**Происхождение Вселенной**

Реферат по концепции современного естествознания

Выполнил: студент гр. БЗ-101 Ларина А. Б.

Всероссийская государственная налоговая академия при Минфине РФ

Москва 2006

**Введение**

Вселенная – это весь существующий материальный мир, безграничный во времени и пространстве и бесконечно разнообразный по формам, которые принимает материя в процессе своего развития. Часть Вселенной, охваченная астрономическими наблюдениями, называется Метагалактикой, или нашей Вселенной. Размеры метагалактики очень велики: радиус космологического горизонта составляет 15-20 млрд. световых лет.

Космология – один из тех разделов естествознания, которые всегда находятся на стыке наук. Строение и эволюция Вселенной изучаются космологией. Космология использует достижения и методы физики, математики, философии. Предмет космологии – весь окружающий нас мегамир, вся «большая Вселенная», и задача состоит в описании наиболее общих свойств, строения и эволюции вселенной.

Современная астрономия не только открыла грандиозный мир галактик, но и обнаружила уникальные явления: расширение Метагалактики, космическую распространенность химических элементов, реликтовое излучение, свидетельствующие о том, что Вселенная непрерывно развивается.

С эволюцией структуры Вселенной связано возникновение скоплений галактик, обособление и формирование звезд и галактик, образование планет и их спутников. Сама Вселенная возникла примерно 20 млрд. лет назад из некоего плотного и горячего протовещества. Существует точка зрения, что с самого начала протовещество с гигантской скоростью начало расширятся. На начальной стадии это плотное вещество разлеталось во всех направлениях и представляло собой однородную бурлящую смесь неустойчивых, постоянно распадающихся при столкновении частиц. Остывая и взаимодействуя на протяжении миллионов лет, вся эта масса рассеянного в пространстве вещества концентрировалась в большие и малые газовые образования, которые в течение сотен миллионов лет, сближаясь и сливаясь, превращались в громадные комплексы. В этих комплексах, в свою очередь возникали более плотные участки – там впоследствии и образовались звезды и даже целые галактики.

В результате гравитационной нестабильности в разных зонах образовавшихся галактик могут сформироваться плотные «протозвездные образования» с массами, близкими к массе Солнца. Начавшийся процесс сжатия будет ускоряться под влиянием собственного поля тяготения. Процесс этот сопровождает свободное падение частиц облака к его центру – происходит гравитационное сжатие. В центре облака образуется уплотнение, состоящее из молекулярного водорода и гелия. Возрастание плотности и температуры в центре приводит к распаду молекул на атомы, ионизации атомов и образованию плотного ядра протозвезды.

Существует гипотеза о цикличности состояния Вселенной. Когда-то возникнув из сверхплотного сгустка материи, Вселенная, возможно, уже в первом цикле породила внутри себя миллиарды звездных систем и планет. Н затем Вселенная начинает стремиться к тому состоянию, с которого начиналась история цикла. В конце концов вещество Вселенной возвращается в первоначальное сверхплотное состояние, уничтожив всю жизнь, попавшуюся на пути. И так повторяется каждый раз, в каждом цикле на протяжении вечности.

К началу 30-х годов ХХ в. сложилось мнение, что главные составляющие Вселенной - галактики, каждая из которых в среднем состоит из 100 млрд. звезд. Солнце вместе с планетной системой входит в нашу Галактику, основную массу звезд которой мы наблюдаем в форме Млечного Пути. Кроме звезд и планет, Галактика содержит значительное количество разреженных газов и космической пыли.

**Образование Вселенной.**

Конечна или бесконечна Вселенная, какая у нее геометрия – эти и многие другие вопросы связаны с эволюцией Вселенной, в частности с наблюдаемым расширением. Если скорость «разлета» галактик увеличится на 75 км/с на каждый миллион парсек, то экстраполяция к прошлому приводит к удивительному результату: примерно 10-20 млрд. лет назад вся Вселенная была сосредоточена в очень маленькой области. Многие ученые считают, что в то время плотность Вселенной была такая же, как у атомного ядра: Вселенная представляла собой одну гигантскую «ядерную каплю». По каким-то причинам эта «капля» пришла в неустойчивое состояние и взорвалась. Последствия этого взрыва мы наблюдаем сейчас как системы галактик.

При данной оценке времени образования Вселенной предполагалось, что наблюдаемая нами сейчас картина разлета галактик происходила с одинаковой скоростью и в сколь угодно далеком прошлом. А именно на таком предположении и основана гипотеза первичной Вселенной – гигантской «ядерной капли», пришедшей в состояние неустойчивости.

В настоящее время космологи предполагают, что Вселенная не расширялась «от точки до точки», а как бы пульсирует между конечными пределами плотности. Это означает, что в прошлом скорость разлета галактик была меньше, чем сейчас, а еще раньше система галактик сжималась, т. е. Галактики приближались друг к другу с тем большей скоростью, чем большее расстояние их разделяло. Современная космология располагает рядом аргументов в пользу картины «пульсирующей Вселенной». Такие аргументы носят чисто математический характер; главнейший из них – необходимость учета реально существующей неоднородности Вселенной. Решить вопрос, какая из двух гипотез справедлива, мы сейчас не можем. Потребуется огромная работа, чтобы решить эту одну из важнейших проблем космологии.

Современная космология возникла в начале ХХ в. после создания релятивистской теории тяготения. Первая релятивистская модель, основанная на новой теории тяготения и претендующая на описание всей Вселенной, была построена А. Эйнштейном в 1917 г. Однако она описывала статическую Вселенную и, как показали астрофизические наблюдения, оказалось неверной.

В 1922-1924 гг. советским математиком А.А. Фридманом были предложены общие уравнения для описания всей Вселенной, меняющейся с течением времени. Звездные системы не могут находиться в среднем на неизменных расстояниях друг от друга. Они должны либо удаляться, либо сближаться. Такой результат – неизбежное следствие наличия сил тяготения, которые главенствуют в космических масштабах. Вывод Фридмана означал, что Вселенная должна либо расширятся, либо сжиматься. Отсюда следовал пересмотр общих представлений о Вселенной. В 1929 г. американский астроном Э. Хаббл (1889-1953) с помощью астрофизических наблюдений открыл расширение Вселенной, подтверждающее правильность выводов Фридмана.

Модели Фридмана служат основой всего последующего развития космологии. Они описывают механическую картину движения огромных масс Вселенной и ее глобальную структуру. Если прежние космологические построения призваны описывать наблюдаемую теперь структуру Вселенной с неизменным в среднем движением миров в ней, то модели Фридмана по своей сути были эволюционными, связывали сегодняшнее состояние Вселенной с ее предыдущей историей. Из этой теории следует, что в далеком прошлом Вселенная была совсем не похожа на наблюдаемую нами сегодня. Тогда не было ни отдельных небесных тел, ни их систем, все вещество было почти однородным, очень плотным, быстро расширялось. Только значительно позже из такого вещества возникли галактики и их скопления.

Начиная с конца 40-х годов нашего века, все большее внимание в космологии привлекает физика процессов на разных этапах космологического расширения. В выдвинутой в это время Г.А. Гамовым теории горячей Вселенной рассматривались ядерные реакции, протекавшие в самом начале расширения Вселенной в очень плотном веществе. При этом предполагалось, что температура вещества была велика и падала с расширением Вселенной. Теория предсказывала, что вещество, из которого формировались первые звезды и галактики, должно состоять в основном из водорода (75%) и гелия (25%), примесь других химических элементов незначительна. Другой вывод теории – в сегодняшней Вселенной должно существовать слабое электромагнитное излучение, оставшееся от эпохи большой плотности и температуры вещества. Такое излучение в ходе расширения Вселенной было названо реликтовым излучением.

Тогда же появились принципиально новые наблюдательные возможности в космологии: возникла радиоастрономия, расширились возможности оптической астрономии. Сейчас Вселенная вплоть до расстояний в несколько парсек исследуется разными методами.

На современном этапе в развитии космологии интенсивно исследуется проблема начала космологического расширения, когда плотности материи и энергии частиц были огромными. Руководящими идеями являются новые открытия в физике взаимодействия элементарных частиц при очень больших энергиях. При этом рассматривается глобальная эволюция Вселенной. Сегодня эволюция Вселенной всесторонне обосновывается многочисленными астрофизическими наблюдениями, которые опираются на теоретический базис всей физики.

**Строение Галактики. Виды Галактик.**

Окружающие Солнце звезды и само Солнце составляют малую часть гигантского скопления звезд и туманностей, которую называют Галактикой. Галактика имеет довольно сложную структуру. Существенная часть звезд в Галактике находится в гигантском диске диаметром примерно 100 тыс. и толщиной около 1500 световых лет. В этом диске насчитывается более сотни миллиардов звезд самых различных видов. Наше Солнце – одна из таких звезд, находящихся на периферии Галактики вблизи ее экваториальной плоскости.

Звезды и туманности в пределах Галактики движутся довольно сложным образом: они участвуют во вращении Галактики вокруг оси, перпендикулярной ее экваториальной плоскости. Различные участки Галактики имеют различные периоды вращения.

Звезды удалены друг от друга на огромные расстояния и практически изолированы друг от друга. Они практически не сталкиваются, хотя движение каждой из них определяется полем силы тяготения, создаваемым всеми звездами Галактики.

Астрономы последние несколько десятилетий изучают другие звездные системы, схожие с нашей. Это очень важные исследования в астрономии. За это время внегалактическая астрономия добилась поразительных успехов.

Число звезд в Галактике порядка триллиона. Самые многочисленные из них – карлики с массами, примерно в 10 раз меньшими массы Солнца. В состав Галактики входят двойные и кратные звезды, а также группы звезд, связанных силами тяготения и движущиеся в пространстве как единое целое, - звездные скопления. Существуют рассеянные звездные скопления, например Плеяды в созвездии Тельца. Такие скопления не имеют правильной формы; в настоящее время их известно более тысячи.

Наблюдаются шаровые звездные скопления. Если в рассеянных скоплениях содержатся сотни или тысячи звезд, то в шаровых их сотни тысяч. Силы тяготения удерживают звезды в таких скоплениях миллиарды лет.

В различных созвездиях обнаруживаются туманные пятна, которые состоят в основном из газа и пыли, - это туманности. Они бывают неправильной, клочковатой формы – диффузные, и правильной формы, напоминающие по виду планеты, - планетарные.

Существуют еще светлые диффузные туманности, например Крабовидная туманность, названная за необычную сетку из ажурных газовых волокон. Это источник не только оптического излучения, но и радиоизлучения, рентгеновских и гамма-квантов. В центре Крабовидной туманности находится источник импульсного электромагнитного излучения – пульсар, у которого впервые были обнаружены наряду с пульсациями радиоизлучения оптические пульсации блеска и пульсации рентгеновского излучения. Пульсар, обладающий мощным переменным магнитным полем, ускоряет электроны и вызывает свечение туманности в различных участках спектра электромагнитных волн.

Пространство в Галактике заполнено везде – разреженным межзвездным газом и межзвездной пылью. В межзвездном пространстве существуют и различные поля – гравитационное и магнитное. Пронизывают межзвездное пространство космические лучи, представляющие собой потоки электрически заряженных частиц, которые при движении в магнитных полях разогнались до скоростей, близких к скорости света, и приобрели огромную энергию.

Галактику можно представить в виде диска с ядром в центре и огромными спиральными ветвями, содержащими в основном наиболее горячие и яркие звезды и массивные газовые облака. Диск со спиральными ветвями образует основу плоской подсистемы Галактики. А объекты, концентрирующиеся к ядру Галактики и лишь частично проникающие в диск, относятся к сферической подсистеме. Сама Галактика вращается вокруг своей центральной области. В центре Галактики сосредоточена лишь небольшая часть звезд. Солнце находится на таком расстоянии от центра Галактики, где линейная скорость звезд максимальна. Солнце и ближайшие к нему звезды движутся вокруг центра Галактики со скоростью 250 км/с, совершая полный оборот примерно за 290 млн. лет.

По внешнему виду галактики условно разделяются на три типа: эллиптические, спиральные и неправильные.

Пространственная форма эллиптических галактик – эллипсоиды с разной степенью сжатия. Среди них встречаются гигантские и карликовые. Почти четверть всех изученных галактик относится к эллиптическим. Это наиболее простые по структуре галактики – распределение звезд в них равномерно убывает от центра, пыли и газа почти нет. В них самые яркие звезды – красные гиганты.

Спиральные галактики – самый многочисленный вид. К нему относится наша Галактика и Туманность Андромеды, удаленная от нас примерно на 2,5 млн. световых лет.

Неправильные галактики не имеют центральных ядер, в их строении пока не обнаружены закономерности. Это Большое и Малое Магеллановы облака, являющиеся спутниками нашей Галактики. Они находятся от нас на расстоянии в полтора раза большем диаметра Галактики. Магеллановы облака значительно меньше нашей Галактики по массе и размерам.

Существуют и взаимодействующие галактики. Они обычно находятся на небольших расстояниях друг от друга, связаны «мостами» из светящейся материи, иногда как бы пронизывают одна другую.

Некоторые галактики обладают исключительно мощным радиоизлучением, превосходящим видимое излучение. Это радиогалактики.

В 1963 г. начались открытия звездоподобных источников радиоизлучения – квазаров. Сейчас их открыто более тысячи.

**Земля – планета Солнечной системы.**

Солнечная система представляет собой группу небесных тел, весьма различных по размерам и физическому строению. В эту группу входят: Солнце, девять больших планет, десятки спутников планет, тысячи малых планет (астероидов), сотни кометы бесчисленное множество метеоритных тел, движущихся как роями, так и виде отдельных частиц. Все эти тела объединены в одну систему благодаря силе притяжения центрального тела – Солнца.

Солнечная система – это очень сложное природное образование, сочетающее разнообразие составляющих ее элементов с высочайшей устойчивостью системы как целого.

По образному высказыванию К. Э. Циолковского, Земля – это колыбель человечества.

В определенном плане Земля выделена самой природой: в Солнечной системе только на этой планете существуют развитые формы жизни, только на ней локальное упорядочение вещества достигло необычайно высокой ступени, продолжая общую линию развития материи. Именно на Земле пройден сложнейший этап самоорганизации, знаменующий глубокий качественный скачок к высшим формам упорядоченности.

Отличие планет земной группы от планет-гигантов очевидны. Но и среди ближайших соседей Земли нет двух одинаковых планет: все они различаются размерами, физико-химическими параметрами, строением недр и поверхностей, атмосферами и другими характеристиками. Основными различия определены начальными условиями формирования планет – химическим составом, плотностью вещества в тех частях протопланетного облака, где эти планеты формировались, расстоянием от Солнца, резонансными взаимодействиями с другими планетными телами и Солнцем.

Прямые исследования других ближних планет только начаты. Тем не менее, имеющиеся сведения уже позволяют проводить сравнительное изучение внешних оболочек Земли и других планет Солнечной системы. На этой основе возникло новое научное направление, названное сравнительной планетологией.

Земля – самая большая планета в своей группе. Но даже такие размеры и масса оказываются минимальными, при которых планета способна удерживать свою газовую атмосферу. Земля интенсивно теряет водород и некоторые другие легкие газы, что подтверждают наблюдения за так называемым шлейфом Земли. Венера почти равна по размерам и массе Земли, но она ближе к Солнцу и получает от него больше тепла. Поэтому она давно потеряла весь свободный водород. У остальных двух планет этой группы атмосфера либо отсутствует (Меркурий), либо сохранилась в очень разряженном состоянии (Марс).

Наиболее близкие к Солнцу планеты – Меркурий и Венера – очень медленно вращаются вокруг оси, с периодом в десятки-сотни земных суток. Медленное вращение этих планет, связано с их резонансными взаимодействиями с Солнцем и друг с другом. Земля и Марс вращаются почти с одинаковыми периодами около 24 ч. Земля и Венера также образуют резонансную структуру. В этой группе планет только Венера имеет обратное вращение (противоположное направлению вращения Солнца вокруг своей оси), она как бы опрокинута «вверх ногами» на своей орбите. Наконец, только Земля в своей группе имеет сильное собственное магнитное поле, более чем на два порядка величины превосходящее значения магнитных полей у других планет.

Ни одна из планет земной группы не имеет развитой системы спутников, что характерно для планет группы Юпитера. Планетоподобный спутник Земли – Луна – близок по размерам к планете Меркурий. Два спутника Марса – Фобос и Деймос – имеют неправильную форму, напоминая небольшие астероиды. До сих пор, как о происхождении Луны, так и о происхождении спутников Марса нет ясного представления.

Три из четырех планет земной группы обладают заметной атмосферой. Атмосфера каждой планеты несет отпечаток особенностей ее развития. Атмосфера Земли кардинально отличается от атмосфер других планет: в ней низкое содержание углекислого газа, высоко содержание молекулярного кислорода и относительно велико содержание паров воды. Две причины создают выделенность атмосферы Земли: вода океанов и морей хорошо поглощает углекислый газ, а биосфера насыщает атмосферу молекулярным кислородом, образующимся в процессе растительного фотосинтеза. Расчеты показывают, что если освободить всю поглощенную и связанную в океанах углекислоту, убрав одновременно из атмосферы весь накопленный в результате жизнедеятельности растений кислород, то состав земной атмосферы в своих основных чертах стал бы подобен составу атмосфер Венеры и Марса.

Относительно малые размеры Марса не позволили ему удержать плотную атмосферу. Возможно, что раньше, когда шли процессы активного выделения газов из недр планеты, атмосфера Марса была намного плотнее, чем теперь. Условия у его поверхности были более мягкие, без столь резких перепадов дневных и ночных температур. В марсианской атмосфере очень мало паров воды, соответственно отсутствует облачность. Но движения разреженной атмосферы временами достигают такой силы, что в общепланетном масштабе возникают мощные пылевые бури, поднимающие массы песка на высоту многих километров. Тогда поверхность планеты надолго скрывается за непроницаемой завесой.

В атмосфере Земли насыщенные водяные пары создают облачный слой, охватывающий значительную часть планеты. Облака Земли входят важнейшим элементом в системе гидросфера-атмосфера-суша.

Рельефы поверхности Земли и двух ближайших к ней планет существенно различны, что объясняется, прежде всего, различиями вулканических и геологических процессов на каждой из них. Считают, что тектоническая активность может служить мерилом уровня жизнеспособности планеты в целом. Сокращение, а тем более прекращение такой деятельности рассматривается как признак умирания планеты, завершения цикла ее эволюционного развития. Ведь суть такого развития – активный обмен веществом и энергией между недрами и поверхностью планеты, в ходе которого формируются и поддерживаются атмосфера, гидросфера и господствующие типы рельефа поверхности. С прекращением тектонической деятельности планета превращается в мертвое небесное тело, на котором преобладают процессы деградации.

На Земле тектонические процессы активно протекают и в наши дни, ее геологическая история далека от завершения. Палеонтологи утверждают, что в эпоху ранней молодости Земли ее тектоническая активность была еще выше. Современный рельеф планеты сложился и продолжает видоизменяться под влиянием совместного действия на ее поверхности тектонических, гидросферных, атмосферных и биологических процессов. На других планетах такое сочетание факторов отсутствует.

Рельеф земной поверхности в целом характеризуется глобальной асимметрией двух полушарий (северного и южного): одно из них представляет собой гигантское пространство, заполненное водой. Это океаны, занимающие более 70 % всей поверхности. В другом полушарии сосредоточены поднятия коры, образующие континенты. Океаническая и континентальная разновидности коры различаются и по возрасту, и по химико-геологическому составу. Рельеф океанического дна отличен от континентального рельефа.

Систематические исследования морского и океанического дна стали возможны лишь в самое последнее время. Они уже привели к новому пониманию глобального характера тектонических процессов, происходящих на Земле. Средняя глубина мирового океана близка к 4 км, отдельные впадины достигают в три раза большей глубины, а отдельные конусы значительно возвышаются над поверхностью воды. Главная достопримечательность океанического рельефа – глобальная система срединных хребтов, тянущаяся на десятки тысяч километров. Вдоль их центральных частей протянулись разломы, так называемые рифтовые зоны, через которые из мантии на поверхность выходят свежие массы вещества. Они раздвигают океаническую кору, формируя ее в процессе непрерывного обновления. Возраст океанической коры не превышает 150 млн. лет. Другая характерная особенность процесса – существование зон субдукции, где океаническая кора погружается под одну из островных дуг (например, под Курильскую, Марианскую и др.) или под край континента. Зоны субдукции характеризуются повышенной сейсмической и вулканической деятельностью.

Рельеф континентальной части планеты более разнообразный: равнины, возвышенности, плато, горные хребты и огромные горные системы. Отдельные участки суши лежат ниже уровня океана (например, район Мертвого моря), отдельные горные вершины подняты над его уровнем на 8-9 км. Согласно современным воззрениям, континентальная кора вместе с подстилающими слоями мантии образует систему литосферных континентальных плит. В отличие от литосферы океанов континентальные плиты имеют очень древнее происхождение, их возраст оценивается в 2,5-3,8 млрд. лет. Толщина центральной части некоторых континентальных плит достигает 250 км.

На границах литосферных плит, называемых геосинклиналиями, происходит либо сжатие, либо растяжение коры, что зависит от направления местного горизонтального смещения плит.

Предварительные итоги сравнительного сопоставления Земли, Венеры и Марса можно сформулировать так: ни на Венере, ни на Марсе нет даже простейших форм жизни. Остается открытым вопрос о возможном существовании каких-то форм жизни на Марсе в отдаленном прошлом.

только на Земле существует мощная гидросфера, сформировавшаяся одновременно с планетой. На Марсе в прошлом предположительно существовала разновидность гидросферы, на Венере ее скорее всего никогда не было.

в современную эпоху только Земля остается «живой» планетой, геологическое развитие которой продолжается и проявляет себя, в частности, в активной тектонической деятельности. Марс и Венера в прошлом прошли через период бурной сейсмической и вулканической активности, но на Марсе она прекратилась несколько сот миллионов лет, а на Венере – более миллиарда лет назад. Обе эти планеты, скорее всего, завершают или уже завершили цикл своего эволюционного развития.

Многочисленные признаки говорят о том, что процессы в недрах земли протекали и продолжают протекать иначе, чем у Венеры и Марса. На это указывают такие факторы, как существование континентальной коры с гранитными породами, явно выраженные литосферные плиты с их перемещениями под действием глубинных процессов, существование у Земли относительно мощного магнитного поля.

Успехи науки и техники сделали доступным прямое изучение планет Солнечной системы, открыв принципиально новые возможности для сравнительного познания нашей собственной планеты. Тем самым открыта новая страница в постижении окружающего нас мира, но на ней пока записаны лишь первые строки. Все еще остается нерешенным вопрос: что выделило Землю среди семейства планет одного с ней типа так, что она смогла стать обителью жизни? Поиск ответа на этот вопрос может проходить только на путях движения от частного к общему, от планеты Земля с существующей на ней жизнью к осознанию космической природы жизни – этого важнейшего звена самоорганизации вещества в процессе развития материи.

**Строение Земли.**

Многочисленные науки о Земле и ее составных частях в недавнем прошлом развивались фактически независимо друг от друга. Теперь появилась осознанная необходимость рассматривать планету как единую систему, как цельное естественное тело, которому присущи свои внутренние законы развития. Быстрому внедрению такого представления в сознание людей способствовало выдающееся событие нашего времени – выход человека в ближний космос. Это позволило впервые взглянуть на Землю извне, увидеть ее сразу всю целиком, наглядно убедиться в общепланетных масштабах большинства атмосферных и поверхностных явлений, в тесной взаимосвязи всех внешних земных сфер – суши, воды, воздуха и биосферы. Картина оказалась впечатляющей.

Совокупность складывающихся на основе солидной материальной базы, в виде накопленных фактов, представлений требует рассматривать нашу планету не только как единое естественное тело, но и как самоорганизующуюся систему, развитие которой инициируется противоборством двух фундаментальных природных тенденций – стремлением к разрушению упорядоченности и стремлением к образованию все более упорядоченных систем.

Большинство частных наук о Земле составляют науки о ее поверхности, включая атмосферу. Кольская сверхглубокая скважина - на сегодняшний день самая глубокая на Земле –12-15 км. С глубин примерно до 200 км разными путями выносится наружу вещество недр и оказывается доступным для исследователей. Сведения о более глубоких слоях добываются косвенными методами – основанными на регистрации характера прохождения сейсмических волн разных типов через земные недра. Другая группа методов основывается на допущениях о структуре и составе протопланетного облака и на гипотетических предположениях о процессе формирования в нем планет. Исходя их этого, вещество метеоритов рассматривают как реликтовые остатки прошлого, отражающие состав и структуру вещества протопланетного облака в зоне формирования планет земной группы. На этой основе делаются выводы о совпадении вещества метеоритов определенного типа с веществом тех или других слоев земных глубин. Вещество метеоритов время от времени выпадает из космоса на Землю, и оно доступно прямому изучению. Тем не менее, выводы о составе земных недр, опирающиеся на данные о химико-минералогическом составе выпадающих на Землю метеоритов, не считаются надежными.

Зондирование недр Земли сейсмическими волнами позволило установить их оболочечное строение и дифференцированность химического состава. Различают три главные концентрически расположенные области: ядро, мантия и кора. Ядро и мантия в свою очередь подразделяются на дополнительные оболочки, различающиеся физико-химическими свойствами. Ядро занимает центральную область земного геоида и разделяется на две части. Внутреннее ядро находится в твердом состоянии, оно окружено внешним ядром, пребывающем в жидкой фазе. Между внутренним и внешним ядрами нет четкой границы, их разделяет переходная зона. О химическом составе ядра судят по плотности вещества в нем и на основании предположения, что состав ядра идентичен составу железных метеоритов. Поэтому внутреннее ядро полагают состоящим из железа (80%) и никеля (20%). Соответствующий сплав при давлении земных недр имеет температуру плавления порядка 4 5000С. Согласно тем же представлениям, внешнее ядро содержит железо (52%) и эвтектику (жидкая смесь твердых веществ), образуемую железом и серой (48%). Не исключается небольшая примесь никеля. Температура плавления такой смеси оценивается примерно 32000С. Чтобы внутреннее ядро оставалось твердым, а внешнее жидким, температура в центре земли не должна превышать 4 5000С, но и не быть ниже 32000С. Имеются и другие оценки температуры в центре Земли, несколько расходящиеся с приведенными и носящие предположительный характер.

С жидким состоянием внешнего ядра связывают представления о природе земного магнетизма. Магнитное поле Земли изменчиво, из года в год меняется положение магнитных полюсов. Палеомагнитные исследования характера магнитного поля планеты в далеком прошлом, основанные на измерениях остаточной намагниченности земных пород, показали, что, например, на протяжении последних 80 млн. лет имело место не только изменение напряженности поля, но и многократное систематическое перемагничивание, в результате которого северный и южный магнитные полюса менялись местами. В периоды смены полярности наступали моменты полного исчезновения магнитного поля. Следовательно, земной магнетизм не может создаваться постоянным магнитом за счет стационарной намагниченности ядра или какой-то его части. Предполагают, что магнитное поле создается процессом, названным эффектом динамо-машины с самовозбуждением. Роль ротора (подвижного элемента) динамо может играть масса жидкого ядра, перемещающаяся при вращении Земли вокруг своей оси, а система возбуждения образуется токами, создающими замкнутые петли внутри сферы ядра.

Плотность и химический состав мантии, по данным сейсмических волн, резко отличаются от соответствующих характеристик ядра. Мантию образуют различные силикаты (соединения, в основе которых кремний). Предполагается, что состав нижней мантии подобен составу каменных метеоритов, хондритов.

Верхняя мантия непосредственно связана с самым внешним слоем – корой. Она считается кухней, где приготовляются многие слагающие кору породы и их полуфабрикаты. Полагают, что верхняя мантия состоит из оливина (60%), пироксена (30%) и полевого шпата (10%). В определенных зонах этого слоя происходит частичное плавление минералов, и образуются щелочные базальты – основа океанической коры. Через рифтовые разломы среднеокеанических хребтов базальты поступают из мантии на поверхность Земли. Но этим не ограничивается взаимодействие коры и мантии. Хрупкая кора, обладающая высокой степенью жесткости, вместе с частью подстилающей мантии образует особый слой толщиной порядка 100 км, называемый литосферой. Этот слой опирается на верхнюю мантию, плотность которой заметно выше. Верхняя мантия обладает особенностью, определяющей характер ее взаимодействия с литосферой: по отношению к кратковременным нагрузкам она ведет себя как жесткий материал, а по отношению к длительным нагрузкам – как пластичный. Литосфера создает постоянную нагрузку на верхнюю мантию и под ее давлением подстилающий слой, называемый астеносферой, проявляет пластичные свойства, литосфера «плавает» в нем. Такой эффект называют изостазией.

Астеносфера в свою очередь опирается на более глубокие слои мантии, плотность и вязкость которых возрастают с глубиной. Причина этого – сдавливание пород, вызывающее структурную перестройку некоторых химических соединений. Силикаты, слагаемые такой модификации кремния, имеют очень компактную структуру, они преобладают в нижней мантии. В целом же литосфера, астеносфера и остальная мантия могут рассматриваться в качестве трехслойной системы, каждая из частей которой подвижна относительно других компонентов. Особой подвижностью отличается легкая литосфера, опирающаяся на не слишком вязкую и пластичную астеносферу.

Земная кора, образующая верхнюю часть литосферы, в основном слагается из восьми химических элементов: кислород, кремний, алюминий, железо, кальций, магний, натрий и калий. Половина всей массы коры приходится на кислород, который содержится в ней в связанных состояниях, в основном в виде окислов металлов. Геологические особенности коры определяются совместными действиями на нее атмосферы, гидросферы и биосферы – этих трех самых внешних оболочек планеты. Состав коры и внешних оболочек непрерывно обновляется, что иллюстрируют такие данные. Благодаря выветриванию и сносу вещество континентальной поверхности полностью обновляется за 80-100 млн. лет. Убыль вещества континентов восполняется вековыми поднятиями их коры. Жизнедеятельность бактерий, растений и животных сопровождается полной сменой содержащейся в атмосфере углекислоты за 6-7 лет, кислорода – за 4000 лет. Вся масса воды гидросферы (1,4\*1018 т) целиком обновляется за 10 млн. лет. Еще более фундаментальный круговорот вещества поверхности планеты протекает в процессах, связывающих все внутренние оболочки в единую систему.

Существуют стационарные вертикальные потоки, называемые мантийными струями, они поднимаются из нижней мантии в верхнюю и доставляют туда более горячее вещество. К явлениям той же природы относят внутри плитовые «горячие поля», с которым, в частности, связывают наиболее крупные аномалии в форме земного геоида. В таких местах наблюдаются поднятия поверхности океана на 50-70 м от строгой линии геоида. Так что образ жизни земных недр чрезвычайно сложен. Отклонения от мобилистских положений не подрывают идею тектонических плит и горизонтальных их движений. Но не исключено, что в недалеком будущем появится более общая теория планеты, учитывающая горизонтальные движения плит и незамкнутые вертикальные переносы горячего вещества в мантии.

Самые верхние оболочки Земли – гидросфера и атмосфера – заметно отличаются от других оболочек, образующих твердое тело планеты. По массе это совсем незначительная часть земного шара, не более 0,025% всей его массы. Но значение этих оболочек в жизни планеты огромно. Гидросфера и атмосфера возникли на ранней стадии формирования планеты, а может быть, одновременно с ее формированием. Нет сомнений, что океан и атмосфера существовали 3,8 млрд. лет назад.

Образование Земли шло в русле единого процесса, вызвавшего химическую дифференциацию недр и возникновение предшественников современных гидросферы и атмосферы. Вначале из зерен тяжелых нелетучих веществ оформилось протоядро Земли, затем оно очень быстро присоединило вещество, ставшее впоследствии мантией. А когда Земля достигла примерно размеров Марса, начался период ее бомбардировки планетезималиями. Удары сопровождались сильным локальным разогревом и плавлением земных пород и планетезималий. При этом выделялись газы и пары воды, содержавшиеся в породах. А так как средняя температура поверхности планеты оставалась низкой, пары воды конденсировались, образуя растущую гидросферу. В этих столкновениях Земля теряла водород и гелий, но сохраняла более тяжелые газы. Содержание изотопов инертных газов в современной атмосфере позволяет судить об источнике, их породившем. Это изотопный состав согласуется с гипотезой об ударном происхождении газов и воды, но противоречит гипотезе о процессе постепенной дегазации земных недр как источнике образования гидросферы и атмосферы. Океан и атмосфера, безусловно, существовали не только на протяжении всей истории Земли как сформировавшейся планеты, но и в течение основной фазы аккреции, когда протоземля имела размеры Марса.

Идея ударной дегазации, рассматриваемой как основной механизм образования гидросферы и атмосферы, получает все большее признание. Лабораторными экспериментами подтверждалась способность ударных процессов выделять из земных пород заметные количества газов, в том числе и молекулярного кислорода. А это означает, что некоторое количество кислорода присутствовало в атмосфере Земли еще до того, как возникла на ней биосфера. Идеи абиогенного происхождения некоторой части атмосферного кислорода выдвигались и другими учеными.

**Заключение.**

Обе внешние оболочки - гидросфера и атмосфера – плотно взаимодействуют друг с другом и с остальными оболочками Земли, особенно с литосферой. На них оказывают прямое воздействие Солнце и Космос. Каждая из этих оболочек представляет собой открытую систему, обладающую определенной автономией и своими внутренними законами развития. Все, кто изучает воздушный или водный океаны, убеждены, что объекты исследования обнаруживают удивительную тонкость организации, способность к само регуляции. Но при этом ни одна из земных систем не выпадает из общего ансамбля, и их совместное существование демонстрирует не просто сумму частей, а новое качество.

Среди сообщества оболочек Земли особое место занимает биосфера. Она захватывает верхний слой литосферы, почти всю гидросферу и нижние слои атмосферы. Термин «биосфера» ввел в науку в 1875 г. австрийский геолог Э. Зюсс (1831-1914). Под биосферой понималась совокупность заселяющей поверхность планеты живой материи вместе со средой обитания. Новый смысл этому понятию придал В.И. Вернадский, рассматривавший биосферу как системное образование, как геологическую оболочку Земли. Значимость этой системы выходит за пределы чисто земного мира, она представляет собой звено космического масштаба.

**Список литературы**

Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов. – М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1997.