

Глава 6.

Вселенная.

Такое странное название этой главы выбрано не случайно. Как это не покажется парадоксальным, но для продолжения анализа, начатого в предыдущих главах, нам придётся более подробно рассмотреть и такие понятия как Вселенная.

Начав свои рассуждения с вихревых образований, ещё точнее, с их взаимодействия, наши исследования постепенно подошли к совершенно другим понятиям, таким как вещество и жизнь. Оказалось, что все многообразные проявления вещества нашего мира можно разделить на живое и неживое. Характерные признаки, присущи первому из них были рассмотрены в предыдущей главе. Теперь продолжим рассмотрение следующего класса веществ, которое определено как неживое. Имею в виду, рассмотрение

его в связи с отношением к построенной диаграмме.

Вспомним, как строилась эта диаграмма мира. Известный нам ряд частиц был описан с точки зрения строения их внутренней структуры как вихревых взаимозависимых образований и, как следствие из такого анализа, было высказано предположение о замкнутости построенной цепочки. Проведенный далее анализ устойчивости такой обобществленной структуры, показал необходимость дополнительного звена в этой системе. И по законам

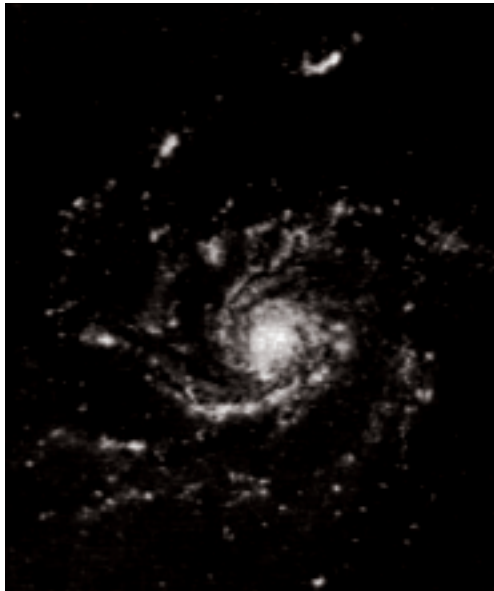


Рис. 47 Спиральная галактика в созвездии Большой Медведицы.



симметрии его пришлось ввести после частицы звезда. Что это за такая основная частица, которая науке пока не известна, попробуем сейчас рассмотреть. Вот для этого, нам придётся обратить свои рассуждения на область нашего мира, в которой существуют звёзды и попытаемся представить, возможно ли это в действительности.

С момента своего появления, человек постоянно обращает свои взоры в бескрайние просторы космоса. За прошедшие тысячелетия накопленные знания и выводы, основанные на непосредственных наблюдениях, безусловно, расширили представление человечества

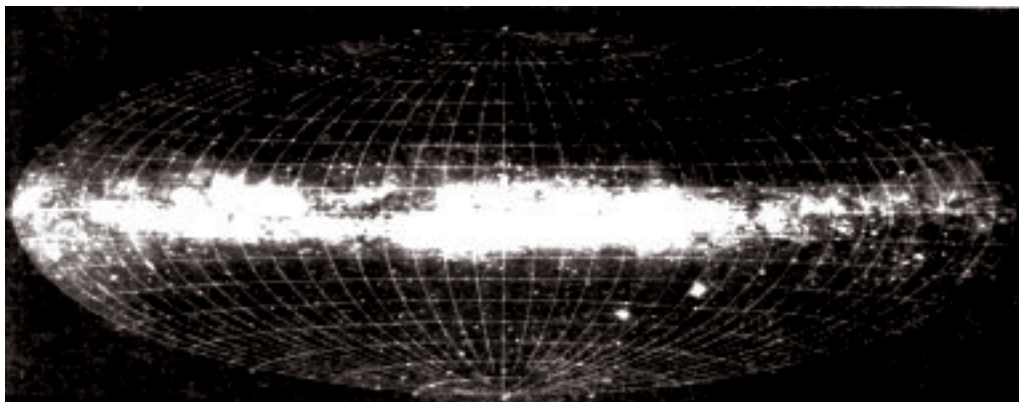


Рис. 48 Мозаичная фотография Млечного Пути.

об окружающем мире. Сейчас мы достоверно знаем, что наше Солнце обычная рядовая звезда, каких очень много во Вселенной. Вместе со своими планетами эта звезда обращается вокруг некоторого общего центра и совместно с другими подобными звёздами образует огромную пространственную структуру называемую Галактикой.

Таких звёздных систем во Вселенной также много. Научные исследования и открытия последних десятилетий прояснили многие из происходящих процессов в таких сложных структурах. Непосредственные наблюдения Вселенной позволили классифицировать три основных разновидности звёздных систем, это спиральные, эллиптические и неправильные галактики. В одной из таких спиральных галактик находится и наша звезда. Над нашими головами висит один из широких рукавов этой звёздной системы, который мы называем Млечный Путь. Большинство известных нам галактик входят в состав скоплений ещё более значительных размеров, насчитывающие от десятков до тысяч известных нам звёздных систем. Подобные скопления





Рис. 49 Туманность Андромеды.

иногда принимают довольно правильные формы. Так, например, в созвездии Волос Вероники находится скопление эллипсоидальной формы, содержащее около десяти тысяч эллиптических галактик. В местах такой повышенной концентрации звёздных систем, в последнее время обнаружены огромные облака межзвёздного вещества.

Подобные скопления галактик распределены во Вселенной не случайным образом. Если нанести на карту неба такие сообщества галактик, то зачастую это будет представлено в виде протяжённых цепочек, которые представляют собой сверхскопления. Подобные цепочки располагаются

таким образом, что составляют сетчатую или ячеистую пространственную структуру ещё больших масштабов. Наши реальные наблюдения на этом ограничиваются. Более крупной иерархической упорядоченной структуры нашего мира пока не обнаружено. Эти исследования только начались и как знать, что преподнесут нам дальнейшие наблюдения необозримых пространств нашей Вселенной.

Один из методов наблюдения далёких и сверхдалёких объектов Вселенной предполагает их фотографирование. На таких фотопластинках, сделанных с помощью больших телескопов, спиральные галактики выглядят как огромные вихри. Такова, к примеру, наша ближайшая соседка, Туманность Андромеды, яркое облако звёзд, закрученное в вихрь. Так или примерно так должна выглядеть и наша галактика. К сожалению, мы её не можем наблюдать полностью. Её центральные части скрыты от нас плотными скоплениями пыли и газа. Такие спиральные узоры звёздных скоплений, безусловно, подтверждают их вращение. Другие типы галактик также вращаются, хотя и не так быстро, поэтому на их фотографиях спиральных рукавов нет. По этому поводу существует несколько теорий, объясняющих образование такого вихря.

Одна из этих теорий объясняет такое вращение закруткой первичного вещества, из которого впоследствии образовалась галактика. Другая - отдаёт предпочтение силам гравитационного взаимодействия, возникающих в протогалактических облаках.





Рис. 50 Наиболее характерный пример наблюдаемого смещения спектров излучения можно привести из опытов по исследованию внегалактических радиоисточников. Один из таких объектов, это источник радиоизлучения 3С 273 представляет собой двойную звездную систему. На фотопластинке они напоминают обычные звезды и, несмотря, на свои малые размеры отличаются высокой интенсивностью излучения. После того как удалось точно определить его положение, выяснилось, что оптический двойник радиоисточника состоит из двух компонентов: звездоподобного голубого объекта и слабого выброса. Галактические выбросы были уже известны астрономам, однако два обстоятельства оказались здесь совершенно неожиданными: необычная фотометрическая характеристика 3С 273 и его странный спектр. Дальнейшие изучения нескольких подобных квазизвездных радиоисточников (сокращенно квазаров), позволили разгадать загадку их спектров.

Исследование спектра излучения этого объекта дали совершенно неожиданный результат - все эти линии в спектре квазаров оказались сильно смещены по сравнению со спектрами водорода, полученными в лабораторных условиях. Такое смещение можно было объяснить лишь тем, что квазар удаляется от нас, причем с огромной скоростью, равной 47500 км/с. Если истолковать это как свидетельство участия квазаров в расширении Вселенной, то они должны находиться от нас на расстоянии 1000 млн. световых лет; следовательно, доходящий до нас свет квазаров имеет «возраст» 1000 млн. лет. Более того, чтобы обладать такой яркостью, квазар должен излучать раз в сто сильнее обычной галактики, имея при этом размеры, сравнимые с размерами Солнечной системы.

На приведенном здесь снимке изображен тот самый спектр, который привел М. Шмидта, из Калифорнийского технологического института, к его эпохальному открытию. На размытый спектр квазаров наложены резкие линейчатые опорные спектры водорода, гелия и неона, которые используются для калибровки неизвестного спектра по длинам волн. (Красный конец спектра справа).

Сегодня известно около 1550 квазаров, но наиболее полно исследован ближайший к нам объект 3С 273. Его излучение измерено не только в радио- и оптическом диапазонах, но также и инфракрасной, ультрафиолетовой, рентгеновской и гамма-областях. Распределение энергии по спектру довольно равномерно. Хотя интенсивности излучения в радио, оптическом и рентгеновском диапазонах изменяются, между этими изменениями нет прямой связи. В настоящее время наиболее вероятным считается, что квазар 3С 273 представляет собой «черную дыру» с массой, в 2500 млн. раз превышающей массу Солнца.

Хотя природа квазаров, возможно еще не понята до конца, тем не менее, ясно, что они не настолько экзотические объекты, чтобы оказаться за пределами досягаемости современной физики.

Ещё одна идея, обосновать такое вихревое движение, связывает их с возникновением разрывных сверхзвуковых движений метagalактической среды. Так или иначе - "а она всё-таки вертится". Поэтому сейчас нас больше будет интересовать сам факт такого вращения, а не его причины. Но прежде ещё несколько общих объяснений.

Некоторые исследования последних лет обнаруживают одно любопытное свойство Вселенной. Если взять очень большие объёмы видимой Вселенной и подсчитать в них число галактик, то зная, примерную их массу, можно оценить среднюю плотность вещества в таких объёмах. По современным представлениям, эта плотность примерно одинаковая, какую бы область мы ни



выбрали во Вселенной. Это приблизительно один атом водорода на тридцать кубических метров измеренного объёма. Хотя кроме светящихся объектов, Вселенная наполнена и невидимыми для нас объектами, по мнению учёных, всё это означает, что Вселенная в больших масштабах - структура однородная.

Другое фундаментальное свойство Вселенной было открыто в начале нашего века из фактических наблюдений. При анализе спектров излучений, удалённых космических объектов, было обнаружено некоторое смещение линий, характерных для излучаемой среды. Это так называемое красное смещение линий излучения. Дальнейшие наблюдения позволили сделать вывод, чем дальше от нас находится наблюдаемый источник, тем это смещение было больше. Поиск объяснений наблюдаемым фактам привёл к созданию теории нестационарной Вселенной. Хотя сама возможность существования такой нестационарной системы была предсказана за несколько лет до этого открытия, именно оно послужило толчком к всеобщему признанию такого подхода к происходящим процессам во Вселенной. Как оказалось, однородная Вселенная не может находиться в стационарном состоянии. Она может или расширяться, или сжиматься. Но обнаруженное красное смещение спектральных линий галактик показало, что Вселенная находится в стадии расширения. И, как показывает эта теория, для сохранения однородности пространства требуется, чтобы



Рис. 51 Фрагмент туманности NGC 6611. Видны глобулы и “слоновые хоботы” - наиболее вероятные “предки” звезд.



скорости удаления друг от друга исследуемых объектов были пропорциональны расстояниям между ними.

Руководствуясь этими фундаментальными положениями о существовании Вселенной, научная мысль делает выводы о всеобщем расширении нашего мира. Согласно этим представлениям наша видимая Вселенная находится в стадии расширения, а наблюдаемый галактический вихрь разбрасывает в окружающее его пространство звёзды, образующиеся в центральной части.

Если мы примем такую модель существования Вселенной, то после некоторого анализа придём к выводу, что в нашем реальном мире аналога седьмому звену нет. Ведь до этого все наши рассуждения основывались на объединении частиц, следовательно, такие частицы как звезда должны сливаться в какие-то большие структуры, что противоречило бы приведенным теориям. Но, в то же время, существует несколько другая теория образования звёзд.

Непосредственные наблюдения звёзд нашей галактики показывают, что молодые звёзды расположены в скоплениях больших и плотных облаков разрежённого вещества. В некоторых случаях наблюдаются даже так называемые протозвёзды, погруженные в первичные сгущения космической пыли и газа.

Некоторые учёные предполагают, что наблюдаемая звезда

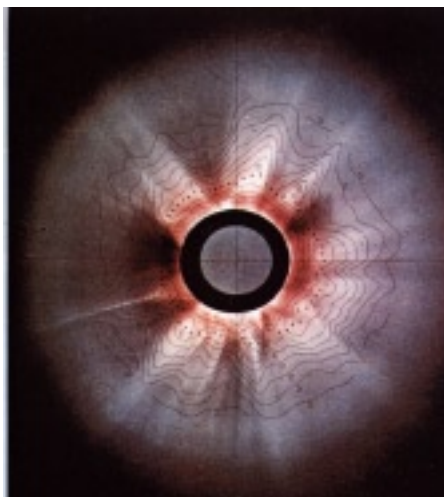


Рис. 52 Эта фотография, сделанная швейцарским астрономом Й. Дюрстом в Индии во время затмения 16 февраля 1980 г. При исключительно благоприятных атмосферных условиях, показывает солнечную корону на расстоянии до 6 солнечных радиусов. Хитрость заключается в использовании нейтрального фильтра, плотность которого меняется вдоль радиуса: такой фильтр сужает диапазон яркостей объекта, хотя и создает на изображении ложные кольца.

На изображение короны, полученное с помощью длиннофокусного объектива, наложена паутина изоплет - линий равной поляризации, определенных по снимкам, сделанным другой камерой. Цифры указывают степень поляризации. Поскольку поляризация обусловлена рассеянием света на электронах, изоплеты дают усредненную картину распределения плотности электронов в короне. Анализ изоплет позволяет определить объемную структуру солнечной короны: видно,

что распределение электронной плотности в короне, по крайней мере, вплоть до расстояния в 3,3 солнечных радиуса, сферично, если не считать участков, пронзенных мощными лучами.

На этой фотографии короны нитевидная структура выявляет конфигурацию магнитного поля Солнца. В период высокой солнечной активности, какая наблюдалась в 1980 г., петли силовых линий магнитного поля разрываются и концы вытягивают длинные радиальные корональные лучи-стримеры, видимые на снимке. Такие лучи сохраняются обычно несколько месяцев, хотя структура непрерывно меняется



τ -Тельца как раз и является представительницей такого класса протозвезд. Светимость таких звёзд почти такая же, как и у других звёзд той же массы, но размеры их значительно больше. Поэтому температура поверхности у них намного меньше, чем у сформировавшихся звёзд. Такие космические образования, как правило, располагаются в тёмных туманностях. Начавшееся сжатие таких объектов за счёт гравитационного взаимодействия, обычно уравнивается впоследствии силами противодействия сжимающегося вещества. В таких структурах начинаются ядерные реакции, и звезда переходит в другой класс подобных объектов.

Развитие такого процесса в динамике мы наблюдать не сможем, так как это весьма длительный период в эволюции подобных объектов, длящийся миллионы земных лет. Но мы можем наблюдать подобные космические объекты, находящиеся на разных этапах своего развития, поэтому и делается вывод о существовании и течении такого процесса. Хотя это только теория. И какая из них окажется верной, покажут дальнейшие наблюдения. Естественно, что сейчас наиболее изученной из всех звёзд является наше Солнце, поэтому на этом примере рассмотрим протекание этих процессов в исследуемых вихревых структурах.

Наши представления об этом объекте основываются на непосредственных наблюдениях. Для нас это огромный шар, оболочка которого состоит из смеси адронов или плазмы. Параметры этой частицы доступные нам для измерения, следующие:

•Масса	$M_{\odot}=2 \times 10^{33} \text{ г}$
•Радиус	$R_{\odot}=7 \times 10^{10} \text{ см}$
•Средняя плотность	$\rho=1.4 \text{ г/см}^3$
•Температура поверхности	$T=6000 \text{ К}$
•Температура в центре	$T=1.5 \times 10^7 \text{ К}$
•Плотность в центре	$\rho=10 \text{ г/см}^3$
•Возраст	$\sim 4.6 \times 10^9 \text{ лет}$

По современным представлениям возраст нашей Вселенной около 20 миллиардов лет, поэтому Солнце представляет семейство молодых звёзд. Протекание внутренних термоядерных реакций в таких звёздах представляет собой сбалансированный и равновесный процесс.

Безусловно, что внутреннее строение и приведенные данные чисто теоретические. Они не могут основываться на



непосредственных астрономических наблюдениях. Пока таких методов не существует даже в принципе. Поэтому современные представления об источнике энергии звезд и механизме их эволюционного развития основываются на астрономических наблюдениях подобных объектов. Выводы о протекающих внутренних процессах делаются из аналогичных ядерных реакций, получаемых в земных условиях на реакторах и теоретических расчётах, моделирующих общие физические законы и принципы. Современное представление о термоядерной природе энергии звёзд с учетом условия соблюдения равновесия включает следующее: энергия поля гравитации + энергия слияния = энергия излучения. В результате внутри образующейся звезды наступает равновесное состояние, в котором она может находиться до прекращения процессов слияния. Таких стабильных состояний подобные объекты переживают несколько. Первый из них это наиболее длительный период в жизни звезды, когда происходит выгорание водорода и образование гелия. На представленном графике такой процесс имеет вид ступенек.

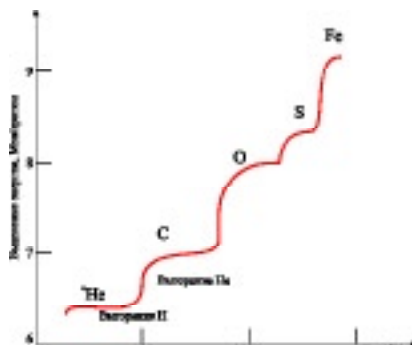


Рис. 53 Цикличность выделения энергии, в процессе эволюции звёзд.

Первый стабильный период жизни звезды, пока происходит выгорание водорода, заканчивается "гелиевой вспышкой" и она переходит в разряд объектов называемых красными гигантами. Такой процесс происходит в результате накопления внутри шара гелия и, после его гравитационного сжатия, начинается реакция слияния ядер гелия. Горение более тяжёлых элементов резко повышает температуру этого процесса и происходит взрыв внешней оболочки звезды. Снова наступает период стабилизации и, когда гелий выгорит, наступит третье гравитационное сжатие. Звезда становится красным супергигантом.

Все последующие состояния стабилизации происходящих процессов по длительности намного меньше первого.

Период активного существования звезды заканчивается реакциями термоядерного синтеза тяжёлых элементов группы железа. Далее такие объекты медленно сжимаются и переходят в три возможных состояния: нейтронной звезды, чёрной дыры или вспышки сверхновой. Это всё зависит от массы этого объекта на последней своей стадии. Все подобные космические объекты холодны, в них описанные выше реакции не происходят.



Такое современное научное представление о строении, составе и эволюции исследуемой нами частицы, которая в нашей диаграмме занимает шестое место. Но вернемся к анализу процессов расширения вселенной, который описан выше.

Для того чтобы разобраться в сути этого вопроса, будем считать теорию расширения Вселенной за истину. Тогда, исходя из самого факта расширения, мы должны будем предположить существование исходной точки или области

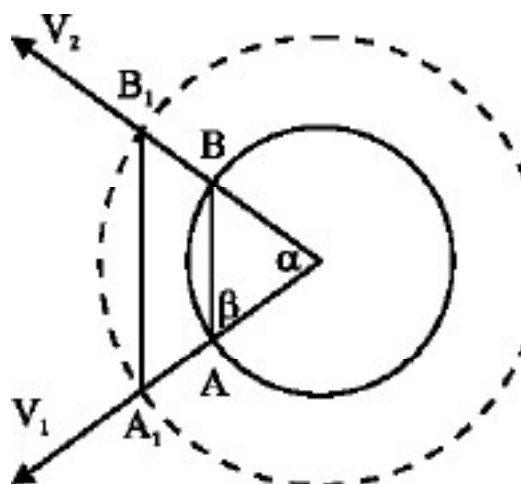


Рис. 54 Расширение Вселенной.

Вселенной, с которой началось расширение. Следовательно, после такого взрыва вещество будет расширяться равномерно во все стороны от центра. Но, согласно этой теории подтвержденной экспериментом, такой процесс мы наблюдаем относительно нашего положения в этой расширяющейся системе. То есть, все галактики разбегаются именно от нас. В данном случае мы являемся как бы центром такого взрыва. Тогда

на данный момент расширение первичного вещества Вселенной можно изобразить схематически, как показано на рисунке 54.

На этом рисунке два объекта, образовавшиеся в расширяющейся Вселенной, удаляются от центра взрыва со скоростями V_1 и V_2 соответственно. В исследуемый момент объекты занимают положения A и B, а через время t будут находиться в точках A_1 и B_1 . Тогда взаимная скорость разбегания будет определяться по формуле:

Если мы построим график зависимости скорости разбегания от угла наблюдения объекта, получим такую кривую, как показано на рисунке 55.

$$V_p = V_1 \cos \beta + V_2 \cos \beta = (V_1 + V_2) \cdot \cos \beta$$

или через центральный угол:

$$V_p = (V_1 + V_2) \cdot \cos [\pi/2 - \alpha]$$

$$V_p = (V_1 + V_2) \cdot \sin \alpha/2$$



То есть, наблюдая реальное удаление галактик или других космических объектов от точки нашего нахождения, мы должны видеть распределение их взаимных скоростей, согласно приведенного графика. Имеется в виду относительно

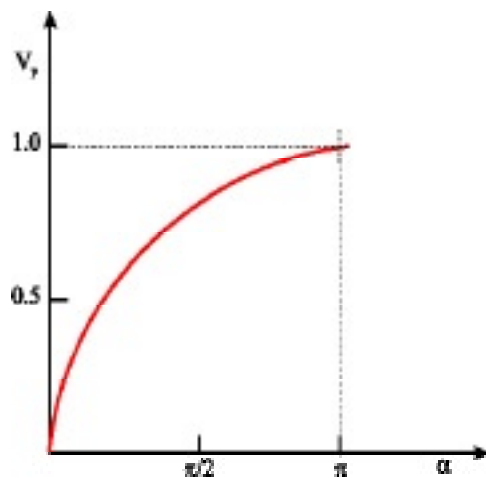


Рис. 55 Зависимость скорости разбегания от угла наблюдения

нашей планеты - Земля. В данном случае мы являемся как бы наблюдателем со стороны. Что же мы наблюдаем в действительности можно рассмотреть на примере закона Хаббла. Этот учёный, впервые зарегистрировавший наличие красного смещения спектров далеких галактик, эмпирически вывел некоторую закономерность этого процесса.

Попытаемся разобраться в смысле этой закономерности. Для этого обратимся к соотношению Хаббла:

$$V_p = H \cdot L$$

где:

V_p - скорость разбегания галактик;
 L - расстояние между галактиками;
 H - постоянная Хаббла.

Из представленной схемы на рис. 54 расстояние между галактиками можно определить по формуле:

$$L = 2R \sin \alpha/2$$

тогда:

$$V_p = H \cdot 2R \sin \alpha/2$$

Следовательно, сравнивая с предыдущим выводом, имеем:

$$2R \cdot H = V_1 + V_2$$

откуда:

$$H = \frac{V_1 + V_2}{2R};$$



Как предполагалось, после взрыва движение продолжается по инерции и тогда, для объектов равной массы на момент времени t_1 , скорости удаления от центра взрыва будут равны $V_1=V_2$, следовательно:

$$H = \frac{V}{R};$$

Тогда в этом случае, при удалении от центра $R \rightarrow \infty$ и при условии $H = \text{const}$, скорость удаления от центра должна также увеличиваться $V \rightarrow \infty$. Что равносильно ускоренному движению.

То есть, все наблюдаемые нами объекты должны разбегаться друг от друга, и от нас в том числе, с ускорением. Но мы выбрали эту точку произвольно и, учитывая симметрию пространства, точно так же мы могли предположить себя на месте удаляющегося объекта. В этом случае мы бы двигались ускоренно от любого из объектов нашей Вселенной. Понятно, что любое ускорение или замедление легко обнаружить на Земле. Совокупность проведенных многочисленных наблюдений показывают, что такого явления мы не обнаруживаем. Нельзя путать этот инерционный процесс, который должен происходить с замедлением всей звездной системы, с инерционным свойством, которое называется массой. В первом случае мы обнаружили бы такое воздействие относительно точки



Рис. 56 Так выглядела 27 февраля 1987 г. сверхновая 1987а, вспыхнувшая в Большом Магеллановом Облаке. Фотография смонтирована из трех снимков, сделанных с помощью метрового телескопа Шмидта в Европейской Южной Обсерватории в Чили.

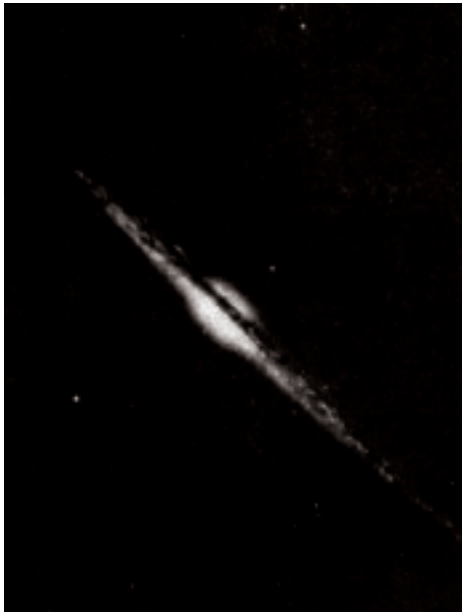


Рис. 57 Пылевая полоса в спиральной галактике.

первичного взрыва или наблюдалась бы гравитационная асимметричность нашего пространства. К этому всему следует добавить то, что движение по инерции, в условиях действующих гравитационных полей, неизбежно приведёт к замедлению такого продвижения.

Следовательно, красное смещение не обязательно является результатом разбегания галактик, оно может определяться свойством среды, в которой распространяется электромагнитное излучение. Отсюда и противоположный вывод - Вселенная может даже сжиматься, но свойства среды такие, что создают замедление электромагнитной волны

настолько, что мы это определяем как результат расширения. Поэтому однозначно утверждать, в данном случае, ничего нельзя.

Такие два основных вывода, касающихся движения галактик, позволяют предположить, что теория первичного взрыва не может подтверждаться этими экспериментами. Что же касается меньших структур, таких как звёзды, входящие в состав галактик, то реальные наблюдения никак не противоречат тому, что в действительности звезда, как частица из нашей диаграммы, участвует в процессе создания более крупного объекта. Такой процесс - это движение подобного объекта по спиральным рукавам огромного вихря к центру галактики вместе с другими звёздами. Подобные принципы образования новой частицы были описаны в предыдущих главах. И сейчас мы можем наблюдать в космических просторах разные фазы его развития.



Рис. 58 Молодая звезда (белое пятно), окруженная пылевым облаком. Снимок сделан орбитальным телескопом "Хаббл".



Тогда, учитывая все эти соображения, можно предположить, что существование седьмого звена системы - вполне реально. Его местонахождение во Вселенной, это центры галактик, которые, к сожалению, скрыты от нас или облаком космической пыли, как в нашей галактике, или звёздными уплотнениями, как в других галактиках. Всё это мешает нам непосредственно наблюдать этот процесс и не позволяет дать однозначный ответ.

Как этот объект называется, современная наука пока не даёт определённого ответа. Будет это чёрная дыра или еще



Рис. 59 Разные стадии рождения систем - звезда и возможно ее планеты

22 апреля 1990 г. американский космический корабль "Дискавери" доставил на околоземную орбиту космический телескоп-автомат, оборудованный точнейшей оптикой и чрезвычайно чувствительной приемной и анализирующей аппаратурой. Имя телескоп получил в честь известного американского астронома Эдвина Хаббла. И, хотя зеркало "Хаббла" имеет всего 250 сантиметров в диаметре, то есть оно много меньше зеркал, работающих в крупнейших наземных телескопах, разрешающая способность космического прибора примерно в десять раз выше, чем у них. К примеру, лучшие наземные телескопы могут различать две расположенные рядом звезды, если они видны под углом не менее 0,5 секунды. Телескоп "Хаббл" способен в одной сверкающей точке различить две независимые звезды, если они смотрятся под углом 0,05 секунды. С тех пор этот технически совершенный прибор приносит с орбиты все новые данные о строении Вселенной. Не так давно космический телескоп передал на Землю картины, которые последовательно показывают различные стадии образования звезды. "Газовые Колбы", или пальцеобразные отростки, на концах которых свершается таинство рождения звезд, обнаружены "Хабблом" в одной из туманностей созвездия Змеи (рисунок 22). В туманности Ориона было обнаружено целое семейство молодых звезд, примерно 700, образовавшихся за последний миллион лет. И каждая третья из этих звезд обладает газово-пылевым облаком - надо полагать, материалом для будущих планет. В шести из них были замечены тени от протопланетных скоплений - мельчайших частиц материи - и молодую звезду в центре. Надо сказать, что регион этой туманности заселен звездами в 10 тысяч раз плотнее, чем та часть Вселенной, где находится наше Солнце. Новые данные помогли понять природу и значение так называемых "голубых карликов" (это не звезды, а отдаленные галактики). В далеком прошлом они, видимо, играли во Вселенной значительно большую роль, нежели сейчас. На снимках, целью которых было наблюдение за не столь удаленными галактиками, к удивлению астрономов, обнаружено множество "голубых карликов", то есть отдаленных галактик. Они имеют одну особенность: это не диски и спирали, какими мы привыкли видеть соседние с нами скопления звезд, а скопления, которые не имеют определенной структуры. Они как бы собраны из рваных клочков. В этих скоплениях доминируют звезды, имеющие высокие температуры, и от этого в их спектре избыток голубых лучей. Американские астрономы Алан Дресслер из института Карнеги и его коллеги из института в Балтиморе - специально изучали типы галактик, наполняющих Вселенную. По их наблюдениям, галактики, которые выглядят сегодня эллиптическими, очень быстро теряют свою форму и становятся "бесструктурными". Спиральные же галактики вот уже на протяжении 5 миллиардов лет не теряют своей структуры, развиваются в одном направлении.



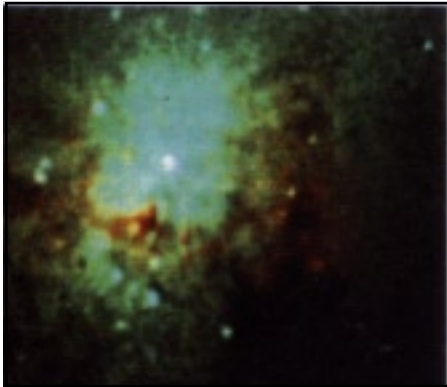


Рис. 60 В одной из очень отдаленных галактик телескоп “Хаббл” обнаружил примерно 50 шаровых звездных скоплений (голубоватые точки), в которых много молодых звезд. В нашей Галактике шаровые скопления обычно считают старыми.

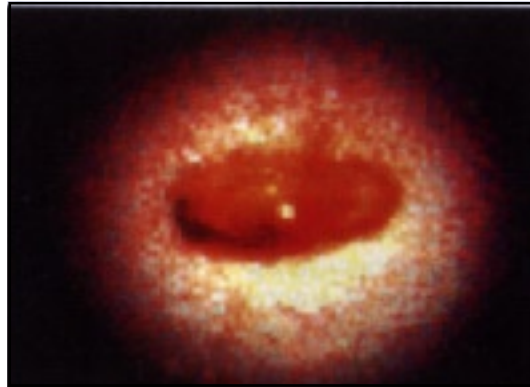


Рис. 61 В центре галактики NGC 4261 (созвездие Девы) орбитальный телескоп нашел светящееся газовое кольцо, быстро вращающееся. Можно полагать, что внутри этого кольца “черная дыра”, масса которой 1.2 миллиарда солнечных масс.

что-нибудь, для нас сейчас не имеет никакого значения. Важно в данном случае то, что возможность самого факта существования седьмого звена вполне допустима. То есть, реальные наблюдаемые процессы могут быть истолкованы как относящиеся к процессам образования подобных объектов. А описать некоторые признаки этого, невидимого нам, объекта, мы сможем несколько позже.

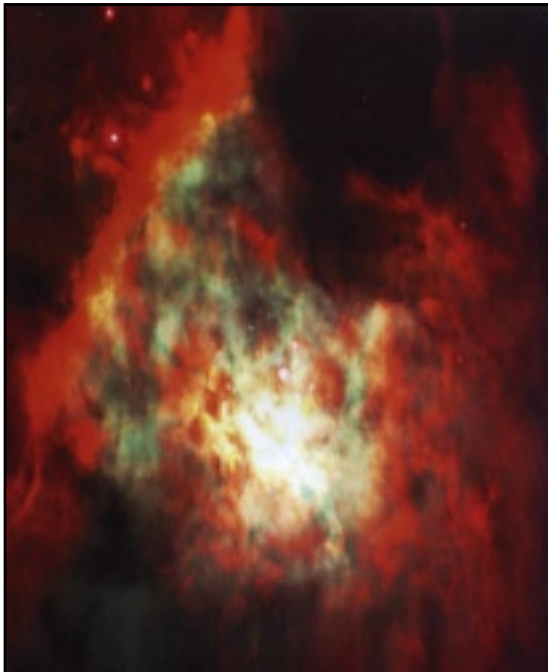


Рис. 62 Красочная панорама туманности Ориона. Маленькие светлые диски - это молодые звезды, окруженные протопланетным облаком.

Вот, оказывается, что мы видим, глядя через мощный телескоп на далёкую галактику, такую, например, как на представленных снимках. Это, наблюдаемый нами воочию, процесс образования частицы следующего уровня материальных структур. Только наше восприятие мира реализовано в таком диапазоне изменений временных параметров, что мы не можем замечать течение этого длительного процесса. Точно такую





Рис. 63 «Радиография» галактики M81 в линии HI 21 см, полученная с помощью многоканального радиотелескопа в Вестеборге (Голландия). При изучении спиральных структур галактик, помимо оптических методов, используются и радиоастрономические. Этот метод позволяет регистрировать радиоизлучения различного происхождения: теплового и синхротронного. В случае теплового излучения в разных диапазонах длин волн мы имеем дело с излучением HI на волне 21 см, с излучением в водородных рекомбинационных линиях, а также в радиолиниях поглощения молекул, например, CO, H_2 , OH, H_2CO . Излучение в линии 21 см связано со сверхтонкой структурой основного уровня нейтрального водорода HI.

В 1972 г. голландские радиоастрономы, достигнув разрешения в $\sim 25\text{--}30''$, нашли подтверждение тому, что в некоторых случаях водородные облака довольно отчетливо обрисовывают спиральные ветви галактик.

картину мы смогли бы наблюдать, находясь на уровне адронов, рассматривая процесс образования атома. То есть, видим мы сейчас как звёзды втягиваются вихрем в его центральную область. Там они будут затянуты в оболочку нового образования и дальше просто рассыпятся на мелкие вихри, из которых они были образованы. Реальные наблюдения центральных областей нашей галактики затруднены из-за газопылевых облаков, но исследования в инфракрасном диапазоне излучения показали наличие источника, излучающего в этом диапазоне, имеющим угловые размеры порядка $5'$, внутри которого находится еще более мощный точечный радиоисточник. Анализ наблюдений в радио- и инфракрасных диапазонах показывает, что излучение имеет синхротронную природу. Линейный радиус этого источника оценивается в $10^{14}\text{--}10^{16}$ см. Удержать релятивистские частицы от разлёта из такой малой области пространства может лишь сверхмассивный объект с $M \sim 3 \cdot 10^4 M_\odot$, которым может являться, так называемая, чёрная дыра. Если при этом 10% энергии покоя падающего вещества превратится в энергию релятивистских частиц, их мощности будет вполне достаточно для объяснения наблюдаемой интенсивности космических лучей в галактике.

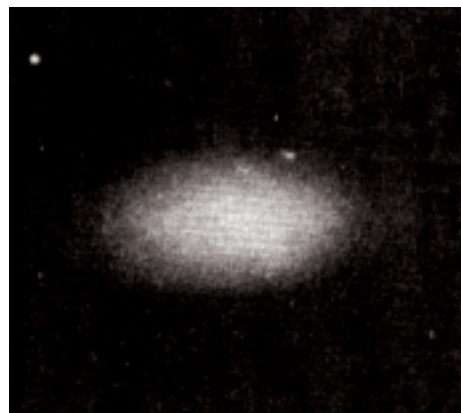


Рис. 64 Эллиптическая галактика.



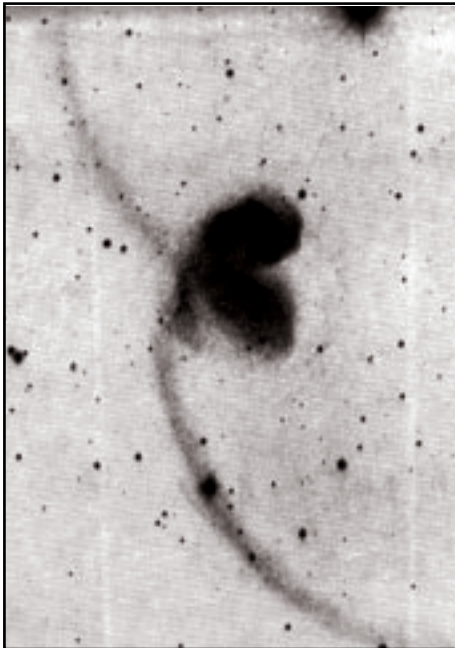


Рис. 65 Взаимодействующие галактики NGC 4038 и 4039 с "хвостами".

Обратимся снова к диаграмме. Если новое образование будет создано из звёзд, то в его оболочке такой частицы не будет. Там будет рядом стоящая частица - это атом. Тогда для своего существования им потребуется постоянно всасывать адроны. Следовательно, вокруг галактик и в самой галактике мы смогли бы наблюдать такое движение адронов.

И подобное движение электронов действительно существует в галактике. О таком постепенном их продвижении к центральной части можно судить по обнаруженному радиоизлучению галактики. Быстрые электроны космических лучей, двигаясь в

межзвёздных магнитных полях, возбуждают электромагнитное излучение, которое и обнаруживается с помощью радиотелескопов. Вокруг видимой части галактики наблюдается так называемое радиогало. По виду и своим размерам эти структуры примерно соответствуют видимой части галактики. А межзвёздные магнитные поля, обнаруженные в области скопления звёзд, приблизительно повторяют спиральные рукава вихревых структур галактик. И только в эллиптических галактиках подобные явления наблюдаются крайне слабо. Но, кстати, там же и не наблюдаются процессы рождения новых звёзд. Очень даже это все похоже на то, что такие эллиптические звёздные скопления уже завершили свой период активных действий и существование частицы следующего уровня подходит к концу. То есть, в случае с эллиптической галактикой седьмая частица находится на стадии угасания.

Рассматривая возникновение пространственных структур более высокого порядка, можно представить, как частицы следующего уровня выстраиваются в цепочки, о которых говорилось выше, и организуют что-то наподобие гигантской кристаллической решётки. Это уже так называемая "Метагалактика". То есть, из всего вышеизложенного следует, что центр галактик представляет собой гигантский вихрь, создающий следующую частицу, состоящую из атомов. По анализируемой диаграмме это завершающая,

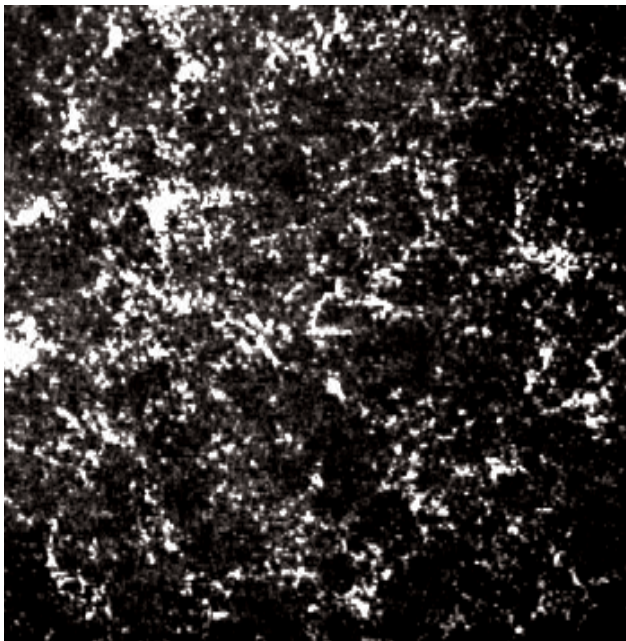


седьмая частица нашего мира и её принадлежность к таким метagalактическим пространственным структурам более высокого порядка, может быть объяснена её участием в процессах, о которых мы даже и не догадываемся.

Так наша галактика, порождая следующую частицу, совместно с двумя Магелановыми Облаками образуют тройную систему взаимодействующих галактик. Эта система, в свою очередь, входит в небольшое скопление, называемое Местная группа галактик. Развитие таких структур можно проследивать весьма далеко, но, в конце концов, образуется некоторая пространственная структура, называемая Метagalактикой. Члены этой огромной ассоциации имеют тенденцию к образованию упорядоченной структуры, напоминающей кристаллическую решётку.

Местная группа представляет собой пример сравнительно рассеянной группы. Известно довольно большое число компактных групп, содержащих несколько галактик высокой светимости. В ряде случаев члены тесных групп настолько близко расположены друг от друга, что должно проявляться гравитационное взаимодействие между ними.

Исследуя такие огромные образования можно наблюдать весьма необычные взаимосвязи между эволюционирующими образованиями. Наиболее эффектно развитие этого процесса в динамике. На



рисунке 65 приводится один из снимков двух взаимодействующих объектов. Это и есть наблюдаемый нами воочию процесс столкновения двух частиц седьмого звена. Дальнейшее развитие подобных процессов мы увидать вряд ли сможем, здесь процессы происходят в таких временных диапазонах, что нашей жизни не хватает, чтобы заметить реальные изменения.

Рис. 66 Крупномасштабная структура Вселенной. Северное Галактическое полушарие. Полус в центре. Их скопления различной Направление на нулевой меридиан вверху.



мощности образуют своего рода “ажурную пространственную сеть”: сгущения галактик, цепочки, сверхгалактики, и сверхскопления окружают области (“ячейки”) очень низкой плотности, причём вся эта ячеистая структура находится в непрерывном расширении. То есть, несмотря на общую тенденцию к объединению в более крупные образования, частицы седьмого звена только удаляются друг от друга. Именно такие процессы мы наблюдаем в метagalактических масштабах.

