Лабораторная работа: Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни.

**Цель:**

Ознакомиться и сравнить различные взгляды на происхождение жизни на Земле.

В настоящее время существует современное определение понятия жизнь.

**Задачи:**

*Личностные результаты:*

* реализации этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
* формирование целостного мировоззрения;
* формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению; готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать взаимопонимания;
* освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, участие в самоуправлении и общественной жизни, развитие морального сознания на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения;
* формирование коммуникативной компетентности в общении в процессе всех видов деятельности;

*Метапредметные результаты:*

* овладение составляющими исследовательской деятельности, включая умение видеть проблему, ставить вопросы, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
* умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях, справочниках), анализировать и оценивать информацию;
* умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, отстаивать свою позицию.

*Предметными результатами являются:*

* В познавательной сфере: характеристика содержания гипотез происхождения жизни; вклада выдающихся учёных в развитие биологической науки; объяснении роли биологии в формировании научного мировоззрения; вклада биологических теорий в формирование современной естественно-научной картины мира; умение пользоваться биологической терминологией и символикой;
* В ценностно-ориентационной сфере: анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни; биологической информации, получаемой из разных источников.

**Ход урока:**

***Жизнь - это процесс существования сложных систем, состоящих из больших органических молекул и неорганических веществ и способных самовоспроизводиться, саморазвиваться и поддерживать свое существование в результате обмена энергией и веществом с окружающей средой. (Записать определение)***

**Прочитайте и вспомните основные понятия по данной теме:**

**Терминологический словарь**

**Абиогенез -**теория, согласно которой живое может возникнуть из неживого.

В широком смысле абиогенез - попытка представить возникновение живого из неживого.

**Биогенез -**теория, согласно которой живое может возникнуть только из живого.

**Витализм -**теория, согласно которой всюду присутствует “жизненная сила”, которую достаточно лишь “вдохнуть”, и неживое станет живым.

**Креационизм -**теории, согласно которой жизнь возникла в результате некоего сверхъестественного события в прошлом, что чаще всего означает божественное творение.

**Панспермия -**теория, согласно которой “семена жизни” были занесены на Землю из космоса вместе с метеоритами или космической пылью.

**Коацерваты -**белковые комплексы, обособленные от массы воды, способные обмениваться веществами с окружающей средой и избирательно накапливать различные соединения.

**Пробионты -**примитивные гетеротрофные организмы, возникшие в «первичном бульоне».

Лабораторная работа состоит из 2х частей: 1 часть - теоретическая, 2 часть практическая. Выполняйте указания по ходу работы.

1. ***Теоретическая часть***

**Прочитайте и изучите данный теоретический материал.**

**Возникновение Земли**

С точки зрения современной науки Солнце и планеты возникли одновременно из межзвездного вещества - частиц пыли и газа. Это холодное вещество постепенно уплотнялось, сжималось, а затем распалось на несколько неравных сгустков. Один из них, самый большой, дал начало Солнцу. Его вещество, продолжая сжиматься, разогрелось, вокруг него образовалось вращающееся газопылевое облако, которое имело форму диска. Из плотных сгустков этого облака возникли планеты. Земля образовалась примерно 4,5 млрд. лет назад. Ученые определили это по возрасту самых древних горных пород.

  **Рис. 1.Возникновение Земли**

**1. Гипотеза стационарного (постоянного) состояния**

Как гласит теория стационарного состояния, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; условия окружающей среды, были всегда возможны для того чтобы поддерживать жизнь, а если и изменялись, то не на много. Согласно этой версии, виды живых существ также никогда не образовывались, они существовали всегда, и у каждого вида имеются всего лишь две возможной реальности - либо изменение численности, либо вымирание. Но гипотеза стационарного состояния в корне противоречит данным современной науки, в частности астрономии, эти данные, указывают на конечное существование времени жизни любых звёзд и, соответственно, планетарных систем вокруг этих светил. По современным оценкам, основанным на учете скоростей радиоактивного распада, возраст Земли, Солнца и Солнечной системы исчисляется ~4,6 млрд. лет. Поэтому эта гипотеза обычно не рассматривается академической наукой.

Сторонники этой теории отказываются признавать, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков (останков) может направленно акцентировать внимание на время возникновения или вымирания отдельных, разных видов, и приводит в качестве примера представителя кистеперых рыб - латимерию (целаканта).

**2. Гипотеза самозарождения жизни**

Теория спонтанного зарождения возникла в древнем Китае, Вавилоне и Греции в качестве альтернативы креационизму, с которым она сосуществовала. Приверженцем этой теории был и Аристотель. Её последователи считали, что определённые вещества содержат “активное начало”, которое при подходящих условиях может создать живой организм.

Среди мореплавателей были известны взгляды на появление бернакельского гуся. Этот гусь вырастает на обломках сосны, носящихся по морским пучинам. Вначале он имеет вид капельки смолы. Он прикрепляется клювом к дереву и выделяет для безопасности твердую скорлупу, в которой живет спокойно и беззаботно. Через некоторое время у гуся вырастают перья, и тогда он сходит с куска коры в воду и начинает плавать. А в один прекрасный день взмахивает крыльями и улетает.

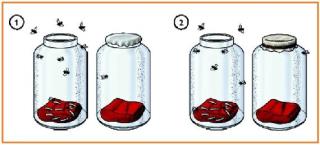
В течение долгих веков, свято веря в акт Божественного творения, люди, кроме того, были твёрдо убеждены, что жизнь постоянно зарождается самопроизвольно. Ещё древнегреческий философ Аристотель писал, что не только растения, черви, насекомые, но даже рыбы, лягушки и мыши могут рождаться из влажной почвы или гниющего ила. Голландский учёный Ян Ван Гельмонта в XVII в. описал свой опыт, утверждая, что живые мыши якобы зарождались у него из грязного белья и горсти пшеницы, запертых в шкафу. Другой натуралист, Гриндель фон Ах, так рассказывал о якобы наблюдавшемся им самозарождении живой лягушки: “Хочу описать появление на свет лягушки,  которое  мне удалось наблюдать при помощи микроскопа. Однажды я взял каплю майской росы и, тщательно наблюдая за ней под микроскопом, заметил, что у меня сформировывается какое-то существо. Прилежно наблюдая на второй день, я заметил, что появилось уже туловище, но голова ещё казалась не ясно сформированной; продолжая свои наблюдения на третий день, я убедился, что наблюдаемое мною существо есть не что иное, как лягушка с головой и ногами. Прилагаемый рисунок всё поясняет”.

«Таковы факты, - писал в своем труде Аристотель, - живое может возникать в результате не только спаривания организмов, но и в результате разложения почвы, самозарождаясь под действием сил природы из разлагающейся земли.»

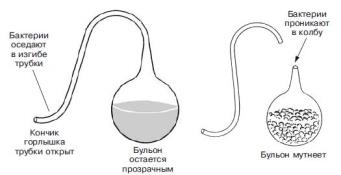
Против такого подхода к проблеме зарождения жизни выступил итальянский натуралист Франческо Реди. “Убежденность была бы тщетной,- писал он, - если бы ее нельзя было подтвердить экспериментом. Поэтому я взял 2 сосуда, поместил туда угря. Один сосуд был закрыт, а другой оставался открытым, Можно было видеть, что личинки мух появились только в открытом сосуде. Значит, личинки зарождаются не самопроизвольно, а из отложенных мухами яиц.”

Но противники Реди, так называемые виталисты (от лат. витас -жизнь)- сторонники всепроникающей жизненной силы- утверждали, что в закрытый горшок не мог поступить воздух, а вместе с ним и “жизненная сила”, поэтому личинки мух в закрытом сосуде и не появлялись.

Тогда Реди поставил гениальный по простоте опыт. Он поместил мертвых змей в 2 сосуда один оставил открытым, другой закрыл кисеей. Через некоторое время личинки мух появились только в открытом сосуде. Опыт убеждал в том, что растения и животные появляются только из семян или яиц, образуемых родительскими особями, но не могут возникнуть из неживой природы. А как быть с микроорганизмами? Споры между сторонниками биогенеза и абиогенеза продолжались.

 **Рис.2 Опыт Реди**

В 1859 г. Французская академия наук назначила премию тому, кто положит конец спорам о самозарождении жизни. В 1862 г. Премию получил Луи Пастер. Он провел эксперимент, по простоте соперничавший с опытом Реди. В колбах он кипятил мясной бульон, в котором могли бы развиваться микроорганизмы. При кипячении они и их споры погибали. К колбе Пастер присоединил изогнутую трубку, споры микробов оседали в ней и не могли проникнуть в питательную среду, а доступ пресловутой «жизненной силы « был обеспечен. Питательная среда оставалась стерильной, но стоило отломить трубку, как среда загнивала. Впоследствии на основе опыта Пастера были созданы методы: пастеризации, консервации, учение об асептики и антисептике. Таковы были практические итоги теоретического спора.

 **Рис.3 Опыт Л.Пастера**

**3. Панспермия**

Опровержение Л. Пастером теории самопроизвольного зарождения жизни сыграло двоякую роль. С одной стороны, представители идеалистической философии увидели в его опытах лишь непосредственное свидетельство принципиальной невозможности перехода от неорганической материи к живым существам в результате действия только естественных сил природы. Это вполне согласовывалось с их мнением о том, что для возникновения жизни необходимо вмешательство нематериального начала – творца. С другой стороны, некоторые материалистически мыслящие естествоиспытатели лишились теперь возможности использовать явление самозарождения жизни в качестве главного доказательства своих взглядов. Возникло представление вечности жизни во вселенной. Так появилась гипотеза панспермии, которую выдвинул немецкий химик Ю. Либих (1803 - 1873).

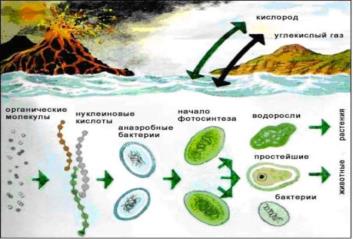
Согласно гипотезе панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным. Сторонником гипотезы панспермии был выдающийся отечественный естествоиспытатель В.И. Вернадский (1863 - 1945)

Особенно активно развивал теорию панспермии шведский физико-химик С. Аррениус (1859-1927). В опытах русского физика П.Н. Лебедева (1866-1912), открывшего давление светового потока, С. Аррениус увидел доказательство возможности переноса спор микроорганизмов с планеты на планету. Жизнь переносится, предполагал он, не в виде микроорганизмов на метеоритах, раскаляющихся при вхождении в плотные слои атмосферы, - сами споры могут перемещаться в мировом пространстве, движимые давлением солнечного света!

В дальнейшем и этот взгляд был отвергнут. В условиях космоса зачатки жизни в тех формах, которые известны нам на Земле, по видимому, не могут существовать, и все попытки обнаружить в космосе какие-либо формы жизни не дали пока положительных результатов. Тем не менее и некоторые современные ученые высказывают гипотезы о внеземном происхождении жизни. Так, американские ученые Ф. Крик и Л. Оргел полагают, что Земля была “засеяна” какими-то разумными существами, обитателями тех планетных систем, развитие жизни на которых опередило нашу Солнечную систему на миллиарды лет. Снарядив ракету и помести в неё контейнер с простейшими организмами, они запустили её по направлению к Земле, установив предварительно, что на нашей планете есть необходимые условия для жизни. Разумеется, доказать это нельзя и категорично опровергнуть не возможно.

Одним из свидетельств в пользу гипотезы внеземного происхождения жизни было обнаружение внутри метеорита, названного ALH 84001 палочковидных образований, напоминающих по форме окаменелые бактерии. Сам метеорит был частичкой марсианской коры, которая была выброшена в космос 16 млн. лет назад в результате взрыва на этой планете. А 13 тыс. лет назад он упал на Землю, в Антарктиде, где и был недавно обнаружен. Окончательно ответить на вопрос “Есть ли жизнь на Марсе?” удастся в скором будущем, когда будут опубликованы отчеты американского национального управления по аэронавтике и космическим исследованиям NASA. Эта организация осуществила запуск спутника на Марс с целью взятия образцов марсианского грунта и теперь проводит обработку полученного материала. Если исследования покажут, что микроорганизмы населяли Марс, то о занесении жизни из космоса можно будет говорить с большей долей уверенности.

Теория панспермии уводит нас от решения вопроса о происхождении жизни на Земле: если жизнь возникла не на Земле, то как она возникла вне её? Данная теория не нашла признания у многих ученых (не объясняет происхождение жизни)

 **Рис.4. Теория панспермии**

**4. Гипотеза креационизма**

Гипотеза креационизма - взгляд на возникновение жизни с точки зрения верующих людей. Согласно этой гипотезе жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Ее придерживаются последователи всех религиозных концессий мира- ислама, христианства, буддизма, иудаизма. С точки зрения этих религий Вселенная состоит из материальной и духовной составляющих. Живую материю, то есть животный, растительный мир и человека породила духовная составляющая, другими словами Бог. Сторонники этой гипотезы приводят примеры особенностей живой материи, которые не могут быть объяснены современной наукой и с точки зрения религии демонстрируют существование Высшего Разума. Например: вирусы состоят из белковой оболочки и ДНК. В клетке хозяина для размножения вирусу необходимо удвоить молекулу ДНК, но для этого нужна огромная энергия, кто инициирует этот процесс? В рамках естественных наук вопрос пока без ответа.

Значит ли это, что присущая многим стереотипная точка зрения о том, что наука и религия по сути своей противоречивы верна? Многие исследователи считают, что наука и религия это способы познания двух сторон единого мира - материальной и духовной реальности. На практике они должны не противопоставляться, а дополнять и поддерживать друг друга. Вот почему Альберт Эйнштейн говорил: “Наука без религии ущербна, религия без науки слепа”

**Рис.5 Гипотеза Креационизма**

**5. Теория биохимической эволюции**

Теория биохимической эволюции имеет наибольшее количество сторонников среди современных учёных. Земля возникла около пяти миллиардов лет назад; первоначально температура её поверхности была очень высокой. По мере её остывания образовались твёрдая поверхность (литосфера). Атмосфера, первоначально состоявшая из лёгких газов (водород, гелий), не могла эффективно удерживаться недостаточно плотной Землёй, и эти газы заменялись более тяжёлыми: водяным паром, углекислым газом, аммиаком и метаном. Когда температура Земли опустилась ниже 100° C, водяной пар начал конденсироваться, образуя мировой океан. В это время из первичных соединений и образовывалась сложные органические вещества; энергию для реакций синтеза доставляли грозовые разряды и интенсивная ультрафиолетовая радиация. Накоплению веществ способствовало отсутствие живых организмов - потребителей органики - и главного окислителя - кислорода.

Первичные органические вещества (белки) могли создаваться из неорганических в условиях восстановительного характера атмосферы за счет энергии мощных электрических разрядов. Белковые структуры (протобионты, по терминологии Опарина) благодаря амфотерности образовывали коллоидные гидрофильные комплексы (притягивали к себе молекулы воды) с общей водной оболочкой. Эти комплексы могли обособляться от всей массы воды и сливались друг с другом, образовывая коацерватные капли (коацервация - самопроизвольное разделение водного раствора полимеров на фазы с различной их концентрацией). В коацерватах вещества вступали в дальнейшие химические реакции (происходило избирательное поглощение ионов металлов и образование ферментов). Усложнение протобионтов достигалось отбором таких коацерватных капель, которые обладали преимуществом в лучшем использовании веществ и энергии среды. На границе между коацерватами и внешней средой из липидов сформировалась примитивная мембрана, что привело к возникновению первой клетки. Современная наука рассматривает абиогенное возникновение жизни на Земле, считая эту теорию наиболее вероятной. Абиогенез состоит из трёх основных этапов развития жизни:

1. Абиогенное возникновение биологических мономеров.

2. Образование биологических полимеров.

3. Формирование мембранных структур и первичных организмов (пробионтов).

В настоящее время проблема происхождения жизни не решена. Ученые продолжают искать пути её решения.

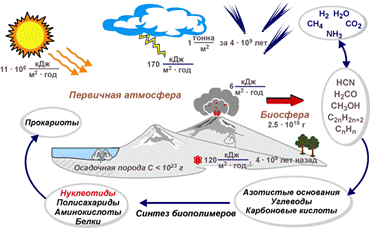


Рис. 6 Этап предбиологической эволюции

***2. Практическая часть***

**Ответьте на данные вопросы письменно:**

**1**. Все многообразие гипотез сводится к двум взаимоисключающим точкам зрения. Каким? Назовите их.

**2.** Как долго существовали представления о самозарождении организмов. В чем заслуга Франческо Реди в этом вопросе?

**3.** В 1859 году Парижская академия наук учредила премию за попытку осветить по-новому вопрос о зарождении жизни на Земле. Кто и когда получил эту премию? В чем была его заслуга?

**4**. Почему стал возможен выход организмов из воды на сушу?

**5.** К какой гипотезе склоняетесь Вы?

**Заполните таблицу:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название гипотезы, теории | Характеристика  гипотезы, теории | Разработчики  гипотезы, теории (фамилия, инициалы) | Ваше мнение о  достоверности этой гипотезы, теории |
| 1. |  |  |  |
| 2. |  |  |  |
| 3. |  |  |  |
| 4. |  |  |  |
| 5. |  |  |  |

**Сделайте вывод**, в котором проанализируйте какая из гипотез, теорий имеет научное подтверждение и какое ваше мнение по данному вопросу, вопросу происхождения жизни на Земле.