**Тема: Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни**

**Теоретический материал для самостоятельного изучения**

Качественное своеобразие эволюции человека заключается в том, что ее движущими силами были не только биологические, но и социальные факторы, причем именно последние имели решающее значение в процессе становления человека и продолжают играть ведущую роль в развитии современного человеческого общества.

*Биологические факторы эволюции человека*. Человек, как любой другой биологический вид, появился на Земле в результате взаимосвязанного действия факторов эволюции живого мира. Каким же образом естественный отбор способствовал закреплению тех морфологических особенностей человека, которыми он отличается от ближайших родственников среди животных?

Основными причинами, заставившими некогда древесных животных перейти к жизни на земле, были сокращение площади тропических лесов, соответственное уменьшение кормовой базы и, как следствие, укрупнение размеров тела. Дело в том, что увеличение размеров тела сопровождается возрастанием абсолютных, но снижением относительных (т. е. на единицу массы тела) потребностей в пище. Крупные животные могут позволить себе питание менее калорийной пищей. Сокращение площади тропических лесов усилило конкуренцию между обезьянами. Разные виды по-разному подошли к решению вставших перед ними проблем. Некоторые научились быстро бегать на четырех конечностях и освоили открытую местность (саванну). Примером служат павианы. Гориллам их огромная физическая мощь позволила остаться в лесу, находясь при этом вне конкуренции. Шимпанзе оказались менее специализированными из всех человекообразных обезьян. Они могут ловко лазить по деревьям и довольно быстро бегать по земле. И только гоминиды решили вставшие перед ними проблемы уникальным способом: они освоили передвижение на двух ногах. Почему этот способ передвижения оказался для них выгодным?

Одним из следствий увеличения размеров тела является удлинение продолжительности жизни, что сопровождается удлинением периода беременности и замедлением темпов размножения. У человекообразных обезьян один детеныш рождается раз в 5—6 лет. Его гибель в результате несчастного случая оказывается очень дорогой потерей для популяции. Двуногим человекообразным обезьянам удалось избежать подобной критической ситуации. Гоминиды научились заботиться одновременно о двух, трех, четырех детенышах. Но это потребовало больше времени, сил и внимания, которые самка должна была уделять своему потомству. Она вынуждена была отказаться от многих других форм активности, в том числе и от поиска пищи. Этим занимались самцы и бездетные самки. Освобождение передних конечностей от участия в передвижении позволило приносить больше пищи для самок и детенышей. В сложившейся ситуации передвижение на четырех конечностях стало ненужным. Напротив, прямохождение дало гоминидам ряд преимуществ, самым ценным из которых оказалась спустя 2 млн лет возможность изготовления орудий труда.

*Социальные факторы эволюции человека*. Создание и использование орудий труда повысило приспособленность древнего человека. С этого момента любые наследственные изменения в его организме, оказывавшиеся полезными в орудийной деятельности, закреплялись естественным отбором. Эволюционным преобразованием подвергались передние конечности. Судя по окаменелостям и орудиям труда, постепенно менялась рабочая позиция руки, способ захвата, положение пальцев, силовое напряжение. В технологии изготовления орудий сокращалось число сильных ударов, увеличивалось количество мелких и точных движений кисти и пальцев, фактор силы стал уступать фактору точности и ловкости.

Следствием использования орудий при разделке туш и приготовления пищи на огне стало уменьшение нагрузки на жевательный аппарат. На черепе человека постепенно исчезли те костные выступы, к которым у обезьян крепятся мощные жевательные мышцы. Череп стал более округлым, челюсти — менее массивными, лицевой отдел — выпрямленным (рис. 1)



**Рис. 1. Изменение пропорций черепа в ходе эволюции гоминоидов**

Формирование человека неразрывно связано с формированием человеческого общества. Другими словами, антропогенез неотделим от социогенеза. Вместе они составляют единый процесс становления человечества — антропосоциогенез

**Задание 1:**

1. Заполнить таблицу «Представления о происхождении человека», используя различные источники информации (§§ 69,72; Internet).
2. Выписать биологические и социальные факторы эволюции человека, сделать вывод по работе.

Таблица 1.Представления о происхождении человека

|  |  |
| --- | --- |
| Ученый/философ | Представления о происхождении человека |
| Анаксимандр  |  |
| Аристотель  |  |
| Карл Линней |  |
| Жан Батист Ламарк |  |
| Чарлз Дарвин |  |
| Ян Линдблад |  |
| Раймонд Дарт |  |

1. ***Биологические факторы антропогенеза: …*** *На каких этапах антропогенеза биологические факторы играли решающую роль?*
2. ***Социальные факторы антропогенеза: …***

*Почему за последние 40 тыс. лет облик человека практически не изменился?*

***Сделайте вывод:*** какие факторы, вероятно, привели к возникновению прямохождения, потере большей части волосяного покрова и развитию головного мозга у предков современного человека. Какой гипотезы придерживаетесь лично вы? Почему?

**Задание 2:** выполнить лабораторную работу «*АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ГИПОТЕЗ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА*»*.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название гипотезы или теории** |  **Сущность** | **Я думаю что…** |
| 1.Гипотеза-самозарождение жизни  |  |  |
| 2.Гипотеза-стационарногосостояния. |  |  |
| 3.Гипотеза панспермии. |  |  |
| 4. Химическая  гипотеза  |  |  |
| 5. Гипотеза-креационизма |  |  |
| **Креационизм***Согласно этой религиозной гипотезе, имеющей древние корни, все существующее во Вселенной, в том числе жизнь, было создано единой Силой — Творцом в результате нескольких актов сверхъестественного творения в прошлом. Организмы, населяющие сегодня Землю, происходят от сотворенных по отдельности основных типов живых существ. Сотворенные виды были с самого начала превосходно организованы и наделены способностью к некоторой изменчивости в определенных границах (микроэволюция). Этой гипотезы придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений.**Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры.* *Однако существующие противоречия не опровергают концепцию творения. Религия, рассматривая вопрос о происхождении жизни, ищет ответ главным образом на вопросы «почему?» и «для чего?», а не на вопрос «каким образом?». Если наука в поисках истины широко использует наблюдение и эксперимент, то богословие постигает истину через божественное откровение и веру.**Процесс божественного сотворения мира представляется как имевший место лишь единожды и поэтому недоступный для наблюдения. В связи с этим гипотеза творения не может быть ни доказана, ни опровергнута и будет существовать всегда наряду с научными гипотезами происхождения жизни.****Гипотезы самозарождения.****На протяжении тысячелетий люди верили в самопроизвольное зарождение жизни, считая его обычным способом появления живых существ из неживой материи. Полагали, что источником спонтанного зарождения служат либо неорганические соединения, либо гниющие органические остатки (концепция абиогенеза). Эта гипотеза была распространена в Древнем Китае, Вавилоне и Египте в качестве альтернативы креационизму, с которым она сосуществовала.* *Идея самозарождения высказывалась также философами Древней Греции и даже более ранними мыслителями, т.е. она, по-видимому, так же стара, как и само человечество. На протяжении столь длительной истории эта гипотеза видоизменялась, но по-прежнему оставалась ошибочной.* *Аристотель, которого часто провозглашают основателем биологии, писал, что лягушки и насекомые заводятся в сырой почве. В средние века многим «удавалось» наблюдать зарождение разнообразных живых существ, таких как насекомые, черви, угри, мыши, в разлагающихся или гниющих остатках организмов.* *Эти «факты» считались весьма убедительными до тех пор, пока итальянский врач Франческо Реди (1626—1697) не подошел к проблеме возникновения жизни более строго и не подверг сомнению теорию спонтанного зарождения. В 1668 г. Реди проделал следующий опыт. Он поместил мертвых змей в разные сосуды, причем одни сосуды накрыл кисеей, а другие оставил открытыми. Налетевшие мухи отложили яйца на мертвых змеях в открытых сосудах; вскоре из яиц вывелись личинки. В накрытых сосудах личинок не оказалось (рис. 5.1). Таким образом, Реди доказал, что белые черви, появляющиеся в мясе змей, — личинки флорентийской мухи и что если мясо закрыть и предотвратить доступ мух, то оно не «произведет» червей. Опровергнув концепцию самозарождения, Реди высказал мысль о том, что жизнь может возникнуть только из предшествующей жизни (концепция биогенеза).**Подобных взглядов придерживался и голландский ученый Антони ванЛевен-гук (1632—1723), который, используя микроскоп, открыл мельчайшие организмы, невидимые невооруженным глазом. Это были бактерии и протисты. Левенгук высказал мысль, что эти крошечные организмы, или «анималькулы», как он их называл, происходят от себе подобных.**Мнение Левенгука разделял итальянский ученый Ладзаро Спалланцани (1729— 1799), который решил доказать опытным путем, что микроорганизмы, часто обнаруживаемые в мясном бульоне, самопроизвольно в нем не зарождаются. С этой целью он помещал жидкость, богатую органическими веществами (мясной бульон), в сосуды, кипятил эту жидкость на огне, после чего сосуды герметично запаивал. В итоге бульон в сосудах оставался чистым и свободным от микроорганизмов. Своими опытами Спалланцани доказал невозможность самопроизвольного зарождения микроорганизмов.**Противники этой точки зрения утверждали, что жизнь в колбах не возникала по той причине, что воздух в них во время кипячения портится, поэтому по-прежнему признавали гипотезу самозарождения.**Сокрушительный удар по этой гипотезе был нанесен в 19 в. французским ученым-микробиологом Луи Пастером (1822—1895) и английским биологом Джоном Тиндалем (1820—1893). Они показали, что бактерии распространяются по воздуху и что если в воздухе, попадающем в колбы с простерилизованным бульоном, их нет, то и в самом бульоне они не возникнут. Пастер пользовался для этого колбами с изогнутым S -образ-ным горлышком, которое служило для бактерий ловушкой, тогда как воздух свободно проникал в колбу и выходил из нее (рис. 5.3).**Тиндаль стерилизовал воздух, поступающий в колбы, пропуская его сквозь пламя или через вату. К концу 70-х гг. 19 в. практически все ученые признали, что живые организмы происходят только от других живых организмов, что означало возвращение к первоначальному вопросу: откуда же взялись первые организмы?****Гипотеза стационарного состояния.****Согласно этой гипотезе Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда была способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало; виды также существовали всегда. Эту гипотезу называют иногда гипотезой этернизма(от лат. eternus — вечный).**Гипотеза этернизма была выдвинута немецким ученым В. Прейером в 1880 г. Взгляды Прейера поддерживал академик В.И. Вернадский, автор учения о биосфере.***Гипотеза панспермии.***Гипотеза о появлении жизни на Земле в результате переноса с других планет неких зародышей жизни получила название**панспермии (от греч. pan — весь, всякий и sperma — семя). Эта гипотеза примыкает к гипотезе стационарного состояния. Ее приверженцы поддерживают мысль о вечном существовании жизни и выдвигают идею о внеземном ее происхождении. Одним из первых идею о космическом (внеземном) происхождении жизни высказал немецкий ученый Г. Рихтер в 1865 г. Согласно Рихтеру жизнь на Земле не возникла из неорганических веществ, а была занесена с других планет. В связи с этим вставали вопросы, насколько возможно такое перенесение с одной планеты на другую и как это могло быть осуществлено. Ответы искали в первую очередь в физике, и неудивительно, что первыми защитниками этих взглядов выступили представители этой науки, выдающиеся ученые Г. Гельмгольц, С. Аррениус, Дж. Томсон, П.П. Лазарев и др.**Согласно представлениям Томсона и Гельмгольца споры бактерий и других организмов могли быть занесены на Землю с метеоритами. Лабораторные исследования подтверждают высокую устойчивость живых организмов к неблагоприятным воздействиям, в частности к низким температурам.* *Например, споры и семена растений не погибали даже при длительном выдерживании в жидком кислороде или азоте.**Другие ученые высказывали мысль о перенесении «спор жизни» на Землю светом.**Современные приверженцы концепции панспермии (в числе которых — лауреат Нобелевской премии английский биофизик Ф. Крик) считают, что жизнь на Землю занесена случайно или преднамеренно космическими пришельцами.**К гипотезе панспермии примыкает точка зрения астрономов Ч. Вик-рамасингха(Шри-Ланка) и Ф. Хойла**(Великобритания). Они считают, что в космическом пространстве, в основном в газовых и пылевых облаках, в большом количестве присутствуют микроорганизмы, где они, по мнению ученых, и образуются. Далее эти микроорганизмы захватываются кометами, которые затем, проходя вблизи планет, «сеют зародыши жизни».****Коацерватная гипотеза Опарина—Холдейна****Среди современных взглядов на происхождение жизни важнейшее место занимает биохимическая концепция, которую выдвинул в 1924 г. советский биохимик А.И. Опарин. Согласно этой концепции жизнь возникла в специфических условиях древней Земли и является закономерным результатом химической эволюции соединений углерода во Вселенной.**Процесс возникновения жизни включает три этапа:** *Возникновение органических веществ;*
* *Образование из более простых органических веществ биополимеров (белков, нуклеиновых кислот, полисахаридов, липидов и др.);*

*3. Возникновение примитивных самовоспроизводящихся организмов. В каких же условиях могли происходить эти явления?**А.И. Опарин высказал мысль, что атмосфера первичной Земли была не такой, как сейчас, и носила строго восстановительный характер.**Возраст Земли, по мнению геологов и астрономов, составляет примерно 4,5 млрд лет. В далеком прошлом состояние нашей планеты было мало похоже на нынешнее. По всей вероятности, температура ее поверхности была очень высокой (4000—8000°С).**По мере остывания углерод и более тугоплавкие металлы конденсировались и образовывали земную кору. В ее состав, кроме карбидов, входят соединения алюминия, кальция, железа, магния, натрия, калия и других элементов. Поверхность планеты была, вероятно, неровной. В результате вулканической деятельности, непрерывных подвижек коры и сжатия, вызванного охлаждением, на ней образовывались складки и возвышения.* *Легкие газы — водород, гелий, азот, кислород и аргон — уходили из атмосферы, так как гравитационное поле нашей планеты не могло их удерживать. Однако простые соединения, содержащие эти и другие элементы, удерживались у Земли. К ним относится вода, аммиак, диоксид углерода и метан, возможно, цианистый водород.**При остывании Земли у ее поверхности происходило конденсирование паров воды, что привело к образованию первичного водного океана. Под воздействием различных видов энергии (электрические разряды молний, солнечная энергия и др.) из простых соединений образовались более сложные органические вещества, а затем и биополимеры. Отсутствие в атмосфере кислорода было, вероятно, необходимым условием образования органических веществ.* *Это предположение подтверждается результатами лабораторных опытов, показавшими, что органические вещества гораздо легче создаются в отсутствии кислорода.**По мнению Опарина, разнообразие находившихся в океанах простых соединений, большая площадь поверхности Земли, доступность энергии и большой промежуток времени позволяют предположить, что в океане постепенно происходило накопление органических веществ, что в итоге привело к образованию того «первичного бульона», в котором могла возникнуть жизнь.**Опарин полагал, что решающая роль в превращении неживого в живое принадлежит белкам. Благодаря своим свойствам белковые молекулы способны к образованию коллоидных гидрофильных комплексов, другими словами, они притягивают к себе молекулы воды, которые создают вокруг них оболочку. Эти комплексы могут обособляться от всей массы воды и сливаться друг с другом, приводя к образованию коацерватов (от лат. coaceruus — сгусток, куча). Разнообразие состава «первичного бульона» в разных местах вело к различиям в химическом составе коацерватов и поставляла таким образом материал для «биохимического естественного отбора».**Коацерваты, видимо, обладали способностью поглощать различные вещества из окружающей их водной среды. Включение в их состав ионов металлов привело к образованию ферментов.**На границе между коацерватами и внешней средой выстраивались молекулы липидов, что привело к образованию примитивной клеточной мембраны, обеспечивающей коацерватам стабильность. В результате включения в свой состав нуклеиновой кислоты, а также благодаря внутренней - перестройке, приведшей к появлению ферментов, из покрытого липидной оболочкой коацервата могла возникнуть примитивная клетка, обладающая свойствами живого.**Поглощение из «первичного бульона» новых веществ способствовало увеличению размеров коацерватов и их фрагментации, что приводило, возможно, к образованию идентичных коацерватов, т.е. к их «размножению».* *В ходе такой предположительной последовательности событий и должен был возникнуть примитивный самовоспроизводящийся гетеротрофный организм, питавшийся органическими веществами «первичного бульона».**Таким образом, жизнь на Земле могла возникнуть при следующих условиях: наличие определенных химических веществ, отсутствие газообразного кислорода, наличие источников энергии и безгранично долгое время.**Система взглядов А.И. Опарина получила название коацерватной гипотезы.**К аналогичным рассуждениям и выводам независимо от Опарина пришел в 1929 г. ученый Дж. Б. Холдейн, в связи с чем в настоящее время эта гипотеза возникновения жизни называется коацерватной гипотезой Опарина—Холдейна.****Гипотеза*** *биопоэза. Гипотеза Опарина—Холдейна была принята и развита в дальнейшем многими учеными разных стран. В 1947 г. английский ученый Джон Бернал сформулировал гипотезу биопоэза. Дж. Бернал также считает, что формирование жизни на Земле шло в три этапа:** *абиогенное возникновение органических веществ;*
* *формирование биополимеров;*
* *развитие мембранных структур и первых организмов.*

*Важнейшей биохимической гипотезой происхождения жизни на Земле является коацерватная гипотеза Опарина—Холдейна. Согласно этой гипотезе жизнь возникла в бескислородных условиях в первичном водном океане путем самоорганизации молекул органических веществ, возникших абиогенным путем. Возникновение жизни на Земле шло в три этапа.* |