МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ СЕРВИСА И ЭКОНОМИКИ

Кафедра «Прикладная физика»

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**по курсу: «Концепции современного естествознания»**

**по теме: « Гипотезы происхождения жизни»**

# Выполнила: студентка 1 курса

**138 группы**

**Быкова И.Б.**

**Преподаватель: Найдёнова С.Н.**

### Выборг

**2003 г.**

**С О Д Е Р Ж А Н И Е** :

1. Введение …………………………………………………………. стр. 1
2. Концепции возникновения жизни ……………………………… стр. 2
3. Гипотеза происхождения жизни А.И. Опарина ……………….. стр. 5
4. Естественнонаучные представления о жизни и её эволюции … стр. 8
5. Геологические эры и эволюция жизни ………………………… стр. 10
6. Используемая литература ……………………………………….. стр. 12

- 1 –

**ВВЕДЕНИЕ.**

Одним из наиболее трудных и в тоже время интересных в современном естествознании является вопрос о происхождении жизни. Он труден потому, что, когда наука подходит к проблемам развития как создания нового, она оказывается у предела своих возможностей как отрасли культуры, основанной на доказательстве и экспериментальной проверке утверждений.

Учёные сегодня не в состоянии воспроизвести процесс возникновения жизни с такой же точностью, как это было несколько миллиардов лет назад. Даже наиболее тщательно поставленный опыт будет лишь модельным экспериментом, лишённым ряда факторов, сопровождавших появление живого на Земле. Трудность методологическая – в невозможности проведения прямого эксперимента по возникновению жизни (уникальность этого процесса препятствует использованию основного научного метода).

Жизнь на Земле представлена громадным разнообразием форм, которым присуща возрастающая сложность строения и функций. Всем живым организмам свойственны два признака: целостность и самовоспроизведение. В ходе индивидуального изменения (онтоге­неза) организмы приспосабливаются к внешним условиям, а смена поколений приобретает эволюционно-исторический характер (фи­логенез). Организмы выработали способность к относительной незави­симости от внешней среды (автономность). Одно из главных свойств всякого живого организма — обмен веществ. Наряду с ним сущест­венными признаками жизни являются раздражимость, рост, размно­жение, изменчивость, наследственность. Всякий живой организм как бы стремится к главному — воспроизведению себе подобных.

- 2 –

**2. Концепции возникновения жизни.**

Существует пять концепций возникновения жизни:

1. Жизнь была создана Творцом в определённое время – креационизм.
2. Жизнь возникла самопроизвольно из неживого вещества (её придерживался ещё Аристотель который считал, что живое может возникать и в результате разложения почвы).
3. Концепция стационарного состояния в соответствии с которой жизнь существовала всегда.
4. Концепция панспермии – внеземного происхождения жизни;
5. Концепция происхождения жизни на Земле в историческом прошлом в результате процессов подчиняющихся физическим и химическим законам.

Согласно креационизму возникновение жизни относится к определённому событию в прошлом которое можно вычислить. В 1650 г. архиепископ Ашер из Ирландии вычислил что Бог сотворил мир в октябре 4004 г. до н.э., а в 9 часов утра 23 октября и человека. Это число он получил из анализа возрастов и родственных связей всех упоминаемых в Библии лиц. Однако к тому времени на Ближнем Востоке уже была развитая цивилизация, что доказано археологическими изысканиями. Впрочем, вопрос сотворения мира и человека не закрыт, поскольку толковать тексты Библии можно по-разному.

Аристотель на основе сведений о животных, которые поступали от воинов Александра Македонского и купцов-путешественников, сформулировал идею постепенного и непрерывного развития живого из неживого и создал представление о «лестнице природы» применительно к животному миру. Он не сомневался в самозарождении лягушек, мышей и других мелких животных. Платон говорил о самозарождении живых существ из земли в процессе гниения.

С распространением христианства идеи самозарождения были объявлены еретическими, и долгое время о них не вспоминали. Гельмонт придумал рецепт получения мышей из пшеницы и грязного белья. Бэкон тоже считал, что гниение – зачаток нового рождения. Идеи самозарождения поддерживали Галилей, Декарт, Гарвей, Гегель, Ламарк.

В 1688 г. итальянский биолог Франческо Реди серией опытов с открытыми и закрытыми сосудами доказал, что появляющиеся в гниющем мясе белые маленькие черви – это личинки мух, и сформулировал свой принцип: *всё живое – из живого*. В 1860 г. Пастер показал, что бактерии могут быть везде и заражать неживые вещества, для избавления от них необходима стерилизация, получившая название *пастеризации*.

Теория *панспермии* (гипотеза о возможности переноса Жизни во Вселенной с одного космического тела на другие) не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни и переносит проблему в другое место Вселенной. Либих считал, что «атмосферы небесных тел, а также вращающихся космических туманностей можно считать как вековечные хранилища оживлённой формы, как вечные плантации органических зародышей», откуда жизнь рассеивается в виде этих зародышей во Вселенной.

* 3 –

Подобным образом мыслили Кельвин, Гельмгольц и др. в начале нашего века с идеей радиопанспермии выступил Аррениус. Он описывал, как с населённых другими существами планет уходят в мировое пространство частички вещества, пылинки и живые споры микроорганизмов. Они сохраняют свою жизнеспособность, летая в пространстве Вселенной за счёт светового давления. Попадая на планету с подходящими условиями для жизни, они начинают новую жизнь на этой планете.

Эту гипотезу поддерживали многие, в том числе русские учёные академики Сергей Павлович Костычев (1877-1931), Лев Семёнович Берг (1876-1950) и Пётр Петрович Лазарев (1878-1942).

Для обоснования панспермии обычно используют наскальные рисунки с изображением предметов, похожих на ракеты или космонавтов, или появления НЛО. Полёты космических аппаратов разрушили веру в существование разумной жизни на планетах солнечной системы, которая появилась после открытия Скиапарелли каналов на Марсе (1877). Но пока следов жизни на Марсе не найдено.

В конце 60-х годов вновь возрос интерес к гипотезам панспермии. Так, геолог Б.И.Чувашов (Вопросы философии. 1966) писал, что жизнь во Вселенной, по его мнению, существует вечно.

При изучении вещества метеоритов и комет были обнаружены многие «предшественники живого» – органические соединения, синильная кислота, вода, формальдегит, цианогены. Формальдегид, в частности, обнаружен в 60% случаев в 22 исследованных областях, его облака с концентрацией примерно 1 тысяча молекул в куб.см заполняют обширные пространства. В 1975 г. предшественники аминокислот найдены в лунном грунте и метеоритах. Сторонники гипотезы занесения жизни из космоса считают их «семенами», посеянными на Земле.

В представлениях о зарождении жизни в результате физико-химических процессов важную роль играет эволюция живой планеты. По мнению многих биологов, геологов и физиков, состояние Земли за время её существования всё время изменялось. В очень давние времена Земля была горячей планетой, её температура достигала 5-8 тысяч градусов. По мере остывания планеты тугоплавкие металлы и углерод конденсировались и образовывали земную кору, которая не была ровной из-за активной вулканической деятельности и всевозможных подвижек формирующегося грунта. Атмосфера первичной Земли сильно отличалась от современной. Лёгкие газы – водород, гелий, азот, кислород, аргон и другие – не удерживались пока недостаточно плотной планетой, тогда как их более тяжёлые соединения оставались (вода, аммиак, двуокись углерода, метан). Вода оставалась в газообразном состоянии, пока температура не упала ниже 100оС.

Химический состав нашей планеты сформировался в результате космической эволюции вещества солнечной системы, в ходе которой возникли определённые пропорции количественных соотношений атомов. Поэтому современные данные о соотношении атомов химических элементов оказываются важными. Космическое обилие кислорода и водорода выразилось в обилии воды и её многочисленных окислов. Относительно более высокая распространённость углерода явилась одной из причин, определивших большую вероятность возникновения жизни. Обилие кремния, магния и железа способствовало образованию в земной коре и метеоритах силикатов. Источниками сведений о распространённости элементов служат данные о составе Солнца, метеоритов, поверхностей Луны и планет. Возраст метеоритов

* 4 –

примерно соответствует возрасту земных пород, поэтому их состав помогает восстановить химический состав Земли в прошлом и выделить изменения, вызванные появлением жизни на Земле.

Научная постановка проблемы возникновения жизни принадлежит Энгельсу, считавшему, что жизнь возникла не внезапно, а сформировалась в ходе эволюции материи. В этом же ключе высказался и К.А.Тимирязев: «Мы вынуждены допустить, что живая материя осуществлялась так же, как и все остальные процессы, путём эволюции… Процесс этот, вероятно, имел место и при переходе из неорганического мира в органический» (1912).

- 5 -

**3. Гипотеза происхождения жизни А.И. Опарина**

Еще Ч.Дарвин понял, что жизнь может возникнуть только при отсутствии жизни. В 1871 г. он писал: «Но если бы сейчас …в каком-либо теплом водоеме, содержащем все необходимые соли аммония и фосфора и доступном воздействию света, тепла, электричества и т.п., химически образовался белок, способный к дальнейшим, все более сложным превращениям, то это вещество немедленно было бы разрушено или поглощено, что было невозможно в период до возникновения живых существ». Гетеротрофные организмы, распространенные сейчас на земле, использовали бы вновь возникающие органические вещества. Поэтому возникновение жизни в привычных нам земных условиях невозможно.

Второе условие, при котором жизнь может возникнуть, - отсутствие свободного кислорода в атмосфере. Это важное открытие сделал русский ученый А.И.Опарин в 1924 г. (к такому же выводу в 1929 г. пришел английский ученый Дж.Б.С.Холдейн). А.И.Опарин высказал предположение, что при мощных электрических разрядах в земной атмосфере, которая 4-4,5 млрд. лет назад состояла из азота, водорода, углекислого газа, паров воды и аммиака, возможно, с добавкой синильной кислоты (ее обнаружили в хвостах комет), могли возникнуть простейшие органические соединения, необходимые для возникновения жизни. Поэтому возникающие на поверхности Земли органические вещества могли накапливаться, не окисляясь. И сейчас на нашей планете они накапливаются только в бескислородных условиях, так возникают торф, каменный уголь и нефть. Создатель материалистической гипотезы возникновения жизни на Земле, русский биохимик, академик Александр Иванович Опарин (1894-1980) посвятил всю свою жизнь проблеме происхождения живого.

Американский биолог Ж.Леб в 1912 г. первым получил из смеси газов под действием электрического разряда простейший компонент белков – аминокислоту глицин.

Возможно, кроме глицина он получил и другие аминокислоты, но в то время еще не было методов, позволяющих определить их малые количества.

Открытие Леба прошло незамеченным, поэтому первый абиогенный синтез органических веществ (т.е. идущий без участия живых организмов) из случайной смеси газов приписывают американским ученым С.Миллеру и Г.Юри. В 1953 г. они поставили эксперимент по программе, намеченной Опариным, и получили под действием электрических разрядов напряжением до 60 тыс. В, имитирующих молнию, из водорода, метана, аммиака и паров воды под давлением в несколько Паскалей при t=80С сложную смесь из многих десятков органических веществ. Среди них преобладали органические

(карбоновые) кислоты – муравьиная, уксусная и яблочная, их альдегиды, а также аминокислоты (в том числе глицин и аланин). Опыты Миллера и Юри были многократно проверены на смесях разных газов и при разных источниках энергии (солнечный свет, ультрафиолетовое и радиоактивное излучение и просто тепло). Органические вещества возникали во всех случаях. Полученные Миллером и Юри результаты побудили ученых различных стран заняться исследованиями возможных путей предбиологической эволюции. В 1957 году в Москве состоялся первый Международный симпозиум по проблеме происхождения жизни.

По данным, полученным в последнее время нашими учеными, простейшие органические вещества могут возникать и в космическом пространстве при температуре, близкой к абсолютному нулю. В принципе Земля могла бы получить абиогенные органические вещества и как приданое при возникновении.

В результате океан превратился в сложный раствор органических веществ (т.н. первичный океан), которым в принципе могли бы питаться анаэробные бактерии

- 6 -

(организмы, способные жить и развиваться при отсутствии свободного кислорода и получающие энергию для жизнедеятельности за счет расщепления органических или неорганических веществ). Кроме аминокислот в нем были и предшественники нуклеиновых кислот – пуриновые основания, сахара, фосфаты и др.

Однако низкомолекулярные органические вещества еще не жизнь. Основу жизни представляют биополимеры – длинные молекулы белков и нуклеиновых кислот, слагающиеся из звеньев – аминокислот и нуклеотидов. Реакция полимеризации первичных звеньев в водном растворе не идет, так как при соединении друг с другом двух аминокислот или двух нуклеотидов отщепляется молекула воды. Реакция в воде пойдет в обратную сторону. Скорость расщепления (гидролиза) биополимеров будет больше, чем скорость их синтеза. В цитоплазме наших клеток синтез биополимеров - сложный процесс, идущий с затратой энергии АТФ. Чтобы он шел, нужны ДНК, РНК и белки, которые сами являются результатом этого процесса. Ясно, что биополимеры не могли возникнуть сами в первичном океане.

Возможно, первичный синтез биополимеров шел при замораживании первичного океана или же при нагревании сухого его остатка. Американский исследователь С.У. Фокс, нагревая до 130С сухую смесь аминокислот, показал, что в этом случае реакция полимеризации идет (выделяющаяся вода испаряется) и получаются искусственные протеиноиды, похожие на белки, имеющие до 200 и более аминокислот в цепи. Растворенные в воде, они обладали свойствами белков, представляли питательную среду для бактерий и даже катализировали (ускоряли) некоторые химические реакции, как настоящие ферменты. Возможно, они возникали в предбиологическую эпоху на раскаленных склонах вулканов, а затем дожди смывали их в первичный океан. Есть и такая точка зрения, что синтез биополимеров шел непосредственно в первичной атмосфере и образующиеся соединения выпадали в первичный океан в виде частиц пыли.

Следующий предполагаемый этап возникновения жизни – протоклетки. А.И. Опарин показал, что в стоящих растворах органических веществ образуются коацерваты – микроскопические «капельки», ограниченные полупроницаемой оболочкой – первичной мембраной. В коацерватах могут концентрироваться органические вещества, в них быстрее идут реакции, обмен веществ с окружающей средой, и они даже могут делиться, как бактерии. Подобный процесс наблюдал при растворении искусственных протеиноидов Фокс, он назвал эти шарики микросферами.

В протоклетках вроде коацерватов или микросфер шли реакции полимеризации нуклеотидов, пока из них не сформировался протоген – первичный ген, способный катализировать возникновение определенной аминокислотной последовательности - первого белка. Вероятно, первым таким белком был предшественник фермента, катализирующего синтез ДНК или РНК. Те протоклетки, в которых возник примитивный механизм наследственности и белкового синтеза, быстрее делились и забрали в себя все органические вещества первичного океана. На этой стадии шел уже естественный отбор на скорость размножения; любое усовершенствование биосинтеза подхватывалось, и новые протоклетки вытесняли все предыдущие.

Последние этапы возникновения жизни – происхождение рибосом и транспортных РНК, генетического кода и энергетического механизма клетки с использованием АТФ – еще не удалось воспроизвести в лаборатории. Все эти структуры и процессы имеются уже у самых примитивных микроорганизмов, и принцип их строения и функционирования не менялся за всю историю Земли. Поэтому заключительный этап происхождения жизни мы можем пока реконструировать только предположительно – до тех пор, пока его не удастся воссоздать в экспериментах.

- 7 -

Пока можно лишь утверждать, что на возникновение жизни в земном варианте потребовалось относительно мало времени – менее одного млрд. лет. Уже 3,8 млрд. лет назад существовали первые микроорганизмы, от которых произошло все многообразие форм земной жизни.

Жизнь возникла на земле абиогенным путем. В настоящее время живое происходит только от живого (биогенное происхождение). Возможность повторного возникновения жизни на земле исключена.

-8 -

**4. Естественнонаучные представления о жизни и её эволюции**

Дарвин вскрыл движущие силы эволюции живой природы. Он попытался понять и объяснить действительную природу внутренних противоречий органического мира. Его теория не только объясняет характер этих противоречий, но и указывает пути, по которым они разрешаются в мире животных и растений.

Значительное место во всех трудах Дарвина, и в частности, в «Происхождении видов», занимают доказательства самого факта органической эволюции.

Сейчас общепризнанно, что в основе всего живого лежат сход­ные химические соединения группы белков, среди которых особое положение имеют нуклеопротеиды. Это — соединения белковых тел и нуклеиновых кислот. Нуклеопротеиды составляют основной ком­понент клеточного ядра растений и животных. Исследования в области молекулярной биологии показали, что нуклеиновые кисло­ты ответственны за многие важные процессы жизнедеятельности организмов. При этом особую роль играют макромолекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) и рибонуклеиновой кислоты. (РНК). Молекула ДНК во взаимодействии с другими субстанциями клетки определяет синтез белка и ферментов, регулирующих обмен веществ в организме. Белки и нуклеопротеиды (в особенности ДНК и РНК) являются обязательной составной частью всех биологичес­ких организмов. Следовательно, с точки зрения химической эволю­ции они лежат в основе жизни всех известных на Земле биологи­ческих форм.

Помимо этого между неживой и живой природой существует извечная, непрерывная связь. «Между косным и живым веществом есть — непрерывная, никогда не прекращающаяся связь, которая может быть выражена как непрерывный биогенный ток атомов из живого вещества в косное вещество биосферы, и обратно. Этот биогенный ток атомов вызывается живым веществом. Он выража­ется в непрекращающемся никогда дыхании, питании, размноже­нии и т. п.».

На единство живой природы указывает и дифференцированность тела животных и растений. Таким образом, единство мира организмов проявляется как в их химическом составе, так и в строении, и функционировании. Этот факт не мог ускользнуть от внимания естествоиспытателей. Идея сходства живых организмов привела Ж. Кювье к учению о типах животного царства. В даль­нейшем она получила разработку в трудах К. Бэра, Э. Геккеля, А. О. Ковалевского, И. И. Мечникова, которые доказывали, что сход­ство животных не может быть объяснено иначе, как общностью их происхождения.

На единство органического мира указывает и существование так называемых промежуточных форм, к которым относятся животные и растения, занимающие переходное, промежуточное положение между крупными таксонами.

В органическом мире нет жестких границ между его подразде­лениями. В то же время границы между видами всегда реальны. Дарвин уделяет большое место проблеме вида и видообразования. Не случайно в заглавие его труда вынесены слова «происхождение видов». Как важнейшая единица систематизации вид занимает центральное место в эволюционной теории. Задачей эволюцион­ной теории является объяснение механизма возникновения жизни и изменения реальных видов животных и растений, населяющих Землю.

Доказательством эволюции служит и сходство органов живот­ных, выражающееся в их положении, соотношении в общем плане строения и в развитии из сходного зачатка зародыша. Сходные органы называются гомологичными органами. Эволюционная тео­рия объясняет сходство органов общностью происхождения срав­ниваемых форм, тогда как сторонники креационистских концепций истолковывали это сходство как волю творца,

- 9 -

создававшего группы животных по определенному плану.

Подтверждением идеи эволюции является отражение истории развития организмов на их строении и на процессах зародышевого развития, а также географическое распространение организмов.

Особое место в разработке и углублении эволюционных пред­ставлений занимает генетика. Представления о неизменности генов начинают преодолеваться в 20—30-е годы XX в. в связи с возни­кновением популяционной, эволюционной генетики. Выяснение структуры популяций позволило по-новому посмотреть на эволю­ционные процессы, разыгрывающиеся на популяционном уровне. Генетика дала возможность проследить основные этапы эволюци­онного процесса от появления нового признака в популяции до возникновения нового вида. Она принесла в исследование внутри­видового, микроэволюционного уровня точные экспериментальные методы.

*Элементарная единица* наследственности — ген, представляющий собой участок молекулы ДНК, который определяет развитие эле­ментарных признаков особи. *Элементарная эволюционная единица* должна отвечать следующим требованиям: конечности деления;

способности наследственного изменения в смене биологических поколений; реальности и конкретности существования в естествен­ных условиях. Такой единицей эволюции считается популяция — *элементарная единица эволюционного процесса,* а наследственное из­менение популяции представляет собой *элементарное эволюционное явление.* Оно отражает изменение генотипической структуры попу­ляции. Ген подвержен мутациям — наследственным изменениям отдельных особей. *Мутация —* дискретное

изменение кода наслед­ственной информации особи. Различают генные, хромосомные, геномные, а также внеядерные типы мутаций.

Процесс возникновения мутаций поддерживает очень высокую степень генетической разнородности природных популяций. Но, выполняя роль «поставщика» элементарного материала, сам мута­ционный процесс не направляет ход эволюционных изменений, он обладает вероятностным, статистическим характером.

Закономерности эволюции находят свое выражение в жизни отдельного индивида, но движущие силы эволюции содержатся внутри системы индивидов, в данном случае популяции. Разреше­ние противоречий популяции служит основой всей эволюции и при этом определяет преобразование организма как составной части популяции. Отношения между организмами в популяции носят сложный характер. Их изучение затрудняется тем, что помимо внутрипопуляционных взаимодействий организмы испытывают влия­ние со стороны других популяций, других видов и еще шире — условий окружающей среды.

- 10 -

**5. Геологические эры и эволюция жизни**

Под влиянием эволюционной теории и геологам пришлось пересмотреть свои представления об истории нашей планеты. Органический мир развивался в течении миллиардов лет вместе с той средой, в которой ему приходилось существовать, т.е. вместе с Землёй. Поэтому эволюцию жизни невзможно понять без эволюции Земли, и наоборот. Брат А.О. Ковалевского Владимир Ковалевский (1842-1883) положил эволюционную теорию в основу *палеонтологии* – науки об ископаемых организмах.

Первые следы органических остатков геологи обнаруживают уже в древнейших отложениях, относящихся к *протерозойской геологической эре*, охватывающей огромный промежуток времени – 700 млн лет. Земля в тот период была почти сплошь покрыта океаном. В нём обитали бактерии, простейшие водоросли, примитивные морские животные. Эволюция тогда шла настолько медленно, что проходили десятки миллионов лет, пока органический мир сколько-нибудь заметно изменялся.

В *палеозойскую эру* (продолжительностью около 365 млн лет) эволюция всего живого шла уже более быстрыми темпами. Образовались большие пространства суши, на которой появились наземные растения. Особенно бурно развивались папоротники: они образовывали гигантские дремучие леса. Морские животные тоже усовершенствовались, что привело к образованию огромных панцирных рыб. В каменноугольном (карбоновом) периоде, на который падает расцвет палеозойской фауны и флоры, появились земноводные. А в пермский период, завершавший палеозойскую эру и начинавший мезозойскую (она удалена от нас на 185 млн лет) появились пресмыкающиеся.

Ещё быстрее животный и растительный мир Земли стал развиваться в *мезозойскую эру*. Уже в самом её начале пресмыкающиеся стали господствовать на суше. Появились и первые млекопитающие – сумчатые. Всеобщее распространение получили хвойные деревья, возникли разнообразные птицы и млекопитающие.

Около 70 млн лет назад наступила *кайнозойская эра*. Виды млекопитающих и птиц продолжали совершенствоваться. В растительном мире преобладающая роль перешла к цветковым. Сформировались виды животных и растений, которые обитают на Земле и сейчас.

С возникновением человека около 2 млн лет назад начинается нынешний период кайнозойской эры – четвертичный или *антропоген*. Человек в геологическом масштабе времени – совершенный младенец. Ведь 2 млн лет для природы – чрезвычайно малый срок. Наиболее значительным событием в кайнозойской эре стало возникновение большого числа культурных растений и домашних животных. Все они – результат творческой деятельности человека, разумного существа, способного к целенаправленной деятельности.

Если Дарвин, разрабатывая теорию эволюции, изучал опыт селекционеров, то вооружённые научной теорией селекционеры научились выводить новые сорта значительно быстрее и целенаправленнее. Здесь особая роль принадлежит российскому учёному Н.И.Вавилову (1887-1943), разработавшему *учение о происхождении культурных растений.* Эволюция живого продолжается, но уже под влиянием человека.

Мы знаем теперь, что целесообразность органических форм – это не нечто наперёд данное, а результат долгого и сложного процесса развития материи, и, следовательно, целесообразность органических форм относительна. Человек теперь активно изменяет живую природу. Возрастающее вмешательство человека в природные процессы порождает новые серьёзные проблемы, которые могут быть решены лишь при условии, что сам человек возьмёт на себя заботу об окружающей природе, о сохранении тех тонких

- 11 -

соотношений в *биосфере*, которые сложились в ней за миллионы лет эволюции жизни на Земле.

Учение о биосфере было создано замечательным учёным В.И. Вернадским (1863-1945). Под биосферой учёный понимал ту тонкую оболочку Земли, в которой процессы протекают под прямым воздействием живых организмов.

Биосфера находится на стыке всех других оболочек Земли – литосферы, гидросферы и атмосферы и играет важнейшую роль в обмене веществ между ними. Огромные количества кислорода, углерода, азота, водорода и других элементов постоянно проходят через живые организмы Земли. В.И.Вернадский показал, что нет практически ни одного элемента в таблице Менделеева, который не включался бы в живое вещество планеты и не выделялся из него при его распаде. Поэтому лик Земли как небесного тела фактически сформирован жизнью. Вернадский впервые показал, какую решающую геологическую роль играло на нашей планете живое вещество.

Вернадский акцентировал внимание и на огромной геологической роли человека. Он показал, что будущее биосферы – это *ноосфера*, т.е. сфера разума. Учёный верил в силу человеческого разума, верил в то, что все активнее вторгаясь в природные эволюционные процессы, человек сумеет направить эволюцию живого таким образом, чтобы сделать нашу планету ещё прекраснее и богаче.

* 12 –

## ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Т.Я.Дубнищева «Концепция современного естествознания» учебник., М., 2000 г.
2. С.Х.Карпенков «Концепции современного естествознания». М., «Высшая школа» 2000 г.
3. А.А.Горелов «Концепции современного естествознания». М. «Центр» 1998 г.
4. А.И.Опарин «Жизнь, её природа, происхождение и развитие» М. 1960 г.
5. Поннамперума С. «Происхождение жизни», М., «Мир», 1977 г.
6. Йосип Клечек Вселенная и земля – М. Артия 1985
7. Кесарев В.В. Эволюция вещества во вселенной – М. Атомиздат 1976