

## Уважаемые студенты!

### Задание:

1. Прочтите приведенный ниже конспект лекции.
2. Напишите конспект лекции в тетрадь объемом не менее 5 страниц рукописного текста.
3. Ответьте письменно на контрольные вопросы.
4. Письменный отчет конспекта лекции и ответов на вопросы в виде фото предоставьте преподавателю на e-mail ([tamara\\_grechko@mail.ru](mailto:tamara_grechko@mail.ru)).

**Обратите внимание!!!** В случае возникновения вопросов по теоретическому материалу лекции обращайтесь для консультации к преподавателю по тел. 0721355729 (Ватсап).

С уважением, Гречко Тамара Ивановна!

### Лекция

**Тема: Эффект Доплера и обнаружение «разбегания» галактик.  
Большой взрыв. Возможные сценарии эволюции Вселенной**

#### План:

1. Строение вселенной
2. Модели вселенной
3. Наша Галактика
4. Другие Галактики
5. Вчерашний день метagalактики
6. Метagalактика
7. История развития взглядов о строении Вселенной
8. Эволюция вселенной
9. Модели строения и развития вселенной
10. Теории, на основании которых созданы современные представления о эволюции вселенной
11. Возраст вселенной
12. Вселенная и жизнь
13. Условия жизни
14. Пояс жизни
15. Таинственный Марс

Звезды во Вселенной объединены в гигантские Звездные системы, называемые галактиками. Звездная система. В составе которой, как рядовая звезда находится наше Солнце, называется Галактикой.

Число звезд в галактике порядка  $10^{12}$  (триллиона). Млечный путь, светлая серебристая полоса звезд опоясывает всё небо, составляя основную часть нашей Галактики. Млечный путь наиболее ярк в созвездии Стрельца, где находятся самые мощные облака звезд. Наименее ярк он в противоположной части неба. Из этого нетрудно вывести заключение, что солнечная система не находится в центре Галактики, который от нас виден в направлении созвездия Стрельца. Чем дальше от плоскости Млечного Пути, тем меньше там слабых звезд и тем менее далеко в этих направлениях

тянется звездная система. В общем наша Галактика занимает пространство, напоминающее линзу или чечевицу, если смотреть на нее сбоку. Размеры Галактики были намечены по расположению звезд, которые видны на больших расстояниях. Это цефиды и горячие гиганты. Диаметр Галактики примерно равен 3000 пк (Парсек (пк) – расстояние, с которым большая полуось земной орбиты, перпендикулярная лучу зрения, видна под углом в 1". 1 Парсек = 3,26 светового года = 206265 а.е. =  $3 \cdot 10^{13}$  км.) или 100000 световых лет (световой год – расстояние пройденное светом в течении года), но четкой границы у нее нет, потому что звездная плотность постепенно сходит на нет.

В центре галактики расположено ядро диаметром 1000-2000 пк – гигантское уплотненное скопление звезд. Оно находится от нас на расстоянии почти 10000 пк (30000 световых лет) в направлении созвездия Стрельца, но почти целиком скрыто плотной завесой облаков, что препятствует визуальным и фотографическим обычным наблюдениям этого интереснейшего объекта Галактики. В состав ядра входит много красных гигантов и короткопериодических цефид.

Звезды верхней части главной последовательности а особенно сверхгиганты и классические цефиды, составляют более молодое население. Оно располагается дальше от центра и образует сравнительно тонкий слой или диск. Среди звезд этого диска находится пылевая материя и облака газа. Субкарлики и гиганты образуют вокруг ядра и диска Галактики сферическую систему.

Масса нашей галактики оценивается сейчас разными способами, равна  $2 \cdot 10^{11}$  масс Солнца (масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30}$  кг.) причем 1/1000 ее заключена в межзвездном газе и пыли. Масса Галактики в Андромеде почти такова же, а масса Галактики в Треугольнике оценивается в 20 раз меньше. Поперечник нашей галактики составляет 100000 световых лет. Путем кропотливой работы московский астроном В.В. Кукарин в 1944 г. нашел указания на спиральную структуру галактики, причем оказалось, что мы живем между двумя спиральными ветвями, бедными звездами.

В некоторых местах на небе в телескоп, а кое где даже невооруженным глазом можно различить тесные группы звезд, связанные взаимным тяготением, или звездные скопления.

Существует два вида звездных скоплений: рассеянные (рис. ) и шаровые (рис. ).

Рассеянные скопления состоят обычно из десятков или сотен звезд главной последовательности и сверхгигантов со слабой концентрацией к центру.

Шаровые же скопления состоят обычно из десятков или сотен звезд главной последовательности и красных гигантов. Иногда они содержат короткопериодические цефеиды. Размер рассеянных скоплений – несколько парсек. Пример их скопления Глады и Плеяды в созвездии Тельца. Размер шаровых скоплений с сильной концентрацией звезд к центру – десяток

парсек. Известно более 100 шаровых и сотни рассеянных скоплений, но в Галактике последних должно быть десятки тысяч.

Кроме звезд в состав Галактики входит еще рассеянная материя, чрезвычайно рассеянное вещество, состоящее из межзвездного газа и пыли. Оно образует туманности. Туманности бывают диффузными (клочковатой формы (рис. )) и планетарными (рис. ). Светлые они от того, что их освещают близлежащие звезды. Пример: газопылевая туманность в созвездии Ориона и темная пылевая туманность Конская голова.

Расстояние до туманности в созвездии Ориона равно 500 пк, диаметр центральной части туманности – 6 пк, масса приблизительно в 100 раз больше массы Солнца.

Во Вселенной нет ничего единственного и неповторимого в том смысле, что в ней нет такого тела, такого явления, основные и общие свойства которого не были бы повторены в другом теле, другими явлениями.

Внешний вид галактик чрезвычайно разнообразен, и некоторые из них очень живописны. Эдвин Пауэр Хаббл (1889-1953), выдающийся американский астроном – наблюдатель, избрал самый простой метод классификации галактик по внешнему виду, и нужно сказать, что хотя в последствии другими выдающимися исследователями были внесены разумные предположения по классификации, первоначальная система, выведенная Хабблом, по прежнему остаётся основой классификации галактик.

Хаббл предложил разделить все галактики на 3 вида:

Эллиптические – обозначаемые E (elliptical);

Спиральные (Spiral);

Неправильные – обозначаемые (irregular).

Эллиптические галактики (рис. ) внешне невыразительные. Они имеют вид гладких эллипсов или кругов с постепенным круговым уменьшением яркости от центра к периферии. Ни каких дополнительных частей у них нет, потому что Эллиптические галактики состоят из второго типа звездного населения. Они построены из звезд красных и желтых гигантов, красных и желтых карликов и некоторого количества белых звезд не очень высокой светлости. Отсутствуют бело-голубые сверхгиганты и гиганты, группировки которых можно наблюдать в виде ярких сгустков, придающих структурность системе, нет пылевой материи которая, в тех галактиках где она имеется, создаёт темные полосы, оттеняющие форму звездной системы .

Внешне эллиптические галактики отличаются друг от друга в основном одной чертой – большим или меньшим сжатием (NGC 636, NGC 4406, NGC 3115 и др.)

С несколькими однообразными эллиптическими галактиками контрастируют спиральные галактики (рис. ) являющиеся может быть даже самыми живописными объектами во Вселенной. У эллиптических галактик внешний вид говорит о статичности, стационарности Спиральные галактики наоборот являют собой пример динамики формы. Их красивые ветви, выходящие из центрального ядра и как бы теряющие очертания за пределами

галактики, указывает на мощное стремительное движение. Поражает также многообразие форм и рисунков ветвей. Как правило, у галактики имеются две спиральные ветви, берущие начало в противоположных точках ядра, развивающимися сходным симметричным образом и теряющая в противоположных областях периферии, галактики. Однако известны примеры большего, чем двух числа спиральных ветвей в галактике. В других случаях спирали две, но они неравны – одна значительно более развита чем вторая. Примеры спиральных галактик: М31, NGC 3898, NGC 1302, NGC 6384, NGC 1232 и др.

Перечисленные мною до сих пор типы галактик характеризовались симметричностью форм определенным характером рисунка. Но встречаются большое число галактик неправильной формы (рис. ). Без какой-либо закономерности структурного строения. Хаббл дал им обозначение от английского слова *irregular* – неправильные.

Неправильная форма у галактики может быть, в следствии того, что она не успела принять правильной формы из-за малой плотности в ней материи или из-за молодого возраста. Есть и другая возможность: галактика может стать неправильной в следствии искажения формы в результате взаимодействия с другой галактикой. По видимому эти оба случая встречаются среди неправильных галактик и может быть с этим связано разделение неправильных галактик на 2 подтипа.

Подтип II характеризуется сравнительно высокой поверхностью, яркостью и сложностью неправильной структуры (NGM 25744, NGC 5204). Французский астроном Вакулер в некоторых галактиках этого подтипа, например Магелановых облаках, обнаружил признаки спиральной разрушенной структуры.

Неправильные галактики другого подтипа обозначаемого III, отличаются очень низкой поверхностью и яркостью. Эта черта выделяет их из среды галактик всех других типов. В то же время она препятствует обнаружению этих галактик, вследствие чего удалось выявить только несколько галактик подтипа III расположенных сравнительно близко (галактика в созвездии Льва.).

Только 3 галактики можно наблюдать невооруженным глазом, Большое Магеланово облако, Малое Магеланово облако и туманность Андромеды. В таблицы приведены данные о десяти ярчайших галактиках неба. (БМО, ММО – Большое Магеланов облако и Малое Магеланово облако.).

Не вращающаяся звездная система по истечении некоторого срока должна принять форму шара. Такой вывод следует из теоретических исследований. Он подтверждается на примере шаровых скоплений, которые вращаются и имеют шарообразную форму.

Если же звездная система сплюснута, то это означает, что она вращается. Следовательно, должны вращаться и эллиптические галактики, за исключением тех, из них, которые шарообразны, не имеют сжатия. Вращение происходит вокруг оси, которая перпендикулярна главной плоскости

симметрии. Галактика сжата вдоль оси своего вращения. Впервые вращение галактик обнаружил в 1914 г. американский астроном Слайфер.

Особый интерес представляют галактики с резко повышенной светимостью. Их принято называть радиогалактиками. Наиболее выдающаяся галактика Лебеды. Это слабая двойная галактика с чрезвычайно тесно расположенными друг к другу компонентами, являющимися мощнейшим дискретным источником. Объекты подобные галактике Лебеды безусловно очень редки в метagalактике, но Лебеды не единственный объект подобного рода во Вселенной. Они должны находиться на громадном расстоянии друг от друга (более 200 Мпс).

Поток проходящего от них радиоизлучения в виду большого расстояния слабее, чем от источника Лебеды.

Несколько ярких галактик, входящих в каталог NGC, также отнести к разряду радиогалактик, потому что их радиоизлучение аналогично сильное хотя оно значительно уступает по энергии световому. Из этих галактик NGC 1273, NGC 5128, NGC 4782 и NGC 6186 являются двойными. Одиночные NGC 2623 и NGC 4486.

Когда английские и австралийские астрономы, применив интерференционный метод в 1963 г. определили с большой точностью положения значительного числа дискретных источников радиоизлучения, они одновременно определили и другие угловые размеры некоторого числа радиоисточников. Диаметры большинства из них исчислялись минутами или десятками секунд дуги, но у 5 источников, а именно у 3C48, 3C147, 3C196, 3C273 и 3C286, размеры оказались меньше секунды дуги.

Но поток их радиоизлучения не уступали потоки радиоизлучения других фирм дискретных источников, превосходящих их по площади излучения в десятки тысяч раз. Эти звездоподобные источники радиоизлучения были названы квадрами. Сейчас их открыто более 1000. Блеск квадра не остается постоянным. Массы квадров достигают миллиона солнечных масс. Источник энергии квадров до сих пор не ясен. Есть предположения, что квадры – это исключительно активные ядра очень далеких галактик.

Теоретическое моделирование имеет важное значение так же и для выяснения прошлого и будущего наблюдаемой Вселенной. В 1922 г. А.А. Фридман занялся разработкой оригинальной теоретической модели Вселенной. Он предположил, что средняя плотность не является постоянно, а меняется с течением времени. Фридман пришел к выводу, что любая достаточно большая часть Вселенной, равномерно заполняемая материя не может находиться в состоянии равновесия: она должна либо расширяться, либо сжиматься. Еще в 1917 г. В.М. Слайдер обнаружил «красное смещение» спектральных линий в спектрах далёких галактик. Подобное смещение наблюдается тогда, когда источник света удаляется от наблюдателя. В 1929 г. Э. Хаббл объяснил это явление взаимным разбеганием этих звездных систем. Явление «красного смещения» наблюдается в спектрах почти всех галактик, кроме ближайших (нескольких). И чем дальше от нас галактика, тем больше сдвиг линий в её спектре, т.е. все звездные системы удаляются от нас с

огромными скоростями в сотни, тысячи десятки тысяч километров в секунду, более далекие галактики обладают и большими скоростями. А после того, как эффект «красного смещения» был обнаружен и в радиодиапазоне, то не осталось, никаких сомнений в том, что наблюдаемая Вселенная расширяется. В настоящее время известны галактики, удаляющиеся от нас со скоростью 0,46 скорости света. А сверхзвезды и квадры – 0,85 скорости света. Но почему они движутся, расширяются? На галактики постоянно действует какая-то сила. В отдаленном прошлом материя в нашей области Вселенной находилась в сверхплотном состоянии. Затем произошел «взрыв», в результате которого и началось расширение. Чтобы выяснить дальнейшую судьбу метагалактики, необходимо оценить среднюю плотность межзвездного газа. Если она выше 10 протонов на  $1\text{м}^3$ , то общее гравитационное поле метагалактики достаточно велико, чтобы постепенно остановить расширение. И оно смещается сжатием.

Возникли два мнения по поводу состояния Метагалактики до начала расширения. Согласно одному из них первоначальное вещество метагалактики состояло из «холодной» смеси протонов, т.е. ядер атомов водорода, электронов и нейтронов. Согласно второй, температура была очень велика, а плотность излучения даже превосходила плотность вещества. Но после открытия в 1965 г. реликтового излучения А. Тицнасом и Р. Вилсоном предпочтение было отдано второй теории. После была представлена попытка представить ход событий на первых стадиях расширения Метагалактики: через 1с после начала расширения сверхплотной исходной плазмы плотность вещества снизилась до  $500\text{ кг/см}^3$ , а  $t=10^{13}\text{ С}$ . В течение следующих 100с плотность снизилась до  $50\text{ г/см}^2$  температура упала. Объединились протоны и нейтроны => ядра гелия. При  $t=40000$ , это продолжалось несколько сотен тысяч лет. Затем, после того, как образовались атомы водорода, началось постепенное формирование горячих водородных облаков, из которых образовались галактики и звезды. Однако в процессе расширения могли сохраниться сгустки сверхплотного до звездного вещества, а в процессе их распада образовались звезды и галактики. Не исключено, что действовали оба механизма. Понятие Метагалактика не является вполне ясным. Оно сформировалось на основании аналогии со звездами. Наблюдения показывают, что галактики, подобно звездам, группирующиеся в рассеянные и шаровые скопления, также объединяются в группы и скопления различной численности. Вся охваченная современными методами астрономических наблюдений часть Вселенной называется Метагалактикой (или нашей Вселенной). В Метагалактике пространство между галактиками заполнено чрезвычайно разряженным межгалактическим газом, пронизывается космическими лучами, в нем существуют магнитные и гравитационные поля, и возможно невидимые массы веществ.

От наиболее удаленных метагалактических объектов свет идет до нас много миллионов лет. Но все-таки нет оснований утверждать, что метагалактика это вся вселенная. Возможно существуют др., пока не изветсные нам метагалактики.

В 1929 г. Хаббл открыл замечательную закономерность которая была названная «законом Хаббла» или «закон красного смещения»: линии галактик смещенных к красному концу, причем смещение тем больше, чем дальше находится галактика.

Объяснив красные смещения эффектом Доплера. Ученые пришли к выводу о том, что расстояние между нашей и другими галактиками непрерывно увеличивается. Хотя безусловно галактики не разлетаются во все стороны от нашей галактики, которая не занимает никакого особого положения в метagalактике, а происходит взаимное удаление всех галактик. Следовательно, Метagalактика не стационарна.

Открытие расширения метagalактики свидетельствует о том, что в прошлом метagalактика была не такой как сейчас и иной станет в будущем, т.е. метagalактика эволюционирует.

По красному смещению определены скорости удаления галактик. У многих галактик они очень велики, соизмеримы со скоростью света. Самыми большими скоростями (более 250 000 км/с) обладают некоторые квадры, которые считаются самыми удаленными от нас объектами Метagalактики.

Мы живем в расширяющейся Метagalактики; расширение метagalактики проявляется только на уровне скоплений и сверхскоплений галактик. Метagalактика имеет одну особенность: не существует центра, от которого разбегаются галактики. Удалось вычислить промежуток времени с начала расширения метagalактики.

Промежуток расширения равен 20-13 млрд. лет. Расширение метagalактики является самым грандиозным из известных в настоящее время явлений природы. Это открытие произвело коренное изменение во взглядах философов и ученых. Ведь некоторые философы ставили знак равенства между метagalактикой и вселенной, и пытались доказать, что расширение метagalактики подтверждает религиозное представление о божественности происхождения вселенной. Но Вселенной известны естественные процессы, по всей вероятности это взрывы. Есть предположение, что расширение метagalактики также началось с явления напоминающего. Колоссальный взрыв вещества, обладающего огромной температурой и плотностью.

Расчеты выполненные астрофизиками свидетельствуют о том, что после начала расширения вещество метagalактики имело высокую температуру и состояло из элементарных частиц (нуклонов) и их античастиц. По мере расширения изменилась не только температура и плотность вещества, но и состав входивших в него частиц, т.е. многие частицы и античастицы манипулировали, порождая при этом электромагнитные кванты, излучения которые в современной нам метagalактики оказалось больше, чем атомов, из которых состоят звезды, планеты, диффузная материя.

Эта теория называется теорией «горячей Вселенной» чтобы сверхплотное вещество превратилось в вещество с близкой плотностью к плотности воды. Через несколько часов плотность почти сравнялась с плотностью нашего воздуха, а сейчас, по истечении миллиардов лет оценка

средней плотности вещества в метagalactic приводит к значению порядка 10-28 кг/м<sup>3</sup>.

Но все эти данные удалось получить только с помощью уникального сложного оборудования позволяющего расширить границы Вселенной. До сих пор человечество совершенствует его, изобретали все более гениальные приборы, но еще на заре цивилизации, когда пылливый человеческий ум обратился к заоблачным высотам, великие философы мыслили свое представление о Вселенной, как о чем-то бесконечном. Древнегреческий философ Анаксимандр (VI в. до н.э.) ввел представление о некоей единой беспредельности, не обладавшей ни какими привычными наблюдениями, качествами, первооснове всего – апейроне.

Стихии мыслились сначала как полуматериальные, полубожественные, одухотворенные субстанции. Представление чистоматериальной основе всего сущего в древнегреческой основе достигли своей вершины в учении атомистов Левкиппа и Демокрита (V-IV в.в. до н.э.) о Вселенной, состоящей из бескачественных атомов и пустоты.

Древнегреческим философам принадлежит ряд гениальных догадок об устройстве Вселенной. Анаксиандр высказал идею изолированности Земли, в пространстве. Эйлалай первым описал пифагорейскую систему мира, где Земля как и Солнце обращались вокруг некоего «гигантского огня». Шарообразность Земли утверждал другой пифагорец Парменид (VI-V в.в. до н.э.) Гераклид Понтийский (V-IV в до н.э.) утверждал так же ее вращение вокруг своей оси и донес до греков еще более древнюю идею египтян о том, что само солнце может служить центром вращение некоторых планет (Венера, Меркурий).

Французский философ и ученый, физик, математик, физиолог Рене Декарт (1596-1650) создал теорию о эволюционной вихревой модели Вселенной на основе гелиоцентрализма. В своей модели он рассматривал небесные тела и их системы в их развитии. Для XVII в.в. его идея была необыкновенно смелой. По Декарту, все небесные тела образовывались в результате вихревых движений, происходивших в однородной в начале, мировой материи. Совершенно одинаковые материальные частицы находясь в непрерывном движении и взаимодействии, меняли свою форму и размеры, что привело к наблюдаемому нами богатому разнообразию природы.

Солнечная система согласно Декарту, представляет собой один из таких вихрей мировой материи. Планеты не имеют собственного движения – они движутся, увлекаемые мировым вихрем. Декарт внес и новую идею для объяснения тяжести: он считал, что в вихрях, возникающих вокруг планет частицы давят друг на друга и тем вызывают явление тяжести (например на Земле). Таким образом Декарт, первым стал рассматривать тяжесть не как врожденное, а как производное качество тел.

Великий немецкий ученый , философ Иммануил Кант (1724-1804) создал первую универсальную концепцию эволюционирующей Вселенной,



обогатив картину ее ровной структуры и представлял Вселенную бесконечной в особом смысле. Он обосновал возможности и значительную вероятность возникновения такой Вселенной исключительно под действием механических сил притяжения и отталкивания и попытался выяснить дальнейшую судьбу этой Вселенной на всех ее масштабных уровнях – начиная с планетной системных и кончая миром туманности.

Эйнштейн совершил радикальную научную революцию, введя свою теорию относительности. Это было сравнительно просто, как и всё гениальное. Ему не пришлось предварительно открыть новые явления, установить количественные закономерности. Он лишь дал принципиально новое объяснение.

Эйнштейн раскрыл более глубокий смысл установленных зависимостей, эффектов уже связанных в некую физико-математическую систему (в виде постулатов Пуанкаре). Заменяя в данном случае теорию абсолютности пространства и времени идей их относительности «Пуанкаре», которую теперь уже не связывали с идеей абсолютного в пространстве, абсолютной системы отсчета. Такой переворот снимал основное противоречие, создававшее кризисную ситуацию, в теоретическом осмыслении действия. Более того открылся путь для дальнейшего проникновения в свойства и законы окружающего мира, настолько глубоко, что сам Эйнштейн не сразу осознал степень революционности своей идеи.

В статье от 30.06.1905 г., заложившей основы специальной теории относительности Эйнштейн, обобщая принципы относительности Галилея, провозгласил равноправие всех инерциальных систем отсчета не только в механических, но также электромагнитных явлениях.

Специальная или частная теория относительности Эйнштейна явилась результатом обобщения механики Галилея и электродинамики Максвелла Лоренца. Она описывает законы всех физических процессов при скоростях движения близких к скорости света.

Впервые принципиально новые космологические следствия общей теории относительности раскрыл выдающийся советский математик и физик – теоретик Александр Фридман (1888-1925 гг.). Выступив в 1922-24 гг. он раскритиковал выводы Эйнштейна о том, что Вселенная конечна и имеет форму четырехмерного цилиндра. Эйнштейн сделал свой вывод исходя из предположения о стационарности Вселенной, но Фридман показал необоснованность его исходного постулата.

Фридман привел две модели Вселенной. Вскоре эти модели нашли удивительно точное подтверждение в непосредственных наблюдениях движений далёких галактик в эффекте «красного смещения» в их спектрах.

Этим Фридман доказал, что вещество во Вселенной не может находиться в покое. Своими выводами Фридман теоретически способствовал открытию необходимости глобальной эволюции Вселенной.

Существует несколько теории эволюции: Теория пульсирующей Вселенной утверждает, что наш мир произошел в результате гигантского

взрыва. Но расширение вселенной не будет продолжаться вечно, т.к. его остановит гравитация.

По этой теории наша Вселенная расширяется в течении 18 млрд. лет со времени взрыва. В будущем расширение полностью замедлится и произойдет остановка, а затем она начнёт сжиматься до тех пор пока вещество опять не сожмется и произойдет новый взрыв.

Теория стационарного взрыва: согласно ей Вселенная не имеет не начала, не конца. Она все время прибывает в одном и том же состоянии. Постоянно идет образование нового водоворота, чтобы возместить вещество удаляющимися галактиками. Вот по этой причине Вселенная всегда одинакова, но если Вселенная, начало которой положил взрыв будет расширяться до бесконечности, то она постепенно охладится и совсем угаснет.

Но пока ни одна из этих теорий не доказана, т.к. на данный момент не существует ни каких точных доказательств хотя бы одной из них.

Открытие многообразных процессов эволюции в различных системах и телах, составляющих Вселенную, позволило изучить закономерности космической эволюции на основе наблюдательных данных и теоретических расчетов.

В качестве одной из важнейших задач рассматривается определение возраста космических объектов и их систем. Поскольку в большинстве случаев трудно решить, что нужно считать и понимать под «моментом рождения» тела или системы, то устанавливая возраст характеристики имеют ввиду две оценки:

Время, в течении которого система уже находится в наблюдаемом состоянии.

Полное время жизни данной системы от момента её появления. Очевидно, что вторая характеристика может быть получена только на основе теоретических расчетов.

Обычно первую из высказанных величин называют возрастом, а вторую – временем жизни.

Факт взаимного удаления галактик, составляющих метагалактики свидетельствует о том, что некоторое время тому назад она находилась в качественно ином состоянии и была более плотной.

Наиболее вероятное значение постоянной Хаббла (коэффициента пропорциональности, связывающего скорости удаления внегалактических объектов и расстояние до них составляющее 60 км/сек – мегапарсек), приводит к значению времени расширения метагалактики до современного состояния 17 млрд. лет.

Из всех вышеперечисленных и тех доказательств, которые не вошли в мой реферат из-за своей громоздкости и математическо-физической сложности можно с уверенностью сделать вывод: Вселенная эволюционирует, бурные процессы происходили в прошлом, происходят сейчас и будут происходить в будущем.

Проблема жизни в космосе – одна из наиболее увлекательных и популярных проблем в науке о Вселенной, которая с давних пор волнует не только ученых, но и всех людей. Еще Дж. Бруно и М. Ломоносов высказывали предположение о множественности обитаемых миров. Изучение жизни во Вселенной – одна из сложнейших задач, с которой когда-либо встречалось человечество. Речь идет о явлении, с которым сталкивалось человечество. Речь идет о явлении, с которым людям по существу еще не приходилось непосредственно сталкиваться. Все данные о жизни вне Земли, носят чисто гипотетический характер. Поэтому глубоким исследованиям биологических закономерностей и космических явлений занимается научная дисциплина – «экзобналогия».

Так исследования внеземных, космических форм жизни помогло бы человеку, во первых, понять сущность жизни, т.е. то, что отличает все живые организмы от неорганической природы, во-вторых, выяснить пути возникновения и развития жизни и, в-третьих, определить место и роль человека во Вселенной. Сейчас можно считать достаточно твердо установленным, что на нашей собственной планете жизнь возникла в отдаленном прошлом из неживой, неорганической материи при определенных внешних условиях. Из числа этих условий можно выделить три главных. Прежде всего, это присутствие воды, которая входит в состав живого вещества, живой клетки. Во-вторых, наличие газовой атмосферы, необходимой для газового обмена организма с внешней средой. Правда, можно представить себе и какую-либо иную среду. Третьим условием является наличием на поверхности данного небесного тела подходящего диапазона температур. Также необходима внешняя энергия для синтеза молекулы живого вещества из исходных органических молекул энергия космических лучей, или ультрафиолетовой радиации или энергия электронных разрядов. Внешняя энергия нужна и для последующей жизнедеятельности живых организмов. Условия необходимые для возникновения жизни, в своё время сложилась естественным путём, в ходе эволюции Земли, нет таких оснований считать, что они не могут складываться и процессе развития других небесных тел. Было выдвинуто множество гипотез по этому поводу. Академик А.И. Опарин, считает, что жизнь должна была появиться тогда, когда поверхность нашей планеты представляла собой сплошной океан. В результате соединения  $C_2CH_2$  и  $N_2$  возникли простейшие органические соединения. Затем в водах первичного океана молекулы этих соединений, объединились и укрепились, образуя сложный раствор органических веществ на третьей стадии из этой среды выделились комплексы молекул, которые и дали начало первичным живым организмам. Оро и Фесенков заметили, что своеобразными переносчиками если не самой жизни, то по крайней мере её исходных элементов могут быть кометы и метеориты. Однако, если не вступать в область близкую к фантастике, и оставаться на почве лишь достаточно твердо установленных научных фактов, то при поисках живых организмов на других небесных

телах мы должны прежде всего исходить из того, что нам известно о земной жизни.

Что касается нашей солнечной системы, то различные ее планеты движутся на разных расстояниях от Солнца и получают неодинаковое количество солнечной энергии. В связи с этим. В солнечной системе может быть выделен своеобразный тепловой пояс жизни, в который входят Земля, Марс и Венера, а также Луна на первый взгляд физические условия на Луне полностью не исключают возможность существования живых организмов: на Луне отсутствует атмосферная оболочка, нет воды, температура изменяется от  $-1500^{\circ}\text{C}$  до  $+1300^{\circ}\text{C}$ , поверхность Луны подвергается постоянной бомбардировке метеоритами, космическими лучами, ультрафиолетовой радиацией Солнца и т.п.. И пока можно гадать о том, существует ли в природе высокоорганизованные формы жизни, способные развиваться при подобных условиях. Исключение могут составлять лишь микробы и бактерии, которые, как известно способны приспосабливаться к самым неблагоприятным условиям: нагревание и глубокое охлаждение; ультрафиолетовые и радиоактивные излучения: интенсивная радиация и т.д. В настоящее время ряд ученых считает, что на Луне имеются органические вещества. Они могли образоваться здесь на заре существования Луны или быть занесенными метеоритами. Высказываются предположения, что над слоем лунного грунта (10м) расположен целый мощный слой сложных органических соединений. Так же и Венера, если температура на её поверхности высока, то не смотря на наличие атмосферы, условия для жизни на этой планете мало пригодны. Гораздо перспективнее в этом отношении Марс.

В наши дни астрономов прежде всего интересует вопрос о физических условиях на Марсе. Живые организмы, обитающие на небесном теле, непрерывно взаимодействуют с окружающей средой. Так, например, на поверхности Марса имеются темные пятна «моря». Они меняют свою окраску в соответствии со сменой времен года. Это явление напоминает сезонные изменения цвета зеленой растительности. Атмосфера Марса значительно разрежена, чем земная. В воздушной оболочке морей до сих пор не обнаружен свободный кислород. В связи с этим можно предположить, что марсианские растения выделяют кислород не в атмосферу а в почву, или удерживают его в корнях, или растений так мало, что они выделяют небольшое количество кислорода, чтобы его можно было обнаружить с Земли. Вода. Известно, что на Марсе нет открытых водных поверхностей. Но исследователи считают, что на поверхности планеты вода есть: об этом свидетельствовало уменьшение в весенне-летний периоды белых пятен, полярных шапок. При тех физических условиях, существующих на Марсе, вода в жидком состоянии находится там не может. Она должна немедленно испаряться и замерзать оседая в виде тонкого слоя инея. Почва слой льда или вечной мерзлоты. Жидкая вода же может существовать на значительной глубине. Было отмечено, что у марсианских растений отсутствует хлорофилл, его заменяет каратиноид, пигмент красного цвета. Особый

интерес вызывают марсианские каналы. Американский астроном Ловелл считает, что это ирригационная система построенная разумными обитателями Марса. Они выглядят темными жилками неправильной формы и цепочками отдельных пятнышек. На протяжении десятилетий был высказан целый ряд гипотез:

Зоны растительности

Образования тектонического характера

Трещины в вечной мерзлоте

Результаты ударов метеоритов.

Но на основании только гипотез выводы делать преждевременно. Но бесспорно, что весьма любопытные выводы, к которым приводит теория графов: тщательный статистический анализ различных образований типа сетей, встречающихся в земных условиях, привел ученых к выводу, что искусственные сети отличаются от естественных в узлах. Искусственного происхождения преобладают узлы с четырьмя сходящимися линиями, а сеть каналов Марса обладает преимущественно узлами 4-го порядка, сеть также отличается значительным процентом этих узлов; делают выяснение природы загадочных марсианских преобразований еще более увлекательной проблемой.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Приведите строение вселенной.
2. Приведите модели вселенной
3. Что представляет собой наша Галактика?
4. Опишите другие Галактики.
5. Что такое метagalactica?
6. Кратко опишите эволюцию вселенной.
7. Приведите модели строения и развития вселенной.
8. Опишите теории, на основании которых созданы современные представления о эволюции вселенной.