

Фрагменты из жизни галактик

Рассматриваются отдельные фрагменты из жизни галактик. Мотивом, объединяющим их, служит компонент тёмной материи. Используя высказанную ранее гипотезу о его происхождении и свойствах, анализируется распределение этого компонента в галактиках и оказываемое им влияние на некоторые галактические процессы. Сопоставление распределения тёмного компонента в эллиптических и дисковых галактиках показывает более высокую его концентрацию в эллиптических. Этот вывод следует из относительно зрелого возраста звёзд в этих галактиках и их хаотичного движения. По этой причине в эллиптических галактиках уменьшается эффект выноса излучением тёмного компонента за пределы центральной зоны, что позволяет его частицам собираться вблизи ядра галактики. Для появления в центре галактики квазара требуется определённая подготовка. Она представляет собой, как накопление барионной материи в центральном теле галактики и вблизи него, так и пополнение соответствующего запаса электромагнитной энергии, поставляемой тёмным компонентом. В эллиптических галактиках подготовка к фазе квазара происходит быстрее по сравнению с дисковыми галактиками. В последних галактиках более высокочастотное излучение молодых звёзд оказывает большее сопротивление продвижению частиц тёмного компонента из гало к ядру. По этой же причине в дисковых галактиках скорость образования частиц тёмного компонента из собственного низкочастотного излучения будет ниже. Делается вывод, что после ряда циклов утилизации галактических отходов, сопровождаемых регенерацией водорода, запас жизненных ресурсов галактики уменьшается, и она постепенно переходит в стадию медленного угасания. Но и в этом состоянии в ядре галактики появляется квазар. Поэтому вполне реальна ситуация, когда подстилающая галактика у квазара может быть незаметной именно по причине угасших звёзд, а не только по причине чрезмерной яркости самого квазара. Кроме этого, почти потухшая галактика может захватить небольшую молодую галактику. Ресурсы захваченной галактики могут способствовать появлению квазара, создавая впечатление его зарождения в молодой и небольшой галактике. Этим объясняется появление сверхмассивных центральных объектов в формирующихся галактиках, что не находит объяснения в гипотезе Большого Взрыва. Показывается возможный механизм радиовсплесков. Они происходят в галактических ядрах и определяются тёмным компонентом материи.

Ключевые слова: тёмная материя; квазар; регенерация водорода; угасающая галактика; радиовсплеск.

Введение

Используя ранее представленные механизмы некоторых явлений, наблюдаемых во Вселенной и являющихся проблемными в интерпретации [1-5], рассматривается несколько фрагментов из жизни галактик. Выбранные фрагменты объединяет одно обстоятельство – в их основе лежат процессы, определяемые свойствами одного из компонентов тёмной материи, частицы которой экспериментально ещё не обнаружены.

И, тем не менее, в качестве базиса ниже рассматриваемого принимается гипотеза о происхождении частиц этого компонента и его роль в главных галактических событиях. Как следствие используемой гипотезы, в галактиках должны происходить процессы с участием больших масс тёмной материи, которая даёт вклад не только в гравитационное взаимодействие, но и осуществляет энергетическое обеспечение некоторых процессов, сопровождаемых большим количеством потребляемой, или, наоборот,

выделяемой энергии, в том числе, в виде радиоизлучения. Эта особенность представляемых фрагментов, с той, или иной степенью участия в них тёмного компонента, служит мотивом их выделения на общем галактическом фоне.

Среди рассматриваемого, в первую очередь, следует выделить само обоснование гипотезы происхождения тёмного компонента и его галактическое предназначение. Кроме этого, следует выделить один из главных процессов, эпизодически происходящий в ядрах галактик и поддерживающий их жизнь, - это восстановление водорода из звёздных барионных отходов. Участие тёмной материи в этом процессе, осуществляющем утилизацию «тяжёлых» элементов, обеспечивает не только огромные энергетические запросы появляющегося в галактике квазара, но и указывает на возможный механизм радиоизлучения из галактического центра, который существенно дополняет предполагаемое синхротронное, а иногда является преобладающим излучением всей галактики.

Важным периодом в жизни галактик является момент их угасания. В этот момент в умирающем звёздном сообществе появляется мощный квазар, который начинает в очередной раз осуществлять переработку барионной материи и выбрасывать её далеко за пределы звёздного региона. После утилизации значительной части отходов погасших светил, остаток звёзд с центральным сверхмассивным объектом, рано или поздно, станет основой для зарождения новой галактики, когда для этого появятся подходящие условия.

Кроме этого, структура квазара, его механизмы и участие в них тёмного компонента автоматически подводят к возможному объяснению подмножества быстрых радиовсплесков (FRB). Иными словами, рассматриваемые ниже некоторые моменты из жизни галактик связаны между собой логической цепочкой, основанной на участии в них компонента тёмной материи.

1. Компонент тёмной материи

Для выхода на качественную оценку возможных вкладов тёмного компонента в рассматриваемые процессы, необходимо начать с очень кратких замечаний относительно наблюдательных данных астрономии, приведших к появлению гипотезы большого взрыва (БВ), и, как следствие, к неутешительным сценариям в жизни Вселенной. Именно принятое объяснение двух астрономических результатов, лежащих в основе этой гипотезы, приводит к грустным финалам в жизни Вселенной.

Однако иная интерпретация опорных точек БВ, которая более полно согласуется с наблюдательными данными, позволяет взглянуть на жизнь галактик с несколько других позиций, которые не приводят к пессимистическим прогнозам о перспективах всего сущего.

Господствующее в данный момент представление относительно происхождения галактик и их жизни исходит из гипотезы БВ и инфляционной модели начального развития Вселенной. Гипотеза основана на двух фактах – на красном смещении в спектрах излучения далёких галактик и на наличии фонового микроволнового излучения. В этом подходе красное смещение интерпретируется как результат эффекта Доплера, который связан с удалением галактик друг от друга, а также как следствие расширения самого пространства, приводящего к увеличению длин волн электромагнитного излучения.

Относительно фонового микроволнового излучения делается утверждение, что это остаток от первоначального жесткого электромагнитного

излучения, появившегося от БВ. Это излучение увеличивало длины волн за счёт многократного рассеяния на расширяющемся множестве барионных частиц до момента, когда началась эра рекомбинации – организации атомов водорода из протонов и электронов первородной плазмы.

На определённом этапе развития Вселенной, дальнейшее увеличение длин волн излучения стало происходить по причине расширения самого пространства за счёт тёмной энергии. На данный момент оставшееся излучение от БВ находится в микроволновом диапазоне, и оно соответствует распределению Планка для температуры 2.725 градусов по шкале Кельвина.

Возникает вопрос: имеется ли иная интерпретация основополагающих для гипотезы БВ наблюдаемых явлений? Если да, то, возможно, найденное новое их объяснение позволит посмотреть под иным углом на происходящие в Природе процессы. К тому же, новая интерпретация этих двух наблюдательных результатов может лучше согласовываться с остальными данными астрономических и астрофизических наблюдений, и не будет оставлять «за бортом» многие результаты, не вкладывающиеся в рамки концепции БВ. Например, не будет нарушаться закон сохранения энергии, что следует из изменения длины волны излучения по причине расширения пространства, и не придётся искать какие-то надуманные причины для выхода из сложившейся запутанной ситуации с этим фундаментальным законом Природы.

За кажущейся исходной простотой гипотезы большого взрыва и дальнейшими сценариями поэтапного развития Вселенной скрывается множество дополнительно используемых предположений и их логических «натяжек» на общий стержень идеи, что приводит к состоянию, когда от целостности развиваемого подхода уже ничего не остаётся. Поэтому гипотеза БВ представляется неким нагромождением подогнанных для данной ситуации предположений, что сводит на нет саму идею появления Вселенной посредством взрыва.

Поиск иных интерпретаций двух базовых наблюдательных фактов необходимо начать с рассмотрения судьбы звёздного излучения, так как с ним связаны исходные предпосылки появления гипотезы БВ. Учитывая, что во Вселенной средняя плотность барионной материи составляет одну частицу на кубический метр, а сечение взаимодействия электромагнитного кванта, например, с протоном, составляет величину, не большую геометрического сечения самого протона [6], можно оценить максимальное расстояние, на которое способен уйти фотон без каких-либо актов взаимодействия при своём движении просторами Вселенной.

Это расстояние, оцениваемое в световых годах, составляет примерно 16 триллионов. Иными словами, часть излучения может просуществовать, распространяясь просторами Вселенной, почти в 1000 раз дольше, чем проживёт такая долго горящая звезда как Солнце, продолжительность жизни которой оценивается примерно в 12 -15 миллиардов лет.

Если отказаться от происхождения Вселенной через начальный взрыв и считать, что она была всегда, то космическое пространство уже должно быть заполнено излучением и иными мёртвыми отходами от жизнедеятельности звёзд. И этот факт следует из выше приведенной оценки, в которую не был включён вклад от непродолжительно живущих звёзд, которых в галактиках

много и они существенно ускоряют наполнение пространства своими останками.

Однако в реальности ничего этого нет. В реальности наблюдается достаточно редко наполненное частицами пространство, без нагромождения холодных звёздных отходов и без его переполнения электромагнитным излучением. Причем, наблюдаемая картина всюду одинаковая, как бы далеко не заглядывал космический телескоп «Хаббл», - везде одни и те же галактики, их скопления, газовые и пылевые облака и прочие атрибуты наблюдаемой части Вселенной.

Получается, что Вселенная достаточно редко наполнена набором одних и тех же космических объектов, и она однородна с точки зрения своей структурной организации. Нигде не просматривается ничего такого, что могло бы указать на начало всего сущего, как и нет областей, указывающих на некий финал в её жизни (за исключением изредка встречающихся угасающих, или уже мёртвых галактик, о которых ниже идёт речь). Всё как обычно, как в ближайшем окружении Млечного Пути.

Следовательно, что-то не так, как в гипотезе большого взрыва, указывающей на начало всего имеющегося и на его финал, так и в рассуждениях о судьбе звёздного излучения, не взаимодействующего с материей Вселенной, – оно, по каким-то причинам, не накапливается в космическом пространстве.

Ответ на вопрос о судьбе излучения можно найти, если обратить внимание на утверждение диалектики, что в Природе нет объектов, обладающих абсолютной свободой, т. е. объектов, которые ни с чем не взаимодействуют. Другими словами, Природа рациональна в своём устройстве и в ней нет абсолютно никаких исключений.

Исходя из сказанного, в отношении распространяющегося излучения и смещения его спектра в область длинных волн можно высказать следующее предположение: кванты излучения, которые распространяются просторами Вселенной, должны взаимодействовать с более тонкими, глубоко скрытыми уровнями материи. Этим предположением не только утверждается взаимосвязь природных явлений, но и соблюдается закон сохранения энергии: смещение в красную сторону спектра излучения далёких галактик - это результат передачи энергии фотона одному, или нескольким тонким уровням материи. Иными словами, распространяющийся квант постепенно отдаёт свою энергию некоторой среде.

Основные возражения против идеи диссипативных потерь, выдвинутые в прошлом веке, исходили из предполагаемого взаимодействия движущегося кванта с барионными частицами, что должно приводить к размытости изображений звёзд. Но роль этого фактора может быть сведена к нулю, если допустить, что влияние на движение кванта связано с уровнем материи, частицы которой имеют массу на много порядков меньше массы наилегчайшего представителя барионной компоненты – электрона.

Поэтому не исключено, что чрезмерно слабое влияние среды распространения фотона не приводит к его рассеянию, а порождает лишь энергетические потери, смещая длину волны в сторону красного спектра. В этом случае замечание о размытии изображений звёздного неба теряет статус весомого контраргумента диссипативным потерям.

Утверждение, что тонкие уровни материи вносят свой вклад в процессы,

происходящие на микроуровне, уже давно в физике не вызывает сомнений. Проявление тонких сред через взаимодействие с барионными структурами находит своё экспериментальное подтверждение, например, в эффектах Казимира [7]. Даже радиационные поправки в квантовой электродинамике объясняются взаимодействием заряженных частиц с виртуальными фотонами, что уже, пусть косвенно, но указывает на молчаливое признание иных, ненаблюдаемых структур, частицы которых привлекаются в теорию для интерпретации элементов расчётных схем - диаграмм Фейнмана.

Следовательно, движущийся вселенскими просторами электромагнитный квант будет взаимодействовать с представителями скрытых структур. При этом имеет место передача энергии, импульса и момента импульса от фотона среде распространения. Энергетические потери фотона будут зависеть, как от его энергии и эффективности взаимодействия с этими уровнями материи, так и от её плотности и проходимого в ней расстояния [2].

Из выше представленного следует главный вывод: диссипативные потери – это основная причина красного смещения в спектрах далёких галактик, к которым следует добавить вклады от возможных эффектов Доплера и гравитационного красного смещения, т. е. красное смещение не является следствием разбегания галактик и расширения пространства.

Второй базовый пункт БВ – наличие космического микроволнового фона – также может иметь другую интерпретацию, чем принято в этой гипотезе. Иной вариант интерпретации данного излучения сводится к следующему. Являясь звёздным излучением галактик, фотоны при движении в галактической и межгалактической среде постепенно теряют свою энергию и попадают в низкочастотный диапазон. Можно высказать ряд предположений о судьбе квантов, попавших в радиодиапазон.

Например, первое и самое простое предположение - фотоны и дальше будут отдавать энергию среде своего распространения, пока не исчезнут полностью. При этом все законы физики будут соблюдены за счёт наличия взаимодействия между фотонами и материальной средой, которая принимает энергию, импульс и момент импульса от фотонов. В этом случае не будет накапливаться в космическом пространстве электромагнитное излучение, но будет расти энергия тонких уровней материи.

Однако есть два замечания в отношении этого простейшего сценария. Во-первых, в этом варианте трудно объяснить происхождение чрезвычайно большой разницы между плотностью энергии космического микроволнового диапазона и суммарной плотностью остальных диапазонов. Как показывают измерения, энергетическая плотность микроволнового излучения космоса превосходит суммарную энергетическую плотность всех остальных диапазонов примерно в 20 раз! [8].

Во-вторых, интенсивность микроволнового излучения, зафиксированная в эксперименте ARCADE (NASA), превосходит в 6 раз интенсивность излучения всех известных космических источников на момент проведения эксперимента, и, кроме этого, наблюдаются значительные вариации интенсивности излучения на достаточно малых временных интервалах [9].

Получается, что по каким-то причинам этот диапазон космического электромагнитного излучения особо выделяется Природой, как в плане его насыщенности энергией, так и в плане больших изменений его интенсивности за относительно малые промежутки времени. И это не может быть простым

капризом Природы, она не поступает нерационально. Поэтому указанные факты подчёркивают только одно – ту значимую роль, которую выполняет микроволновое излучение в жизни галактик.

Следовательно, большая энергетическая плотность микроволнового излучения, наличие локальных и мощных его источников, порождающих большие вариации этого излучения, говорят о том, что «накопителем» и, в некотором смысле, «производителем» этого излучения должна быть некая материальная структура, распределённая в пространстве, которая пока ещё остаётся вне поля зрения существующей физики. Здесь необходима принципиально новая идея, на основе которой можно попытаться объяснить обнаруженные особенности микроволнового излучения космоса, а, возможно, и некоторые иные явления, происходящие в галактиках.

Поэтому представляется более реалистичным иной вариант судьбы звёздного излучения, распространяющегося просторами Вселенной. Этот вариант связан со следующим предположением относительно его квантов: при определённых условиях два фотона одинаковой энергии, принадлежащие диапазону относительно длинных волн, способны к взаимному объединению на встречных курсах, рождая очень лёгкую нейтральную нерелятивистскую бозе-частицу. Эти частицы будут принадлежать тонкому уровню, и они вполне могут представлять собой один из компонентов тёмной материи. Намёк на подобное объединение фотонов дают экспериментальные результаты исследований свойств фотонов в квантовой оптике, кратко упомянутые в [1].

С одной стороны, предполагаемый процесс парного объединения фотонов будет сдерживать накопление в космосе звёздного излучения. С другой стороны, низкие энергии «связи» фотонов в этих частицах могут приводить к тому, что некоторыми галактическими процессами эти частицы могут разрушаться вновь на фотоны, которые будут давать вклад в уже имеющееся излучение в этом диапазоне. Это предположение согласуется с фактом наличия локальных, по космическим меркам, источников микроволнового излучения, которые достаточно быстро могут реагировать на приходящее возмущение и, разрушая свои частицы, будут быстро менять интенсивность микроволнового излучения, исходящего из данной области галактики.

И, тем не менее, из высказанного предположения ещё не следует, что указанный диапазон преобразования электромагнитного излучения в нерелятивистские частицы не может, пусть временно, насыщаться дальше энергией, по сравнению с иными диапазонами, и не будет расти плотность лёгких частиц от парного объединения квантов. Другими словами, проблема накопления излучения и накопления указанного тёмного компонента материи в такой постановке ещё полностью не решена.

Поэтому изначально предполагаемое участие этого компонента тёмной материи исключительно в гравитационном взаимодействии, в общем случае, не решает проблему энергетического ограничения сверху рассматриваемого диапазона излучения. К тому же, Природа, вряд ли, будет организовывать из фотонов нейтральные частицы только для того, чтобы как-то регулировать локальную плотность микроволнового излучения через изменение локальной плотности нейтральных частиц, не привлекая последние ни к каким другим галактическим процессам.

Но можно допустить, что лёгкие нейтральные частицы от объединения

фотонов могут участвовать в некоторых галактических событиях, поставляя им свою энергию, снимая, этим самым, две проблемы - наполнение этими частицами космического пространства и накопление в нём микроволнового излучения. Иными словами, можно расширить спектр процессов, происходящих в галактиках с участием тёмного компонента, которым он будет поставлять энергию и излучение в радиодиапазоне, т. е. расширить первоначальное назначение тёмной материи как гравитационного «корректировщика» звёздной динамики и дополнительного вкладчика в гравитационное линзирование.

Несколько более подробное обоснование гипотезы парного объединения фотонов микроволнового диапазона в очень лёгкие нейтральные частицы и косвенные (на макро - и микроуровнях) их проявления представлены в [1]. Там же приводится оценка масс частиц (в энергетических единицах), указывающая примерно на 0.0013 эВ и меньше, которая основана на распределении Планка для температуры 2.725 К. Одновременно в [1] приводятся спины указанных частиц – это бозоны спина 0 и спина 2.

На первый взгляд, представленная гипотеза достаточно необычная. Но в ней имеется возможность удовлетворить диалектическое положение о взаимосвязи явлений Природы и удовлетворить «запрос» на организацию из электромагнитных волн низкого частотного диапазона нейтральных частиц малой массы, которые могут быть разрушены в результате возмущений от галактических событий. К тому же, эта гипотеза позволяет объяснить ряд важных явлений из жизни галактик.

Но самое главное в этой гипотезе то, что она указывает на огромный энергетический ресурс для многих галактических процессов. Этот большой энергетический ресурс в виде легчайших нейтральных бозе-частиц, рационально расходуемых вечно существующей Вселенной, имеет самое прямое отношение к электромагнитному излучению звёзд галактики, так как его частицы появляются от этого излучения и они же взаимодействуют с этим излучением.

Исходя из представленной причины красного смещения, на качественном уровне объясняются почти все наблюдаемые результаты в спектрах далёких галактик. Исключение представляют «квантованные» красные смещения в галактических спектрах (В.Тиффт) и в спектрах квазаров (Х.Арп). Эти результаты и разные красные смещения от разных звёздных групп из одной и той же галактики (Финлей-Фрейндлих), по-видимому, требуют совместного их анализа, так как последние вносят проблему в определение галактического красного смещения как такового [10,2]. Однако результаты Финлей-Фрейндлиха вполне объясняются в рамках диссипативных потерь и распределения тёмной материи в галактиках. Здесь имеется общая проблема, которая указывает на то, что сложно говорить о конкретном красном смещении в спектрах излучения, когда от разных участков, как галактики, так и квазара могут быть получены совершенно разные результаты.

Поэтому оценки галактических расстояний на основе закона Хаббла и красного смещения являются очень грубыми. Но это пока всё, что имеется в арсенале астрономии для измерения огромных дистанций.

Как уже указывалось, первоначальная идея введения тёмной материи была связана с попыткой согласовать наблюдаемое движение звёзд в галактиках с небесной механикой. Для согласования этих движений авторы

исследований указывали на распределение тёмной материи во внешних областях основного звёздного скопления, либо в ближайших к нему участках гало.

Однако в предположении только о гравитационном взаимодействии тёмной материи имеется слабое место. Например, в этой среде не может происходить изменение общего числа частиц тёмного компонента, так как процессы рождения или исчезновения этих частиц требуют совершенно других взаимодействий, не гравитационных. И эти взаимодействия должны быть.

Последнее замечание соответствует действительности, так как рождение и уничтожение элементов любой материальной структуры – главные особенности протекающих природных процессов, наблюдаемых на всех известных уровнях материи. И тёмная материя, вряд ли, получит исключительные привилегии в этом вопросе, так как для этого не видно никаких оснований.

Кроме этого, наблюдаемые в Природе процессы, проходящие в разрежённых средах, обычно протекают в условиях двух противоборствующих факторов – притяжения и отталкивания, т. е. рассеяния при столкновениях, которые происходят в той, или иной форме между частицами. Поэтому можно ожидать, что аналогичная ситуация будет и в среде тёмной материи - между частицами должны быть столкновения и слабые эффекты рассеяния.

Этих замечаний, в комплексе с представленной выше гипотезой появления частиц тёмного компонента, уже достаточно, чтобы приближённо указать на распределение его частиц в галактиках и на последствиях, к которым это распределение приводит.

Имеющиеся наблюдательные данные и представленная гипотеза о происхождении тёмных частиц позволяют более широко посмотреть на возможное их участие в ряде галактических процессов. Но начать необходимо с выделения среди тонких уровней материи той среды, частицам которой звёздное электромагнитное излучение, в основном, передаёт свою энергию.

Можно предположить, что здесь роль этого посредника будет исполнять именно та среда, которая представляет собой распределение в пространстве нейтральных частиц, получаемых парным объединением низкочастотных фотонов, оставляя в стороне возможное взаимодействие электромагнитного излучения с остальными уровнями материи.

В этом случае пространственное распределение тёмного компонента в галактике и её окрестностях будет определяться двумя факторами. Первый фактор связан с гравитационным притяжением галактическими объектами тёмного вещества и его концентрацией в районах наиболее сильных гравитационных полей.

Второй фактор – это диссипативные потери и, тем самым, увлечение этого компонента электромагнитным излучением за пределы основного звёздного населения галактики, т. е. исходящее из галактики излучение частично будет препятствовать стремлению тёмного компонента сконцентрироваться в области больших звёздных скоплений. *(Кстати, этим взаимодействием удовлетворяются требования исследователей по части распределения тёмной материи в галактиках с целью согласования наблюдаемой динамики звёзд, и одновременно объясняется отсутствие кэспа – резкого пика в концентрации тёмного компонента - в галактическом центре, например, в центре Млечного Пути.)*

Последнее предположение позволяет излучению слегка «вспушивать» облака тёмных частиц, увлекая частицы за пределы основной концентрации звёзд, что должно находить свой отпечаток в их пространственном распределении. Например, в эллиптических галактиках концентрация тёмного компонента в центральных зонах ожидается несколько выше, чем в центральных частях дисковых галактик. Это связано с тем фактом, что в эллиптических галактиках, которые являются относительно старыми, звёздное излучение принадлежит более низким частотным диапазонам, и оно своим воздействием на частицы тёмного компонента не так эффективно препятствует их попаданию к галактическому центру под действием гравитационных сил.

Для дисковых галактик, содержащих основную массу звёзд в тонких дисках, эффект частичного выноса излучением тёмного компонента из центра по направлению нормалей к диску может играть более существенную роль. Это должен отражаться на относительно меньшей концентрации тёмной материи в основной звёздной части дисковых галактик, по сравнению с её содержанием в основном объёме эллиптических. Причём, эта разность должна проявляться сильнее в молодых дисковых галактиках, так как их звёздное излучение принадлежит более высоким частотам, эффективнее взаимодействует с тёмным компонентом и, тем самым, более существенно препятствует его проникновению в центральные области.

Поэтому распределение тёмной материи в пределах галактики не будет являться однородным по всему пространству, а её динамика будет определяться распределением звёзд и их возрастом. Эта материя будет концентрироваться в областях высоких гравитационных полей и меньшей звёздной активности. Кроме этого, на плотность тёмной материи будут влиять значительные локальные события, которые порождают возмущения, приводящие к местному разрушению частиц с одновременным повышением исходящего микроволнового излучения.

В качестве примера локальных событий, порождающих микроволновое излучение посредством разрушения частиц тёмного компонента, можно привести пузыри Ферми в Млечном Пути. В рамках рассмотренной организации частиц тёмного компонента можно объяснить появления микроволнового излучения пузырями, обратив внимание на звёздный ветер, исходящий из галактического центра, а также на наличие возможных джетов малой мощности, которые исходили из галактического центра в недалёком прошлом.

В центре Млечного Пути имеется достаточно много водорода в форме облаков. Частично эти облака могли захватываться гравитацией центрального тела, что приводило к появлению небольших аккреционных дисков. Плоскости этих дисков не обязательно должны быть строго параллельными плоскости галактики, как это, например, видно по большим радио-пузырям в галактическом центре, основания которых расположены под небольшим углом (примерно в 10 градусов) к плоскости диска, а сами пузыри имеют форму песочных часов [15].

Небольшие аккреционные диски, соответственно, слабые структуры выброса, которые не способны создать центральный компонент джета, - всё это говорит о том, что выбросы плазмы могли происходить исключительно во внутреннюю часть Галактики, в её гало [3]. При этом по ходу движения плазмы, состоящей в основном из протонов и электронов, будет происходить рекомбинация, дающая нейтральный водород, который по своей линии

сверхтонкого расщепления – длина волны излучения 21.1 см – будет показывать движение образовавшихся облаков нейтрального водорода.

Обнаруженные водородные облака, исходящие из центра галактики Млечный Путь, обладают достаточной симметрией в своём расположении относительно галактического центра [16]. Кроме этого, эти облака расширяются по мере удаления от ядра, так как средний компонент джета имеет больший угол раскрытия, по сравнению с отсутствующим центральным компонентом [5]. Поэтому картина движения водородных облаков в пузырях Ферми, представленная в [16], качественно соответствует показанному выше описанию происходящего в ядре Галактики.

Кроме этого, из галактического центра, где идут бурные процессы образования звёзд, исходит звёздный ветер, наполняя плазмой пузыри Ферми. Учитывая малую толщину галактического диска, звёздный ветер из центра будет распространяться вдоль конуса с большим телесным углом в вершине, что даёт значительное понижение плотности потока барионных частиц с расстоянием от ядра. Плотность результирующего потока барионных частиц от выбросов джетов и звёздного ветра, в общем случае, будет убывать с расстоянием от диска примерно, обратно пропорционально квадрату расстояния.

Плазма, исходящая от центра и взаимодействующая с тёмными частицами, будет разрушать некоторые из них на микроволновые фотоны. Поэтому в конкретной точке пузыря Ферми вероятность разрушения частицы тёмной материи на два кванта будет пропорциональна плотности тёмного компонента, умноженной на плотность плазменного потока.

В этой вероятности доминирующим фактором следует ожидать зависимость плотности звёздного ветра от расстояния до центра, и она должна приводить к уменьшению интенсивности микроволнового излучения по мере удаления от плоскости Млечного Пути, что реально и обнаружено [14]. Фиксируя распределение интенсивности радиоизлучения из пузыря, исключая излучение от сверхтонкого расщепления, а также оценивая плотность общего потока плазмы из центральной зоны галактического диска, можно грубо оценить характер распределения тёмного компонента в ближайшей к диску части гало Млечного Пути.

Попутно можно отметить следующее обстоятельство, связанное с процессами, происходящими в центре Млечного Пути. Эпизодическое появление в галактическом центре небольшой активности в виде слабой аккреции барионной материи и небольших джетов в финале будет сопровождаться разрушением структур выброса материи. Так как эти две структуры были организованы из жёстких квантов, их разрушение приведёт к всплеску достаточно жёсткого излучения. Это излучение в земных условиях будет принято как более мягкое и более длительное по причине многократного рассеяния на газовых и пылевых облаках галактического диска. Возможно, недавнее повышение интенсивности излучения из центра Галактики в 75 раз связано с произошедшим разрушением двух небольших структур, выбросивших два джета в сторону пузырей Ферми [17].

В общем случае, на распределение тёмной материи в галактиках, по-видимому, можно смотреть как на некоторое усреднённое её значение, в котором могут двигаться облака с повышенной, или, наоборот, с пониженной концентрацией этой материи. При этом концентрация тёмной материи, её

локальная скорость и направление движения будут определяться гравитационными полями в рассматриваемой области, спектром имеющегося излучения, его направленностью и его интенсивностью.

В представленной схеме остался один очень важный вопрос, связанный с тёмным компонентом материи. Он до сих пор обходился стороной, начиная с первого момента появления гипотезы о происхождении этих частиц. Вопрос следующий: в какую форму переходит энергия, приобретаемая тёмным компонентом от электромагнитного излучения за счёт очень слабого взаимодействия с ним? Не получив ответа на этот вопрос, нельзя считать логически замкнутой всю представленную схему возврата энергии галактикам с помощью тёмного фрагмента.

Ответ на вопрос можно попытаться найти в рамках стандартных представлений о механизмах аккумуляции энергии в среде классических частиц. Например, если среда тёмного компонента представляет собой систему, близкую к классической системе идеальных частиц, то принимаемая энергия от излучения должна приводить к повышению температуры этой среды, т. е. переходить в кинетическую энергию её частиц.

Соответствующие оценки для температурных изменений в среде тёмных частиц можно сделать, принимая за основу предположение, что в галактиках тёмного компонента в 5 раз больше, чем барионной материи, а в качестве типовой звезды взять Солнце и его излучение. Так, например, Солнце за год теряет на электромагнитное излучение примерно 250 триллионов килограммов. Принимая для упрощения оценки, что связанная с этой массой энергия вся остаётся в Галактике и полностью переходит за счёт диссипативных потерь в кинетическую энергию частиц той тёмной материи, которая в Галактике приходится на массу Солнца, получаем прирост температуры этих частиц на 0.00000000000002 градуса в год.

Следовательно, если считать, что число частиц выделенного компонента тёмной материи, принимающего энергию только от Солнца, остаётся не меняющимся в течение всего периода жизни звезды, а ежегодные потери её массы остаются прежними, через 12-15 миллиардов лет жизни Солнца рассматриваемая тёмная материя получит прирост температуры примерно на 0.00026 градуса. Это увеличение температуры является верхним пределом температурных изменений в рамках избранной модели. На самом деле, увеличение температуры будет ниже, так как в родной галактике остаётся, как правило, только часть энергии звёздного излучения.

Из этих оценок можно сделать главный вывод, что принимаемая от электромагнитного излучения энергия, вполне может переходить в кинетическую энергию тёмных частиц, не повышая существенно температуру их среды. Причина такого положения связана с тем фактом, что масса звёздной материи, трансформируемой в излучение, относительно небольшая, а соответствующее число частиц тёмного компонента, принимающего эту энергию, является чрезмерно большим. Поэтому значимых изменений в температуре тёмного компонента не ожидается, и он остаётся холодным.

Одновременно, практическое постоянство температуры тёмной материи означает отсутствие существенных изменений в спектре микроволнового излучения, пополняемого локальными разрушениями её частиц галактическими процессами.

Представленный вывод, касающийся прироста температуры, относится к

тёмному компоненту всей Галактики. Однако некоторые локальные изменения температуры в среде тёмной материи, по-видимому, могут происходить. Например, вблизи источников мощного, но ещё не разрушающего тёмные частицы излучения.

2. Фаза квазара

Согласно принятым на данный момент представлениям об устройстве галактик в центре каждой из них находится сверхмассивный объект, именуемый «чёрной дырой». Его появление и роль на начальном этапе формирования галактик после БВ не очень понятны, и эти вопросы пока являются открытыми.

Считается, что локальная гравитационная неустойчивость в первородном газовом облаке приводит к зародышам первых звёзд, а растущий за счёт аккреции водорода центральный объект создаёт гравитационное поле, которым воздействует на водородное облако, превращающееся в галактику.

Появляющиеся галактики зажигают первые звёзды, которые по истечении определённого периода выгорания водорода, гелия, а затем и углерода с азотом взрываются, выбрасывая в галактики свои верхние оболочки в форме газа и пыли. Остальная часть материи звезды сжимается собственной гравитацией и остаётся в форме белого карлика, нейтронной звезды или «чёрной дыры» – всё зависит от её исходной массы. Это примерный сценарий жизни звезды.

Из имеющихся остатков первоначального галактического водорода, а также из выброшенных газов и пыли взрывами первых звёзд формируются звёзды второго поколения, в которых уже будут присутствовать элементы, тяжелее водорода и гелия – «металлы». Вновь зажигается процесс термоядерного горения водорода, гелия с последующим подключением более тяжёлых ядер химических элементов. Таких галактических циклов по организации звёзд очередного поколения может быть несколько, пока не закончится весь галактический и межгалактический водород, собираемый извне гравитацией галактики.

При данном понимании происходящих в галактиках процессов финальная стадия в их жизни очевидна – после ряда циклов обновления звёзд наступает холодная смерть, а тем самым, и смерть всей Вселенной, что и указывается в концепции БВ. Но представленный пессимистический финал не является единственно возможным. Имеется, как минимум, ещё один сценарий развития событий в галактиках, который может существенно продлить их жизненный цикл и не приводить к указанному печальному финалу.

Перед преставлением второго сценария необходимо обратить внимание на функции, которые выполняет рассмотренный выше компонент тёмной материи. Помимо дополнительного гравитационного воздействия на звёзды, в качестве главной функции можно указать приём энергии от электромагнитного излучения звёзд. Принимаемая этим компонентом энергия и организация его же частиц посредством парного объединения низкочастотных фотонов – это реализация Природой процедуры частичного возвращения в галактики энергии, растроченной звёздами на излучение.

Возвращение энергетических потерь посредством тёмного компонента – это только часть механизма, основное назначение которого – поддержание активной фазы в жизни галактик. Для поддержания галактической активности необходима, как минимум, ещё вторая его часть – это наличие в галактиках

дополнительного и мощного в энергетическом плане процесса утилизации звёздных барионных отходов. Без такого процесса возвращение галактикам энергии их электромагнитного излучения теряет смысл.

И этот механизм Природой предусмотрен. Он реализуется в галактических ядрах, когда последние становятся максимально активными, т. е. когда ядра галактик входят в фазу квазара. Соответствующие этой фазе механизмы регенерации водорода представлены в [3,4]. Работа этих механизмов никак не связана с «возрастом» Вселенной, и они включаются в работу по мере накопления барионных отходов и создания соответствующих условий в галактическом ядре.

Этому утверждению недавно было получено прямое доказательство - шесть тихих галактик перешли в стадию яркого квазара в течение нескольких месяцев между наблюдениями [21].

Сейчас же есть смысл сделать некоторые дополнительные следствия из этих механизмов, и эти следствия подтверждаются имеющимися данными. Одно из таких следствий даёт ответ на вопрос, почему большинство квазаров наблюдается в эллиптических галактиках. Ответ кроется в двух моментах, дополнительных к ранее сказанному [3].

Во-первых, здесь просматривается связь с возрастом эллиптических галактик. Они относительно старые, и в них накопилось достаточно большое количество барионных отходов, которые по причине хаотичного движения и под влиянием гравитации центральных сверхмассивных тел будут скапливаться в центрах галактик. А это уже одно из условий появления квазара, так как в этом случае центральное сверхмассивное тело будет относительно быстро накапливать барионную материю, необходимую для перехода ядра галактики в активную фазу.

Во-вторых, как уже было отмечено, тёмного компонента в ядрах таких галактик ожидается больше в силу специфического распределение их звёздного состава и по причине относительно низких частотных диапазонов их излучения, которое не так эффективно препятствует продвижению тёмной материи к центру, как в дисковых галактиках. Другими словами, ситуация позволяет более лёгкому накоплению тёмного компонента в центральных звёздных регионах эллиптических галактик по сравнению с аналогичными регионами в линзовидных или спиральных галактиках.

Эти два фактора способствуют, как сбору барионной материи центральным массивным телом, так и накоплению им энергии. Если в роли основного поставщика материи центральному телу выступает аккреция барионной материи в виде облаков пыли, газа и иных твёрдых отходов, включая сами звёзды, находящиеся поблизости, то аккреция частиц тёмного компонента – это наполнение центрального тела электромагнитной энергией.

Поэтому ядра эллиптических галактик более быстро восстанавливают необходимые ресурсы для перехода в фазу квазара, чем это происходит в дисковых галактиках, которые относительно молодые, отходов от звёзд в центре не так уж много, а тёмный компонент может частично выноситься излучением из галактического центра за пределы диска. К тому же, наличие большего количества барионной материи вблизи галактического центра эллиптической галактики способствует появлению и большого аккреционного диска по сравнению с дисковой галактикой. А это – ещё одно условие появления квазара [3].

Из приведенных аргументов следует, что в эллиптических галактиках интервал между фазами квазара ожидается меньшим, чем в дисковых галактиках.

Ещё один важный момент из жизни галактик. Если барионная материя, перед попаданием под горизонт событий, начинает частично разрушаться уже во внутренней области аккреционного диска на составляющие её частицы – протоны, нейтроны, электроны, – то частицы представленного компонента тёмной материи, если они не были разрушены вблизи горизонта, в среде сверхмассивного галактического тела, вероятно, будут гравитацией раздавлены на кванты электромагнитного излучения.

Работающий квазар в своём центральном компоненте джета, выносящим материю из сверхмассивного тела, будет содержать огромную долю электромагнитной энергии. Выбрасывая с большой скоростью всю эту материю, джет может вынести основную её массу далеко за пределы галактики, где из плазмы начнут формироваться большие водородные облака с возможным присутствием в них пыли от аккрецируемой материи. Эта пыль может быть подхвачена центральным компонентом от среднего компонента джета в процессе их взаимодействия по мере распространения от ядра [5].

При этом не исключается, что микроволновое излучение, рассеиваемое плазмой и пылью в выброшенных далеко облаках, будет способно вновь рождать частицы тёмного компонента. В этом случае появляющийся водород и тёмный компонент в его среде – это уже условия для относительно быстрого появления новой галактики. По причине большого количества выброшенной джетами электромагнитной энергии, возможно, что плотность тёмного компонента в нарождающейся галактике может оказаться даже выше, чем его плотность в родительской галактике.

В этом случае, красное смещение от двух близко расположенных галактик – исходной и дочерней, – могут отличаться. Причём, молодая галактика может иметь большее смещение из-за большей плотности тёмной материи в ней [10,2]. Эти галактики, согласно БВ, должны иметь совершенно разные «расстояния» и разные скорости удаления от земного наблюдателя, несмотря на то, что они находятся близко друг к другу.

Возникает ещё один вопрос, подсказываемый работами Хэлтона Арпа: может ли быть осуществлён выброс из центрального сверхмассивного тела эллиптической галактики большого компактного фрагмента его материи, который, находясь уже за пределами горизонта событий, способен прямо в джете под действием собственной гравитации образовать замкнутую для электромагнитного излучения систему типа звезды Мичелла-Лапласа («чёрной дыры»)?

Если да, то тогда гипотеза Х. Арпа о «выбросах» новых галактик из родительской галактики может найти своё подтверждение [12], так как этот объект будет представлять собой уже готовое массивное ядро – центральное тело – для нарождающейся из газового облака галактики. Нечто подобное уже наблюдалось в выбросах от «чёрных дыр» [20].

Появление молодого «массивного» центра в формирующейся галактике – это один из вариантов, который снимает вопрос о том, как появляются и растут «чёрные дыры». В приведенном выше случае массивный объект может появиться посредством выброса квазаром большого «зародыша» из центрального тела при условии наличия в последнем большой внутренней

энергии и расположенного рядом большого аккреционного диска, способного создать мощные структуры выброса материи [5]. Но имеется ещё один и наиболее лёгкий вариант появления в центре молодой галактики сверхмассивного центрального тела, и этот вариант связан с угасанием галактик.

3. Угасание галактик

Благодаря утилизационным процессам, происходящим в ядрах галактик, в галактическом и межгалактическом пространствах появляются водородные облака. Регенерируемый из отходов водород может существенно продлить время жизни галактикам, по сравнению с тем, что предполагает гипотеза БВ, ориентируясь на первоначальное его количество, появившееся сразу после взрыва.

Однако проводимые галактикой обновления собственного звёздного состава на основе перерабатываемой материи аккреционных дисков и материи центрального тела галактики вовсе не означают бесконечную её жизнь. Главная причина такого вывода заключается в том, что каждый регенерационный цикл будет отнимать у галактики часть её внутренних ресурсов, расходуемых на создание водородных облаков (новых галактик), навсегда покидающих родительскую галактику. Именно это обстоятельство и позволяет наблюдать молодые галактики и водородные облака, разбросанные по всему космическому пространству.

Признание данного факта приводит к очередному вопросу: что будет с галактикой, которая, израсходовав свой внутренний ресурс на генерацию очередных поколений звёзд, войдёт в состояние, в котором уже не будет термоядерных реакций в звёздных недрах, звёзды будут остывшими, тусклыми объектами? Возможно ли зажигание квазара в таких условиях?

Если считать, что галактическое ядро входит в фазу квазара при наличии ранее представленных условий, то такие условия остаются и в угасшей галактике. Во-первых, большой аккреционный диск из барионной материи может появиться и при полностью погасших звёздах, так как, например, в эллиптической галактике хаотическое движение её объектов может только способствовать процессу сбора гравитацией материи в её центре.

Во-вторых, остаётся компонент тёмной материи, и он из гало под действием гравитации будет стремиться к галактическому центру. Если в условиях молодой галактики со стороны мощного звездного излучения он испытывает сопротивление своему продвижению к галактическому центру и даже частично выноситься из основного звёздного пространства на периферию, в гало, то сейчас этого сопротивления практически нет.

Ситуация изменилась, интенсивность звёздного излучения стала намного ниже, спектральный состав сместился в область низких частот, диссипативные процессы уменьшились и частицы тёмного компонента могут более легко продвигаться к центру. Поэтому пополнять энергией центральное тело для перехода в стадию квазара угасающая галактика будет осуществлять более эффективно. Тем более что тёмной материи, по предварительным оценкам, в галактиках в 5-10 раз больше, чем обычной барионной.

Другими словами, угасающая галактика вполне может не только подготовить, но и даже более быстро зажечь квазар, перерабатывающий доступные ему почти холодные звёздные отходы и непосредственно звёзды.

В представленной схеме работы механизма по продлению галактикам жизни посредством зажигания квазара в погибающей или уже погибшей галактике осуществляется значительная переработка барионного материала. Остаток от первоначально большой, но уже мёртвой галактики может быть захвачен, или, наоборот, он может захватить молодую галактику, или большое газопылевое облако. В результате такого захвата появляется новая галактика с готовым массивным объектом в своём центре.

Примером последнему могут служить результаты, представленные в сообщении [13]. В нём указывается, что обнаружены 12 квазаров с чудовищно массивными «чёрными дырами», которые находятся на расстоянии 12.5 миллиардов световых лет, и что они окружены облаками холодного водорода протяжённостью до 100 тысяч световых лет. Эти облака расположены вокруг «ранних» галактик и являются пищей для их «чёрных дыр», что и обеспечивает высокую массу последним, несмотря на то, что для роста массы этих дыр прошло слишком мало времени после БВ.

Но в рамках выше изложенной схемы жизненного цикла галактик эти результаты наблюдений говорят о том, что сверхмассивные центральные объекты - «чёрные дыры» - могли остаться от угасающих, или уже погибших галактик. Расположенные рядом водородные облака – это выбросы переработанного материала квазарами в этих галактиках. Облака могли не успеть уйти слишком далеко от родительских галактик, и в них уже начался процесс формирования новых звёзд.

Данная интерпретация результатов, представленных в [13], говорит о том, что нет проблемы для столь раннего появления центральных сверхмассивных объектов в молодых галактиках, так как эти «чёрные дыры» могли достаться молодым галактикам в наследство от ближайших старых галактик.

К сказанному можно добавить, что центральный массивный объект мёртвой галактики, имеющий достаточный запас накопленной барионной материи и энергии от тёмного компонента, вполне может зажечься как квазар, если материя захваченного молодого объекта, в сочетании с уже имеющейся собственной пылью и газами, будет способствовать организации большого аккреционного диска. У такого квазара небольшая светящаяся и, возможно, деформированная гравитацией подложка может быть смещена относительно его яркого ядра. Иными словами, квазар может наблюдаться вовсе не в просматриваемом центре молодой галактики.

Кроме этого, в подобной ситуации квазар может появиться и в самом центре захваченной галактики или газового облака, создавая своим появлением в молодом и искажённом гравитацией объекте вопросы у исследователей относительно такого «раннего» появления сверхмассивной «чёрной дыры». Но для такого раннего рождения квазара в молодом объекте уже всё имелось, и это всё пришло с погасшей, невидимой галактикой. Была лишь необходимость в «подталкивании» ядра старой и тёмной галактики к зажиганию очередного квазара появлением большого аккреционного диска, чему и способствовал молодой захваченный объект своими ресурсами.

Ещё одна предполагаемая особенность рассматриваемого тёмного компонента. Имея частицы чрезвычайно малой массы и участвуя, как сейчас считается, только в гравитационном взаимодействии, он не должен оказывать

сопротивление движению больших космических объектов. Но так ли это в реальности?

При малых массах и низкой скорости движения у частиц тёмного компонента будут малые импульсы. Поэтому, помимо чисто гравитационного взаимодействия, будет чрезвычайно малое влияние этих частиц на динамику больших тел галактики через акты их столкновений. В случае, когда галактика молодая с мощным звёздным ветром и таким же излучением, которые выталкивают из центральной области пыль, газ и тёмный компонент, эффект от передачи малых импульсов звёздам не будет заметным.

Но при существенном уменьшении интенсивностей звёздного ветра и электромагнитного излучения тёмный компонент начинает проникать к галактическому центру из внешнего гало. При этом он, собираясь вблизи галактического ядра, повышает свою концентрацию и способствует не только появлению дополнительных сил притяжения звёзд к центру, но и порождает дополнительные, но очень слабые силы сопротивления их движению, т.е. скорость звёзд будет медленно уменьшаться.

В итоге, не только возрастёт увлечение частиц тёмного компонента звёздами, но и компонентом тёмной материи будет осуществляться слабое торможение крупных объектов, способствуя их очень медленному сближению со сверхмассивным ядром. Всё это указывает на то, что вероятность появления квазара в погибшей галактике может быть даже выше, чем у молодой галактики, имеющей мощное электромагнитное излучение и такой же звёздный ветер.

В представленном втором сценарии жизни основных объектов Вселенной галактики не будут переходить в состояние абсолютно невостребованных вселенских элементов, и не будут накапливаться в космическом пространстве мёртвые зоны из полностью холодных барионных фрагментов. Пройдёт время, появится поблизости молодая галактика или водородное облако, и материя угасшей галактики снова будет использована. Поэтому и не стоит вопрос о холодной смерти Вселенной.

Однако представленное выше объяснение происходящих в галактиках процессов связано с более широким пониманием назначения тёмной материи и особой роли фазы квазара в жизни основных структурных элементов Вселенной, что уже находит своё отражение в имеющихся наблюдательных данных.

4. Быстрые радиовсплески

Проблема радиовсплесков (FRB) на данный момент является наиболее захватывающей. Они приходят из разных участков звёздного неба, длительностью порядка несколько миллисекунд, но обладают чрезмерно высокой энергией.

Их малая длительность - с точки зрения возможности быстрой переориентации радиотелескопов в нужную точку небесной сферы - является главным препятствием для привязки FRB к конкретным объектам Вселенной. Незнание объектов космоса, которые потенциально могут являться источниками быстрых радиовсплесков, порождает большой простор для высказывания всевозможных предположений относительно их происхождения.

Поэтому число имеющихся гипотез происхождения FRB столько, сколько примерно зарегистрировано самих всплесков. Но обнаруженные в последнее

время повторяющиеся радиосигналы из одной и той точки позволили существенно сократить множество высказанных вариантов их происхождения.

Ниже высказывается ещё одна гипотеза появления этих радиовсплесков. В своей основе она опирается на подходящие по энергетике природные процессы и соответствующие им механизмы, способные порождать как мощные и кратковременные (FRB), так и относительно слабые, но непрерывные потоки электромагнитной энергии в радиодиапазоне.

Ориентируясь на оцениваемую энергетiku FRB, следует отметить, что наиболее вероятно, события, в которых рождаются эти быстрые импульсы, будут связаны с самыми большими в энергетическом плане процессами, происходящими в галактике. На данный момент события таких масштабов наблюдаются в галактическом центре, где по современным представлениям находится самый массивный объект и где происходят процессы, которые являются самыми грандиозными с точки зрения выделяемой энергии.

Если галактическое ядро не находится в фазе квазара, т. е. в нём не осуществляется переработка отработанного в звёздах барионного вещества и вблизи горизонта событий нет скопления барионного газа и пыли, галактическое ядро может в чистом виде поглощать тёмный компонент материи с энергетическими всплесками радиоизлучения типа FRB. В этом случае энергетические запросы на генерацию радиоимпульсов наблюдаемой мощности вполне могут быть удовлетворены.

В качестве события, порождающего мощный всплеск радиоизлучения, можно представить следующий процесс, связанный со сверхмассивным объектом в центре галактики и наличием тёмной материи поблизости.

Если в данный момент непосредственно вблизи галактического центра нет барионной материи, «подготавливаемой» гравитацией центрального тела к частичному её поглощению, а остаток к выбросу с помощью средних компонентов джета, то это означает относительно свободный доступ в ближайшую окрестность горизонта событий тёмному компоненту материи. Он будет скапливаться без разрушений значительной части своих частиц за счёт столкновений с плазмой.

Тёмный компонент постепенно будет аккумулироваться вблизи массивного объекта в форме некоего вращающегося тела (тора), который вблизи горизонта событий будет постепенно принимать форму плоского диска. Присутствие в среде вращающихся частиц чрезмерно слабой вязкости не позволяет за счёт сил трения быстро разрушаться тёмным частицам на фотоны радиодиапазона и с помощью их отдавать значительную часть энергии и момента импульса вращающегося объекта в космическое пространство. Обычно ситуация с большой отдачей момента импульса в пространство посредством разлетающихся фотонов реализуется в аккреционных дисках из барионной материи, что порождает огромную светимость плазмы внутренних слоёв диска в разных диапазонах электромагнитного спектра.

В представленных условиях имеющийся небольшой сток частиц тёмной материи под горизонт событий будет частично снимать накапливаемую тором массу, и пополнять внутреннюю энергию сверхмассивного объекта в центре галактики. Кроме этого, разрушение некоторых частиц на микроволновые кванты будет уносить энергию и импульс в окружающее пространство, порождая исходящее радиоизлучение.

Однако поступление в тор тёмной материи из ближайшей области ядра

может происходить намного более интенсивно, чем её отток, как под горизонт, так в виде уходящих от ядра микроволновых фотонов. В случае преобладания притока будет происходить рост массы и плотности темной материи во вращающемся торе. При определённой её концентрации небольшие, но растущие за счёт возрастающей плотности частиц силы взаимодействия могут достичь критического значения, и они могут случайно дать «толчок» к локальному разрушению тёмных частиц на кванты радиодиапазона. Это может привести к очень быстрому, лавинообразному разрушению всего тора с диском и с выделением мощного излучения.

В роли такого же провокатора разрушения частиц вращающегося плотного тора может выступить фрагмент барионной материи, радиально падающей на центральное тело и вступающей в контакт с тором. Таким фрагментом вполне может быть сгусток плазмы или пыли. Длительность наблюдаемого взрыва будет составлять всего лишь небольшую часть времени, необходимого для распространения света по отрезку замкнутой осевой линии тора, ориентированному на наблюдателя.

Этот электромагнитный взрыв даст излучение, распространяющееся преимущественно перпендикулярно оси вращения тора, что означает существенно меньшую выделяемую энергию, чем это можно получить из оценки, исходящей из сферически симметричного её распределения. В этой оценке полная аналогия с оценкой энергии гамма-всплесков, получаемых разрушением структур, формирующих джеты квазаров [5]. Поэтому энергия, уносимая радиовсплесками, является очень большой, но существенно меньше, чем принято считать в данный момент.

Пришедший к земному наблюдателю всплеск радиоизлучения будет смещён в красную область по причине диссипативных потерь в среде тёмного компонента при движении галактическими и межгалактическими просторами. Первый и наибольший вклад в красное смещение за счёт диссипативных потерь ожидается от исходного облака тёмного вещества, через которое будет распространяться излучение к наблюдателю.

Представленный механизм формирования FRB означает, что источники этого явления иногда могут посылать повторные всплески по мере появления подходящих условий для формирования торов из тёмного компонента. При этом спектры радиоизлучения от разных галактических ядер не будут отличаться на порядки из-за предполагаемого спектра тёмных частиц [1] и примерно одинаковых условий в области горизонта событий, где формируются торы из частиц этого компонента материи.

Указанный механизм радиовсплеск, по-видимому, может объяснить обнаруженную серию радио вспышек, представленную в [18, 19]. Для этого достаточно рассмотреть ситуацию, когда в галактике имеется массивный объект - «чёрная дыра», - который может и не являться центральным сверхмассивным галактическим объектом. Эта ситуация даже более предпочтительна, так как в этом случае вблизи объекта может не оказаться барионной плазмы.

Но в его окрестностях может присутствовать компонент тёмной материи, который в таких благоприятных для него условиях способен образовать аккреционный тор, переходящий вблизи горизонта событий в плоский диск. Причины появления плоского диска во внутренней части тора связаны с

системой предполагаемых сил, действующих на него вблизи массивного объекта.

Если массивным объектом будет захвачен на кеплеровскую орбиту большой галактический объект, и он будет разорван гравитацией на несколько компактных частей достаточно больших размеров, то система таких объектов, движущихся по близким траекториям, последовательно врезааясь под определённым углом в аккреционный диск, способна вызвать всплески радиоизлучения. Эти всплески могут расходиться фонтаном от поверхности объектов, и их оси симметрии не будут ориентированы параллельно нормали к диску аккреции.

Однако всплески не будут значительными с точки зрения выделяемой энергии, так как они происходят от разрушения лишь части диска при пересечении его плоскости телами объектов. Причём длительность всплеска будет определяться толщиной диска и скоростью его вращения в точке пересечения компактным объектом. Учитывая, что вблизи горизонта событий скорости большие, как у диска, так и у компактных объектов вблизи точек перигелия – эти скорости близкие по величине, – длительность вспышек будет непродолжительной.

Если объекты пересекают плоскость диска аккреции последовательно и если углы наклона векторов момента импульса у всех компактных объектов составляют с вектором момента импульса аккреционного диска угол меньше 90 градусов, то следует ожидать наличие составляющей передаваемого импульса от тёмного компонента к компактным объектам. В этом случае перигелий эллипсов начнёт сближаться с плоскостью аккреционного диска, скорость компактных объектов будет слегка возрастать, и будет увеличиваться период пересечения диска объектами. И, наоборот, при углах, больших, чем 90 градусов, будет происходить лёгкое торможение при каждом пресечении аккреционного диска и будет сближение компактных объектов с центральным массивным телом, расположенном в одном из фокусов соответствующего эллипса.

Выводы

1. Указанные свойства тёмного компонента материи не только могут способствовать динамической устойчивости галактик, но и, что не менее важно, вносят значительный энергетический вклад в некоторые основные процессы, происходящие в галактиках. Поэтому, если бы тёмную материю не ввели исследователи звёздной динамики, тёмный компонент пришлось бы вводить астрофизикам по другим причинам. Например, по причине соблюдения фундаментального закона Природы – закона сохранения энергии применительно к звёздному электромагнитному излучению.

2. Главная функция квазара – это утилизация галактических отходов с регенерацией водорода, необходимого для поддержания жизни галактикам. Поэтому он эпизодически появляется в центре галактики.

3. В общем случае, масса центрального сверхмассивного объекта уменьшается в период работы квазара, а её пополнение происходит в период между его появлениями. Не исключается, что в фазе квазара возможен выброс большой компактной массы из сверхмассивного центрального тела.

4. Жизненный цикл галактик намного дольше, чем это следует из гипотезы БВ, так как Природа реализовала в галактиках определённые процессы,

продлевающие им жизнь. Угасшая галактика находит продолжение своей жизни в составе иной галактики после объединения.

5.Предположение об участии тёмного компонента в радиовсплесках (FRB) энергетически оправдано. При этом излучаемая энергия во время всплеска будет высокой, но намного меньше, чем принято считать.

6.Среди имеющихся наблюдательных данных нет таких результатов, которые бы однозначно указывали на начало Вселенной когда-то в прошлом, и нет результатов, которые бы указывали на её финальную стадию жизни в каком-то отдалённом будущем. Она была и будет всегда...

И всё же, в представленном понимании протекающих во Вселенной процессов, обеспечивающих ей постоянное существование, что-то отсутствует, не хватает чего-то очень важного. Всё представленное выше базируется на том, что известно сейчас о законах Природы и построено на наблюдательном материале, полученном в земных условиях и на доступной для изучения части космического пространства - Метагалактики.

Указанные галактические процессы и соответствующие им механизмы не могут работать бесконечно долго, без всяких изменений во Вселенной. Должен существовать какой-то очень важный принцип для всего происходящего в Природе, и он обязан стоять над всеми отправными вехами, известными земной физике. Возможно, что этот принцип будет неким обобщением такого важнейшего термодинамического понятия как энтропия и связанного с ней принципа, но относящегося к Вселенной как единому целому.

Но что представляет собой этот высший вселенский принцип? - вопрос пока открытый.

P.S. В представленных статьях показывается поиск идей в решении проблемных задач астрофизики. Их цель не только продемонстрировать решения, но и показать, что сомнения на фоне имеющегося наблюдательного материала – это главный штурман, прокладывающий курс дальнейшего продвижения к истине.

Простые решения проблем подсказывает сама Природа. Она всегда рациональна в своём устройстве, и в ней нет, и не может быть ничего лишнего и фантастического. Поэтому есть весомый шанс, что простые решения существующих проблем, подсказываемые результатами наблюдений и проверенными законами физики, могут более полно соответствовать имеющимся наблюдательным данным, чем это может быть у «модных» теорий. Другими словами, простое объяснение, скорее всего, и есть правильное (принцип Оккамы – «не стоит множить сущности без необходимости»).

Возможны ли ошибки в представленных решениях? Да, возможны. И эта возможность исходит, как от авторского видения процессов и механизмов, реализуемых Природой, так и от неполноты, а иногда и противоречивости наблюдательных данных. И всё же, боязнь исследователя допустить ошибку не должна быть непреодолимым препятствием на пути поиска решений существующих проблем. Неумышленные ошибки в решениях будут исправлены последующими уточнениями, а, возможно, и совершенно новыми решениями, вносимыми идущими по следам пытливыми исследователями. А это и есть движение в познании.

Поэтому приведенные в статьях ответы на проблемные вопросы вовсе не

претендуют быть «единственными и верными». Они являются лишь результатом попыток найти возможные решения стоящих задач, не считаясь с существующими в науке авторитетами и утверждёнными на многие десятилетия «модными» теориями. Мода проходит, а за ней непременно идёт дальнейшее развитие физики.

Приложение

Перечисляются рассмотренные в статьях проблемы и предлагаемые их решения (данная статья и статьи [1-5]).

1.Фоновое микроволновое излучение. Это сумма звёздного излучения, смещённого в микроволновой диапазон, и излучения от распадающихся частиц рассмотренного компонента тёмной материи под действием достаточно сильных галактических возмущений. Данная модель устройства частиц тёмного компонента и их свойств объясняет результаты многих наблюдений на макро - и микроуровнях [1].

2.Красное смещение. Основной вклад в смещение спектров далёких галактик вносят диссипативные потери при движении излучения в галактической и межгалактической среде. Модель хорошо объясняет все наблюдательные данные по квазарам и галактикам, за исключением «квантованных» красных смещений (В.Таффт, Х.Арп). Эти работы требуют совместного анализа с результатами, полученными Финлей-Фрейндлихом, так как последние вносят проблему в определение красного смещения как такового для галактики [2].

3.Центральный галактический объект. Самый массивный объект галактики, находящийся, как правило, в её центре. Имеет массу, момент импульса и внутреннюю энергию. Возможен электрический заряд. Является открытой системой - это звезда Мичелла-Лапласа с неизвестной внутренней структурой. В период активной фазы галактического ядра объект способен к выбросу большого количества материи и энергии. Его материя, попавшая в основание джета, предположительно, представляется известными физике частицами. Между фазами квазара центральный галактический объект накапливает массу и энергию [3,5].

4.Фаза квазара в жизни галактик. Очень редкая и чрезвычайно высокая активность галактического ядра, связанная с «переработкой» барионных отходов звёзд. Для перехода в фазу квазара центральному телу необходимо накопить большое количество барионной материи и электромагнитной энергии, так как в этой, относительно кратковременной фазе, ядро расходует примерно столько энергии, сколько выделяют все звёзды галактики за период её «спокойной» жизни. Для перехода ядра в фазу квазара необходимо наличие у сверхмассивного центрального тела большого аккреционного диска [3].

5.Регенерация водорода в галактиках. Она начинается во внутренней области аккреционного диска и в самом начальном участке среднего компонента джета. Материя центрального сверхмассивного тела уже разложена на неизвестные структурные компоненты, которые при их попадании в начальный участок центрального компонента джета представляются известными физике частицами. Совместно с плазмой и пылью среднего компонента центральный компонент джета выносит в галактику и за её пределы большую долю

протонов и электронов, из которых формируются облака галактического и межгалактического водорода [3].

6. Новые поколения звёзд в галактиках и новые галактики. Появляющиеся от выбросов квазара облака, содержащие водород и, возможно, пыль, являются зародышами новых звёздных скоплений и небольших галактик. Часть молодых звёзд и их скоплений доступны галактической гравитации, и она их захватывает в состав галактики [4]. Ушедшие водородные облака формируют новые галактики.

7. Модель квазара и формирование джетов. Квазар состоит из следующих компонентов: компактное сверхмассивное ядро конечных размеров с неизвестной структурой, аккрецируемая барионная материя из газа и пыли в форме тора, переходящего в тонкий диск во внутренней части, и две фотонные структуры над дисковой частью тора, формирующие джеты. Структуры создают мощные силовые поля, вытягивающие материю из аккреционного диска (средний компонент джета) и высокоэнергетическую материю из центрального сверхмассивного ядра (центральный компонент джета). Внешняя часть аккреционного диска и ближайшее окружение начального участка джета может содержать большое количество тёмной материи, что даёт мощное микроволновое излучение, приходящее к земному наблюдателю с красным смещением [5].

8. Устройство начального участка джета. В общем случае, начальный участок джета состоит из трёх компонентов. Центральный компонент джета – это материя сверхмассивного ядра, вытягиваемая полями осесимметричных структур, чему способствует большая плотность внутренней энергии самого ядра. Средний компонент джета – затягиваемая полями структур высокотемпературная плазма и частично пыль из внутренней части аккреционного диска. Внешний компонент джета – тёмный компонент материи и излучение от распада его частиц, находящихся на периферии диска-тора и разрушаемых при столкновениях с барионной материей [5].

9. Космические частицы высоких энергий. Фиксируемые в основаниях джетов скорости, превышающие скорость света в вакууме в несколько раз при разных углах между осью джета и линией зрения, позволяют говорить о наличии таких скоростей у барионной компоненты движущейся материи. В этом случае высокоскоростными барионными частицами центрального компонента джета осуществляется накачка некоторой части относительно «медленных» квантов излучения до очень больших значений энергии. Накаченные энергией кванты приходят в земную атмосферу, в основном, от блазаров, порождая широкие атмосферные ливни [5].

10. Гамма-всплески. Структуры квазара, расположенные над и под диском аккреции вблизи его внутренней части, формирующие и ускоряющие материю джетов, могут разрушаться. В этом случае освобождается огромная электромагнитная энергия в виде всплеска жёсткого излучения, разлетающегося по всем направлениям от оси диска. Данное излучение может представлять собой разновидность гамма-всплесков [3].

11. Радиовсплески. Вблизи центрального тела галактики, в случае отсутствия поблизости барионной материи и наличия там тёмного компонента, может формироваться вращающийся тор из последнего. Из-за отсутствия существенной отдачи энергии и момента импульса в

окружающее пространство, в теле тора будет накапливаться большая плотность тёмной материи. Спонтанное и лавинообразное разрушение даёт мощный всплеск микроволнового излучения, приходящего к наблюдателю с красным смещением. Инициатором разрушения может служить и газовый (плазменный) фрагмент барионной материи, радиально падающий на центральный объект. Представленная вспышка может быть подмножеством радиовсплесков (данная статья).

12. Финал в жизни галактики. *В конце жизни угасающая галактика посредством квазара в ядре перерабатывает звёздные отходы. Джеты выбрасывает плазму и пыль, а также часть материи центрального тела в межгалактическое пространство. Появляющиеся от выбросов водородные облака, совместно с компонентом тёмной материи в них, являются зародышами новых галактик. Оставшаяся часть угасающей галактики может захватить молодую галактику, или водородное облако и начать новую галактическую жизнь. Поэтому для галактики «смерти», как таковой, нет. Её остаток переходит как компонент в новую галактику со своим сверхмассивным центральным телом (данная статья).*

Список литературы

1. А.Н. Нарожный. Космическое микроволновое излучение и тёмная материя. //Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: Сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 82. 2018.
2. А.Н. Нарожный. Квазары и тёмная материя. //Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: Сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 82. 2018.
3. А.Н. Нарожный. Квазары и регенерация водорода. Часть1. //Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: Сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 83. 2019.
4. А.Н. Нарожный. Квазары и регенерация водорода. Часть2. //Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: Сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 83. 2019.
5. А.Н. Нарожный. Квазар. //Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: Сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 85. 2019.
6. Сечение процесса. Физика элементарных частиц. elementy.ru/LHC/HEP/measures/cross-section (дата обращения: 27.01.2020).
7. Эффект Казимира. Википедия.
8. Фоновое космическое излучение. Физическая энциклопедия. femto.com.ua/articles/part_2/4345.html (дата обращения: 27.01.2020).
9. Рубрика «Космос». Неизвестные лучи наполняют Вселенную. <http://www.vseprokosmos.ru/kosmos26.html> (дата обращения: 27.01.2020).
10. Глава 7. Красное смещение и расширяющаяся Вселенная. <http://yatra.narod.ru/lib/vedkosm7.html> (дата обращения: 27.01.2020).
11. Сенсационное открытие NASA: чёрная дыра «родила» планету. https://www.pravda.ru/news/science/02-10-2017/1349875-black_hole/ (дата обращения: 27.01.2020).
12. Открытия Хэлтона Арпа в области красных смещений во внегалактических спектрах. bourabai.kz/arp/arp-rus/ (дата обращения: 27.01.2020).

28.01.2020).

13. Раскрыта загадка чудовищных чёрных дыр.
lenta.ru/news/2019/12/19/dawn (дата обращения: 31.01.2020).

14. Пузыри Ферми.
zen.yandex.ru/popsci/puzyri-fermi (дата обращения: 10.02.2020).

15. У центра нашей галактики обнаружены удивительные гигантские структуры. (дата обращения: 14.02.2020).

16. Исход водорода из Млечного Пути. (дата обращения: 14.02.2020).

17. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути вновь проснулась. (дата обращения: 14.02.2020).

18. Астрономы впервые обнаружили периодичность быстрого радиовсплеска. (дата обращения: 19.02.2020).

19. Мы не одни во Вселенной? Каждые 16 дней из космоса поступает таинственный радиосигнал. (дата обращения: 19.02.2020).

20. Сенсационное открытие NASA: чёрная дыра «родила» планету.
<https://www.pravda.ru/news/science/02-10-2017/1349875-black-0> (дата обращения: 21.02.2020).

21. Сразу шесть галактик превратились в ярчайшие квазары: астрономы недоумевают. (дата обращения: 23.02.2020).

References

1. A.N. Narozhnyi. Kosmicheskoe mikrovolnovoe izluchenie i temnaya materiya // Otkrytye informatsionnye i kompyuternye integrirovannye tekhnologii: sb. nauch. tr. Nats. aerokosm. un-ta im. N.E. Zhukovskogo «KHA». – Vyp. 82. 2018.

2. A.N. Narozhnyi. Kvazary i temnaya materiya. // Otkrytye informatsionnye i kompyuternye integrirovannye tekhnologii: sb. nauch. tr. Nats. aerokosm. un-ta im. N.E. Zhukovskogo «KHA». – Vyp. 82. 2018.

3. A.N. Narozhnyi. Kvazary i regeneratsiya vodoroda. CHast 1. // Otkrytye informatsionnye i kompyuternye integrirovannye tekhnologii: sb. nauch. tr. Nats. aerokosm. un-ta im. N.E. Zhukovskogo «KHA». – Vyp. 83. 2019.

4. A.N. Narozhnyi. Kvazary i regeneratsiya vodoroda. CHast 2. // Otkrytye informatsionnye i kompyuternye integrirovannye tekhnologii: sb. nauch. tr. Nats. aerokosm. un-ta im. N.E. Zhukovskogo «KHA». – Vyp. 83. 2019.

5. A.N. Narozhnyi. Kvazar. // Otkrytye informatsionnye i kompyuternye integrirovannye tekhnologii: sb. nauch. tr. Nats. aerokosm. un-ta im. N.E. Zhukovskogo «KHA». – Vyp. 85. 2019.

6. Sechenie protsessa. Fizika elementarnykh chastits
elementy.ru/LHC/HEP/measures/cross-section (дата обращения: 27.01.2020).

7. Effekt Kazimira - Vikipediya

8. Fonovoe kosmicheskoe izluchenie. Fizicheskaya entsiklopediya.
femto.com.ua/articles/part_2/4345.html (дата обращения: 27.01.2020).

9. Rubrika “Kosmos”. Neizvestnye luchi napolnyayut Vselennuyu.
<http://www.vseprokosmos.ru/kosmos26.html> (дата обращения: 27.01.2020).

10. Glava 7. Krasnoe smeshchenie i rasshiryayushchayasya Vselennaya.
<http://yatra.narod.ru/lib/vedkosm7.html> (дата обращения: 27.01.2020).

11. Sensatsionnoe otkrytie NASA: chernaya dyra “rodila” planetu.
<https://www.pravda.ru/news/science/02-10-2017/1349875> (дата обращения: 05.02.2020).

12.Otkrytiya KHeltona Arpa v oblasti krasnykh smeshcheniy vo vnegalakticheskikh spektrakh. (data obrashcheniya: 05.02.2020).

13.Raskryta zagadka chudovishchnykh chernykh dyr.
lenta.ru/news/2019/12/19/dawn (дата обращения: 31.01.2020).

14.Puzyri Fermi.
zen.yandex.ru/popsci/puzyri-fermi (дата обращения: 10.02.2020).

15.U tsentra nashey galaktiki obnaruzheny udivitelnye gigantskie struktury.
(data obrashcheniya: 14.02.2020).

16.Iskhod vodoroda iz Mlechnogo Puti. (data obrashcheniya: 14.02.2020).

17.Sverkhmassivnaya chernaya dyra v tsentre Mlechnogo Puti vnov prosnulas. (data obrashcheniya: 14.02.2020).

18.Astronomy vpervye obnaruzhili pereodichnost bystrogo radiospleska.
(data obrashcheniya: 19.02.2020).

19.My ne odni vo Vselennoy? Kazhdye 16 dnei iz kosmosa postupaet tainstvennyi radiosignal. (data obrashcheniya: 19.02.2020).

20.Sensatsionnoe otkrytie NASA: chernaya dyra «rodila» planetu.
<https://www.pravda.ru/news/science/02-10-2017/1349875-black-0>
(data obrashcheniya: 21.02.2020).

21.Srazu shest galaktik prevratilis v yarchayshie kvazary: astronomy nedoumevayut. (data obrashcheniya: 23.02.2020).

Поступила в редакцию 16.01.2020. Рассмотрена на редколлегии 17.01.2020

Фрагменти з життя галактик

Розглядаються окремі фрагменти з життя галактик. Мотивом, що об'єднує їх, служить компонент темної матерії. Використовуючи висловлену раніше гіпотезу про його походження і властивості, аналізується розподіл цього компонента в галактиках і оказивоемый їм вплив на деякі галактичні процеси. Зіставлення розподілу темного компонента в еліптичних і дискових галактиках показує більш високу його концентрацію в еліптичних. Цей висновок впливає з відносно зрілого віку зірок в цих галактиках і їх хаотичного руху. З цієї причини в еліптичних галактиках зменшується ефект виносу випромінюванням темного компонента за межі центральної зони, що дозволяє його часткам збиратися поблизу ядра галактики. Для появи в центрі галактики квазара потрібна певна підготовка. Вона являє собою, як накопичення баріонної матерії в центральному тілі галактики і поблизу нього, так і поповнення відповідного запасу електромагнітної енергії, що поставляється темним компонентом. В еліптичних галактиках підготовка до фази квазара відбувається швидше в порівнянні з дисковими галактиками. В останніх галактиках більш високочастотное випромінювання молодих зірок чинить більший опір просуванню частинок темного компонента з гало до ядра. З цієї ж причини в дискових галактиках швидкість утворення частинок темного компонента з власного низькочастотного випромінювання буде нижче. Робиться висновок, що після ряду циклів утилізації галактичних відходів, супроводжуваних регенерацією водню, запас життєвих ресурсів галактики зменшується, і вона поступово переходить в стадію повільного згасання. Але і в цьому стані в ядрі галактики з'являється квазар. Тому цілком реальна ситуація, коли подстилая галактика у квазара може бути непомітною саме через згаслих зірок, а не тільки по причині надмірної яскравості самого квазара. Крім цього, майже згасла галактика може захопити невелику молоду галактику. Ресурси захопленої галактики можуть сприяти появі

квазара, створюючи враження його зародження в молодій і невеликій галактиці. Цим пояснюється поява надмасивних центральних об'єктів в молодих галактиках, що не знаходить пояснення в гіпотезі Великого Вибуху. Показується можливий механізм радіовсплесков. Вони відбуваються в галактичних ядрах і визначаються темним компонентом матерії.

Ключові слова: темна матерія; квазар; регенерація водню; гаснуча галактика; радіовсплеск

Fragments from the life of galaxies

Separate fragments from the life of galaxies are considered. The motive uniting them is the component of dark matter. Using the hypothesis stated earlier about its origin and properties, the distribution of this component in galaxies and the influence it exerts on some galactic processes are analyzed. A comparison of the distribution of the dark component in elliptical and disk galaxies shows a higher concentration in elliptical galaxies. This conclusion follows from the relatively mature age of the stars in these galaxies and their chaotic motion. For this reason, in elliptical galaxies, the effect of radiation emission of a dark component outside the central zone decreases, which allows its particles to gather near the galactic core. For a quasar to appear in the center of a galaxy, some preparation is required. It represents both the accumulation of baryonic matter in the central body of the galaxy and near it, and the replenishment of the corresponding reserve of electromagnetic energy supplied by the dark component. In elliptical galaxies, the preparation for the quasar phase is faster compared to disk galaxies. In recent galaxies, the higher-frequency radiation of young stars has a greater resistance to the movement of dark component particles from the halo to the core. For the same reason, in disk galaxies, the particle formation rate of the dark component from intrinsic low-frequency radiation will be lower. It is concluded that after a series of cycles of utilization of galactic waste, accompanied by hydrogen regeneration, the life reserve of the galaxy decreases, and it gradually passes into the stage of slow extinction. But even in this state, a quasar appears in the core of the galaxy. Therefore, the situation is quite real when the underlying galaxy of a quasar can be invisible precisely because of faded stars, and not just because of the excessive brightness of the quasar itself. In addition, an almost extinct galaxy can capture a small young galaxy. The resources of a captured galaxy can contribute to the appearance of a quasar, giving the impression of its origin in a young and small galaxy. This explains the appearance of supermassive central objects in the forming galaxies, which cannot be explained in the Big Bang hypothesis. A possible mechanism of radio bursts is shown. They occur in galactic nuclei and are determined by the dark component of matter.

Key words: dark matter; quasar; hydrogen regeneration; fading galaxy; radio burst.

Сведения об авторе:

Нарожный Анатолий Николаевич – физик, Киев, Украина, nan050316@ukr.net, тел. 050 760 6516, ORCID: 0000-0001-8305-7739.

About the Author:

Narozhnyi Anatolii –physicist, Kiev, Ukraine, nan050316@ukr.net, tel. 050 760 6516, ORCID: 0000-0001-8305-7739.