**Содержание**

1. Основные космологические гипотезы
2. Концепция Большого взрыва
3. Проблема существования и поиска внеземных цивилизаций

Список используемой литературы

* 1. **Основные космологические гипотезы**

Результаты познания, получаемые в космологии, оформляются в виде моделей происхождения и развития Вселенной. Это связано с тем, что в космологии невозможно поставить воспроизводимые эксперименты и вывести из них какие-то законы, как это делается в других естественных науках. Кроме того, каждое космическое явление уникально.

**1. Классическая космологическая модель**. Успехи космологии и космогонии 18-19 вв. завершились созданием классической полицентрической картины мира, ставшей начальным этапом развития научной космологии. Вселенная в этом представлении о мире считается бесконечной в пространстве и во времени, т.е. вечной. Основной закон, управляющий движением и развитием небесных тел, - закон всемирного тяготения. Пространство никак не связано с находящимися в нем телами, играя пассивную роль вместилища для этих тел. Время также не зависит от материи, являясь универсальной длительностью всех природных явлений и тел. Количество звезд, звездных систем и планет во Вселенной бесконечно велико. Каждое небесное тело проходит длительный жизненный путь. На смену погибшим, точнее погасшим, звездам приходят новые, молодые светила. В таком виде классическая космологическая модель Вселенной господствовала в науке вплоть до конца 19 в.

К концу 19 века появились серьезные сомнения в классической модели, которые приняли форму космологических парадоксов - фотометрического, гравитационного и термодинамического.

В 18 веке швейцарский астроном Р. Шезо высказал сомнения по поводу пространственной бесконечности Вселенной. Если предположить, что в бесконечной Вселенной существует бесконечное множество звезд и они распределены в пространстве равномерно, то тогда по любому направлению взгляд земного наблюдателя непременно натыкался бы на какую-нибудь звезду. Тогда небосвод, сплошь усеянный звездами, имел бы бесконечную светимость, т.е. такую поверхностную яркость, что даже Солнце на его фоне казалось бы черным пятном. Однако этого не происходит, поэтому данное парадоксальное утверждение получило в астрономии название фотометрического парадокса Шезо-Ольберса.

В конце 19в. немецкий астроном К. Зеелигер обратил внимание на другой парадокс, также вытекающий из представлений о бесконечности Вселенной. В бесконечной Вселенной с равномерно распределенными в ней телами сила тяготения со стороны всех тел Вселенной на данное тело оказывается бесконечно большой или неопределенной (результат зависит от способа вычисления). Поскольку этого не происходит, Зеелигер сделал вывод, что кол-во небесных тел во Вселенной ограничено, а значит и сама Вселенная небесконечна. Это утверждение получило название *гравитационного парадокса.*

Термодинамический парадокс был сформулирован также в 19в. Он вытекает из второго начала термодинамики- принципа возрастания энтропии. Мир полон энергии, которая подчиняется закону сохранения энергии. Кажется, что из этого закона неизбежно вытекает вечный круговорот материи во Вселенной. Если в природе материя не исчезает и не возникает из ничего, а лишь переходит из одной формы существования в другую, то Вселенная вечна, а материя пребывает в постоянном круговорте. Таким образом, погасшие звезды снова превращаются в источник света и тепла.

Поэтому неожиданно прозвучал вывод из второго начала термодинамики, открытого в середине 19в. Кельвином и Р.Ю.Э. Клаузисом. При всех превращениях различные виды энергии в конечном счете переходят в тепло, которое стремится к состоянию термодинамического равновесия, т.е. рассеивается в пространстве. Так как такой процесс рассеяния тепла необратим, то рано или поздно все звезды погаснут, все активные процессы в природе прекратятся, наступит «тепловая смерть Вселенной».

Таким образом, три космологических парадокса заставили ученных усомниться в классической космологической модели Вселенной, побудили их к поискам новых непротиворечивых моделей.

1. Релятивистская модель Вселенной. Новая модель Вселенной была создана в 1917 году А. Эйнштейном. Ее основу составила релятивистская теория тяготения. Эйнштейн отказался от постулатов абсолютности и бесконечности пространства и времени, однако сохранил принцип стационарности, неизменности Вселенной во времени и ее конечности в пространстве. Свойства Вселенной, по мнению Эйнштейна, определяются распределением в ней гравитационных масс, Вселенная безгранична, но при этом замкнута в пространстве. Согласно этой модели пространство однородно и изотропно, т.е. во всех направлениях имеет одинаковые свойства; материя распределена в нем равномерно; время бесконечно, а его течение не влияет на свойства Вселенной. На основании своих расчетов Эйнштейн сделал вывод, что мировое пространство представляет собой четырехмерную сферу.

Объем такой Вселенной может быть выражен, хотя и очень большим, но конечным числом кубометров. Но конечная по объему Вселенная в то же время безгранична, как поверхность любой сферы. Вселенная Эйнштейна содержит ограниченное число звезд и звездных систем, и поэтому к ней неприменимы фотометрический и гравитационный парадоксы. В то же время призрак тепловой смерти тяготеет и над Вселенной Эйнштейна. Вечность ей не присуща.

Таким образом, несмотря на новизну и даже революционность идей, Эйнштейн в своей космологической теории ориентировался на привычную классическую мировоззренческую установку на статичность мира.

1. Модель расширяющейся Вселенной. В 1922 г., советский геофизик и математик А.А. Фридман на основании строгих расчетов установил, что Вселенная никак не может быть стационарной. Фридман сделал это открытие, опираясь на сформулированный им космологический принцип, строящийся на двух предположениях: об изотропности и однородности Вселенной. Изотропность Вселенной понимается как отсутствие выделенных направлений, одинаковость Вселенной по всем направлениям. Однородность Вселенной понимается как одинаковость всех точек Вселенной.

Фридман доказал, что уравнения Эйнштейна имеют решения, согласно которым Вселенная может расширяться либо сжиматься. При этом речь шла о расширении самого пространства, т.е. об увеличении всех расстояний мира. Вселенная Фридмана напоминала раздувающийся мыльный пузырь, у которого и радиус, и площадь поверхности непрерывно увеличиваются.

Первоначально модель расширяющейся Вселенной носила гипотетический характер и не имела эмпирического подтверждения. Однако в 1929 г. американский астроном Э.П. Хаббл обнаружил эффект «красного смещения» спектральных линий. Это было истолковано как следствие эффекта Доплера – изменение частоты колебаний или длины волн из-за движения источника волн и наблюдателя по отношению друг к другу. Красное смещение было объяснено как следствие удаления галактик друг от друга со скоростью, возрастающей с расстоянием (примерно 55 км/с на каждый миллион парсек).

В результате своих наблюдений Хаббл обосновал представление, согласно которому Вселенная – это множество галактик, разделенных между собой огромными расстояниями.

Фридман предложил три модели Вселенной.

1. Вселенная расширяется медленно для того, чтобы в силу гравитационного притяжения между различными галактиками расширение Вселенной замедлялось и в конце концов прекращалось. После этого Вселенная начинала сжиматься. В этой модели пространство искривляется, образуя сферу.
2. Вселенная расширяется бесконечно, пространство искривлено и бесконечно.
3. пространство плоское и бесконечное.

По какому из этих вариантов идет эволюция Вселенной, зависит от отношения гравитационной энергии к кинетической энергии разлета вещества.

Если кинетическая энергия разлета вещества преобладает над гравитационной энергией, препятствующей разлету, то силы тяготения не остановят разбегания галактик, и расширение Вселенной будет носить необратимый характер. Этот вариант динамичной модели Вселенной называют «открытой Вселенной».

Если же преобладает гравитационное взаимодействие, то темп расширения со временем замедлится до полной остановки, после чего начнется сжатие вещества вплоть до возврата Вселенной в исходное состояние сингулярности. Такой вариант модели назван осциллирующей, или «закрытой Вселенной».

В случае, когда силы гравитации равны энергии разлета вещества, расширение не прекратится, но его скорость со временем будет стремиться к нулю.

**2. Концепция Большого взрыва**

Представление о развитии Вселенной привело к постановке вопроса о начале эволюции (рождении) Вселенной и ее конце (смерти). В настоящее время существует несколько космологических моделей, объясняющих отдельные аспекты возникновения материи во Вселенной, но они не объясняют причины и процесс рождения самой Вселенной. Только теория Большого взрыва Г.А. Гамова смогла к настоящему времени объяснить почти все факты, связанные с этой проблемой. Основные черты этой модели сохранились до сих пор, хотя она была позже дополнена теорией инфляции, или теорией раздувающейся Вселенной, разработанной американскими учеными А. Гутом и П. Стейнхардтом, и дополненной советским физиком А.Д. Линде.

В 1948 году Гамов выдвинул предположение, что Вселенная образовалась в результате гигантского взрыва, произошедшего примерно 15 млрд лет тому назад. Тогда все вещество и вся энергия Вселенной были сконцентрированы в одном сверхплотном сгустке. Если верить математическим расчетам, то в начале расширения радиус Вселенной был равен нулю, а ее плотность – бесконечности. Это начальное состояние называется *сингулярностью.*

Но по принципу неопределенности В. Гейзенберга вещество невозможно стянуть в одну точку, поэтому считается, что Вселенная в начальном состоянии имела определенную плотность и размеры.

Долгое время ничего нельзя было сказать о причинах Большого взрыва, переходе к расширению Вселенной. Но сегодня появились некоторые гипотезы, пытающиеся объяснить эти процессы. Они лежат в основе инфляционной модели развития Вселенной.

**«Начало» Вселенной.** Основная идея концепции Большого взрыва состоит в том, что Вселенная на ранних стадиях возникновения имела неустойчивое вакуумоподобное состояние с большой плотностью энергии, возникшей из квантового излучения, т.е. из ничего. В вакууме отсутствуют фиксируемые частицы, поля и волны, но пока вакуум находится в равновесном состоянии, в нем существуют виртуальные частицы, которые берут у вакуума энергию на короткий промежуток времени, чтобы родиться, быстро вернуть занятую энергию и исчезнуть. Когда же вакуум по какой-то причине в некоторой исходной точке вышел из состояния равновесия, то виртуальные частицы стали схватывать энергию без отдачи и превращаться в реальные. Поэтому в определенной точке пространства образовалось огромное количество последних. Когда же возбужденный вакуум разрушился, высвободилась гигантская энергия излучения, а суперсила сжала частицы в сверхплотную материю. Начинается стремительное расширение Вселенной, возникают время и пространство.

Инфляционный период - с после начала расширения Вселенной, за которые ее размеры увеличились в раз.



К концу фазы инфляции Вселенная была пустой и холодной, но когда инфляция иссякла, Вселенная стала чрезвычайно «горячей». С этого момента Вселенная развивается стандартно согласно теории «горячего» Большого взрыва.

**Ранний этап эволюции Вселенной.** Эволюция Вселенной происходило поэтапно, и сопровождалась, с одной стороны, дифференциацией, а с другой – усложнением ее структур. Этапы различаются характеристиками взаимодействия элементарных частиц и называются эрами.

*Адронная* эра продолжалась с. На этом этапе температура понизилась до К, появились все четыре фундаментальных взаимодействия, прекратилось свободное существование кварков.



*Лептонная эра*, продолжалась 1 с. Температура Вселенной понизилась до К. Главными ее элементами были лептоны. В конце этой эры вещество стало прозрачным для нейтрино.



*Эра излучения* продолжалась 1 млн лет. За это время температура Вселенной снизилась с 10 млрд К до 3000 К. На протяжении данного этапа происходило соединение протонов и нейтронов. К концу этого этапа Вселенная стала прозрачной для фотонов, так как излучение отделилось от вещества и образовало реликтовое излучение.

Затем почти 500 тыс. лет не происходило никаких качественных изменений – шло медленное остывание и расширение Вселенной. Когда она остыла до 3000 к, образовалась однородная Вселенная.

После Большого взрыва образовавшееся вещество и электромагнитное поле были рассеяны и представляли собой газовопылевое облако и электромагнитный фон. Спустя 1 млрд лет после образования Вселенной из случайных уплотнений вещества стали появляться галактики и звезды.

*Галактики* существуют в виде групп (несколько галактик), скоплений (сотни галактик) и облаков скоплений (тысячи галактик). Одиночные галактики во Вселенной встречаются очень редко. Средние расстояние между галактиками в группах и скоплениях в 10-20 раз больше, чем размеры самых крупных галактик. Гигантские галактики имеют размеры до 18 млн световых лет. Пространство между галактиками заполнено газом, пылью и разного рода излучениями.

Звезды рождаются из космического вещества в результате его конденсации под действием гравитационных, магнитных и других сил.

Рождение звезд в галактике происходит непрерывно. Этот процесс компенсирует также непрерывно происходящую смерть звезд. Источник собственного свечения звезд – термоядерная реакция, превращающая водород в гелий.

С момента начала этой реакции звезда переходит на главную последовательность, в соответствии с которой будут изменяться с течением времени ее характеристики: светимость, температура, радиус, химический состав и масса.

**3. Проблема существования и поиска внеземных цивилизаций**

Эволюция Вселенной привела к образованию планет, на некоторых из которых могут появиться жизнь и разум. Для этого нужны разнообразные химические элементы, которые могут объединяться в молекулы и сложность которых может нарастать до очень высоких уровней. В основе этих процессов – химические силы, за которыми скрывается одна из фундаментальных сил природы – электромагнитное взаимодействие. Тема существования жизни на других планетах неоднократно обыгрывалась в научно-фантастических произведениях, но современная наука не позволяет дать ни положительного, ни отрицательного ответа на этот вопрос.

Особенно остро вопрос о поиске внеземных цивилизаций – общества разумных существ, которые могут возникать и существовать вне Земли – встал во второй половине 20 века в связи с выходом человека в космос. Стала ясна потенциальная возможность космических полетов не только внутри Солнечной системы, но и за ее пределы. На этом основании заговорили не только о полетах человека в космос, но и о возможности посещения нашей планеты представителями других цивилизаций.

В 1960-х гг. появились первые международные программы, ставящие своей целью поиск и контакт с внеземными цивилизациями – SETI (поиск внеземных цивилизаций) и CETI (связь с внеземными цивилизациями). А в 1982 г. Международный астрономический союз организовал специальную комиссию по этой проблеме. Основным методом работы этой комиссии и международных программ поиск радиосигналов от других цивилизаций, а также отправка собственных сообщений.

Еще одним направлением работы стал поиск следов астроинженерной деятельности внеземных цивилизаций. Долгое время среди ученых господствовала идея о том, что высокоразвитые цивилизации должны располагать практически неограниченными источниками энергии, распоряжаясь полностью не только энергией своего солнца, но и энергией в масштабах всей своей галактики. Поэтому следы деятельности таких цивилизаций должны быть хорошо заметны. Считалось, что они могут перемещать планеты, звезды, взрывать ненужные звезды и зажигать новые.

Поиск следов пребывания представителей внеземных цивилизаций на Земле – еще одно направление работы. Предполагалось, что в нашей галактике должно быть большое число старых цивилизаций, начавших свое развитие за несколько миллиардов лет до появления жизни на Земле. Поэтому, считалось, что Земля могла неоднократно посещаться представителями этих цивилизаций в прошлом.

И наконец, ученых не оставляла надежда на возможный прилет представителей внеземных цивилизаций в наше время.

С позиции современной науки предположение о возможности существования внеземных цивилизаций имеет под собой определенные основания. Физика и астрономия установили факт тождественности физических законов во всей видимой части Вселенной.

Оптимисты считают,что у 1-2 % звезд в Галактике могут быть планетные системы, на которых появились жизнь, а затем и цивилизация. При самых оптимальных оценках таких звезд не более 1 млрд.

Редкость внеземных цивилизаций может быть одной из причин, почему мы не фиксируем их существование. Другой причиной может быть недостаток наблюдаемых данных. Кроме того, мы можем не осознавать, что получаемые нами сигналы имеют искусственное происхождение. Также существует предположение, что жизнь в космосе не является уникальной, но что она возникла в разных местах Вселенной примерно в одно и то же время, около 4 млрд лет назад. Тогда во Вселенной нет слишком большой разницы в технических уровнях развившихся цивилизаций, и искать следы этих цивилизаций просто бессмысленно, так как их еще нет.

Тем не менее поиск следов внеземных цивилизаций не прекращается. Более того, ученые думают о том, как передать им информацию о существовании земной цивилизации.

**Список используемой литературы:**

* Горелов А.А. Концепция современного естествознания. – М.: Центр, 1997 г.
* Концепции современного естествознания: учеб. пособие/ А.П. Садохин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательство «Омега», 2008 г.