Министерство высшего и среднего

специального образования

республики Узбекистан

Ташкентский государственный

Технический Университет

имени Абу Райхана Беруни

Тема: Вселленная, Галактика и Солнечная система.

Выполнил: студент ИЭФ группы 1-01 МН(У)

Домлатжанов Умид

ТАШКЕНТ - 2002

На протяжении последних триста лет, начиная от Рене Декарта (1596-1650), было высказано несколько десятков космогонических гипотез, в которых рассмотрены самые разнообразные варианты ранней истории Солнечной системы.

Говоря о далёких объектах Вселенной, астрономы обычно жалуются, что во многих случаях имеется слишком мало данных, чтобы осветить развитие объектов. Здесь же можно сказать, что всё обстоит как раз наоборот - данных слишком много.

Исторически первой гипотезой о происхождении планет была гипотеза Декарта (1644 г.). Декарт предположил, что все мировые пространства заполнено всепроницающей жидкостью, частицы которой находятся в вихреобразном движении. Каждая планета, по Декарту, как соломинка в водовороте, движется в собственном вихре. Так же он объяснял и движение планет по орбитам. «Обновленную» теорию вихрей использовал в планетной космогонии. Тер Хаар (1938 г.) и К. Вейцзекер.

В 1745 г. французский учёный Бюффон высказал предположение, что планеты образовались из вещества, выброшенного из Солнца при его встрече с кометой. Гипотеза «встречи» Солнца с другим небесным телом - звездой пользовалась популярностью у многих учёных от Бикертона (1878 г.) до Джинса (1916 г.).

Немецкий философ И. Кант (1724-1804) в своей книге «естественная Всеобщая история и теория неба» (1755 г.) развил гипотезу, согласно которой в начале мировое пространство было заполнено материей, находящейся в состоянии первозданного хаоса. Под действием двух сил - притяжения и отталкивания - материя со временем переходила в более организованные формы. Солнце и окружающие его планеты образовались в результате слипания пылинок первичного вещества.

Совершенно другая гипотеза была изложена в книге французского учёного Лапласа «Изложение системы мира», которая вышла в свет в 1796 г. По Лапласу, на ранней стадии своего развития Солнце представляло собой огромную медленно вращающуюся раскаленную туманность. Под действием Силы тяжести протосолнце сжималось, а скорость его вращения всё увеличивалась, поэтому оно приобретало сплюснутую форму. И как только на экваторе сила тяжести уравновешивалась центробежной силой, от протосолнца отделялось гигантское кольцо, которое в дальнейшем охлаждалось и разрывалось на отдельные сгустки. Из них будто бы и формировалась планета. Такой отрыв колец от протосолнца, по Лапласу, происходил несколько раз. Аналогичным путём будто бы образовались и спутники планет.

В 1935 г. Г. Рессел предположил, что Солнце было двойной звездой. Одна из компонент будто бы была разорвана встречной звездой и образовала волокно, из которого позже сформировались планеты. Год, спустя Литлон предположил, что Солнце было тройной звездой. Две из них будто бы столкнулись и удалились в межзвёздное пространство, оставляя «строительный материал». В 1944 г. Ф. Хойл высказал предположение, что Солнце в своё время было двойной звездой, причём одна из них вспыхнула как сверхновая, сбросила газовую оболочку и оставила систему.

В общем, говоря гипотез, было не мало, но на самом деле современная гипотеза говорит о том, что планеты и Солнце образовались из одного и того же газопылевого облака. Предполагается что около пяти миллиардов лет назад в протяжённом газопылевом облаке, пронизанном магнитными линиями, образовались сгущения - протосолнце, которое медленно сжималось. Другая часть облака с массой примерно в десять раз меньше этой, медленно вращалось вокруг него. В результате постепенно сплющивалась и разогревалась. Так вокруг протосолнца образовался протяжённый диск, пронизанный магнитными силовыми линиями. В значительной его части происходило интенсивное конвективно-турбулентное перемешивание вещества. Это благоприятствовало быстрому переносу энергии, освобождающейся при гравитационном сжатии облака, на бесконечность. В результате этого газопылевой диск существенно охлаждался.

Под действием светового давления легкие химические элементы водород и гелий «выметались» из близких окрестностей Солнца. И, наоборот, попадая на пылинки, световые лучи тормозили их движение вокруг Солнца. При этом пылевые частицы теряли свой орбитальный момент количества движения и приближались к Солнцу. Этот механизм торможения «работает» даже в случае, если размеры частицы достигают нескольких метров. В конечном итоге это и привело к существенному различию в химическом составе планет, их разделению на две группы.

После достижения «критической» плотности пылевой диск, в соответствие с критерием гравитационной неустойчивости, распадался на отдельные сгущения. Далее в результате взаимных столкновений происходило слипание отдельных пылинок и образование твёрдых тел, для которых американский биолог Т. Чемберлен ещё в 1901 г. ввёл название «планетезимали».

По оценкам В. С. Сафронова, превращение системы сгущений пыли в рой твёрдых тел продолжалось всего 10000 лет на расстоянии Земли от Солнца и около 1000000 лет на расстоянии Юпитера. При этом масса планетезималий в области планет земной группы была значительна меньше, чем в области планетегигантов.

Всё это время протосолнце проявляло очень высокую активность. При мощных вспышках оно выбрасывало потоки заражённых частиц, которые, двигаясь вдоль магнитных силовых линий, переносили момент количества движения от Солнца к протопланетному облаку. Кроме того, благодаря столкновениям высокоэнергичных, лёгких частиц (протонов и нейтронов) с веществом протопланетного облака, происходили определённые ядерные реакции. Именно таким путём и образовался большой избыток лёгких химических элементов - лития, бериллия и бора, которых в земной коре и метеоритах значительно больше, чем в атмосфере Солнца.

В результате взаимных столкновений планетезималий происходил рост одних и дробление других. Со временем орбиты крупнейших из них приближались к круговым орбитам, а сами они превращались в зародыши планет, объединяя всё окружающее вещество. Расчёты показывают, что рост Земли до современных размеров продолжался всего 100 млрд. лет.

Выпадение отдельных сгущений на Землю и её сжатие привели к постепенному разогреву её недр. На момент сформирования Земли температура в её центре не превышала 800 К, на поверхности 300 К, а на глубине 300-500 км - около 1500 К. Со временем всё большую роль здесь играли процессы радиоактивного распада, при котором выделялось значительное количество энергии. В результате этого отдельные области земных недр разогрелись до температуры плавления. Наступила продолжительная фаза гравитационной дифференциации вещества: Тяжёлые химические элементы и соединения опускались вниз, лёгкие - поднимались вверх. Этот начальный этап формирования земной коры продолжался около 1 млрд. лет.

На ранней стадии своего развития протоземля была окружена облаком небольших спутников, радиусы которых достигали 100 км. Со временем из них на расстоянии около 10 земных радиусов (60000 км) сформировалась Луна. Одновременно началось её медленное удаление то Земли, которое продолжается и теперь. Оно сопровождается уменьшением скорости вращения Земли вокруг её оси.

И всё же уже сейчас можно вполне уверенно говорить о том, что планеты и Солнце образовались из одного газопылевого облака и что сами планеты сформировались из роя холодных и твердых тел.

Нет на Земле человека, который, вглядываясь в звёздное небо, не чувствовал бы всей его красоты и величия, который не испытывал бы желания познать его тайны.

Успехи астрономии и космонавтики «приблизили» нас к звёздам. Сегодня каждый взгляд человека в небо наполняется конкретным содержанием: где-то там через причудливую мозаику из ярких звёзд прокладывает свой путь очередной пилотируемый космический корабль, в другом созвездии расположен интереснейший пульсар, в третьем - не менее знаменитая галактика или квазар.

Сейчас на звёздном небе выделено около 100 созвездий. Они имеют точно указанные на карте неба границы. 235 звёзд, кроме буквенных обозначений, имеют собственные названия, которые в подавляющем большинстве случаев перешли от арабских астрономов.

Наблюдая за годичным перемещением Солнца среди звёзд, древние люди научились заблаговременно определять наступления того или другого времени года. Они разделяли полосу неба вдоль эклиптики на 12 созвездий (Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей и Рыба), в каждом из которых Солнце находится примерно месяц. Как уже отмечалось, эти созвездия были названы зодиакальными (строго говоря, двигаясь от созвездия, Скорпион в созвездие Стрельца Солнце проходит и через 13-е созвездие - Змееносец!).

Ещё за 2000 лет до нашей эры древние наблюдатели заметили среди зодиакальных созвездий пять особых светил, которые, постоянно меняя своё положение на небе, переходят из одного зодиакального созвездия в другое. Впоследствии греческие астрономы называли эти светила планетами, т. е. «блуждающими». Это Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн, сохранившие в своих названиях до наших дней имена древнеримских богов. Луна и Солнце тоже считались блуждающими светилами.

Вероятно, прошло много столетий, прежде чем древним астрономам удалось установить определённые закономерности в движении планет и, прежде всего, установить промежутки времени, по истечению которых положение планеты на небе по отношению к Солнцу повторяется. Этот промежуток времени позже был назван синодическим (от греческого синодос - сближение) периодом обращение планеты. После этого можно было делать следующий шаг - строить общую модель мира, в которой для каждой из планет было бы отведено определённое место, и пользуясь которой можно было бы заранее предсказать положение планеты на несколько месяцев или лет вперёд.

Постепенно, веками астрономия всё усложнялась, и самый первый человек, который заявил и написал, что Земля крутится вокруг Солнца, был великий польский математик, физик и астроном Николай Коперник (1473-1543). Он создал своё бессмертное творение - книгу «О вращениях небесных тел», этим он первым основал гелиоцентрическую систему. После исследования Вселенной с помощью телескопов были начаты Галилео Галилеем (1564-1642) в 1602-1610 гг. Телескопы Галилея были небольшими, один из лучших имел диаметр объектива 5,3 см и фокусное расстояние 124,5 см. Но уже и с такими небольшими инструментами был сделан крупный шаг вперёд в раскрытии тайн мироздания. На поверхности Луны Галилей обнаружил неровности - горы, долины и кратеры, он открыл спутники Юпитера и фазы Венеры.

Долгий и кропотливый путь прошла наука, прежде чем была установлена структура окружающей нас Вселенной. Только в начале 20 века было окончательно доказано, что все видимые на небе звёзды образуют обособленную звёздную систему - Галактику.

Постепенно выяснилось, что звёзды Млечного Пути - светлой серебристой полосы, опоясывающей всё небо, составляют основную часть нашей сильно сплющенной системы - Галактики. Так как полоса Млечного Пути опоясывают небо по большому кругу, то мы находимся вблизи его плоскости, которую называют галактической. Дальше всего Галактика простирается вдоль этой области. В перпендикулярном ей направлении плотность звёзд быстро падает, следовательно, Галактика в этом направлении простирается не так далеко.

Иногда неудачно говорят, что Млечный Путь - это и есть наша Галактика. Млечный Путь - это видимое нами на небе Светлое кольцо, а наша Галактика - это гигантский звёздный остров. Большинство её звёзд находится в полосе Млечного Пути, но ими она не исчерпывается. В Галактику входят звёзды всех созвездий. Подсчитано, что число звёзд 21-й величины и всех, более ярких на всём небе составляет около 2\*10^9, но это лишь небольшая часть звёздного «населения» нашей звёздной системы - Галактики.

Размеры Галактики были намечены по расположению звёзд, которые видны на больших расстояниях. Это цефеиды и горячие сверхгиганты. Диаметр Галактики можно принять примерно равным 30000 пк, или 100000 световых лет, но чёткой границы у неё нет, так как звёздная плотность в Галактике постепенно сходит на нет.

В центре Галактики находится ядро диаметром 1000 - 2000 пк - огромное уплотнённое скопление звёзд. Оно расположено от нас на расстоянии почти 10000 пк (30000 световых лет) в направлении созвездия Стрельца, но почти целиком скрыто завесой облаков, содержащих космическую пыль.

В состав ядра Галактики входит много красных гигантов и короткопериодических цефеид. Звёзды верхней части главной последовательности, а особенно сверхгиганты и классические цефеиды, составляют более молодое население. Оно располагается дальше от центра и образует сравнительно тонкий слой, или диск. Среди звёзд этого диска расположена пылевая материя и облака газа. Субкарлики и гиганты образуют вокруг ядра и диска Галактики сферическую систему.

Все звёзды Галактики обращаются вокруг её центра. Угловая скорость обращения звёзд во внутренней области Галактики примерно одинакова, а внешние её части вращаются медленнее. Этим обращение звёзд в Галактике отличается от обращения планет в Солнечной системе, где и угловая, и линейная скорости быстро уменьшаются с увеличением радиуса орбиты. Это различие связано с тем, что ядро Галактики не преобладает в ней по массе, как Солнце в Солнечной системе.

Солнечная система совершает полный оборот вокруг центра Галактики примерно за 200 млн. лет со скоростью около 250 км/с. Направление, в котором движется Солнечная система, называется **апексом** движения. В направлении апекса звёзды в среднем приближаются к нам со скоростью 20 км/с, а в противоположном направлении, с такой же скоростью в среднем удаляются от нас. Итак, Солнечная система движется в направлении созвездий Лиры и Геркулеса со скоростью 20км/с по отношению к соседним звёздам.

Звёзды, близкие друг к другу на небе, в пространстве могут быть расположены далеко друг от друга и двигаться с различными скоростями. Поэтому по истечении тысячелетий вид созвездий должен сильно меняться вследствие собственных движений звёзд.

Астрономы нашли множество гигантских звёздных систем за пределами нашей Галактики, им дали нарицательное название галактик в отличие от нашей Галактики. По своему внешнему виду галактики делятся на спиральные, неправильные и эллиптические. Большинство наблюдаемых галактик спиральные. Наша Галактика и галактика в созвездии Андромеды относятся к числу спиральных галактик очень большого размера. Все спиральные галактики вращаются с периодами в несколько сот миллионов лет. Массы их составляют 10^10 - 10^11 масс Солнца.

Ветви спиральных галактик, как и у нашей Галактики, состоят из горячих звёзд, цефеид, сверхгигантов, рассеянных звёздных скоплений и газовых туманностей. Галактики излучают радиоволны. Радиоизлучение исходит от нейтрального водорода на длине волны 21 см, а также от ионизованного горячего водорода в светлых туманностях. Нейтрального водорода в них содержится до 10% от массы галактики. Есть в галактиках и пыль. Её присутствие особенно хорошо заметно в тех из них, которые повёрнуты к нам ребром, поэтому похожи на веретено или чечевицу. Вдоль галактической плоскости у них проходит тёмная полоса - скопление пылевых туманностей.

Во время экспедиции Магеллана в 16 веке наблюдаемые в южном полушарии неба два больших звёздных облака назвали Большим и Малым Магеллановыми Облаками. Эти галактики по их бесформенному виду относят к типу неправильных. Они являются спутниками нашей Галактики. Расстояние до них около 150000 световых лет. Их звёздный состав такой же, как и у ветвей спиральных галактик, а ядра нет. Неправильные галактики значительно меньше спиральных и встречаются редко.

Эллиптические галактики наблюдаются часто. По виду они похожи на шаровые звёздные скопления, но гораздо больше их по размерам. Они вращаются крайне медленно и потому слабо сплюснуты в отличие от быстро вращающихся спиральных галактик. Эллиптические галактики не содержат ни звёзд-сверхгигантов, ни диффузных туманностей.

Разнообразны и светимости галактик.

У гигантских галактик абсолютная звёздная величина около - 21. Существуют галактики-карлики, в тысячи раз более слабые с абсолютной звёздной величиной около - 13.

Некоторые галактики выделяются среди других особенно мощным синхротронным радиоизлучением, которое возникает при взаимодействии очень быстрых электронов с магнитным полем. Их назвали радиогалактиками. Чаще всего они имеют два очага радиоизлучения, расположенные по обе стороны галактики. Они возникли в результате активности ядер галактик, выбрасывающих в противоположные стороны быстрые потоки вещества.

На месте некоторых радиоисточников на небе нашли объекты, неотличимые на фотографиях от очень неярких звёзд. Но как показали особенности их излучения, эти объекты не могут быть звёздами. В их спектре имеются яркие линии со значительным красным смещением. В некоторых случаях это линии газа, обычно наблюдаемые в ультрафиолетовой области спектра, смещённые в его видимую часть. Красное смещение их так велико, что ему соответствуют расстояния в миллиарды световых лет. Эти объекты, названные квазизвёздами (звездоподобными) источниками радиоизлучения или квазарами, являются самыми далёкими небесными телами, расстояния до которых удалось определить. Ярчайший из квазаров выглядит как звезда 13-й звёздной величины, но по светимости некоторые квазары в сотни раз ярче, чем гигантские галактики. Остаётся неясным происхождение колоссольных потоков энергии, излучаемой ими в оптическом и радиодиапазоне. Наблюдения свидетельствуют, что квазары сходны по своей природе с активными ядрами очень далёких звёздных систем.

Галактики, бывают двойными, кратными, образуют группы и скопления. Большинство галактик сосредоточено в скоплениях. Скопления галактик, бывают рассеянными и шарообразными и содержат десятки, иногда тысячи членов. Ближайшее к нам скопление галактик и содержат десятки, иногда тысячи членов. Ближайшее к нам скопления галактик находится в созвездии Девы на расстоянии около 20 млн. пк.

В последние годы было обнаружено, что в пространственном распределении галактик и их скоплений наблюдаются определённая закономерность - ячеисто-сотовая структура. Стенки этих ячеек, состоящие из множества галактик, имеют толщину 3 – 4 млн. пк, а размеры самих ячеек около 100 Мпк. Большие скопления галактик образуют узлы этих ячеек.

Вся наблюдаемая система галактик и их скоплений называется - Метагалактикой.

Метагалактика - часть безграничной Вселенной.

В Метагалактике действует закон красного смещения Хаббла, и признано, что это смещение действительно отражает особенности движения галактик, непрерывное увеличение расстояний между ними. Это означает, что галактики удаляются от нас (и друг от друга) во все стороны, и тем быстрее, чем они от нас дальше. Этот процесс захватывает всю наблюдаемую часть Вселенной, а возможно, и всю Вселенную, и потому его назвали расширением Вселенной.

Наука, которая изучает Вселенную как единое целое, называется космологией. Большинство существующих космологических теорий опирается на теорию тяготения, физику элементарных частиц, общую теорию относительности и другие фундаментальные физические теории и, конечно, на астрономические наблюдения. В космологии широко используется метод моделирования, учёные строят теоретические модели Вселенной, ищут наблюдательные факты, на основе которых можно проверить правильность теоретических выводов. Применение ЭВМ позволяет проводить необходимые при этом расчёты. В частности, такие расчеты показали, сто под действием гравитационных сил первоначально практически однородная среда в конце концов, за миллиарды лет могла приобрести структуру, наблюдаемую во Вселенной в современную эпоху. Реальная Вселенная, как оказалось, хорошо описывается моделями расширяющейся Вселенной, из которых следует, что раньше галактики были в среднем ближе к друг другу, чем сейчас, а 10 - 15 млрд. лет назад средняя плотность материи во Вселенной была такой большой, температура столь высокой, что вещество могло существовать только в виде элементарных частиц. В процессе расширения происходило образование химических элементов и постепенное формирование галактик, звёзд и других объектов. Теория расширяющейся Вселенной позволяет объяснить наблюдаемое соотношение содержания водорода и гелия в звёздах. Излучение, испущенное горячим газом миллиарды лет назад, ещё до образования галактик, приходит к нам с больших расстояний до сих пор и названо, поэтому реликтовым. Его существование было теоретически предсказано задолго до обнаружения. Энергия реликтового излучения максимальна в области очень коротких (миллиметровых) радиоволн. Это излучение приходит равномерно со всех направлений неба. Принимая его с помощью радиотелескопов, мы получаем информацию о физических свойствах вещества на ранних этапах расширения Вселенной, когда его средняя плотность была в сотни миллионов раз выше, чем в наше время. Открытие реликтивного излучения подтвердила выводы теории о том, что вещество тогда было горячим и распределялось равномерно.

Что представляло собой Вселенная до начала расширения, на самых ранних его этапах, и сменится ли в будущем расширение сжатием? Это очень сложные вопросы, над решением которых учёные работают сейчас.

Вселенная безгранична во времени и пространстве. Она не имела начала и никогда не будет иметь конца, она всегда существовала, и будет существовать. Всё это касается Вселенной в целом, точнее, материи, из которой она состоит. Отдельные же её части, например Земля, Солнечная система, звёзды и даже звёздные системы - галактики, возникают, совершают долгий путь развития и когда-нибудь прекратят своё существование, с тем чтобы образующая их материя приняла новую форму. Медленно меняется и вся окружающая нас Вселенная. Об этом говорит, например, происходящее в наше время увеличение расстояний между галактиками.

На смену отжившим мирам возникают новые миры. На них с течением времени при благоприятных условиях может возникнуть жизнь, путём постепенного усложнения воспроизводящая своё высшее выражение - разумные мыслящие существа.

В настоящее время мы не можем ещё даже приблизительно оценить, у какого количества звёзд есть планеты, на скольких из них могла зародиться жизнь, где жизнь успела воспроизвести разумные существа и технику, допускающую возможность обмена информацией с другими цивилизациями. Мы знаем, что центральное тело нашей планетной системы - Солнце, которое является обычной звездой. И Солнце и Земля, и другие члены Солнечной системы состоят из тех же химических элементов и подчиняются тем же законам физики, что и другие тела, наблюдаемые на самых различных расстояниях. Поэтому условия, которые когда-то привели к зарождению жизни на Земле, должны реализовываться и в других областях Вселенной, даже если эти условия связаны с редким стечением обстоятельств. Очаги жизни, а тем более разумной жизни, могут быть отделены друг от друга очень большим расстоянием, что сильно затрудняет их поиск. Развитие науки и техники позволит в будущем ответить на вопрос о распространённости жизни во Вселенной.

Возможная уникальность земной цивилизации повышает ответственность человечества за сохранение природы нашей планеты и жизни на ней во имя мира и прогресса.

Использованная литература:

«Астрономия наших дней» И. А. Климишин.

«Николай Коперник» Е. А. Гребенников.

«Астрономия 11 - класс» Б. А. Воронцов.