|  |  |
| --- | --- |
| **Галактики и их эволюция.** |  |
| С древнейших времен людей интересовало, что же находится за горизонтом, и они отправлялись исследовать далекие и незнакомые земли. По мере того как Земля открывала человеку большинство своих белых пятен, астрономы стали выходить в область новых и не исследованных территорий за пределами нашей маленькой планеты. Сегодня исследователи Вселенной, используя современные телескопы и ЭВМ, продвигаются в направлении всё больших расстояний в поисках предела Космоса — последней его границы.  Столетия мы были узниками Солнечной системы, считая звезды просто украшениями сферы, расположенной за планетами. Потом человек признал в этих крошечных светящихся точках другие солнца, настолько далекие, что их свет идет до Земли многие годы. Казалось, что космос населен редкими одинокими звездами, и ученые спорили о том, простирается ли звездное население в пространстве неограниченно или же за некоторым пределом звезды кончаются, и начинается пустота. Проникая все дальше и дальше, астрономы нашли такой предел, и оказалось, что наше Солнце — одна из огромного числа звезд, образующих систему под названием Галактика. За границей Галактики была тьма.  XX век принес новое открытие: наша Галактика-это еще не вся Вселенная. За самыми далекими звездами Млечного Пути находятся другие галактики, похожие на нашу и простирающиеся в пространстве до пределов видимости наших крупнейших телескопов. Грандиозные звездные системы — одни из самых потрясающих и наиболее изучаемых современной астрономией объектов.  Одна из задач современной астрономии — понять, как образовались галактики и как они эволюционируют. Во времена Эдвина Хаббла и Харлоу Шепли было заманчиво верить в то, что типы галактик соответствуют разным стадиям их развития. Однако эта гипотеза оказалась неверной, и задача реконструкции историй жизни галактик оказалась трудной. Самой же трудной оказалась проблема первоначального возникновения галактик.  Природа Вселенной в те времена, когда еще не существовали галактики, неизвестна, и приписываемые ей гипотетические характеристики в значительной степени зависят от выбираемой космологической модели. Большинство принятых в настоящее время космологических моделей предполагает общее расширение, начиная с нулевого момента времени (сразу же после которого Вселенная имеет исключительно высокие плотность и температуру). Физические процессы, описывающие первичный взрыв в этих моделях, могут быть довольно надежно прослежены до момента, когда плотность и температура становятся достаточно низкими, чтобы стало возможным образование галактик. Примерно один миллион лет потребовался для того, чтобы Вселенная расширилась и остыла настолько, что вещество стало играть в ней важную роль. До этого преобладало излучение, и сгустки вещества, такие как звезды или галактики, не могли образовываться. Однако, когда температура стала равной примерно 3000 К, а плотность около 1021 г/см3 (значительно меньше плотности земной атмосферы, но по меньшей мере в миллиард раз больше современной плотности Вселенной), вещество, наконец, смогло формироваться. В это время в достаточных количествах могли образовываться лишь атомы водорода и гелия.  Хотя можно представить несколько механизмов образования галактик из этого водородно-гелиевого газа, найти хотя бы одну модель, работающую в вероятных условиях ранней Вселенной, трудно. Очень мало предпосылок для образования галактик в расширяющейся Вселенной с однородным распределением температуры и вещества. В такой идеализированной Вселенной никогда не будет галактик. Существование галактик во Вселенной и видимое преобладание их как форм вещества говорят о том, что догалактическая среда никак не напоминала такое идеализированное газовое облако. Вместо этого должны были существовать какие-то неоднородности. Однако какого типа эти неоднородности и откуда они взялись?  1. Формирование галактик  «Если рассматривать замкнутую систему, то общая масса системы и, следовательно, ее общее гравитирующее действие будут зависеть от всей энергии системы, то есть от совокупности энергии вещества и энергии поля тяготения».  А. Эйнштейн  Всякий взрыв непременно сопряжен с той или иной долей хаотичности, и чем мощней взрыв, тем больший хаос он производит. Наиболее мощным взрывом во Вселенной, в котором одновременно участвовало все вселенское вещество, несомненно, являлся Большой взрыв. Конечно, с учетом детерминизма теоретически возможно предопределение всех последствий даже такого взрыва. Для этого достаточно знать предшествовавшие ему физические условия, как-то: вращательный момент Протовселенной, общую массу и распределение плотности входившего в нее эфира. В этом случае имеется формальная возможность просчитать дальнейшее поведение каждого из 1080 образующихся при рождении вещества протонов. Однако очевидно, что практически решение такой задачи неосуществимо, тем более что заниматься ее решением вообще было некому. А потому приходится с возникшим после Большого взрыва хаосом считаться как с непреложным и не поддающимся точному описанию фактом. С позиций интересующих нас процессов первичный хаос во Вселенной означал всенаправленный выброс вещества из области сингулярности разнокалиберными по своей массе, скорости разлета, кинетической и вращательной энергии сгустками, плотность распределения вещества в которых по мере расширения объема Вселенной последовательно уменьшалась. Параллельно этому происходило и уменьшение скорости их разлета. С «возвращением (гравитационной) сущности на свое место» динамика разлета стала для вещества вообще физически невозможной. Наиболее энергетически выгодным для него оказалось движение по так называемым «геодезическим линиям», то есть по тем направлениям, где потенциалы гравитационного поля сохраняются практически неизменными, — своеобразным гравитационным монорельсам. Двигаясь по таким траекториям, вещество становится гравитационно-невесомым, а значит, перестает расходовать свою кинетическую энергию. С прекращением разлета вещества Вселенная стабилизирует свои размеры и переходит из стадии расширяющейся в стадию стационарной Вселенной.  В результате такой динамической перестройки характер энергетических процессов во Вселенной претерпел существенные изменения. Если на этапе существования последовательно убывавшая кинетическая энергия вещества преобразовывалась в кинетическую энергию эфира, то с наступлением действительности этот процесс прекратился. Значение каждой из этих составляющих кинетической энергии Вселенной становится практически неизменным. При этом важно иметь в виду, что веществу как первоисточнику кинетической энергии, в значительной мере принадлежала определяющая роль в распределении количеств кинетической энергии по различным областям единого эфирного тела Вселенной, которое (распределение) в силу уже отмеченной нами хаотичности разлета вещества характеризовалось весьма значительными отклонениями от равномерности.  Соответственно этому к моменту наступления действительности в пространстве Вселенной сложилась чрезвычайно сложная динамическая картина. Миллиарды беспорядочно разбросанных по всему занимаемому эфиром объемом облаков разреженной водородно-гелиевой смеси в зависимости от принадлежности к тому или иному скоплению близлежащих облаков участвовали сразу в нескольких вращательных и поступательных движениях. Прежде всего, с той или иной собственной скоростью вращения, обусловленной начальными условиями Большого взрыва, вращалось каждое из облаков в отдельности. Далее, входившие в скопления облака участвовали в общем вращательном движении отдельных скоплений. В свою очередь те скопления, которые входили в состав сверхскоплений, участвовали во вращательном движении этих сверхскоплений. И наконец, все как один элементы единой механической системы Вселенной, будь то отдельные частицы, группы частиц, водородно-гелиевые облака, скопления и сверхскопления облаков, участвовали в общем вращательном движении Вселенной. Таким образом, траектории поступательного движения вещества в объеме единого эфирного тела Вселенной представляли собой весьма замысловатые фигуры. При этом каждая отдельная частица вещества сама по себе располагала собственной кинетической энергией.  Однако, как мы уже отмечали, кинетической энергией, а значит и поступательным движением, в реальной Вселенной располагает не только вещество, но также непрерывный эфир. И вот здесь самое время в систему физических понятий, имеющих важное значение для уяснения сути происходивших в то время событий, ввести понятие гравитационно-значащих объектов. Дело в том, что как показывает современная космическая обстановка, являющаяся непосредственным продолжением и отражением той далекой эпохи, непрерывный эфир Вселенной участвует в совместном, согласованном движении только с теми космическими объектами, масса которых превышает некоторую величину, очередную количественную меру, играющую определяющую роль в работе вселенского гравитационного механизма. Только с такими массивными объектами непрерывный эфир как бы срастается воедино, сопровождая их во всех космических странствиях. Являясь при этом единым телом, общим основанием нашего мира, находящийся в постоянном движении эфир Вселенной увязывает все эти объекты своеобразными гравитационными перемычками в мировую механическую систему, представляющую собой хотя и чрезвычайно сложный, но, тем не менее, достаточно высокоорганизованный ансамбль. Все остальные объекты, то есть те, которые не располагают достаточной массой, осуществляют свои перемещения в космическом пространстве не совместно с эфиром, а относительно него. К примеру, Солнце, Земля, Луна, другие планеты и массивные спутники планет движутся в пространстве Вселенной совместно с прилегающими к ним слоями эфира различной мощности, а кометы, астероиды, метеориты, легкие спутники планет, ракеты, самолеты и так далее и тому подобное перемещаются относительно эфира, входящего в состав тех или иных гравитационно-значащих объектов. Не достигшие гравитационной значимости объекты не располагают собственным гравитационным полем; они лишь вносят тот или иной вклад в гравитационное поле того массивного объекта, в пространстве которого они в данный момент находится.  Но это все сейчас, а в ту далекую эпоху начала действительности плотных космических объектов еще не было, им еще только предстояло сформироваться из той чрезвычайно разреженной водородно-гелиевой смеси, которая была беспорядочно разбросана по всему пространству Вселенной в виде отдельных облаков, скоплений и сверхскоплений. Приостановив хаотический разлет вещества, принудив его к движению по геодезическим направлениям, возвратившаяся на свое место гравитационная сущность вновь приступила к своей характерной деятельности — самоуплотнению. Только теперь, когда в едином теле эфира оказался не один неподвижный, а великое множество подвижных локальных, региональных и зональных центров тяжести масс, строение гравитационного организма Вселенной приобрело сложную иерархическую структуру, характеризующуюся большой асимметрией и внутрисистемной изменчивостью. Перемещаясь совместно с гравитационно-значащими массами водородно-гелиевой смеси, совершающими свои замысловатые движения, непрерывный эфир превратился в своеобразный бурный космический океан с многочисленными интенсивными глубинными течениями.  Естественно, что в условиях практически полного отсутствия какого-либо порядка в распределении масс и энергии вещества и эфира в пространстве Вселенной никакой речи о едином механизме ее стягивания к общему центру тяжести, как это имело место на этапе Протовселенной, быть не могло. Общий гравитационный механизм некогда одноэлементного эфира был раздроблен на неподдающееся непосредственному счету количество составных частей. Однако это отнюдь не мешало его врожденной способности к самоуплотнению, а всего лишь придало этой способности широко разветвленный характер. Теперь, когда материя стала двух субстанциальной, высоко динамичной, неоднородной и асимметричной, существо противоборства вещества и эфира стало состоять в следующем. Обладающие кинетической энергией гравитационно-значащие массы вещества оказались внутри сопровождающих их инерциальное движение оболочек эфира, общесистемное единство которых надежно обеспечивалось чрезвычайно разветвленной, простирающейся по всей Вселенной эфирной перемычкой. Каждая из взаимосвязанных таким образом локальных оболочек наряду с приобретенной ею кинетической энергией обладала самостоятельной энергией стягивания, которой противодействовали силы внутреннего давления, возникающие вследствие хаотического теплового движения частиц вещества. В силу того, что для этапа действительности характерен некоторый перевес общей гравитирующей потенциальной энергии эфира над общей антигравитирующей кинетической энергией вещества, локальные оболочки эфира тоже получили некоторый энергетический перевес над внутренним давлением водородно-гелиевых облаков. Так в пространстве Вселенной сформировались многочисленные протогалактические туманности, представлявшие собой гравитационно-значащие массы вещества, полностью погруженные в контролирующие их движение эфирные оболочки.  Под воздействием обладающей перевесом потенциальной энергии эфира входящее в каждую из туманностей вещество начало последовательно сгущаться, что равносильно повышению его плотности. В свою очередь, повышение плотности вещества оказывает на его энергетические способности двоякое действие. С одной стороны, за счет роста количества случайных столкновений частиц вещества, его упругость, противодействующая силам внешнего давления со стороны эфира, тоже растет, что ограничивает возможности сжатия протогалактической туманности как единого целого определенным пределом. Однако, с другой стороны, увеличение количества столкновений сопровождается уменьшением общей энергии вещества за счет выхода ее за пределы туманности в виде возникающих в результате соударений частиц квантов излучения – фотонов. К тому же рост числа столкновений вызывает повышение хаотичности в движении вещества, что приводит к образованию новых неоднородностей в плотности его распределения. В силу всех этих причин в протогалактической туманности возникают области возмущения и в действие вступают выявленные английским астрофизиком Д. Джинсом законы кинетической теории газов, согласно которым единая туманность делится на обособленные фрагменты, размеры которых пропорциональны критической джинсовой длине. При этом самый маленький по размерам фрагмент образуется в центре протогалактики, где плотность вещества самая большая, а критическая джинсовая длина соответственно самая маленькая. Так образуется зародыш массивного ядра будущей галактики. Следующий за центром протогалактики слой делится на более крупные фрагменты, за ним идут еще более крупные, и еще. В результате в примерно шаровом объеме протогалактической туманности образуется множество шаровых фрагментов. Каждый из которых обладает собственной гравитационной массой.  В этих новых условиях контролирующий системное единство протогалактики эфир, сохраняя свою способность удерживать туманность от распада, наряду с общей оболочкой, охватывающей протогалактику целиком, создает частные оболочки вокруг каждого обособившегося фрагмента. Поэтому дальнейшее стягивание туманности приобретает комплексный характер: как целостное образование она продолжает сжиматься к центру масс протогалактик и, которым служит наиболее плотный центральный фрагмент — ядро; как фрагментарное образование она сжимается в каждом из своих фрагментов. Последние точно по тому же принципу, как протогалактическая туманность раздробилась на шаровые фрагменты, делятся на еще более многочисленные и мелкие образования – протозвездные облака. И снова происходит перераспределение усилий эфира. Теперь они уже направлены на: 1) удержание единой формы протогалактической туманности, которая за счет общего вращения туманности приобретает эллиптический вид; 2) удержание шаровых форм образовавшихся после дробления туманности фрагментов; 3) уплотнение вещества, оказавшегося в составе обособившихся протозвездных облаков.  Прошло еще какое-то время и гравитационным силам стягивания удалось настолько уплотнить вещество протозвезд, что в них в результате добровольного объединения атомов легчайших элементов в легкие сначала затеплились, а потом на полную мощь разгорелись термоядерные реакции. В космических небесах одна за другой во всё нарастающем темпе стали появляться водородно-гелиевые звезды. Так протогалактики повсеместно превратились в эллиптические галактики.  Добровольное объединение атомов легчайших элементов в легкие (термоядерная реакция) сопровождается выделением некоторого количества энергии. Физически ее происхождение вызвано тем, что для удержания получающегося в ходе реакции легкого атома в устойчивом состоянии требуется меньшая энергия связи, чем сумма энергий связи вошедших в его состав легчайших атомов. Избыток энергии связи в виде фотонов и нейтрино испускается в окружающее пространство. С позиций последовательного эволюционного развития материального мира Вселенной данное явление означает рождение очередной (четвертой по счету) энергетической сущности – термоядерной. При этом часть входившего в эфирные оболочки легчайших атомов вещества перерабатывается в излучение, чем и обеспечивается высокая оптическая и прочая энергетическая активность водородно-гелиевых звезд первого поколения.  2. Неустойчивость  Большинство попыток найти способы конденсации вещества Вселенной в галактики основаны на гипотезе, впервые подробно разработанной сэром Джеймсом Джинсом. Хотя сейчас принимается, что в ранней Вселенной газ расширялся в соответствии с релятивистской космологической моделью, идеи Джинса основывались на более простой ньютоновской модели Вселенной, где гравитационная неустойчивость возникает, когда сгусток более плотного вещества (называемый возмущением) становится достаточно малым и плотным. Характерный размер возмущений плотности, которые являются только слегка неустойчивыми, называется джинсовской длиной и, как было установлено, она зависит от скорости звука в среде, постоянной тяготения и плотности вещества.  Джинсовская масса определяется как масса вещества, которая может стать неустойчивой и начать сжиматься под действием собственного гравитационного поля. Согласно расчетам, в начале «эры вещества» джинсовская масса составляет около 105 солнечных масс, и, таким образом, в этот момент истории Вселенной возмущения с такими массами и больше (что включает все известные галактики) должны были стать неустойчивыми и сжаться. Простая модель Джинса не позволяет исследовать ситуацию во время «эры излучения», так как в этом простом анализе не учитывается влияние давления излучения на газ. Однако несколько астрономов и космологов исследовали более сложный случай при наличии излучения, и результаты приблизительно согласуются с результатами, полученными с использованием более простых моделей.  В поисках типа иррегулярности или неустойчивости, которая приводит к современной Вселенной, состоящей из галактик, астрономы исследовали много других видов неустойчивости, кроме гравитационных. Среди них — возможное отсутствие баланса вещества и антивещества, тепловые неустойчивости, флуктуации, связанные с ионизацией и ее зависимостью от температуры и вариации распределения заряда.  Если предполагается из соображений симметрии, что количество вещества во Вселенной было равно и равно сейчас количеству антивещества, то современное существование вещества и антивещества в изолированных областях во Вселенной, естественно, может быть результатом небольшого локального неравенства компонентов в ранней Вселенной после того, как вещество и антивещество отделились от излучения. Во время расширения Вселенной полная аннигиляция произойдет в тех областях, где количества вещества и антивещества равны, а там, где имеется исходный избыток одного из них над другим, часть вещества или антивещества останется. Распределение вещества и антивещества будет клочковатым, и сгустки будут сжиматься, образуя скопления галактик. Такая Вселенная в конце концов будет состоять из кусочков вещества и антивещества, расположенных в различных местах. В этом случае примерно половина видимых нами галактик будет состоять из антизвезд. Если мы отправимся в путешествие в такое место и попытаемся совершить посадку на планету из антивещества, то наши атомы бурно провзаимодействуют с атомами антивещества на месте посадки, и они аннигилируют друг с другом, что вызовет яркую вспышку света, но вряд ли сделает визит очень приятным. От нас ничего не останется, кроме дыры на поверхности в память о нашей авантюре.  Более вероятная гипотеза утверждает, что вначале количество вещества немного превосходило количество антивещества. Тогда большая часть вещества должна была проаннигилировать с антивеществом на ранних космических фазах при высокой плотности, оставив купающуюся в лучах света Вселенную с количеством вещества, как раз достаточным для образования галактик.  Другой механизм, который мог способствовать конденсации вещества — это тепловая неустойчивость. Области с немного повышенной плотностью остывают быстрее, чем их окружение. Более горячие окружающие регионы сильнее сжимают эти области, повышая их плотность. Таким образом, небольшое возмущение плотности может становиться все более неустойчивым.  Согласно еще одной гипотезе, предложенной Георгием Гамовым, гравитационные силы могут усиливаться «симулированной гравитацией», создаваемой в ранней истории Вселенной интенсивным полем излучения. Частицы в такой Вселенной, как правило, затеняют друг друга от излучения и в результате испытывают действие силы, направленной от каждой частицы к другой частице. Эта сила, с которой частицы подвергаются действию друг друга, ведет себя по закону обратных квадратов, подобно силе тяготения. Можно, например, представить себе две частицы, разделенные небольшим расстоянием в богатом излучением поле. Частицы поглощают энергию фотонов поля излучения и поэтому находятся под влиянием сил, действующих в разных направлениях. Рассмотрим ситуацию, когда одна частица поглощает фотон, приходящий с направления, противоположного направлению на вторую частицу. На эту частицу действует сила в направлении второй частицы.  Так как фотон был поглощен первой частицей, вторая частица оказывается защищенной от поля излучения в этом направлении, и поэтому на нее действует сила преимущественно в направлении первой частицы. В результате возникает эффект взаимного притяжения двух частиц, вызванный их взаимным затенением от поля излучения. Установлено, что этот эффект тени имеет значение лишь на протяжении примерно первых 100 лет существования Вселенной, после чего интенсивность излучения и степень близости частиц уменьшается.  3. Сжатие  После достижения индивидуальными протогалактиками гравитационной выделенности через какую-либо форму неустойчивости в догалактическом газе они коллапсируют с образованием галактик значительно меньших размеров и с большими плотностями, оставляя промежуточное пространство почти пустым. Реальный процесс сжатия можно исследовать лишь при помощи теоретического моделирования. Еще не открыта галактика, о которой с уверенностью можно сказать, что она молода по сравнению с оценкой возраста Вселенной, и таким образом, нет объекта, наблюдаемого в стадии сжатия. Вместо этого надо исследовать те ключи к пониманию состояния среды до сжатия, которые можно извлечь из современных характеристик галактик и из их прошлого, наблюдая объекты на больших расстояниях. Можно также подходить к этой проблеме, предлагая правдоподобные начальные условия и производя вычисления, чтобы посмотреть, можно ли прийти к реалистичной картине в результате сжатия исходной протогалактики. Начальные условия, с которых мы должны начинать эти вычисления, включают массу галактики, ее угловой момент, размеры, температуру, химические характеристики, магнитное поле и внутренние турбулентные движения.  Рассмотрим простейшее начальное состояние, в котором свойства протогалактики таковы, что она является холодной, полностью однородной по плотности, совершенно сферической и без турбулентных движений, магнитного поля и внешних воздействий. Для объекта, сравнимого по массе с Млечным Путем, порядка 1011 масс Солнца, такой набор начальных условий приводит к совершенно не остановимому коллапсу. Гравитационный потенциал такого объекта достаточно велик, чтобы никакой физический процесс не мог остановить его коллапс в массивную черную дыру, и вычисления показывают, что за короткое по космическим масштабам время такой объект исчезнет. Объект переходит через предел Шварцшильда, представляющий собой границу, определяемую в рамках общей теории относительности и возникающую при сжатии массивного тела до столь малых размеров и громадных плотностей, что свет больше не может уйти от него. Объект исчезает для внешнего наблюдателя и наблюдается лишь его гравитационное поле. Таким образом, простейшие начальные условия вообще не приводят к образованию галактики.  Более разумный набор начальных условий следующий: в ходе одного из рассмотренных выше процессов газовое облако уже сжалось до такой степени, что оно стало устойчивым, несмотря на расширение окружающей Вселенной; пусть это будет плотность около 10—28 г/см3. Если принять массу равной 1011 солнечных масс, то указанная плотность дает для сферического облака начальный радиус около 200 кпк (против 30 кпк — типичного радиуса для этой массы после сжатия). Для того чтобы сжатие было возможным, кинетическая, магнитная и гравитационная энергии должны быть соответствующим образом сбалансированы. Другие начальные условия, необходимые для начала сжатия, следующие: скорость вращения должна быть мала — менее 40 км/с, температура — меньше 2-105 К и напряженность магнитного поля должна быть разумно мала — меньше 2-107 гаусс.  Если распределение плотности облака остается однородным в ходе сжатия, то гравитационная энергия возрастает обратно пропорционально уменьшающемуся радиусу. С другой стороны, температура остается примерно одинаковой до тех пор, пока плотность вещества не станет настолько большой, что оно станет оптически толстым для излучаемых длин волн. До того, как это произойдет, тепловая энергия (величина энергии движения частиц газа, т. е. температура) газового облака не зависит от радиуса, но после достижения критического значения плотности тепловая энергия при уменьшении радиуса начинает сильно возрастать. Тепловая энергия может остановить сжатие лишь, когда радиус меньше этого критического значения — теплового предела. Пока размеры облака больше, турбулентная энергия не важна, так как она быстро рассеивается.  Аналогично, магнитная энергия, возрастающая при сжатии облака, никогда не превышает гравитационную энергию, если она была меньше гравитационной энергии в начальный момент. В некоторый момент радиус становится достаточно малым, чтобы энергия вращения уравновесила гравитационную энергию — это определяет вращательный предел. При другом критическом размере из газа конденсируются звёзды, и начинается быстрый переход от газового облака к галактике, состоящей из звезд. Это конденсационный предел. Окончательная судьба сжимающегося облака зависит от соотношения этих трех критических радиусов. В зависимости от того, какой из них наибольший, появляются три интересные возможности.  Если наибольший радиус соответствует вращательному пределу, то сжатие останавливается вращением. Однако центробежные силы ограничены плоскостью вращения, так что сжатие в направлении, перпендикулярном этой плоскости, продолжается до образования тонкого диска. Этот диск выделяется формой и наличием вращения — это спиральная галактика. В случае, если наибольшим является конденсационный, предел, звездообразование начинается до того, как эффекты вращения становятся важным фактором торможения сжатия. По мере роста плотности темп звездообразования увеличивается, и большая часть газа проходит через этот процесс. В этом случае, когда сжатие останавливается на соответствующем пределе, для эффективной диссипации энергии почти не остается газа или его остается очень мало. Поэтому диск не образуется. Согласно энергетическим условиям, объект должен после этого несколько расшириться до достижения радиусом другого критического значения. Орбиты звезд будут таковы, что галактика станет почти сферической — в зависимости от величины и распределения начального углового момента. С этими свойствами почти сферической формой, отсутствием газа и большим количеством звезд, образовавшихся вблизи начала его существования, объект явно будет эллиптической галактикой. В третьем случае, когда ни вращательный, ни конденсационный предел не являются достаточно большими, чтобы остановить сжатие, облако все уменьшается и уменьшается, пока не образуется сверхмассивный звездообразный объект.  Возможно, это будет черная дыра — невидимая и почти не обнаружимая.  4. Наблюдая эволюцию галактик  После обретения галактикой формы следующие стадии эволюции являются медленными и гораздо менее эффектными. Звезды образуются, умирают и выбрасывают богатое тяжелыми элементами вещество, образующее новые звезды, галактика постепенно тускнеет и краснеет, химический состав ее звездного населения медленно меняется по мере обогащения газа и пыли, из которых образуются последующие поколения звезд, тяжелыми элементами.  Мы не можем увидеть, как галактика меняется. Человеческая жизнь, по меньшей мере, в миллион раз короче, чем надо для этого. Но мы можем наблюдать эволюционные эффекты, глядя назад на все более ранние стадии эволюции нашей Вселенной, когда галактики оказываются более молодыми. Свету от галактики на расстоянии 10 миллиардов световых лет, например, потребовалось 10 миллиардов лет, чтобы достичь нас, и, таким образом, мы наблюдаем и измеряем изображение галактики, которая на 10 миллиардов лет моложе нашей. Если возраст Вселенной составляет от 15 до 20 миллиардов лет (точное значение еще с уверенностью не установлено), то возраст наблюдаемой галактики составляет всего одну треть возраста галактик вблизи нас, свет от которых доходит до нас быстрее. Разумеется, это соображение опирается на веру в одновременное сжатие и образование всех галактик вскоре после Большого Взрыва, что подтверждается исследованиями близких галактик и предсказывается космологическими моделями.  Для того, чтобы увидеть эволюцию галактик, нужно смотреть все дальше и дальше. Расстояние в первые два миллиарда световых лет слишком мало, чтобы обнаружить изменения, но более далекие галактики демонстрируют реальные различия, особенно заметные в их цветах. Недавно при расстоянии около 10 миллиардов световых лет действительно обнаружено настоящее влияние эволюции на цвета галактик. Используя специальные детекторы на 200-дюймовом Паломарском телескопе, астрономы пронаблюдали галактики 23-й и 24-й величины с достаточной точностью, чтобы увидеть, как выглядят молодые галактики. В значительной степени, как это предсказывают теоретические модели, галактики в то время были более яркими и голубыми.  Расчеты Иельского астронома Беатрис Тинсли, которая посвятила большую часть своей короткой, но творческой жизни изучению эволюции галактик, помогли астрономам понять детали этих возрастных эффектов. Из моделей, созданных Тинсли с сотрудниками, нам известно, что скорость падения яркости и изменения цвета зависит от многих обстоятельств: распределения звезд по массам, скорости регенерации вещества в звездах, доли звезд, образованных при начальной вспышке и многих других. В настоящее время наблюдаемые далекие галактики начинают снабжать нас этими подробностями. Это поразительно — иметь возможность узнавать о событиях, происходящих на протяжении миллиардов лет. Мы делаем это, переводя часы на миллиарды лет назад, глядя на объекты на расстояниях в миллиарды световых лет.  Другим заметным отличием молодых галактик в далеких частях Вселенной от галактик, подобных современным, является наличие в прошлом значительно большего числа активных или взрывающихся галактик. Плотность квазаров и радиогалактик возрастает по мере того, как мы смотрим все дальше и дальше. Поэтому эти объекты должны были быть гораздо более распространены в раннюю эпоху существования Вселенной. Современные теоретические модели предполагают, что они образуются при коллапсе сверхмассивных объектов — возможно, черных дыр — в центрах галактик. Черные дыры довольно безопасны, если в них нечего «бросить», но приводят в действие бурные энергетические процессы, если к их гравитационному полю слишком близко подходят звезды или газ.  Возможно, молодые галактики, все еще богатые не переработанным газом, были больше предрасположены к подаче этого газа в центральные ядра, чем это делают сейчас старые галактики. Если там притаились черные дыры, то эти галактики скорее вспыхнут, как квазары или радиогалактики. Теперь, по-видимому, подобная исключительно бурная активность по большей части прекратилась.  5. Типы галактик  «Сомнений полон ваш ответ  О том, что окрест ближних мест.  Скажите ж, коль пространен свет?  И что малейших дале звезд?»  М. Ломоносов  Благодаря достижениям астрономии в 20 веке доступным для наблюдения стал не только звездный состав нашей Галактики, но и многочисленный мир других галактик, каждая из которых представляет собой гравитационно-обособленную систему из нескольких десятков (а порой превосходящих и сотню) миллиардов разнообразных звезд. В свою очередь, количество наблюдаемых современными средствами галактик тоже превышает десяток миллиардов единиц, а среднее расстояние между двумя соседними галактиками составляет порядка миллиона световых лет. Межзвездное пространство ряда галактик заполнено многочисленными газовыми и пылевыми облаками. Размеры же большинства галактик столь велики, что свет пересекает их из конца в конец за время порядка 100 тысяч лет. Вот такой необъятный по своей масштабности и многообразию мир предстал современным астрономам.  Наиболее распространенным типом галактик во Вселенной являются спиральные галактики, на долю которых приходится около 70 % всех наблюдаемых галактик, в том числе и наш Млечный путь. Главной особенностью строения спиральных галактик является то, что они имеют две основные составляющие: плоскую — вращающийся звездный диск со спиральными ветвями и сферическую, охватывающую всю плоскую составляющую. При этом спиральные ветви характеризуются различной степенью закрученности — от близких к круговым до практически прямых ветвей. В центре спиральной галактики выделяется своей яркостью эллиптической формы ядро, из которого как бы и выходят тоже яркие спиральные рукава. В отличие от них сферическая составляющая светится весьма слабо.  Совсем по-другому выглядят эллиптические галактики, на долю которых приходится 26 % наблюдаемых галактик. Все они издалека имеют вид светлых пятен, напоминающих удивительно правильные эллипсы, которые отличаются лишь степенью сплюснутости, что считается показателем скорости их вращения. Действительно, в соответствии с законами механики, чем медленнее вращается гравитационно обособленная звездная система, тем более у нее шансов сохранить свой первоначальный, протогалактический, близкий к сферическому вид. И наоборот, быстро вращающаяся галактика вполне естественным образом растягивается по большой оси и принимает дискообразную форму.  По размерам и массам эллиптические галактики, хотя в среднем и считаются меньшими, чем спиральные, но в целом эти их характеристики некоторым образом пересекаются и не могут служить для них надежным отличительным признаком. Что же касается действительно существенного отличия, то им, безусловно, является гораздо более высокая светимость спиральных галактик по сравнению с эллиптическими, что является следствием коренного различия в составе населяющих эти галактики звезд. Эллиптические галактики почти сплошь населены старыми дряхлеющими звездами, просуществовавшими уже более десятка миллиардов лет и потому изрядно потускневшими и потерявшими свой первоначальный блеск. Напротив, широко раскинувшиеся ветви спиральных галактик буквально усеяны находящимися в расцвете сил яркими молодыми звездами, состав которых непрестанно пополняется рождающимися в спиралях новыми звездами, благо материала для такого производства в виде громадных облаков газа и пыли в рукавах спиралей предостаточно.  А вот в эллиптических галактиках процесс звездообразования, по-видимому, давно завершился. Эволюционные процессы протекают в них очень медленно, почти замерли, и только в самых центральных областях этих галактик еще «продолжается жизнь», но зато в этих областях порой пробуждается такая активность, до которой очень далеко спиральным галактикам. Принципиально важно также подчеркнуть, что звездный состав спиральных и эллиптических галактик отличается не только возрастом и яркостью звезд, но и их элементным содержанием. Слабо светящиеся звезды эллиптических галактик и сферические подсистемы спиральных главным образом легкоэлементные, состоящие в основном из водорода и гелия, а яркие звезды спиральных рукавов включают в свой состав практически всю периодическую систему Менделеева. Образно говоря, если из спиральной галактики изъять плоскую составляющую, то получится обычная эллиптическая галактика.  Бросается в глаза еще одно важное различие между этими типами галактик, связанное с особенностями движения в них звезд. Если для спиральных галактик, характерно вполне определенное и довольно стремительное обращение составляющих их звезд вокруг центра галактики, то в эллиптических туманностях, а также в сферических подсистемах спиральных, движение звезд носит, во-первых, преимущественно хаотический характер, а во-вторых, в своем общем обращении вокруг центра звезды эллиптической галактики гораздо более медлительны. Возьмем, к примеру, находящееся в диске нашей Галактики Солнце (оно удалено от галактического ядра примерно на две трети радиуса Млечного пути). Так вот, линейная скорость его полета по галактической орбите лежит в пределах от 220 до 250 км/сек, а период его обращения вокруг центра Галактики составляет где-то 250-280 млн. лет. Для звезд же сферической подсистемы этот период достигает полутора миллиардов лет, что связано с примерно в пять раз меньшей скоростью их общегалактического обращения. Что же касается упомянутой хаотичности движения звезд в эллиптических галактиках, то она объясняется тем, что многие звезды в них объединены в огромные шаровые скопления, насчитывающие в своем составе сотни тысяч, а порой и миллионы звезд, которые под влиянием многостороннего гравитационного взаимодействия ведут себя с динамической точки зрения совершенно непредсказуемо, двигаясь со случайными скоростями в десятки километров в секунду.  Третьим по распространенности (около 4 %) типом галактик являются неправильные галактики, названные так за бесформенность своего внешнего вида — клочковатого, угловатого, не имеющего ни ярко выраженного центра, ни отчетливо очерченных границ. Да и по своим массово-габаритным характеристикам они на два, а то и на три порядка меньше, чем спиральные галактики, хотя составляющие их звезды так же ярки, как и в ветвях последних, а межзвездные пространства тоже достаточно плотно заполнены газопылевыми облаками, последовательно преобразующимися в молодые звезды. Весьма характерной особенность неправильных галактик является то, что они, как правило, близко соседствуют со спиральными. Так, у нашей Галактики есть два таких неправильных спутника — Большое и Малое Магеллановы Облака (расстояния, отделяющие их от Галактики, составляют соответственно 200 и 220 тыс. световых лет). Населяющие их звезды по своей физической природе и элементному составу очень схожи со звездами спиральных рукавов Млечного Пути. Вот только количественно они заметно разнятся: В Малом Магеллановом Облаке звезд в 100 раз меньше, а в Большом — в 30 раз меньше, чем в наших спиралях. Кроме этих трех основных типов изредка встречаются еще и так называемые радиогалактики и сейфертовские галактики.  Первые характерны прежде всего тем, что обнаруживают себя не только оптическим излучением входящих в них звезд, но и испусканием радиоволн. Причем речь здесь идет не об источниках обычного хаотического излучения вследствие беспорядочного теплового движения заряженных частиц, что частенько в тех или иных масштабах наблюдается и в галактиках других типов, а совершенно иного рода излучения – синхротронного, характеризующегося сильной поляризацией. А это верный признак того, что в радиогалактиках должно существовать некоторое преимущественное направление достаточно сильного магнитного поля, способного разогнать электроны до скоростей, близких к скорости света. Именно релятивистские электроны, находясь в магнитном поле, способны излучать радиоволны, поляризованные только в одной плоскости, перпендикулярной к силовым линиям магнитного поля.  Когда подобных сильно радиоизлучающих галактик было обнаружено достаточно много, чтобы можно было сделать некоторые обобщения, оказалось, что среди них нет ни спиральных, ни неправильных форм, а только эллиптические. Их оптическое изображение имеет вид очень ярких пятен, иногда окруженных обычным ореолом. В других же случаях такой ореол не виден, и тогда радиогалактики по своему внешнему виду очень напоминают квазар. Самой характерной чертой радиогалактик, присущей, по крайней мере, 60 % из них, следует назвать то, что они являются тройными системами: состоят из двух сильно вытянутых на миллионы световых лет радиоисточников и оптически видимого объекта, который находится примерно посередине прямой, соединяющей эти источники.  Во всех подобных случаях похоже на то, что в центральной части галактики происходил какой-то мощный взрыв, приводивший к выбросу вещества в двух противоположных направлениях примерно с одинаковой мощностью.  Сейфертовские галактики, названные так по имени американского астронома К. Сейферта, открывшего их в 1943 году, тоже относятся к галактикам с активными ядрами, но в отличие от радиогалактик почти все они имеют в той или иной степени спиральную, а не эллиптическую форму. Их наиболее характерной чертой является наличие в спектрах исходящего из их центральных областей излучения светлых эмиссионных линий, говорящих о том, что эти области содержат не только звезды, но и большие количества разреженного газа. Характерно также, что среди известных спиральных галактик на долю галактик Сейферта приходится не более 2-3 %. Интересно еще и то, что целому ряду сейфертовских галактик присущи, как и радиогалактикам, сильно вытянутые радиоисточники, только уже не такие отчетливые на всем своем протяжении, а местами и просто-напросто рваные: радиоизлучающие ветви уже не составляют собой единое целое, а представлены последовательностью радиоисточников, разделенных «немыми» промежутками. Еще одной отличительной особенностью сейфертовских галактик является очень сильный блеск их ядер, вследствие чего эти ядра выглядят своего рода ярчайшими звездами, внедренными в центр спиральных галактик. Наблюдателям также удалось обнаружить, что блеск этот подвержен нерегулярным колебаниям, в общих чертах подобным изменению блеска квазаров.  Надо сказать, что все эти отличительные черты проявляются в сейфертовских галактиках с различной степенью. По этой причине ученые были вынуждены подразделить их на два типа: галактики, в спектрах которых есть лишь узкие эмиссионные линии, были отнесены к типу Сейферт 2, а другие, где в дополнение к узким видны и широкие, — к типу Сейферт 1. Наличие широких линий говорит о том, что световому потоку от ядра приходится продираться через облака плотного газа, а если их нет, значит, в галактике имеется только разреженный газ. По своим спектрам галактики Сейферт 2 близки к квазарам, с той лишь разницей, что последние выглядят гораздо более яркими. Если судить по возрастающей интенсивности оптического излучения, то эти объекты следует расположить в последовательности Сейферт 2 – Сейферт 1 – квазары, то есть по яркости сейфертовские галактики второго типа являются из них самыми слабыми. Но с другой стороны, галактики Сейферт 2 более мощны по радиоизлучению, чем Сейферт 1, что заставляет астрофизиков усомниться в справедливости утверждения о родственности этих Сейфертов между собой, а заодно и с квазарами. Действительно, если галактика активней оптически, то в силу своей более высокой энергетичности она должна превосходить свою соперницу и по радиоизлучению. А тут получается все наоборот. Это как раз и приводит ученых к разногласиям во мнениях о морфологическом единстве сейфертовских галактик различных типов.  Уже не раз упоминавшиеся нами в связи с рассмотрением галактик квазары считаются в астрономии наиболее таинственными космическими объектами. Дело в том, что они очень сложны для наблюдения. Их угловые размеры чрезвычайно малы и измеряются всего лишь десятыми долями светового года (для сравнения, радиус Галактики – 100 тысяч световых лет). Зато по мощности излучения они в десятки раз превосходят самые мощные галактики. Для квазаров характерны также самые значительные красные смещения линий в спектрах, из чего в соответствии с законом Хаббла современная наука и делает выводы об их наибольшей удаленности от Солнечной системы. И хотя некоторые из астрономов относят их к ядрам галактик, находящимся в исключительно высокой степени активности, другие ученые более склонны считать их самостоятельными, не относящимися к галактикам, объектами неизвестной энергетической природы.  6. Перерождение галактик  «Квазары – космические объекты чрезвычайно малых угловых размеров, имеющие, значит, красные смещения линий в спектрах, что указывает на их большую удаленность от Солнечной системы, достигающую нескольких тысяч Мпк. Квазары излучают в десятки раз больше энергии, чем самые мощные галактики. Источник их энергии точно не известен».  Советский Энциклопедический Словарь, 1987 г.  Казалось бы, фактически наблюдаемая разнотипность галактик вступает в прямое противоречие с предложенной нами схемой их образования в результате поэтапной фрагментации протогалактических туманностей на шаровые скопления и звезды водородно-гелиевого состава. В соответствии с такой схемой все галактики должны быть эллиптическими и никаких других типов галактик во Вселенной быть не должно. В действительности оно так и было: каждая из сформировавшихся галактик первоначально имела классическую эллиптическую форму той или иной степени сплюснутости, состояла из многочисленных шаровых скоплений, заполненных сотнями тысяч и даже миллионами молодых водородно-гелиевых звезд. Но характер силового противоборства вещества и эфира таков, что состояние всех объектов Вселенной находится не только в непрерывном движении, но и в столь же непрерывном изменении. Образовавшиеся первоначально эллиптические галактики не составляют в этом отношении никакого исключения. Их естественная эволюция состоит в закономерном перерождении бесплодной по своей природе многоэлементной стадии существования вещества в форме эллиптических галактик в животворную тяжелоэлементную стадию существования в форме спиральных галактик. И происходит это следующим образом.  Обособившаяся в самостоятельное образование эллиптическая галактика, системное единство которой обеспечивается заполняющим и окружающим ее непрерывном эфиром, испытывает с его стороны постоянное гравитационное давление. Под воздействием этого давления находящиеся в наиболее сложных гравитационных условиях звезды центрального шарового скопления последовательно объединяются в один сверхмассивный объект – ядро эллиптической галактики. Упаковав таким образом звезды центрального скопления в единое тело, гравитационная энергия аналогичным образом «заталкивала» туда звезды близлежащего к центру первого слоя шаровых скоплений, затем второго и нескольких последующих. В результате сверхмассивность ядра галактики достигает такой величины, что возникающие в его недрах давления эфира становятся способными обеспечить формирование всех возможных в природе вещества атомов химических элементов, включая радиоактивные.  Появление в составе ядра галактики радиоактивных элементов существенно меняет весь характер протекающих в нем энергетических процессов. Легкие элементы (вплоть до железа) образуются в результате добровольного объединения еще более легких элементов. Для этого надо, чтобы существовали благоприятные физические условия для их встречи между собой. Такие условия (достаточные для этого температуры и плотности вещества) возникают уже в недрах обычных звезд. Именно по этой причине водородно-гелиевая смесь звезд первого поколения эллиптических галактик постепенно перерабатывается из легчайших в легкие элементы (вплоть до железа). Элементы тяжелее железа, в силу присущих непрерывному эфиру ограничений по обеспечению устойчивой связи атомных образований (это тоже своего рода мера), в результате добровольного объединения легких элементов возникнуть не могут. Для их образования, как мы уже отмечали, необходимо насильственное уплотнение легких элементов, под воздействием которого два трехоболочечных атома легких элементов обволакиваются общей для них четвертой эфирной оболочкой, что и означает образование тяжелого элемента. Именно такие события и происходят в недрах сверхмассивного галактического ядра. При этом принципиально важно учитывать, что формирование четвертой оболочки осуществляется за счет перехода части непрерывного эфира, а значит и содержащейся в нем потенциальной энергии, в состав вещества.  В свою очередь, всякое насильственное объединение, как известно, носит не естественный, а искусственный характер и потому обладает различной степенью жизнестойкости. Устойчивость легких элементов надежно гарантирована тем, что их внутриатомное строение основано на энергетической выгоде возникающих при их образовании связей между входящими в их состав легчайшими элементами. Для разрушения таких связей требуются значительные внешние усилия. Искусственно созданный четвертый, наименее плотный, слой атомной эфирной оболочки, обеспечивающей удержание легких элементов в составе тяжелых, не только гораздо более уязвим от внешних воздействий, но у целого ряда тяжелых элементов подвержен неизбежному разрушению и под влиянием собственных внутриатомных движений. В результате этого в недрах ядра галактики начинает скапливаться все большее и большее количество принципиального нового вида вещества, располагающего энергией естественного радиоактивного распада.  С учетом колоссальной массивности ядра эллиптической галактики, исчисляемой миллиардами звездных масс, выделяющаяся при радиоактивном распаде кинетическая энергия движения продуктов распада (дополнительно приобретенная веществом за счет переработки потенциальной энергии того эфира, который вошел в состав четвертого слоя атомных оболочек) оказывается надолго заточенной в его сверхуплотненных недрах. Но всему есть предел. В конце концов, этой избыточной внутренней энергии ядра становится настолько много, что она преодолевает давление внешних слоев и вырывается наружу. Поскольку весьма массивное и весьма компактное ядро по обыкновению обладает стремительным вращением, а сверхплотное и сверхтемпературное вещество ядра находится в плазменном состоянии, вся эта перенасыщенная различными видами энергии конструкция обладает, в том числе и мощнейшим магнитным полем. Под воздействием этого поля выбрасываемая радиоактивной энергией из недр ядра плазма, в составе которой в изобилии содержатся ионы всевозможных химических элементов и свободные электроны, приобретает высокоскоростное движение в двух противоположных направлениях. Так начинается судьбоносное для дальнейшего развития Вселенной перерождение той или иной эллиптической галактики в спиральную. То, что к настоящему времени на долю эллиптических галактик приходится всего лишь 26 % всех наблюдаемых во Вселенной галактических миров означает, что практически на три четверти этот процесс уже завершился.  Естественно, что извержение из ряда огромных масс вещества носит взрывной характер и сопровождается излучением огромного числа фотонов. Ослепительно вспыхнувшее мириадами огней компактное ядро галактики – это и есть квазар. Затмевая своей исключительной яркостью мерцающее свечение постаревших водородно-гелиевых звезд, он производит впечатление самостоятельного, не имеющего отношения к галактике объекта. Современные оценки расстояний до квазаров, производимые из того расчета, что фактически наблюдаемое красное смещение линий спектра исходящих от квазара фотонных излучений вызывается эффектом Доплера, дают потрясающие человеческое воображение результаты: квазары оказываются самыми удаленными от нас объектами и продолжают удаляться с огромными, порою околосветовыми скоростями. Однако, если мы учтем, что квазары (то есть взорвавшиеся ядра галактик) являются чрезвычайно компактными объектами с радиусами в десятые, а возможно и сотые доли парсека и с массами, мало чем отличающимися от массы галактик, и подставим эти величины в формулу V2 = (2MG/R)1/2, то увидим, что для обладания наблюдаемыми красными смещениями квазарам совсем не нужно бежать от нас со скоростью света. Их сверхмощное гравитационное поле и без того обеспечивает такое торможение излучаемых фотонов, что линии спектров этих фотонных излучений претерпевают весьма ощутимые сдвиги. И при этом квазарам совсем не нужно быть на дальних окраинах Вселенной. Они размещены точно так же, как и все остальные галактики, то есть разбросаны там и сям по всему вселенскому пространству.  Выброшенные из недр галактического ядра облака газопылевой смеси быстро остывают и становятся оптически невидимыми ветвями будущей спиральной галактики. Наиболее легкие из выброшенных частиц свободные электроны, разогнанные магнитным полем ядра до релятивистских скоростей, становятся естественным продолжением этих газопылевых ветвей, простирающимся далеко за пределы звездного мира галактики. Мощное магнитное поле не только направляет поступательное движение электронов, но и ориентирует их так, чтобы оси их вихревого вращения находились строго параллельно друг другу. Энергетическое взаимодействие упорядоченных таким образом потоков электронов между собой приводит к образованию сильно поляризованного синхротронного радиоизлучения. Протянувшиеся на миллионы световых лет электронные ветви превращаются в своеобразные радиоантенны. Для внешнего наблюдателя все это и представляет собой типичную радиогалактику.  По мере затухания активных энергетических процессов в ядре его блеск ослабевает, оно перестает быть квазаром, и старые водородно-гелиевые звезды эллиптической галактики вновь становятся оптически видимыми. Одновременно с этим, под воздействием гравитационной энергии эфира, выброшенные из ядра, облака газа и пыли начинают уплотняться и, достигнув звездной стадии, становятся оптически видимыми объектами. Таким образом, в бывшей эллиптической галактике протекает сразу несколько параллельных процессов: затухание энергетической активности ядра; рождение в двух противоположно выброшенных ветвях тяжелоэлементных звезд нового поколения; последовательное ослабевание мощности и рассинхронизация радиоизлучения, сопровождающиеся возникновением в радио ветвях немых участков. В связи с этим перерождающаяся эллиптическая галактика сначала принимает вид галактики Сейферт 2, характеризующейся еще достаточно сильным радиоизлучением, но пока что слабой светимостью спиральных ветвей, а затем преобразуется в галактику типа Сейферт 1, в которой синхротронное излучение становится еле заметным, а оптическая светимость ветвей, наоборот, все более ощутимой.  Ну и, наконец, когда синхротронное излучение совсем пропадает, а количество молодых звезд в отходящих от ядра ветвях становится достаточно большим, перерождение эллиптической галактики в спиральную можно считать практически завершенным. Дальнейшая ее эволюция происходит в рамках спиральной стадии существования и состоит в последовательном росте числа тяжело элементных звезд и постепенном закручивании отходящих от ядра ветвей в живописную спираль. Кстати, по закрученности ветвей можно судить с той или иной точностью о времени существования галактики в спиральной стадии.  Что же касается неправильных галактик, то они тоже являются продуктами выброса скопления облаков газа и пыли из радиоактивности ядра близлежащей галактики. Мощности взрыва ядра достигают порой такой силы, что часть выброшенного вещества покидает пределы звездного мира родительской галактики и становится самостоятельным скоплением гравитационно-значащих масс. Входящие в это неправильное по своей форме образование облака пыли и газа, так же как и облака, оставшиеся в пределах родительской галактики, уплотняются гравитационными силами эфира в тяжело элементные звезды, превращая его тем самым в неправильную галактику.  Заключение  Такова естественно-физическая природа происхождения всех тех многочисленных звездных миров, которые наблюдаются нами с земли современными астрономическими приборами. Думается, что если бы такой уровень знаний об устройстве разнообразных галактик, а также о роли радиоактивной энергии в их происхождении имел место во времена Гегеля, то и эта тема нашла бы в его гениальной научной логике достойное отражение. Ведь по существу в данном случае мы имеем дело с очередным трехступенчатым циклом развития материального мира, включающего в себя следующие три этапа:  1. Начало образования гравитационными усилиями непрерывного эфира новой разновидности атомов вещества — тяжелых радиоактивных элементов, неизбежный распад которых на более легкие составные части сопровождается выделением энергии (акт рождения пятой разновидности энергетической сущности — радиоактивной энергии).  2. Долговременный период становления радиоактивной энергетической сущности в недрах сверхмассивных ядер эллиптических галактик, сопровождающийся ростом количества радиоактивных элементов и выделяемой ими энергии.  3. Акт высвобождения радиоактивных элементов и радиоактивной энергии из гравитационного плена сверхмассивного галактического ядра (акт явления радиоактивной энергетической сущности).  Принципиально важной особенностью новой энергетической сущности является ее способность пополнять ресурсы кинетической энергии вещества. так же как в свое время Большой взрыв ядра Вселенной привел в противодействующее гравитационному уплотнению центробежное движение практически всю вселенскую материю, так же и теперь, хотя и в гораздо меньших масштабах, локальные взрывы галактических ядер приводили в движение, казалось бы, навсегда укрощенные гравитационным давлением эфира огромные массы вещества. Тем самым галактические миры перевоплощались в совершенно новые по своей эволюционной сути звездные системы, несущие в чревах составляющих их тяжело элементных звезд созидательнейшую из всех возможных животворящую силу.  Список использованной литературы  1. Маров М. Я. Планеты солнечной системы. – М.: Наука, 1986.  2. Новиков И. Д. Как взорвалась Вселенная. – М.: Наука, 1988.  3. Новиков И. Д. Эволюция Вселенной. – М.: Наука, 1983.  4. Стрелков В. Г. Бытие или сознание? – М.: 1997.  5. Стрелков В. Г. Физика и логика эфирной вселенной. – М.: 2000.  6. Шкловский И. С. Проблемы современной астрофизики. – М.: Наука, 1982. | |