

Динамический баланс Вселенной.

Автор: Мурад ЗИНАЛИЕВ,
инженер-механик техники
и физики низких температур,
MECALAC SAS,
physics-of-time@yandex.com .



Аннотация.

В представленной статье содержится новый, с позиции Теории Ориентированного Времени (ТОВ), подход к пониманию процесса движения и превращения энергии-вещества во Вселенной, обосновывается гипотеза о составе ее динамического баланса, а также гипотеза о существовании в активных ядрах галактик кварк-глюонных источников (КГИ) и процесса формирования барионного вещества.

Ключевые слова.

Закон сохранения энергии, Вселенная, изолированная система, Большой взрыв, критическая плотность Вселенной, Инфляционная модель Вселенной, астрофизика, активные ядра галактик, термоядерный синтез, релятивистская струя (джет), радиоастрономия, пульсар, нейтронная звезда, сверхмассивная чёрная дыра, население галактики, горизонт событий, Теория Относительности, Европейская южная обсерватория (ESO), «парадокс молодежи» («загадка молодых звезд»), Стрелец A* (Sagittarius A*), звездообразование, аккреция, «S-звёзды», «голубые бродяги» («blue straggler»), приливные силы, голубой гигант, красный гигант, эллиптическая галактика, ESO 351-G30, межзвёздный газ, молодые звёзды, HDF 130, кварк-глюонный источник (КГИ), «Интеграл» (обсерватория), HE0450-2958, электрон-позитронная

[аннигиляция](#), [рекомбинация](#), [протон](#), [электрон](#), [водород](#), [дейтерий](#), [гелий](#), [NGC 253](#), [балдж](#), [неправильная галактика](#), [NGC 1427A](#), [Теория Ориентированного Времени \(ТОВ\)](#), вектор времени «Zinal», [WMAP](#), [нарушение CP-инвариантности](#), [антипространство](#), [связное пространство](#), [энергия вакуума](#), [диссипативная система](#), [кварк-глюонная плазма](#), [барионная материя](#), [проблема космологической постоянной](#), динамический баланс Вселенной.

Основной текст статьи.

Такие результаты наблюдательной астрофизики, как грандиозные энергии, обеспечивающие изменение видимого блеска в [оптическом](#) и [радио](#) диапазонах, наличие широких [эмиссионных линий](#) в спектре, говорящих о движениях горячего газа с огромными скоростями, а также другие морфологические особенности, такие как [релятивистские струи](#), высокий [предел Эддингтона](#), нетепловой вид спектра от [радио](#) до [гамма](#) диапазона [электромагнитного излучения](#), процессы звездообразования в непосредственной близости невероятно мощного гравитационного поля в центре галактики не могут быть объяснены в рамках установившейся парадигмы «Сверхмассивная черная дыра» (СЧД), но образуют взаимосвязанную сбалансированную систему в рамках Теории Ориентированного Времени.

Если представить Вселенную как [изолированную](#) термодинамическую систему, в которой существует:

- источник энергии-вещества $dQ = \text{const}$ — [Большой взрыв](#); [2]
- величина внутренней энергии системы в целом $dU = \text{const}$ —

может быть описана через значение массовой плотности материи (определяет глобальные геометрические свойства Вселенной); [7]

- процесс ускоренного расширения пространства **dA**.

В этом случае, запись движения и превращения энергии-вещества в виде

$$dQ = dU + dA$$

не является выражением принципа сохранения энергии поскольку две составляющие **$dQ = dU = \text{const}$** есть величины постоянные. Вместо выражения принципа сохранения энергии-вещества мы получили вечный двигатель первого рода: процесс ускоренного расширения пространства **dA** черпает энергию из ниоткуда....

В конце 90-х годов прошлого столетия, когда появились экспериментальные подтверждения реальности ускоренного расширения пространства, для физического объяснения этого феномена была привлечена гипотеза существования тёмной энергии. В соответствии со сложившимися на сегодняшний день научными представлениями этот вид энергии возник в момент Большого Взрыва, а наблюдаемое расширение пространства происходит за счет её расхода.

Нужно признать, что попытка прямого введения нового вида энергии оказалась не эффективной. Однако, понимание того, что фундаментальность обнаруженного свойства пространства требует абсолютно нового подхода к описанию структуры Вселенной затуманивается надеждой на то, что по мере накопления новых экспериментальных данных удастся обнаружить и объяснить новый физический объект не меняя прежних представлений. В ожидании лучших времён гипотеза тёмной энергии находится в списке нерешенных проблем современной физики, поскольку: [12]

1) предсказанная квантовой механикой громадная величина плотности тёмной энергии в вакууме на двадцать порядков выше значений экспериментальных замеров;

2) присутствие огромных плотностей энергии должно (поскольку энергия и масса связаны между собой формулой Эйнштейна $E=mc^2$), однако, не проявляется гравитационно.

В настоящей статье в краткой форме излагаются научные факты, которые приводят к мысли о необходимости смены парадигмы в отношении темной энергии, состава энергетического и динамического баланса Вселенной.

До середины XX века считалось, что основным источником излучения в галактиках являются звезды, т. е. большая часть энергии, излучаемой галактикой, вырабатывается в результате реакций термоядерного синтеза в звездах (этот механизм энерговыделения был теоретически открыт Х. Бете в 1938 г.). [13]

Однако, начиная с 1943 г. было установлено, что основная активность галактик связана не со звездами, а с мощным выделением энергии в относительно небольшой ядерной части галактики ($R < 1$ пк, напомним, что $1 \text{ пк} = 3.26$ светового года, а размеры галактик колеблются от 16 до 800 тысяч световых лет). [13, 1]

В результате длительной работы теоретиков и наблюдателей было выделено *несколько вероятных моделей*, которые смогли бы объяснить, что является источником энергии для столь бурной активности в столь малой области. [13]

Плотное массивное звёздное скопление, в котором много молодых звезд (звёзд до главной последовательности) с большой

светимостью. Взаимная гравитация приводит к столкновению вещества и звёзд, что и вызывает выделение громадного количества энергии. Эта исторически первая модель содержала серьезные проблемы. Одна из главных – **неспособность объяснить** некоторые наблюдаемые в галактиках явления (выбросы вещества в виде струй релятивистской плазмы, высокоточная периодичность радиоизлучения), говорящих об **упорядоченной структуре магнитного поля ядра**. [13]

Сверхмассивный звездоподобный объект с мощным магнитным полем – модель была предложена отчасти по аналогии с тогда только открытыми пульсарами. Согласно этой версии источником ядерной активности служит аккреция вещества на поверхность нейтронной звезды. Главной проблемой второй модели является размер: нейтронная звезда такого диаметра не стабильна — **неизбежен коллапс** с образованием чёрной дыры со всеми вытекающими последствиями. [13, 19]

Сверхмассивная чёрная дыра (от 10^6 до 10^9 масс Солнца) — наиболее признанная на сегодняшний день теория. Несложно понять логику ученых, предложивших эту модель: только такой объект мог быть стабильным и гравитационно удерживать грандиозную структуру галактики. Предполагаемое наличие одиночной сверхмассивной черной дыры в центре галактики со спутником делает похожей эту систему на хорошо известный источник SS 433. [13, 17]

Непреодолимой проблемой этой модели с СЧД (сверхмассивной черной дырой) является вопрос о том, **как при таком громадном количестве участвующего в аккреции на поверхность горизонта событий черной дыры вещества и энергии обеспечивается стабильность звездной системы** (ведь, как показывает MACS 0647-JD, возраст галактик может превышать тринадцать миллиардов лет). Активность же

черной дыры мгновенно (в астрономических масштабах времени) уничтожила бы межзвездные пыль и газ, а заодно и звездное [население](#) в центральной части галактики... [8]

Существуют также модели, которые являются как бы составными и включают в себя последние достижения физики (прежде всего теоретической), которые применяются к объяснению процессов в АЯ (активных ядрах) с привлечением объектов математически обосновывающих стабильность галактики не выходя за рамки описанной выше парадигмы. [13]

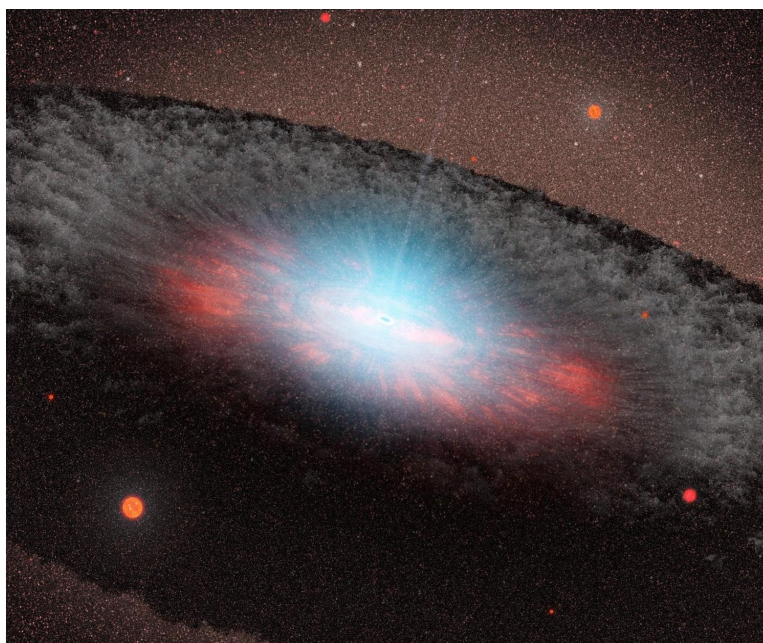


Рис. 1. Сверхмассивная чёрная дыра и её аккреционный диск в представлении художника.

Источник: NASA/JPL-Caltech.

Мысль о существовании [сверхмассивной чёрной дыры](#) в активных ядрах галактик представляется наиболее предпочтительной, поскольку отсутствуют иные правдоподобные с научной точки зрения «кандидаты» на эту роль. И действительно, астрономическая [чёрная дыра](#) на сегодняшний день имеет хорошо разработанную теоретическую базу, опирающуюся на [Теорию Относительности](#) А. Эйнштейна, которая, в свою очередь, на протяжении своего столетнего существования

подтверждается во всех экспериментах, связанных с релятивистскими эффектами. [19]

Другое дело, что использование модели черной дыры встречает все больше препятствий при описании поведения такого астрономического объекта, как [активное ядро галактики](#). [1]

В частности, со дня вступления в строй в 1991 году инфракрасного матричного детектора SHARP I на 3,5-метровом телескопе [Европейская южная обсерватория \(ESO\)](#) в Ла-Силла (Чили) (камера детектора диапазона 1-2,5 мкм обеспечивала разрешение 50 угловых мкс на 1 пиксель матрицы, кроме того, был установлен 3 D-спектрометр на 2,2-метровом телескопе той же обсерватории) ученые получили возможность наблюдать в центральных областях Галактики отдельные звёзды. По указанной причине наблюдательная [астрофизика](#) с использованием инфракрасных детекторов получила мощный импульс к развитию. [18]

Новые методы обеспечили сбор необычных фактов, совокупность которых в последствии была названа [«парадоксом молодёжи»](#) (или «загадка молодых звезд»). [18, 21]

В 1993 — 1996 годах А. Экарт и Р. Генцель наблюдали движение отдельных звёзд в окрестностях центра нашей [Галактики](#). Наблюдения проводились в инфракрасных лучах, для которых слой [космической пыли](#) вблизи ядра галактики не является препятствием. В результате удалось точно измерить параметры [движения 39 звезд](#), находящихся на расстоянии от 0,13 до 1,3 св. года от центра Галактики. Было установлено, что движение звёзд соответствует кеплеровскому, центральное тело массой $2,5 \cdot 10^6$ масс солнца и радиусом не более 0,05 св. года соответствует положению компактного радиоисточника [Стрелец A*](#) ([Sagittarius A*](#)). [17, 18, 21]

Позже, изучение спектральных характеристик обнаруженных звезд показало, что большинство из них относятся к молодым звёздам (голубые гиганты) возрастом несколько миллионов лет. Вопреки ранее принятым взглядам, было установлено, что в окрестностях сверхмассивной чёрной дыры активно идёт процесс звздообразования. Вначале полагали, что источником газа для этого процесса являются два плоских аккреционных газовых кольца, обнаруженных в центре Галактики в 1980-х годах. Однако внутренний диаметр этих колец слишком велик, чтобы объяснить процесс звездообразования в непосредственной близости от чёрной дыры. Звёзды, находящиеся в радиусе 1" от чёрной дыры (так называемые «S-звёзды») имеют случайное направление орбитальных моментов, что противоречит аккреционному сценарию их возникновения. [17]

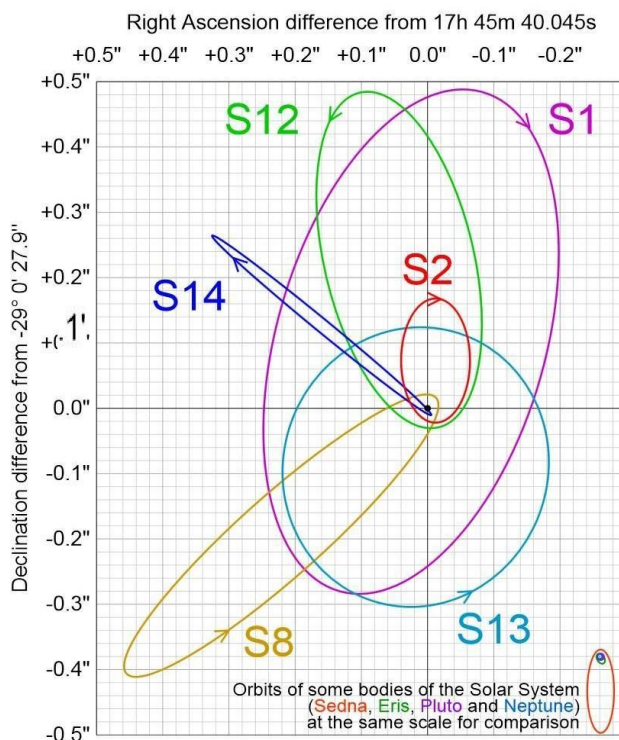


Рис.2. Хорошо определены орбиты 6 молодых звёзд вокруг кандидата в сверхмассивные черные дыры Sagittarius A* галактического центра Млечного Пути.

Источник: Eisenhauer, F. et al. The Astrophysical Journal, 628:246-259, 2005 July 20.

Не удалось также адаптировать [сверхмассивную чёрную дыру](#) под парадигму [«голубые бродяги»](#) («[blue stragglers](#)»). Гипотеза о том, что горячие красные гиганты, которые образовались в отдалённых районах Галактики мигрировали в центральную зону, где их внешние оболочки были сорваны приливными силами сверхмассивной чёрной дыры встречает следующие возражения:

- в изучаемой области не удалось обнаружить тех «бродяг», которые избежав влияния приливных сил остались красными;
- «красные бродяги» с сорванными оболочками уже не были бы гигантами...

Кроме [«парадокса молодёжи»](#) существуют другие данные астрономии, которые ждут своего объяснения.

Одним из таких наблюдений являются эллиптические галактики (например [Карликовая галактика в созвездии Скульптор PGC 3589](#). [Карликовые сфероидальные галактики](#) (dSph) - многочисленный класс [галактик](#), не обладающих ни ярким звездным [диском](#), ни [спиральными ветвями](#). dSph не имеют резких границ, их яркость монотонно уменьшается с удалением от центра, почти не содержат холодного [межзвездного газа](#). Звезды dSph, как правило, имеют возраст, превышающий 10 миллиардов лет. [6]

Вопрос, который естественным образом возникает при ознакомлении с наблюдаемыми параметрами [карликовых сфероидальных галактик](#) — это: *«Куда исчезают сверхмассивные черные дыры на этом этапе эволюции галактик?»*.

Надо отметить, что противоречия между данными практической астрономии (которые продолжают накапливаться) и гипотезой существования сверхмассивной черной дыры не очень беспокоят современных ученых, поскольку *смена парадигмы не отменяет*

результаты наблюдательной астрофизики. И, если, теоретически не находятся другие кандидаты на роль источника колоссальных сил гравитации, сверхмассивную чёрную дыру будут продолжать «держат» в центре активного ядра галактики, не обращая внимания на явное несоответствие применяемого термина «чёрная дыра» процессам имеющим место в ядрах галактик, как, например, в заголовке статьи «Рентгеновский призрак HDF 130 — результат взрыва черной дыры в ранней Вселенной» (Astronet, ГАИШ, 12.06.2009. 16:23, Москва).

По-видимому, основными доводами в пользу гипотезы о том, что в центрах активных ядер галактик находятся *источники кварк-глюонной материи* («кварк-глюонный источник» (КГИ)), является тот факт, что активные галактики растут от центра к периферии (т. е. существует радиальная составляющая движения материи), а также то, что ядра активных галактик являются источником жесткого рентгеновского радиоизлучения и излучения в гамма-диапазоне, соответствующих характерным энергиям фотонов от 10^{-8} эрг до 10^{-5} эрг. [3, 12]

Наблюдение и систематизация полученной информации об излучении в рентгеновском и в гамма-диапазоне проходит в рамках программы «Интеграл» (INTEGRAL, International Gamma-Ray Astrophysics Laboratory), являющейся совместным проектом Европейского космического агентства (ESO: European Space Agency), Роскосмос (Федеральное космическое агентство РФ) и NASA (Национального управления США по авиации и исследованию космического пространства). Спутник был выведен на орбиту российской ракетой-носителем „Протон“ 17 октября 2002 г., с тех пор успешно работает. [3]

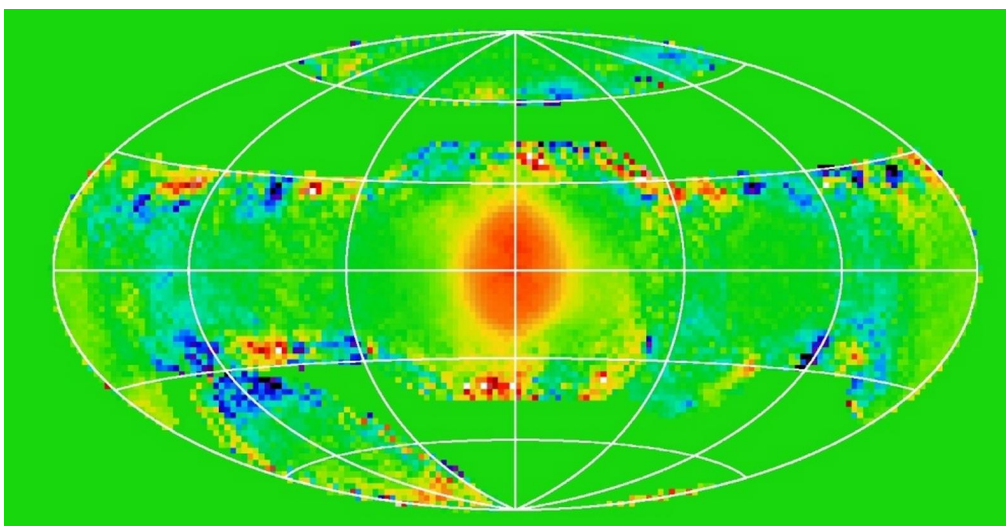


Рис. 3. Сглаженная карта излучения Млечного Пути в линии 511 кэВ по данным обсерватории ИНТЕГРАЛ. Центральное яркое пятно соответствует области Галактического центра.

Авторы права: Гребнев С. и др. В мире науки 95:41-34, 2006 №8.

Как известно, когда при [аннигиляции](#) позитрона и электрона рождаются два фотона, то каждый из них уносит энергию, равную массе покоя электрона или позитрона, — 511 кэВ. Особенно сильное излучение в этой линии идёт из центральной зоны нашей Галактики (рис. 3), где каждую секунду рождаются и исчезают более 10^{43} позитронов. [3, 12]

Впервые линию 511 кэВ обнаружили в излучении центральной зоны Млечного пути порядка 40 лет назад. Сегодня, опираясь на [Теорию Ориентированного Времени \(ТОВ\)](#) можно предположить, что интенсивный поток позитронов из центральной части ядра Галактики является частью процесса выброса [кварк-глюонной материи](#) в пространство Вселенной с последующим формированием барионного вещества: [бариогенезиса](#) (образование протонов и нейтронов) и [нуклеосинтеза](#) ([рекомбинация](#) протонов с [электронами](#) и образованием атомов [водорода](#), [дейтерия](#), [гелия](#) и [лития](#)). [5, 11]

В чем преимущество гипотезы кварк-глюонного источника (КГИ) с точки зрения соответствия наблюдаемым процессам, имеющим место в

галактиках?

В пространстве Вселенной КГИ ограничен [горизонтом событий](#) — является причиной мощного гравитационного поля и, таким образом, может иметь необходимые астрофизические параметры для удержания галактики в стабильном состоянии (в том числе, образовывать двойные системы).

Время жизни такого источника определяется моментом его зарождения (возникновения области разрыва пространства), а также моментом его исчезновения (восстановления непрерывности пространства Вселенной).

Активное ядро галактики находится в состоянии близком к силовому равновесию с создаваемой гравитацией. С одной стороны, громадное давление потока обеспечивает стабильность горизонта событий и выход кварк-глюонного вещества в пространство Вселенной. С другой стороны, грандиозные силы гравитации притягивают барионное вещество, которое скапливается в виде мощного сферического пласта вокруг горизонта событий, блокируя проникновение кварк-глюонной материи (КГ-материи) в пространство Вселенной. Однако дискретность структуры барионного вещества, а также наличие таких физических свойств и процессов, как превращение кварк-глюонного вещества в материю, теплоемкость, теплопроводность, ионизация, взаимодействие барионного вещества с горизонтом событий, конвекция, ядерные процессы и др. являются причиной наблюдаемых эффектов:

- нетепловой вид спектра от [радио](#) до [гамма](#) диапазона [электромагнитного излучения](#); [13]
- изменение видимого блеска в [оптическом](#) и [радио](#) диапазонах;
- наличие широких [эмиссионных линий](#) в спектре, говорящих о

движениях горячего газа с большими скоростями; [13]

- [релятивистские струи](#); [13, 16]
- высокий [предел Эддингтона](#); [13]
- спектральные и [поляризационные](#) особенности, которые могут говорить, например, о наличии магнитного поля и его структуре и др. [13]

Не менее важным свойством модели с КГИ является и то, что в непосредственной близости от активного ядра галактики возможен процесс звездообразования.

Следуя этой логике эволюцию КГИ можно разделить на пять основных этапов:

- возникновение источника КГИ: одинокий квазар (как, например, [HE0450-2958](#)), представляющий из себя [активное ядро](#) без галактики; [22]
- начальный: формируется спиральная галактика с перемычкой, в которой доминируют звезды с малым содержанием металлов (население II, например [NGC 253](#)); выброс КГ-материи является причиной возникновения вращающегося момента движения вещества в галактике; [24, 13]
- основной: в процессе эволюции вокруг ядра формируется обширный балдж, рукава приобретают упорядоченную спиралевидную форму, а звезды, заполняющие галактику относятся к населению классов II и I (с более высоким содержанием металлов), например, Млечный Путь; [13]
- снижение интенсивности источника [кварк-глюонной материи](#): активность [ядер галактик](#) вырождается в активность взаимодействия его населения, которое состоит в основном из тусклых звезд с высоким содержанием металлов и нейтронных

звезд; ослабевает вращающий момент галактики в целом. [13]

- после полного восстановления непрерывности пространства Вселенной и исчезновения КГИ звездная система эволюционирует в неправильную форму, как, например [NGC 1427A](#). [23]

Напомним, что эволюция галактики со [сверхмассивной чёрной дырой](#) должна завершаться тотальным уничтожением всего населения галактики ...

Какова природа нарушения непрерывности пространства Вселенной?

[Теория Ориентированного Времени \(ТОВ\)](#) опирается на [Теорию Относительности](#) А. Эйнштейна и базируется на постулатах о том, что время имеет направление и величину, а также о том, что сила инерции является индикатором изменения ориентации вектора времени. На основании свойства инвариантности интервала времени ТОВ ставит ему в соответствие **единичный вектор времени** $\vec{1}$ (*Zinal*). [5]

В системе неподвижный наблюдатель и ракета, при достижении ракетой скорости света (либо при пересечении [горизонта событий](#) черной дыры) ракета выходит за горизонт событий, очерчивающий пространство относительно неподвижного наблюдателя — оказывается в области пространства, которое является составляющей полусферы антипространства. [5]

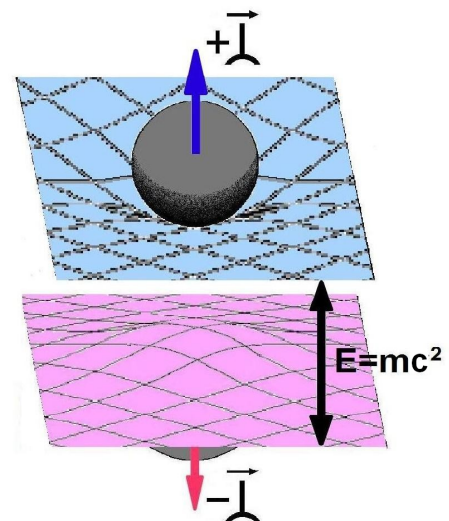


Рис. 4. Действие силы гравитации между материей и антиматерией.

Таким образом, пространство и антипространство представляют собой топологически связные области, однако разделены энергетическим барьером (положительная напряженность гравитационного поля) — *первым гравитационным квантовым числом* $+\Delta E = m c^2 = const$. [5]

Причем, понятие «антипространство» оказывается относительным. Оценка взаимного расположения ракеты и неподвижного наблюдателя с точки зрения космонавта приводит к выводу о том, что неподвижный наблюдатель находится за горизонтом событий относительно ракеты. [5]

Топологически связное пространство-антипространство, судя по всему, представляет собой замкнутую область.

Тогда, состав Вселенной, установленный миссией [WMAP](#) (см. рис. 5), указывает на антипространство, как на область, в которой находится темная материя (ТМ). Антивещество в пропорциональном отношении должно иметь те же 4 % от состава Вселенной. Оставшиеся 19 % — энергия потенциального барьера (энергия пространственной структуры). [25]

В этом случае, гравитационные силы являются следствием [кривизны пространства-времени](#), возникающей под действием сил притяжения массивных объектов, например, двух антиподов в пространствах с противоположными векторами времени, (см. рис. 4).

Кроме перечисленных, согласно данным [WMAP](#), существует еще один сегмент (наибольший) от общего состава Вселенной - 73 % темной энергии (см. рис. 5). Указанная темная энергия находится вне топологически связного пространства Вселенной — наполняет пространство вакуума. По этой причине огромная плотность [энергии вакуума](#) не вызывает гравитационных эффектов в пространстве Вселенной. [25]

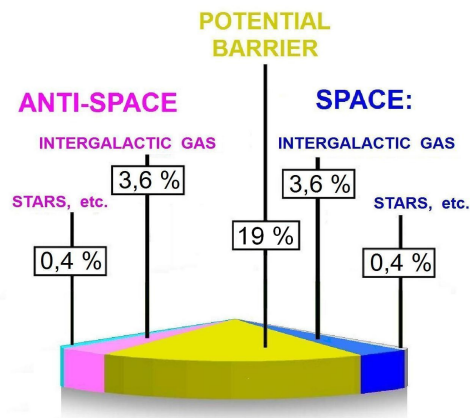
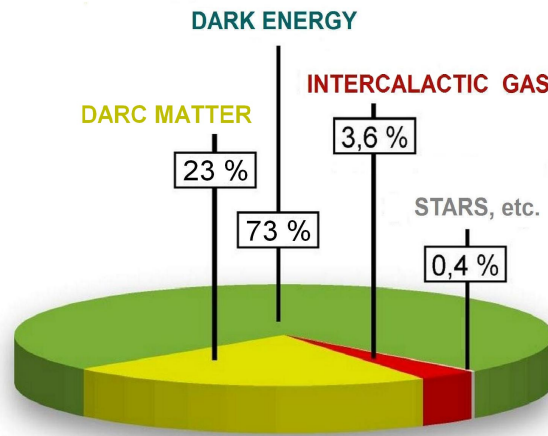


Рис. 5. Состав Вселенной: общий вид (изображение выше), пространства-антипространства (изображение ниже).

Какие процессы эволюции приводят к образованию кварк-глюонных источников?

Следуя логике теории [Большого Взрыва](#), в первые мгновения существования Вселенной громадная плотность [энергии вакуума](#) проявлялась в виде мощной генерации электрон-позитронных пар, которые аннигилировали в пространстве Вселенной, нивелируя разность плотностей энергии вакуума и Вселенной. Экспоненциальное расширение — процесс удерживающий в стабильном состоянии величину общей плотности энергии-вещества на уровне [критической плотности](#). В течение [Космической инфляции](#) в условиях поступления из пространства вакуума огромного количества энергии, пространство

Вселенной, как открытая диссипативная система способная к самоорганизации, утратила CP-инвариантность, преобразовав хаотичный характер проникновения энергии из вакуума в упорядоченное (в виде локализованных в пространстве источников кварк-глюонной материи). [2, 5]

В преобразованной Вселенной кварк-глюонная плазма трансформируется в барионное вещество. Компактный способ хранения поступающей энергии стал причиной прекращения эпохи Космической инфляции. В новом своем качестве Вселенная уже *не* представляет собой океан аннигилирующих пар частиц-античастиц и возникающих при этом фотонов — становится возможным свободное распространение электромагнитных волн. [5]

Барионное вещество благодаря нарушению CP-инвариантности приобрело различную относительную ориентацию вектора времени, определяя относительные состояния пространства-антипространства, разделенные горизонтом событий. [5]

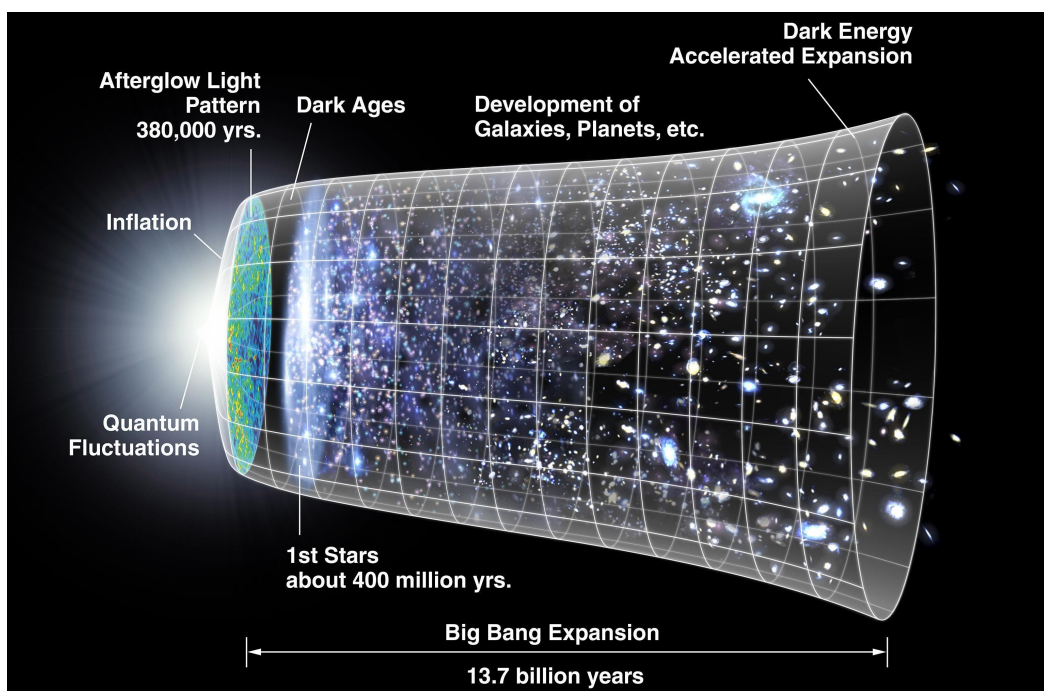


Рис. 6. Схематическое изображение теории Большого Взрыва.

Таким образом, [кварк-глюонная материя](#) поступает в пространство Вселенной из пространства [вакуума](#), которое топологически не связано с пространством Вселенной. Причиной возникновения и относительно стабильного состояния туннеля в области КГИ между пространством Вселенной и пространством [вакуума](#) — колоссальная разность плотностей энергии и не менее громадная гравитация: [5]

- в пространстве Вселенной значение [космологической постоянной](#) имеет величину порядка 10^{-17} г/см³; [15]
- в пространстве вакуума значение космологической постоянной имеет порядок [планковской величины](#) плотности, 10^{106} г/см³; [15]
- сила гравитации эквивалентна 10^3 - 10^9 масс [Солнца](#) . [17]

Если попытаться подвести итоги выше сказанному, по-видимому, можно взять на себя смелость утверждать, что [Теория Ориентированного Времени \(ТОВ\)](#) позволяет феноменологически связать воедино различные процессы и явления, установленные наблюдательной астрофизикой, а также указать пути разрешения ряда [космологических проблем](#), как, например, причина барионной асимметрии Вселенной, установление состава и структуры темной энергии и темной материи, ненаблюдаемость в пространстве Вселенной предсказанных квантовой физикой сверхвысоких плотностей [энергии вакуума](#), отсутствие гравитационных эффектов при наличии столь высоких плотностей энергии вакуума и др. [10, 20]

В частности, изложенные в настоящей статье факты и доводы подводят к мысли о том, что причиной активности ядер галактик является наличие в них источников кварк-глюонной плазмы (КГИ).

В этом случае, энергетический баланс Вселенной, записанный в виде:

$$dU = dQ - dA$$

подразумевает:

- поступление во Вселенную в современную эпоху кварк-глюонной материи dQ , которая увеличивает величину внутренней энергии Вселенной dU : консервируется на миллиарды лет в компактном состоянии в виде барионной материи, а также рассеивается в виде широкого спектра электромагнитного излучения; [5]
- ускоренное расширение пространства dA компенсирует количество поступающей энергии-вещества dQ , стабилизируя величину общей плотности энергии-вещества на уровне критической плотности Вселенной $\rho = \rho_c = \text{const}$. [7]

В рамках настоящей статьи невозможно рассмотреть все нюансы затронутой темы, однако изложенного достаточно для того, чтобы сделать вывод о том, что:

- 1) Вселенная представляет собой открытую, расширяющуюся с ускорением термодинамическую систему;
- 2) динамический баланс Вселенной можно выразить через равенство:

$$\sum F_{\text{КГИ}} = kF_P,$$

в котором,

$F_{\text{КГИ}} = F_{\text{В.-В.}} - F_G$ — результирующая сила в области КГИ: между силой $F_{\text{В.-В.}}$, обусловленной перепадом плотности

энергии на границе вакуума и пространства Вселенной, а также силой гравитации F_G в окрестностях образовавшегося горизонта событий;

F_P — сила расширения пространства Вселенной, которая обеспечивает постоянство величины $(1,02 \pm 0,02)$ отношения общей плотности к критической плотности Вселенной;

k — коэффициент пропорциональности;

- 3) в спектрах радиоизлучения активных ядер галактик должны присутствовать данные, указывающие на наличие процесса формирования протонов и нейтронов (бариогенезис), а также рекомбинации протонов с электронами, с последующим образованием атомов водорода, дейтерия, гелия и лития. [5, 11]

Список использованной литературы:

1. Активные ядра галактик. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D1%8F%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA> (дата обращения: 25.01.2013).

2. Большой взрыв. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%BE%D0%B9%D0%B2%D0%B7%D1%80%D1%8B%D0%B2> (дата обращения: 25.01.2013).
3. Гребенев С. и др. Взгляд на Галактику сквозь толщу пыли и газа - Рождение и гибель позитронов. // Москва: В мире науки. 2006. С.с. 35-41. URL: <http://hea.iki.rssi.ru/ru/PDF/v-mire-nauki-integral-2006.pdf> (дата обращения: 25.01.2013).
4. Закон сохранения энергии. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%B8> (дата обращения: 25.01.2013).
5. Зиналиев М. Физика времени. // Электронная библиотека Web-Института исследований природы Времени. URL: <http://www.chronos.msu.ru/nameindex/zinaliev.html> (дата обращения: 25.01.2013).
6. Карликовая галактика в созвездии Скульптор. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B2%D1%81%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%B8%D0%B8%D0%A1%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%BF>

- [%D1%82%D0%BE%D1%80](#) (дата обращения: 10.11.2012).
7. Критическая плотность (космология). // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%D0%28%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%29> (дата обращения: 25.01.2013).
 8. MACS 0647-JD. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/MACS0647-JD> (дата обращения: 25.01.2013).
 9. Неправильная галактика. // Свободная энциклопедия «Википедия». <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0> (дата обращения: 25.01.2013).
 10. Нерешенные проблемы современной физики. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%88%D1%91%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D1%81%D0%BE%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8> (дата обращения: 25.01.2013).
 11. Нуклеосинтез. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL:

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7> .

12. Позитрон. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD> (дата обращения: 25.01.2013).
13. Попов С. Б. Активные ядра галактик. // ГАИШ, Астронет. URL: <http://www.astronet.ru/db/msg/1171408> (дата обращения: 25.01.2013).
14. Последовательность Хаббла. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%D0%A5%D0%B0%D0%B1%D0%B1%D0%BB%D0%B0> (дата обращения: 25.01.2013).
15. Проблема космологической постоянной. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9> (дата обращения: 25.01.2013).
16. Релятивистская струя. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BB%D1%8F>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D1%8F> (дата обращения: 25.01.2013).

17. Сверхмассивная чёрная дыра. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F%D1%87%D1%91%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%D0%B4%D1%8B%D1%80%D0%B0> (дата обращения: 25.01.2013).

18. Стрелец A*. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%86_A*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%86_A%2A) (дата обращения: 25.01.2013).

19. Чёрная дыра. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%D0%B4%D1%8B%D1%80%D0%B0> (дата обращения: 25.01.2013).

20. Физика за пределами Стандартной модели. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B9%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8>

(дата обращения: 25.01.2013).

21. Eisenhauer, F. et al. 2005. SINFONI in the Galactic Center: Young Stars and Infrared Flares in the Central Light-Month. The Astrophysical Journal. Number 1. 628. <http://iopscience.iop.org/0004-637X/628/1/246> (дата обращения: 25.01.2013).
22. HE0450-2958. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/HE0450-2958> .
23. NGC 1427A. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/NGC_1427A (дата обращения: 25.01.2013).
24. NGC 253. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/NGC_253 (дата обращения: 25.01.2013).
25. WMAP. // Свободная энциклопедия «Википедия». URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/WMAP> (дата обращения: 25.01.2013).