**Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ**

**ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ**

Кафедра Философии и социальных наук

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

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

***тема: «Происхождение и эволюция звезд и планет в солнечной системе»***

Выполнил:

студент 1 курса (4 года обучения),

группы 109

заочной формы обучения

специальность «Юриспруденция»

института безопасности жизнедеятельности

*Вижинтас Екатерина Викторовна*

Проверил:

Иванов Андрей Федорович

**Санкт-Петербург**

**2010**

**Содержание**

[Введение 3](#_Toc263656180)

[1. Космические масштабы 5](#_Toc263656181)

[2. Методы исследования 6](#_Toc263656182)

[3. Распределение вещества во Вселенной 7](#_Toc263656183)

[4. Звезды и их эволюция 8](#_Toc263656184)

[4.1. Аномальное развитие звезд 11](#_Toc263656185)

[4.2. Космологическая проблема 13](#_Toc263656186)

[5. Планеты Солнечной системы 17](#_Toc263656187)

[Заключение. 21](#_Toc263656188)

[Список использованной литературы 22](#_Toc263656189)

**Введение**

"...И только две вещи удивляют меня: звездное небо над моей головой и моральный закон во мне."

И.Кант

"...Ведь если звезды зажигают –Значит - это кому-нибудь нужно?"

В.Маяковский

Окружающий нас мир настолько привычен, настолько естественной кажется идея о том, что он не только существует, но и является таким, каким мы его видим (воспринимаем), что подвергнуть это сомнению кажется нелепым.

Понятие времени и его измерения неотделимо от понятия пространства. Эти два понятия являются настолько привычными, что вопрос об их определении, как правило, и не поднимается. Однако ответить на него очень непросто. В конце концов все сводится к тому, что пространство - есть способ разбиения мира на части, а время - способ упорядочения этих частей. Уже это указывает на условность этих понятий, а, значит, и на наличие концепции, лежащей в основе их определения. Нетрудно видеть, что любой инструмент, который можно использовать для измерения времени, обладает пространственной характеристикой - размером: год - орбита Земли и ее радиус, сутки - поворот шара с радиусом Земли вокруг своей оси, часы, минуты, секунды - маятники всех видов, кристаллы, длины волн излучающих атомов. Если говорить о промежутке, разделяющем появление и исчезновение объекта, не имеющего собственной пространственной характеристики - точки, то следует иметь в виду, что воспринять этот факт мы можем только с помощью органов чувств, *имеющих* пространственные характеристики. Таким образом, время в собственном смысле неизмеримо, и восприятие его, хотя и более привычно, ничем не отличается от восприятия четвертого пространственного измерения, для которого у нас тоже нет органов чувств. Сама концепция времени есть лишь результат ВОЗНИКНОВЕНИЯ этого понятия в чьем-то конкретном сознании, сообщения об этом другим сознаниям, а затем ИСЧЕЗНОВЕНИЯ этого конкретного сознания.

Возникновение и исчезновение - характерные события, иллюстрирующие возможность существования невоспринимаемого чувственно измерения. Действительно, известный пример прохождения трехмерного тела через двумерную оболочку, населенную двумерными существами, воспринимающими это событие как "возникновение" некоторой границы (и ее "исчезновение", если двумерная поверхность обладает соответствующими свойствами), иллюстрирует сделанное утверждение.

**1. Космические масштабы**

Рассмотрение современных естественнонаучных концепций мы начнем с мегамира - той части окружающего мира, которую можно обнаружить, посмотрев ночью на небо. Что за светящиеся точки видны там на черном фоне (и почему, кстати, фон черный, а не голубой, как днем?)? Светящиеся точки на черном фоне - так называемые звезды - вот, собственно, все, что мы можем воспринять с помощью органов чувств. Где-то они распределены гуще, где-то реже. Большинство из них образуют устойчивые конфигурации - созвездия - час за часом двигающиеся по небу, некоторые - планеты - медленно, месяц за месяцем перемещаются относительно других. Можно ограничиться констатацией этого факта, можно путем продолжительных наблюдений попытаться найти закономерности видимых перемещений. Пожалуй, это все. Если не задавать вопросов, *что* это за объекты и *почему* они двигаются так, а не иначе.

Первые попытки объяснения ориентировались на волю сверхъестественных существ - богов, управляющих движением небесных тел. Впоследствии сопоставление геометрических и временных координат небесных тел с судьбами людей привело к возникновению астрологии. Ни то, ни другое не является предметом естественнонаучного познания, в первом случае по определению, во втором - поскольку не отвечает на вопросы, «что» и «почему». К концу ХХ века сложились концепции, на основе которых мы не только сумели задать множество новых более конкретных вопросов и ответить на них, но и связать свои представления о мире небесных тел с природой явлений, наблюдаемых в лабораториях.

Наше уникальное дневное светило - Солнце - стало одной из звезд небосклона, его тепло и свет оказались той же природы, что и едва заметный свет звезд, а их источник - ядерные реакции - воспроизведен в земных условиях. Планеты, проявляя в своем движении законы механики, стали двигаться по орбитам вокруг центрального тела - Солнца - в соответствии с законом всемирного тяготения.

Одной из проблем, в связи с которыми все это долгое время не было понято, явились космические масштабы. Если представить себе Солнце в виде шара диаметром 7 см, то ближайшая к нему планета (Меркурий) будет находиться на расстоянии 2,8 м, наша Земля - в виде шарика диаметром 0,5 мм будет на расстоянии 7,6 м, а самая дальняя планета Плутон - в 300 м от Солнца. Самая же близкая из других звезд - Проксима Центавра - расположится в 2000 км, что соответствует расстоянию от С-Петербурга до Сухуми. Неудивительно, что одинаковая природа Солнца и других звезд долгое время не была осознана. Временные масштабы, характерные для Вселенной, тоже не отстали. Если начать отсчет времени с так называемого Большого Взрыва - гипотетической ситуации, когда все вещество Вселенной находилось в одной единственной бесконечно малой точке, а потом начало разлетаться - и сопоставить ему 0 ч. 0 мин. первого января, а всю последующую историю развития Вселенной до настоящего времени уложить в один год, то Солнце образовалось только 9 сентября, Земля 14 сентября, бактерии появились 9 октября, первые клетки с ядром 15 ноября, динозавры 24 декабря, а первые люди только в 22 ч. 30 мин. 31 декабря. А ведь человек существует уже несколько миллионов лет.

**2. Методы исследования**

Астрономические наблюдения ведутся в трех диапазонах электромагнитных волн: радио, оптическом и рентгеновском с разных точек земной орбиты. Зная ее диаметр и измеряя углы, под которыми видны те или иные светила, можно найти расстояния до них. Анализируя спектры излучения звезд, можно установить их химический состав, а кроме того, обнаружить так называемое красное (т.е. в сторону более длинных волн) смещение этих спектров на шкале частот относительно их обычного расположения. Э.Хаббл предположил, что красное смещение связано с тем, что звезды удаляются от нас (эффект Допплера), при этом оказалось, что чем дальше расположено от нас то или иное скопление звезд (галактика), тем больше сдвиг, тем быстрее *все они двигаются от нас*. Такое разбегание галактик говорит о том, что раньше все они были рядом. Измерение скорости позволяет найти время, когда именно они были рядом, и, таким образом, сделать приведенные оценки.

**3. Распределение вещества во Вселенной**

Хорошо видимая на ночном небе полоса, густо усеянная звездами, - Млечный путь - представляет собой "вид в профиль" нашей галактики, той к которой принадлежит Солнце. Кроме Солнца, в нее входит еще порядка 150 миллиардов звезд. Галактика огромна, и, как видно из приведенного примера с Проксимой Центавра, межзвездные расстояния намного превосходят размеры самих звезд. Можно сказать, что звезды в галактике представляют собой чрезвычайно разреженный газ частиц. Но наша галактика не единственна. Существует множество других, столь же гигантских, образующих Метагалактику - всю наблюдаемую Вселенную. В свою очередь межгалактические расстояния сравнимы с размерами самих галактик, поэтому можно сказать, что, рассматривая галактики как частицы, мы имеем весьма вязкую среду.

Э.Хаббл предложил следующую классификацию галактик:

\* эллиптические, сфероиды различной сплюснутости, состоящие в основном из старых звезд;

\* спиральные, в "рукавах" которых находятся молодые звезды;

\* неправильной формы.

Все они образовались из *протооблаков межзвездного вещества*, обладающих различными массами и различными моментами количества движения - характеристикой, показывающей, как двигались различные части облаков относительно друг друга. В центрах галактик находятся ядра - компактные скопления огромного количества звезд, выделяющих гигантские энергии во всех диапазонах длин волн.

Пространство между галактиками и между звездами внутри галактик не пусто. В каждом кубическом сантиметре межзвездного пространства в среднем находится один атом вещества. Если атомов в каждом кубическом сантиметре наберется с десяток, то о такой области пространства говорят как об облаке. Оно может быть обнаружено с помощью радиотелескопов и хорошо заметно на окружающем фоне. Для сравнения напомним, что в воздухе, которым мы дышим, содержится порядка 1019 атомов в каждом кубическом сантиметре, а в самом лучшем вакууме, который может быть получен в земных лабораториях, в каждом кубическом сантиметре содержится 105 атомов.

В 1963 году были обнаружены загадочные квазизвездные объекты (квазары), представляющие собой чрезвычайно компактные образования, размером со звезду, но излучающие, как целая галактика. В их спектре на сплошном фоне излучения видны яркие линии, сильно смещенные в красную сторону, что говорит о том, что квазары удаляются от нас с огромной скоростью (и расположены очень далеко от нашей галактики).

Однако, самым распространенным объектом во Вселенной являются звезды. Как ни странно, мы знаем о звездах больше, чем о Солнечной системе. Но она ведь у нас под рукой одна, а звезд - очень много. Сопоставляя данные для различных звезд, можно получить общие закономерности и проверить их выполнение на примерах других звезд.

**4. Звезды и их эволюция**

Сначала формируется *протозвезда*. Частицы гигантского движущегося газопылевого облака в некоторой области пространства притягиваются между собой за счет гравитационных сил. Происходит это очень медленно, ведь силы, пропорциональные массам входящих в облако атомов (в основном атомов водорода) и пылинок, чрезвычайно малы. Однако постепенно частицы сближаются, плотность облака нарастает, оно становится непрозрачным, образующийся сферический "ком" начинает понемногу вращаться, растет и сила притяжения, ведь теперь масса "кома" велика. Все больше и больше частиц захватывается, все больше плотность вещества. Внешние слои давят на внутренние, давление в глубине растет, а, значит, растет и температура. (Именно так обстоит дело с газами, которые были подробно изучены на Земле). Наконец, температура становится такой большой - несколько миллионов градусов, - что в ядре этого образующегося тела создаются условия для протекания ядерной реакции синтеза: водород начинает превращается в гелий. Об этом можно узнать, регистрируя потоки нейтрино - элементарных частиц, выделяющихся при такой реакции. Реакция сопровождается мощным потоком электромагнитного излучения, которое давит (силой светового давления, впервые измеренной в Земной лаборатории П.Лебедевым) на внешние слои вещества, противодействуя гравитационному сжатию. Наконец, сжатие прекращается, поскольку давления уравновешиваются, и протозвезда становится звездой. Чтобы пройти эту стадию своей эволюции протозвезде нужно несколько миллионов лет, если ее масса больше солнечной, и несколько сот миллионов лет, если ее масса меньше солнечной. Звезд, массы которых меньше солнечной в 10 раз, очень мало.

Масса является одной из важных характеристик звезд. Любопытно отметить, что довольно распространены двойные звезды - образующиеся вблизи друг друга и вращающиеся вокруг общего центра. Их насчитывается от 30 до 50 процентов от общего числа звезд. Возникновение двойных, вероятно, связано с распределением момента количества движения исходного облака. Если у такой пары образуется планетная система, то движение планет может быть довольно замысловатым, а условия на их поверхностях будут сильно изменяться в зависимости от расположения планеты на орбите по отношению к светилам. Весьма возможно, что стационарных орбит, вроде тех, что могут существовать в планетных системах одинарных звезд (и существуют в Солнечной системе), не окажется совсем. Обычные, одинарные звезды в процессе своего образования начинают вращаться вокруг своей оси.

Другой важной характеристикой является радиус звезды. Существуют звезды - белые карлики, радиус которых не превышает радиуса Земли, существуют и такие - красные гиганты, радиус которых достигает радиуса орбиты Марса. Химический состав звезд по спектроскопическим данным в среднем такой: на 10000 атомов водорода приходится 1000 атомов гелия, 5 атомов кислорода, 2 атома азота, 1 атом углерода, остальных элементов еще меньше. Из-за высоких температур атомы ионизируются, так что вещество звезды является в основном водородно-гелиевой плазмой - в целом электрически нейтральной смесью ионов и электронов. В зависимости от массы и химического состава исходного облака образовавшаяся звезда попадает на тот или иной участок так называемой *главной последовательности* на диаграмме Герцшпрунга-Рессела. Последняя представляет собой координатную плоскость, на вертикальной оси которой откладывается светимость звезды (т.е. количество энергии, излучаемой ей в единицу времени), а на горизонтальной - ее спектральный класс (характеризующий цвет звезды, который в свою очередь зависит от температуры ее поверхности. При этом "синие" звезды более горячие, чем "красные", а наше "желтое" Солнце имеет промежуточную температуру поверхности порядка 6000 градусов). Традиционно спектральные классы от горячих к холодным обозначаются буквами O,B,A,F,G,K,M (последовательность легко запомнить с помощью мнемонического правила "O, Be A Fine Girl, Kiss Me"), при этом каждый класс делится на десять подклассов. Так, наше Солнце имеет спектральный класс G2. На диаграмме видно, что большинство звезд располагается вдоль плавной кривой, идущей из левого верхнего угла в правый нижний. Это и есть главная последовательность. Наше Солнце также находится на ней. По мере "выгорания" водорода в центре звезды ее масса немного меняется и звезда немного смещается вправо вдоль главной последовательности. Звезды с массами порядка солнечной находятся на главной последовательности 10-15 млрд. лет (наше Солнце находится на ней уже около 4,5 млрд. лет). Постепенно энергии в центре звезды выделяется все меньше, давление падает, ядро сжимается, и температура в нем возрастает. Ядерные реакции протекают теперь только в тонком слое на границе ядра внутри звезды. В результате звезда в целом начинает "разбухать", а ее светимость увеличиваться. Звезда сходит с главной последовательности и перебирается в правый верхний угол диагрaммы Герцшпрунга-Рессела, превращаясь в так называемый "красный гигант". После того, как температура сжимающегося (теперь уже гелиевого) ядра красного гиганта достигнет 100-150 млн. градусов, начинается новая ядерная реакция синтеза - превращение гелия в углерод. Когда и эта реакция исчерпает себя, происходит сброс оболочки - существенная часть массы звезды превращается в планетарную туманность. Горячие внутренние слои звезды оказываются "снаружи", и их излучение "раздувает" отделившуюся оболочку. Через несколько десятков тысяч лет оболочка рассеивается, и остается небольшая очень горячая плотная звезда. Медленно остывая, она переходит в левый нижний угол диаграммы и превращается в "белый карлик". Белые карлики, по-видимому, представляют собой заключительный этап нормальной эволюции большинства звезд.

**4.1. Аномальное развитие звезд**

Но встречаются и аномалии. Некоторые звезды время от времени вспыхивают, превращаясь в *новые* звезды. При этом они каждый раз теряют порядка сотой доли процента своей массы. Из хорошо известных звезд можно упомянуть новую в созвездии Лебедя, вспыхнувшую в августе 1975 года и пробывшую на небосводе несколько лет. Но иногда случаются и вспышки *сверхновых* - катастрофические события, ведущие к полному разрушению звезды, при которых за короткое время излучается энергии больше, чем от миллиардов звезд той галактики, к которой принадлежит сверхновая. Такое событие зафиксировано в китайских хрониках 1054 года: на небосводе появилась такая яркая звезда, что ее можно было видеть даже днем. Результат этого события известен нам теперь как Крабовидная туманность, "медленное" распространение которой по небу мы наблюдаем в последние 300 лет. Скорость разлета ее газов в результате взрыва составляет порядка 1500 м/с, но она находится очень далеко. Сопоставляя скорость разлета с видимым размером Крабовидной туманности, мы можем рассчитать время, когда она была точечным объектом, и найти его место на небосклоне - эти время и место соответствуют времени и месту появления звезды, упомянутой в хрониках.

Если масса звезды, оставшейся после сброса оболочки "красным гигантом" превосходит солнечную в 1,2-2,5 раза, то, как показывают расчеты, устойчивый "белый карлик" образоваться не может. Звезда начинает сжиматься, и ее радиус достигает ничтожных размеров в 10 км, а плотность вещества такой звезды превышает плотность атомного ядра. Предполагается, что такая звезда состоит из плотно упакованных нейтронов, поэтому она так и называется - нейтронная звезда. Согласно этой теоретической модели у нейтронной звезды имеется сильное магнитное поле, а сама она вращается с огромной скоростью - несколько десятков или сотен оборотов в секунду. И только обнаруженные (именно в Крабовидной туманности) в 1967 году *пульсары* - точечные источники импульсного радиоизлучения высокой стабильности - обладают как раз такими свойствами, каких следовало ожидать от нейтронных звезд. Наблюдаемое явление подтвердило концепцию.

Если же оставшаяся масса еще больше, то гравитационное сжатие неудержимо сжимает вещество и дальше. Вступает в действие одно из предсказаний общей теории относительности, согласно которому вещество сожмется *в точку*. Это явление называется гравитационным коллапсом, а его результат - "черной дырой". Это название связано с тем, что гравитационная масса такого объекта настолько велика, силы притяжения настолько значительны, что не только какое-либо вещественное тело не может покинуть окрестность черной дыры, но даже свет - электромагнитный сигнал - не может ни отразиться, ни выйти "наружу". Таким образом, *непосредственно наблюдать* черную дыру невозможно, можно лишь догадаться о ее существовании по косвенным эффектам. Двигаясь в пространстве по направлению к черной дыре (о которой мы пока ничего не знаем), можно обнаружить, что рисунок созвездий, расположенных прямо по курсу начинает меняться. Это связано с тем, что свет, идущий от звезд и проходящий неподалеку от черной дыры, отклоняется ее тяготением. По мере приближения к дыре возникнет *пустая* область, окруженная светящимися точками-звездами, в том числе и такими, которых раньше не наблюдалось. Свет от некоторых звезд может, проходя мимо дыры, поворачивать вокруг нее, а затем попадать в приемные устройства наблюдателя. Таким образом, одна звезда может давать несколько изображений в разных местах. Все это, конечно, противоречит как нашему жизненному опыту, так и классическим представлениям, согласно которым свет распространяется прямолинейно. Однако в пользу существования черных дыр говорит целый ряд косвенных астрономических наблюдений, а отклонение света под действием гравитационного притяжения регистрируется уже при прохождении луча мимо такого "нормального" объекта, как Солнце.

**4.2. Космологическая проблема**

На фоне перечисленных сведений об устройстве Вселенной основная *космологическая проблема* - откуда же взялось первоначальное облако межзвездного вещества, из которого произошли все эти объекты, - остается по-прежнему загадочной. Утверждение "Вселенная существовала всегда" оставляет место для вопроса, всегда ли она была такой, какой мы видим ее сейчас. Ведь если Вселенная сохраняет свои свойства во времени и представляет собой более или менее равномерное распределение звезд в пространстве, то возникает т.н. "фотометрический парадокс": ночное небо должно сиять, поскольку в любом направлении ближе или дальше от нас будет иметься звезда. Но этого мы не видим. Зато мы обнаружили, что имеет место красное смещение. И полагаем, что все галактики разлетаются. Значит, когда-то все они были поблизости друг от друга в какой-то малой области. А в "остальном пространстве" было пусто, и, значит, говорить о том, что равномерное распределение сохранялось постоянно, не приходится. Таким образом, Вселенная эволюционирует. В настоящее время полагают, что примерно 25 млрд. лет назад все вещество было сосредоточено в одной точке. Такая ситуация не позволяет говорить о существовании даже таких основополагающих понятий, как пространство и время. Не было тогда ни пространства, ни времени в обычном смысле. Затем произошел Большой Взрыв, в результате которого образовались протоны, электроны и другие элементарные частицы. Взаимодействие излучения с веществом на определенном этапе привело к тому, что излучение и вещество стали эволюционировать с разным темпом. Об этом мы можем догадаться по существованию так называемого *реликтового излучения*, характеризующего раннюю стадию развития Вселенной, которое сейчас наблюдается в виде однородного фона длинноволнового излучения, наблюдаемого с любого направления. Частицы стремительно разлетались, взаимодействуя между собой в условиях гигантских температур, постепенно образовались облака, звезды, в недрах которых идут процессы ядерного синтеза тяжелых элементов, и к настоящему времени мы имеем то, что имеем. Но к чему же это все приведет? Все зависит от того, какова средняя плотность вещества во Вселенной. Если она больше некоторого критического значения, то реализуется модель замкнутой Вселенной. Под действием сил гравитационного притяжения расширение прекратится (примерно еще через 25 млрд. лет) и начнется сжатие, в результате которого все вещество вновь сожмется в точку. Если же плотность меньше критической, то гравитационные силы не смогут остановить расширение. Реализуется модель открытой Вселенной. Через 1015 лет звезды остынут, через 1019 они покинут свои галактики, еще через невообразимо большие промежутки времени (если известные сейчас физические законы все еще будут действовать) в результате радиоактивного распада все вещество превратится в железо, еще гораздо позже железные "капли" превратятся в нейтронные звезды и черные дыры, которые через 1067 лет испарятся. Оценить плотность наблюдаемой Вселенной непросто, хотя последние данные указывают на то, что, вероятно, она ниже критической, и Вселенная является открытой.

Около одной из звезд этой Вселенной вращается девять планет, в число которых входит и наша Земля. А как образовались планеты? Является ли существование у звезд планетных систем закономерным или случайным событием? Так, И.Кант и П.Лаплас были сторонниками закономерности возникновения планет. Оба они полагали, что все начиналось с туманности, которая впоследствии превратилась в звезду, вокруг которой вращались планеты. Однако Кант полагал, что туманность была холодной, затем она стала сжиматься, образовалось Солнце, а затем из него выделились планеты. В то время как Лаплас считал, что туманность была горячей, сжимаясь, она сформировала кольца, которые впоследствии стали планетами, а затем центральная часть сжалась еще сильнее и превратилась в звезду. "Критическим вопросом" к каждой из гипотез является вопрос о распределении момента количества движения в Солнечной системе. Составить представление об этой характеристике можно на примере фигуриста, выполняющего вращение. Пока его руки широко разведены в стороны, вращение довольно медленно, часть момента количества движения сосредоточена в них. Если же фигурист плотно прижмет руки к телу, его вращение ускорится. В Солнечной системе 98 % полного момента количества движения приходится на орбитальное движение планет, и только 2 % на вращение Солнца, которое, хотя и содержит подавляющую часть массы всей системы, вращается сравнительно медленно. Стало быть, необходимо объяснить, как могло возникнуть такое перераспределение момента количества движения в процессе образования системы звезда-планеты.

Сторонники случайного образования планет (Джинс, Шмидт, Литтлтон) обсуждали различные варианты столкновения (близкого прохождения) двух звезд или прохождения звезды через облако межзвездной пыли, в результате чего у звезды и могли бы образоваться планеты: либо из части ее вещества, вырвавшегося под действием гравитации второй звезды, либо из вещества облака. Однако, хотя и обоснованная расчетами, эта гипотеза является менее привлекательной, поскольку в этом случае лишь у одной из примерно 100000 звезд могла бы быть планетная система - уж слишком маловероятным является такое столкновение или даже прохождение.

По счастью, в результате наблюдения спектров, излучаемых краями звезд, вращающимися "к нам" или "от нас", было обнаружено, что для звезд вплоть до класса F5 главной последовательности характерно быстрое вращение, а звезды последующих классов вращаются примерно как наше Солнце. При этом, если мысленно "сбросить" все планеты Солнечной системы на Солнце, то из закона сохранения момента количества движения будет следовать, что Солнце должно после этого закрутиться в 50 раз быстрее - в точности так, как быстро вращающиеся звезды. Это наводит на мысль об образовании планетных систем в процессе эволюции звезд: более горячая и мощно излучающая звезда в какой-то момент сбрасывает в окружающее пространство часть своего вещества (это и будут впоследствии планеты), сама замедляет свое вращение и "сдвигается" вдоль главной последовательности в ту ее область, где находится и наше Солнце. Придумали и возможный механизм передачи момента количества движения. При отделении вещества от вращающейся звезды их общее магнитное поле тормозит вращение звезды, а диск отделяющегося вещества постепенно отодвигается от ее поверхности. Эти соображения привели к тому, что по современным оценкам примерно 20% звезд имеют планетные системы. Полагают, что важную роль играют и вспышки сверхновых, стимулирующие образование солнечных туманностей, а также излучение космических мазеров.

Вещество первичной солнечной туманности можно по точкам плавления или кипения разделить на три класса:

\* породы (силикаты, окислы металлов, кремний, железо...), температуры плавления порядка тысяч градусов;

\* жидкости и льды (химические соединения углерода, водорода, азота и кислорода), температуры кипения порядка сотен градусов;

\* газы (H2, He, Ne, Ar).

**5. Планеты Солнечной системы**

В нашей солнечной системе вблизи Солнца расположены каменистые вещества, далее появляется лед, еще дальше замерзшие метан и аммиак. Различают четыре внутренние планеты (Меркурий, Венера, Земля, Марс) и четыре внешние (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун). За Нептуном находится еще одна маленькая планета - Плутон, который, по-видимому, раньше был луной Нептуна. Между внутренней и внешней группами планет находится пояс астероидов - обломков различного размера от метров до километров в поперечнике. Для внутренних планет характерны радиоактивные процессы, протекающие в недрах. Это приводит к расплавлению вещества в центре, причем тяжелое вещество - железо - оказывается в самом ядре. Газы, выделяющиеся в процессе эволюции планеты, могут быть удержаны ею, только если масса планеты достаточно велика. Так, Меркурий полностью, а Марс в большой степени не удержали свои атмосферы. Внешние же весьма крупные планеты обладают толстыми атмосферами, состоящими в основном изо льдов.

Меркурий представляет собой маленькую планету, величиной с нашу Луну. Он (как, впрочем, и другие планеты) движется вокруг Солнца по эллиптической орбите, причем большая полуось эллипса сама понемногу поворачивается. Забегая несколько вперед, хочется упомянуть, что только после появления теории относительности - одной из самых абстрактных теорий современной науки - была получена расчетная скорость вращения этой полуоси, совпадающая с наблюдаемой. Температура на поверхности Меркурия достигает 3400С.

Венера, долго бывшая надеждой писателей-фантастов на освоение землянами в недалеком будущем, обладает плотной атмосферой из углекислого газа, полной облаков. Эта атмосфера стремительно движется, и скорость ветра нарастает от 3,5 м/с на поверхности до 100м/с вдали от нее. Давление у поверхности достигает 90 атм., а температура 4750С (больше, чем на Меркурии!), что обусловлено парниковым эффектом.

Атмосфера Земли существенно отличается от атмосфер всех планет. Современная атмосфера Земли почти полностью состоит из азота (около 80%) и такого активного элемента, как кислород (около 20%).

Марс более миролюбив, чем Венера. Разреженная атмосфера из углекислого газа (давление около 0,01 атм) имеет температуры от 100 0С до -120 0С. У полюсов имеются полярные шапки из сухого льда. Биоэксперименты, выполненные в рамках программы "Викинг", не обнаружили жизни на Марсе, однако, полностью этот вопрос не закрыт.

Юпитер на 82% состоит из водорода и на 17% из гелия. Его диаметр более чем в 11 раз превосходит диаметр Земли, а сутки длятся всего 9час.55мин. Гигантская скорость вращения приводит к тому, что Юпитер сильно сплюснут у полюсов. По этой же причине зоны высокого давления перемежаются зонами низкого давления и расположены в широтном направлении (с Земли их видно как полосы). Хорошо заметно "красное пятно" - гигантская устойчивая область атмосферной турбулентности поперечником в три земных диаметра. Окраска вообще присуща атмосфере Юпитера, что говорит о протекании каких-то фотохимических реакций. Вдобавок имеются разряды атмосферного электричества, которые так сильны, что воспринимаются приемниками на Земле. Эти обстоятельства навели Юри и Миллера на мысль промоделировать условия, характерные для атмосферы Юпитера, в лаборатории. Газовая смесь из аммиака, метана, водяного пара и водорода была подвергнута действию искровых разрядов в течение сравнительно продолжительного времени. В результате в объеме были обнаружены следы аминокислот - компонент белковых соединений. Давление в недрах Юпитера достигает 3 млн.атм., что приводит к переходу водорода в металлическое состояние, а это, в свою очередь, обуславливает существование у Юпитера мощного магнитного поля. Четыре самых крупных спутника Юпитера видны с Земли в хороший бинокль.

Сатурн известен прежде всего своими кольцами. Когда Х.Гюйгенс в 1655 г. обнаружил планету с кольцами вокруг, он не поверил своим глазам и сообщение об этом, которое утвердило бы впоследствии его приоритет, зашифровал. Латинскую фразу, содержащую утверждение о существовании планеты с кольцами, он разбил на буквы и сначала выписал все "a", затем все "b" и т.д. Через два года, сконструировав более совершенную трубу и убедившись в правильности своих наблюдений, он привел свое приоритетное сообщение в нормальный вид. Кольца Сатурна представляют собой тонкий прерывистый слой обломков разного размера, вращающихся вокруг планеты. Наиболее крупным разрывом в кольце является щель Кассини. Ее существование обусловлено наличием спутника Сатурна Мимаса, период обращения которого ровно вдвое больше периода, который мог бы быть у тела, находящегося на расстоянии от Сатурна, соответствующем щели Кассини. Это означает, что тела, первоначально находившиеся там, где сейчас щель, периодически попадали в гравитационные условия, смещавшие их с той орбиты, и в конце концов этих тел там не осталось.

Уран тоже обладает системой колец, только довольно тонких. От других планет он отличается тем, что ось его вращения расположена практически в плоскости орбиты. Иными словами, полярные круги Урана практически совпадают с экватором.

Нептун известен своей историей открытия. Он расположен так далеко от Солнца, что обнаружить его просто в результате планомерных наблюдений неба не было возможности. Когда в движении Урана был обнаружен ряд необъяснимых странностей, некоторые ученые были склонны предположить, что так далеко от Солнца законы механики не действуют. Вот хороший пример ясного осознания роли концепции в естествознании. Однако Адамс и независимо Леверье, предположили, что на движение Урана оказывает влияние некоторая планета, которая пока не наблюдалась. Они вычислили ее предполагаемые координаты, основываясь на механике Ньютона, и Леверье написал письмо немецкому астроному Галле, в котором указал точные координаты предполагаемой планеты. В ту же ночь Галле обнаружил ее в указанном месте. Это и был Нептун.

Плутон был обнаружен схожим образом, но уже по движению Нептуна. Он гораздо меньше четырех внешних планет-гигантов и предположительно сошел с орбиты вокруг Нептуна, где он был спутником, в результате близкого пролета кометы и стал самостоятельной планетой.

Помимо планет к солнечной системе принадлежат также и кометы - небесные тела, периодически появляющиеся вблизи планет солнечной системы. Кометы двигаются по гораздо более вытянутым орбитам, чем планеты. Эти орбиты часто расположены не в плоскости орбит всех остальных планет, что указывает на то, что кометы были захвачены Солнцем из окружающего космического пространства, а не образовывались одновременно с планетами. Зачастую кометы состоят изо льда, который испаряется с поверхности при попадании в зону действия солнечной радиации, и комета приобретает хвост.

**Заключение.**

Эволюция звезд - изменение физических характеристик, внутреннего строения и химического состава звезд со временем.

Современная теория эволюции звезд способна объяснить общий ход развития звезд и находится в удовлетворительном качественном и количественном согласии с данными наблюдений. В дальнейшем теория должна учесть влияние вращения и магнитные поля, роль которых может быть особенно важной в процессе образования звезд и на быстрых стадиях эволюции, таких, например, как взрывы сверхновых звезд. Особую проблему представляют эволюции звезд в тесных двойных системах, где на эволюцию влияет обмен веществом между компонентами.

За период немногим более двух столетий представление о звёздах изменилось кардинально. Из непостижимо далёких и равнодушных светящих точек на небе они превратились в предмет всестороннего физического исследования. Как бы отвечая на упрёк де Сент-Экзюпери, взгляд учёных на эту проблему выразил американский физик Ричард Фейнман: «Поэты утверждают, что наука лишает звёзды красоты. Для неё звёзды - просто газовые шары. Совсем не просто. Я тоже любуюсь звёздами и чувствую их красоту. Вот только кто из нас видит больше?».

Благодаря развитию наблюдательных технологий астрономы получили возможность исследовать не только видимое, но и не видимое глазу излучение звёзд. Сейчас уже многое известно об их строении и эволюции, хотя немало остаётся и непонятного. Ещё впереди то время, когда исполнится мечта создателя современной науки о звёздах Артура Эддингтона и мы наконец «сможем понять такую простую вещь, как звезда»

**Список использованной литературы**

1. Альвен Х., Аррениус Г. Эволюция Солнечной системы. М.: Мир, 1979.
2. Витязев А.В., Печерникова Г.В., Сафронов В.С. Планеты земной группы: Происхождение и ранняя эволюция. М.: Наука, 1990.
3. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Теория тяготения и эволюция звезд. - М., 1971.
4. Кауфман У. Планеты и луны. М.:Мир, 1982.
5. Кун Т. Структура научных революций. М.:Прогресс, 1977.
6. Купер Л. Физика для всех. М.:Мир, 1974.
7. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания. М.:Культура и спорт, 1997.
8. Сипаров С.В. Концепции современного естествознания. СПб., 2003.
9. Чернин А.Д. Звезды и физика. М.:Наука, 1994.
10. Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. М.:Наука, 1987.
11. Шкловский И.С. Звезды: их рождение, жизнь, смерть. М., 1984.