**Происхождение галактик и звёзд. Строение нашей Галактики. Эволюция звёзд. Синтез химических элементов в звёздах. Сверхновые и квазары**

Существует точка зрения, что с самого начала протовещество, из которого впоследствии образовалась Вселенная, с гигантской скоростью начало расширяться. На начальной стадии это плотное вещество разлетелось, разбегалось во всех направлениях и представляло собой однородную бурлящую смесь неустойчивых, постоянно распадающихся при столкновении частиц. Остывая и взаимодействуя на протяжении миллионов лет, вся эта масса рассеянного в пространстве вещества концентрировалась в большие и малые газовые образования, которые в течение сотен миллионов лет, сближаясь и сливаясь, превращались в громадные комплексы. В них в свою очередь возникали более плотные участки – там в последствии и образовались звёзды и даже целые галактики.

Окружающие Солнце звёзды и само Солнце составляют малую часть гигантского скопления звёзд и туманностей, которую называют Галактикой. Галактика имеет довольно сложную структуру. В первом, самом грубом, приближении можно считать, что звёзды и туманности, из которых она состоит, заполняют объём, имеющий форму сильно сжатого эллипсоида вращения. На самом деле всё обстоит гораздо сложнее, и нарисованная картина является слишком грубой. В действительности разные типы звёзд по-разному концентрируется к центру Галактики и к её «экваториальной плоскости». Например, газовые туманности, а также очень горячие массивные звёзды сильно концентрируются к экваториальной плоскости Галактики. С другой стороны, звёзды и звёздные скопления некоторых типов почти никакой концентрации к экваториальной плоскости не обнаруживают, но зато характеризуются огромной концентрацией в центре. Существенная часть звёзд в Галактике находится в гигантском диске диаметром примерно 100 тыс. и толщиной около 1500 световых лет. В этом диске насчитывается более сотни миллиардов звёзд самых различных видов. Наше Солнце – одна из таких звёзд, находящихся на периферии Галактики вблизи её экваториальной плоскости. Галактика содержит и структурные детали гораздо больших масштабов.

Звёзды и туманности в пределах Галактики движутся довольно сложным образом. Прежде всего они участвуют во вращении Галактики вокруг оси, перпендикулярной её экваториальной плоскости. Различные участки Галактики имеют различные периоды вращения. Звёзды очень сильно удалены друг от друга. (одно столкновение в миллион лет). Число звёзд в Галактике порядка триллиона. Самые многочисленные из них – карлики с массами, примерно в 10 раз меньшими массы Солнца. Существуют также двойные и кратные звёзды, а также звёздные скопления –группы звёзд, связанных силами тяготения и движущиеся в пространстве как единое целое. В различных созвездиях обнаруживаются туманные пятна, которые в основном состоят из газа и пыли – туманности. Интересна небольшая диффузная туманность, названная Крабовидной. Это источник не только оптического излучения, но и радиоизлучения, рентгеновских и гамма-квантов. В центре Крабовидной туманности находится источник импульсного электромагнитного излучения – пульсар. Но даже там, где не видно ни звёзд, ни туманностей, пространство не пусто. Оно заполнено очень разреженным межзвёздным газом и межзвёздной пылью. В межзвёздном пространстве существуют различные поля (гравитационное и магнитное). Галактику можно представить очень упрощённо в виде диска с ядром в центре и огромными спиральными ветвями, в основном содержащими наиболее горячие и яркие звёзды и массивные газовые облака. Диск со спиральными ветвями образует основу плоской подсистемы Галактики. А объекты, концентрирующиеся к ядру Галактики и лишь частично проникающие в диски, относятся к сферической подсистеме. Сама Галактика вращается вокруг своей центральной области. В центре Галактики сосредоточена небольшая часть звёзд. Поэтому при вращении Галактики с увеличением расстояния от центра изменяются и угловая (убывает), и линейные(возрастает) скорости вращения Галактики.

Галактики бывают эллиптические (эллипсоиды с разной степенью сжатости (красные гиганты)), спиральные (наша Галактика, Туманность Андромеды), неправильные (не имеют центральных ядер, в них не обнаружены закономерности).

В ходе структурообразования во Вселенной возникли звёзды, эти ядерные «костры», горение которых поддерживается протекающими в их недрах реакциями нуклеосинтеза. в отличие от первичного он получил название звёздного нуклеосинтеза. Разнообразие типов звёзд и соответственно реакций звёздного нуклеосинтеза, изменение условий протекания таких реакций со временем создало ситуацию, коренным образом отличную от существовавшей в эпоху первичного нуклеосинтеза. отсюда возникло убеждение, что элементы тяжелее гелия рождались (и продолжают рождаться) в недрах звёзд, что они – зола и шлаки звёздных костров. Как же звёздный нуклеосинтез сделал то, что оказалось не под силу первичному нуклеосинтезу – преодолел «щели масс»?

Идея механизма такого преодоления впервые была высказана английским астрофизиком Ф.Хойлом (р.1915). Хойл высказал идею: на определённых стадиях развития некоторых типов звёзд появляются условия для объединения трёх ядер гелия (трёх частиц) в ядро углерода 12С. такая реакция решает проблему преодоления «щели масс», оставляя позади сразу оба барьера. Далее открываются возможности образования ещё более тяжёлых, чем углерод, ядер неона, кислорода, кремния и др.

Согласно современным представлениям, присутствующие в межзвёздной среде тяжёлые элементы появились в звёздах типа красных гигантов. Жёлтые карлики типа нашего Солнца поддерживают своё состояние главным образом в результате ядерных реакций, названных водородным циклом. Так что звёзды этого типа не создают элементов тяжелее гелия. Красные гиганты обладают массой, в несколько раз превышающей солнечную, водород в них выгорает очень быстро. В центре, где сосредоточен гелий, их температура достигает нескольких сотен миллионов градусов, что оказывается достаточным для протекания реакций углеродного цикла. В этом цикле три ядра гелия соединяются и образуют возбуждённое ядро углерода. Оно в свою очередь может присоединить ещё одно ядро гелия и образовать ядро кислорода, затем неона и так вплоть до кремния. Выгорающее ядро звезды сжимается и температура в нём поднимается до 3-10 млрд. градусов. В таких условиях реакции объединения продолжаются вплоть до образования ядер железа.

С 1963 года начались открытия звёздоподобных источников радиоизлучения – квазаров. Сейчас их открыто более тысячи. Самый яркий квазар, имеющий обозначение 3С 273, виден как звезда. В действительности этот квазар, находящийся от нас на расстоянии около 3 млрд. Световых лет, излучает больше энергии в оптическом диапозоне, чем самые яркие галактики. Этот квазар оказался одним из самых мощных источников рентгеновского излучения. Блеск квазара не остаётся постоянным, что позволяет оценить размеры квазара. Они превышают размеры одного светового года. Следовательно, квазар больше обычных звёзд, но гораздо меньше нашей галактики. Квазары не похожи на обычные звёзды своими массами. Массы квазаров достигают многих миллионов солнечных масс.

**Происхождение и состав Солнечной системы. Исследования планет космическими аппаратами.**

Два коренных вопроса планетологии: является ли образование планетных систем во Вселенной правилом или единственная известная человечеству Солнечная система появилась в результате редчайшего совпадения обстоятельств, что делает её уникальной? Каков механизм образования Солнечной системы? Доказательных ответов на эти вопросы пока нет.

Современная научная мысль решительно отвергает допущение о случайном образовании и исключительном характере события такой значимости, как возникновение сложнейшего сообщества звёзд и группы связанных с ними планет. В пользу такой точки зрения говорят известные на сегодняшний день факты, полученные при исследовании звёзд в близких к Солнцу галактических окрестностях. У большинства астрономов на этот счёт сложилось вполне определённое мнение: современная астрономия даёт серьёзные аргументы в пользу наличия планетных систем у многих звёзд, в пользу их типичности, а не исключительности.

За последние 50 лет регулярно поступают сведения, которые истолковываются как аргументы в пользу наличия планетных тел или предпосылок для их образования около большого числа звёзд, находящихся в радиусе примерно 20 парсек от Солнца. Особенно богатая информация начала поступать после запусков астрономических спутников, оснащённых разнообразными исследовательскими приборами высокой точности. Заметно усовершенствовались и наземные средства наблюдения, развиты принципиально новые методы обработки получаемых с их помощью данных.

Начиная с 1983 года американский спутник ИРАС, заслуги которого отмечались в связи с его вкладом в «горячую» модель образования галактик, обнаружил примерно у 10% звёзд, находящихся в окрестностях Солнца, избыточное инфракрасное излучение. По мнению специалистов, оно связано с присутствием вокруг таких звёзд пылевых дисков, содержащих мелкие твёрдые частицы. Детальные наземные исследования этих звёзд подтвердили такие предположения.

О механизме формирования планет, в частности в Солнечной системе, также нет общепризнанных заключений. Солнечная система, по оценкам, образовалась примерно 5 млрд. лет назад, причём Солнце – звезда второго (или ещё более позднего) поколения. Так что Солнечная система возникла на продуктах жизнедеятельности звёзд предыдущих поколений, скапливавшихся в газопылевых облаках. Это обстоятельство даёт основание назвать Солнечную систему малой частью звёздной пыли. О происхождении Солнечной системы и её исторического эволюции наука знает меньше, чем необходимо для построения теории планетообразования. От первых научных гипотез, выдвинутых примерно 250 лет назад, до наших дней предложено большое число различных моделей происхождения и развития Солнечной системы, но ни одна из них не удостоилась перевода в ранг общепризнанной теории. Большинство из выдвигавшихся ранее гипотез сегодня представляет лишь исторический интерес.

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

Солнечная система представляет собой группу небесных тел, весьма различных по размерам и физическому строению. В эту группу входят: Солнце, девять больших планет (астероидов), сотни комет и бесчисленное множество метеоритных тел, движущихся как роями, так и в виде отдельных частиц. К 1979г. было известно 34 спутника и 2000 астероидов. Все эти тела объединены в одну систему благодаря силе притяжения центрального тела – Солнца.

При таком числе и разнообразии составляющих систему элементов, при тех сложных взаимоотношениях, которые устанавливаются между ними, задача теоретического описания Солнечной системы, не говоря уж о задаче определения механизма её образования, оказывается очень непростой.

Согласно современным представлениям, решение проблемы образования Солнечной системы требует учёта присутствующих магнитных полей, плазменного состояния вещества, эффектов взаимодействия магнитных полей с плазмой, магнитогидродинамических и газодинамических явлений, химических взаимодействий элементов. Хотя сегодняшние представления о процессе образования Солнечной системы далеки от завершения, сложилось прочное представление о закономерном характере процессов этого типа, протекающих в общем потоке структурной самоорганизации Вселенной. Локальные структуры формируются при участии двух противоположных, но взаимосвязанных механизмов: фракционирования крупных неорганизованных образований (таких, как газопылевые облака) и аккреции мелких частиц вещества с образованием более организованных крупных объектов, развивающихся потом как естественное тело. Необходимое условие совместного действия этих механизмов – значительная неравновесность среды, в которой происходит формирование структур.

При подготовке этой работы были использованы материалы с сайта http://www.studentu.ru