость) успешно развиваются **симбиотической теорией образования эукариотической клетки и эволюции одноклеточных и многоклеточных эукариотов.**

Эта теория учитывает способы питания первых организмов, уровень структурности их генетического материала, способы воспроизводства и другие факторы.

Согласно этой теории свободный кислород в атмосфере Земли появился в результате фотосинтетической деятельности зеленых растений.

До этого ультрафиолетовое излучение являлось основным источником энергии для синтеза органических веществ.

Высказывается предположение, что образованный древний белок (полипептид) обладал повышенной активностью, которая способствовала образованию молекул ДНК.

В симбиотической теории много допущений, некоторые из них имеют подтверждение:

1. В восстановительной атмосфере Земли (без свободного кислорода) первые организмы должны были быть анаэробными и гетеротрофами (т. е. питались органическими соединениями из «первичного бульона» океанов).

2. По мере их размножения органический ресурс океана истощался. Это привело к образованию автотрофных организмов, способных непосредственно использовать световую энергию Солнца и энергию химической связи из неорганических соединений.

3. Жизнедеятельность анаэробов на первичной стадии возникновения живого приводила к возникновению свободного кислорода в атмосфере Земли, что вело к созданию условий возникновения аэробных организмов.

4. Увеличение роста кислорода в атмосфере усложнило жизнь первичных анаэробов-гетеротрофов (появился озонный слой защиты аэробов и т. п.).

5. Некоторые первичные анаэробы вымерли, другие нашли бескислородные ниши для своего существования (например, метанобразующие бактерии существуют и сегодня в горячих источниках), некоторые из них вступили во взаимодействие с аэробами. Это привело к образованию первых клеток эукариотов.

Многие сохранившиеся роды прокариотов состоят исключительно из анаэробных

6. Вскоре после возникновения простейших организмов сформировались три надцарства жизни: археобактерии, эубактерии (включая синезеленые водоросли) и эукариоты (грибы, растения, животные).

Во временном масштабе считается, что первые фотосинтезирующие прокариотические бактерии возникли 3,5—3 млрд лет тому назад. 2—1,5 млрд лет назад возникли организмы-эукариоты.

У этих организмов механизм обмена веществ эффективнее механизма обмена веществ у организмов-анаэробов в 18 раз.

2 млрд лет назад в атмосфере возник

Креационизм — это концепция, представители которой считают, что жизнь возникла в результате деятельности некоего сверхъестественного события в прошлом.

Например, в христианстве таким событием является Бог, создавший все, что мы называем Вселенной.

В 1650 г. ирландский архиепископ Ашер из города Арма вычислил дату, когда Бог сотворил мир: 23 октября в 9 часов утра 4004 г. до нашей эры.

Эту дату Ашер получил путем сложения

Среди креационистов в духе христианства бытует общее мнение о том, что ***Божественное творение мира было единожды, без всяких дополнений и коррекции, и в этом творении человек занимает исключительное место: «мир природы, твари созданы для владения им человеком, ходящим под Богом».***

Кроме того, сам акт и процесс Божественного творения, как утверждают креационисты, недоступен рациональному научному объяснению, о чем свидетельствуют, по мнению креационистов, результаты самой науки.

Аргументация современных представителей креационизма выглядит следующим образом:

- 1. В разумном устройстве мира ученые могут убедиться на основе экспериментов и наблюдений.**
- 2. Естественный отбор — это ярлык общеизвестного факта, что одни существа жизнеспособнее других.**
- 3. Естественный отбор — это механизм рекомбинации генов в пределах одного вида.**
- 4. Генетический код видов, созданных Богом, является совершенным.**

5. Мутации генов являются вредными и губительными для организма (некоторые креационисты считают, что случайные мутации могут быть и полезными для организмов).

6. Повеление Бога «плодитесь и размножайтесь» часто трактуется как реализация огромного генетического разнообразия, заложенного Богом в геномы организмов, в том числе и одного вида.

Концепции биологической эволюции

Термин «эволюция» (лат. evolutio — развертывание) в науке о живом представляет фундаментальное понятие для объяснения возникновения и развития всего живого.

Эволюция подразумевает необратимое во времени всеобщее постепенное, упорядоченное и последовательное развитие живого от его возникновения до состояния в будущем.

Теория эволюции была создана Ч. Дарвином и впервые изложена в его знаменитой книге «Происхождение видов» (1859),

Но до этой работы Ч. Дарвина уже существовали различные гипотезы об эволюции.

Многих исследователей давно интересовал вопрос о происхождении видов и само понятие вида.

Термин «вид» (лат. species — взгляд, образ) был использован К. Линнеем (1707—1778) для классификации организмов по их сходству и четкому различию признаков.

При этом он полагал, что ***виды — это реальные образования в природе и в пределах одного вида многие его существенные признаки меняются постепенно, что позволяет их выстроить в определенный род.***

Он считал, что роды возникли по отдельности, а виды — варианты родов.

Через 100 лет после создания этой классификации была разработана французским ученым М. Б. **Ламарком (1744—1829) гипотеза об эволюции, основанная на двух предпосылках: упражнение (и не упражнение) частей организма и наследование приобретенных признаков.**

Эта гипотеза развивала идею о том, что организмам свойственно внутреннее стремление к совершенствованию под действием окружающей среды.

Например, длинная шея жирафа — результат упражнений многих поколений этого вида для

Гипотеза Ламарка породила исследовательскую дилемму:

если виды неизменны, то они дискретны и поэтому реальны, если же они изменчивы во времени, то в природе они как реальные образования не могут встречаться.

Ж.-Б. Ламарк пришел к выводу, это термин «вид» имеет лишь техническое, инструментальное значение.

Эта дилемма рассматривалась Ч. Дарвином, но ее разрешение было достигнуто только к середине XX в. в рамках так называемой **синтетической теории эволюции.**

В этой теории вводится понятие биологической концепции вида: ***виды реальны, состоят из особей, а все особи вида имеют общую генетическую программу, которая возникла в ходе предшествующей эволюции.***

Концепция биологического вида использует ряд критериев для выявления общих и особенных признаков разнообразных видов, среди которых выделяются морфологический, генетический и эколого-географический.

С учетом этих критериев **существует несколько определений вида.**

Например, с учетом эколого-географического фактора вид представляется группой особей, занимающих одну и ту же экологическую нишу: два разных вида никогда не могут занимать одну экологическую нишу.

Концепция биологического вида предполагает свободное скрещивание в пределах популяции и межпопуляционных связей, которое поддерживает целостность вида.

Однако это положение не работает в случае бесполого размножения, партеногенетических и самооплодотворяющихся видов.

Основная идея Ч. Дарвина состоит в том, что он предложил изучение эволюции не с изучения отдельных особей, а с сообществ особей, популяций.

Взаимодействие между родственными особями в популяции приводит в теории Ч. Дарвина к эволюции организмов.

Теория эволюции Ч. Дарвина предложила два основных принципа: ***принцип естественного отбора и принцип дивергенции*** (лат. divergentis — расхождение).

Последний принцип, как полагал Ч. Дарвин, может быть использован для объяснения видового разнообразия организмов на Земле.

В 1778 г. Томас Мальтус опубликовал работу «Трактат о народонаселении», в котором описал негативные последствия не сдерживаемого ничем естественного роста населения

(предположение Мальтуса о росте численности по геометрической прогрессии не подтвердилось, но проблема была поставлена правильно, о чем говорят современные проблемы роста численности населения).

Рассуждения Т. Мальтуса были должным образом оценены двумя исследователями независимо друг от друга Ч. Дарвином и А. Уоллесом (1823—1913), который первым стал использовать термин «дарвинизм»

В 1853 г. Уоллес изложил на 20 страницах собственные идеи объяснения, каким образом происходит эволюция, и послал их Ч. Дарвину.

Далее Дарвин и Уоллес выступили в июне 1858 г. с докладами о своих идеях на заседании Лондонского Королевского общества.

Спустя почти год Дарвин опубликовал свою знаменитую книгу «Происхождение видов путем естественного отбора» (1859).

Теория Дарвина — Уоллеса не доказывала существования эволюции в живой природе, а предлагала объяснение механизма, как она может происходить.

В частности, она утверждала, что естественный отбор дает объяснение возникновению новых видов из предшествующих.

В современных представлениях эволюции используется термин «неодарвинизм»:

теория органической эволюции путем естественного отбора признаков, детерминированных генетически.

Для того чтобы обосновать так сформулированную неодарвинистскую теорию, необходимо иметь следующую достоверную информацию:

- 1) установить факт изменения форм жизни в прошлом;
- 2) выявить механизм, производящий эволюционные изменения на генетическом уровне (отбор генов);
- 3) доказать эволюцию, происходящую в настоящее время и в будущем.

Американские исследователи Э. Цукеркандль и К. Полинг, определяя скорость эволюции разных белков как число аминокислотных замен в год на данную позицию в белке, а скорость эволюции гена как число нуклеотидных замен на данную позицию в ДНК, предложили метод определения дивергенции теории эволюции Ч.Дарвина.

Эти авторы построили модель эволюции альфа-глобиновых молекул, которая уточнила время дивергенции видов, т. е. момент, когда два существующих сегодня вида имели общего предка. Например, согласно этим методам общий предок человека и карпа существовал 400 млн лет тому назад, а человека и собаки — 70 млн лет тому назад.

Изучение эволюции на молекулярном уровне подтверждает, по мнению ряда микробиологов, важную роль естественного отбора на генетическом уровне: мутации, которые снижают активность важных генов и их частей, бракуются.

Это обстоятельство лежит в основе гипотезы о **нейтральной эволюции на молекулярном уровне**, представители которой утверждают, что *значительная часть генных мутаций не влияет на приспособляемость организмов.*

Эти нейтральные мутации закрепляются в популяции за счет дрейфа генов

Представления об эволюции живого постоянно углубляются и расширяются современным естествознанием.

В частности, представители концепция «2К» считают, что главным фактором эволюции является взаимопомощь и сотрудничество.

Американский ученый Линн Маргулис развивает эту идею на клеточном уровне, утверждая, что *митохондрии (поставщики энергии в клетке) раньше существовали отдельно, но затем были гармонично соединены с другими элементами клетки.*

Антропогенез

Проблема происхождения человека (антропогенез) — одна из сложнейших проблем естествознания.

У многих древних народов южной Азии и Африки существовали предания о происхождении человека от обезьян (орангутанг по-малайски означает лесной человек).

В западно-европейской культуре, основанной на христианстве, человек рассматривается как созданное Богом разумное существо.

Проблема естественного происхождения человека была поставлена как научная проблема в западно-европейской культуре.

К. Линней (1707—1778) в десятом издании своего знаменитого труда «Система природы» объединил человека и обезьяну на основании их сходства в один род (род биологический объединяет близкие по происхождению виды, К. Линней имел в виду лишь сходство).

В его систематике в род «Ното» (человек) включались его виды: «человек лесной» и «человек пещерный».

Ж.-Б. Ламарк в начале XIX в. высказал предположение о родстве человека и орангутанга.

В 1856 г. в долине реки Неандерталь, вблизи г. Дюссельдорфа (Германия), был найден череп и другие останки существа, получившего название неандертальца.

Все существа, останки которых были обнаружены в указанные выше даты, уже не были, по существу, обезьянами и имели материальную культуру (производство орудий).

В дальнейшем были найдены останки неандертальцев и в других местах, кроме Америки и Австралии.

По всем параметрам палеоантропы (включая неандертальца) были древними разумными людьми, поэтому их называли *Homo sapiens* (человек разумный)

В 1868 г. в фоте Кро-Маньон (Франция) были найдены останки человека, получившего название кроманьонца, который по своим анатомическим данным не отличался от современного человека.

Кроманьонец и современный человек образуют стадию неоантропов, на которой биологические механизмы антропогенеза перестали действовать.

Представители неоантропов входят в общую группу, получившую название *Homo sapiens sapiens* (человек разумный разумный).

В этом названии подчеркивается, что

дальнейшее развитие этого существа связано

Первоначально предполагалось, что древние люди (*Homo sapiens*) уступили свое место новым людям (*Homo sapiens sapiens*) приблизительно 38—40 тыс. лет тому назад.

Однако сопоставление материальной культуры (производство орудий) древних людей (*Homo sapiens*) и ранних новых людей (*Homo sapiens sapiens*) приводит к выводу, что новые люди могли существовать значительно раньше: около 150 тыс. лет тому назад.

Важным событием в XIX в. было нахождение останков дриопитека.

Дриопитек (древесная обезьяна) — останки были найдены в 1856 г. во Франции, описан уже в конце XIX в.

Сведения о древних высших человекообразных обезьянах представлены останками (в основном зубы) в так называемом миоценовом периоде (в неогеновой шкале это период имеет начало от 25 млн лет тому назад и продолжается около 23 млн лет).

Этот период характеризуется влажным тропическим климатом.

Пальмы и магнолии росли по всей Европе.

Найденный в миоценовом слое породы на территории Африки дриопитек жил

приблизительно 8 млн лет тому назад

Дриопитек, найденный в Кении (Африка), жил 14 млн лет тому назад.

Близкими к дриопитеку являются рамапитек и сивапитек (обезьяны Рамы и Шивы, названия от имен индийских богов), вначале их останки были найдены в Индии, затем и в Африке.

Изучение эмали зубов дриопитека из Кении склонило исследователей к мнению, что именно этот дриопитек является пращуром человека.

Открытия, сделанные в XIX в. в области антропогенеза, позволили исследователям конца этого века выстроить следующую линию антропогенеза: **дриопитек — провал — древние люди — новые люди.**

Немецкий ученый Э. Геккель высказал идею, что между обезьянами и древними людьми должна быть стадия, когда возникло существо, у которого человеческие биологические и социальные черты преобладают над чертами, которые свойственны обезьянам.

В 1881 г. голландский врач и анатом Э. Дюбуа (1858—1940) обнаружил хорошо сохранившиеся останки существа, которого имел в виду Э. Геккель (черепная коробка, три зуба и бедренная кость). Это существо Э. Дюбуа назвал питекантропом

Предложенная в XIX в. схема антропогенеза существенно изменилась с открытием австралопитека.

В 1924 г. английский ученый Р. Дарт на территории бывшего государства ЮАР нашел хорошо сохранившийся череп шестилетнего существа-детеныша, которого он назвал южной обезьяной (австралопитек).

Р. Дарт высказал гипотезу, что австралопитеки, занявшие нишу длиною в 5 млн лет в антропогенезе от дриопитека, приспособились к новым климатическим условиям: перешли на передвижение на двух ногах (о чем свидетельствует строение их найденных тазобедренных костей), сбросили шерстяной

Главным фактором появления человека умелого считается изменение климатических условий: замена тропических лесов на саванны и сухие степи.

Исследования в XX в. установили многообразие питекантропов и синантропов, поэтому эту стадию в антропогенезе называют архантропами (древнейшими людьми, близкими по биологическим, анатомическим и социальным поведенческим чертам к человеку).

Архантропов называют общим названием *Homo erectus* (человек прямостоящий, выпрямленный)

В настоящее время линия антропогенеза выглядит следующим образом:

дриопитек — австралопитек — человек умелый — человек прямостоящий (архантроп, или Homo erectus) — человек разумный (палеоантропы, включая неандертальца или Homo sapiens) — человек разумный разумный (неоантропы, или Homo sapiens sapiens).