И.Ф.Малов

Метагалактика как единый квантовый объект

Согласно существующим в настоящее время астрофизическим представлениям наблюдаемая нами часть Вселенной (мы будем называть её в дальнейшем Метагалактикой по причинам, которые обсудим ниже) образовалась приблизительно 14 миллиардов лет назад из сверхплотного ядра, характерный размер которого в начальный момент был порядка планковского $\mathbf{l_{pl} \sim 10^{-33}}$ **см,** а планковский временной масштаб, «начальный возраст Вселенной» составлял $\mathbf{t_{pl} \sim 10^{-44}}$ **сек.**

При таких значениях пространственных и временных масштабов мы имеем дело с самыми глубокими уровнями материи и обязаны пользоваться представлениями квантовой физики или (в применении к структуре мироздания) представлениями квантовой космологии. Сразу подчеркнём, что квантовая космология ещё находится в зачаточном состоянии и допускает значительный произвол в трактовке различных процессов и явлений.

Отцом квантовой космологии можно считать бельгийского астронома и математика Жоржа Леметра. Здесь уместно напомнить, что он был, кроме того, католическим аббатом и пользовался большим авторитетом у Папской Академии. Как видим, духовное звание, а точнее – духовная деятельность отнюдь не препятствует получению положительных знаний, но, может быть, напротив, способствует более глубокому проникновению в суть вещей. О соответствующих каналах такого проникновения мы поговорим несколько позднее. Здесь же вспомним других мыслителей, совмещавших духовную и научную деятельности. Итальянский философ, поэт и католический монах Джордано Бруно, отстаивал идею одушевлённости материи и единства Вселенной. Знаменитый английский физик и математик Исаак Ньютон был и выдающимся теологом. В частности, он написал комментарии к «Откровению Иоанна Богослова». Наш соотечественник П.А.Флоренский, получивший университетское образование по физике и математике и использовавший эти знания в практической инженерной деятельности, был также и православным священником.

Ж. Леметр в 30-х годах XX столетия высказал идею о рождении Вселенной как квантовом событии в результате взрыва первоатома, разлетевшегося на множество мелких частиц. Квантовая космология утверждает, что сначала некоторым образом возникли пространство и время. Причём и пространство, и время, а также гравитационное поле и другие поля были дискретными, квантованными. Эти представления восходят к временам Св.Августина (IV в.), который утверждал, что время – это свойство вселенной, которое появилось вместе с ней самой. Поскольку никакого научного объяснения такого феномена не существовало вплоть до XX в., Георгий Гамов предложил называть Августинской эпохой состояние Вселенной «до» и «в момент» Большого Взрыва. Такое состояние часто называется нулевой точкой, гравитационной или космологической сингулярностью.

Развитая впоследствии теория инфляции [1] подразумевала экспоненциальное расширение вакуумно-подобной Вселенной на самой начальной стадии Большого Взрыва – 10^{-35} сек после Планковской эпохи. Эта стадия характеризовалась температурой выше 10^{28} К. Инфляционная стадия затем сменилась расширением образовавшегося вещества. Напомним, что идею о первоначальной пустой, без вещества и излучения вселенной высказал ещё в 1917 г. голландский астроном Виллем де Ситтер.

Вспомним ещё одного мыслителя и духовного деятеля кардинала Николая Кузанского, который около 1440 г. сформулировал космологический принцип [2], в котором предвосхитил современное представление о Метагалактике:

Вселенная это шар, центр которого находится везде, а граница нигде.

Наибольшее проникновение вглубь материи на современном этапе дошло до представлений о кварках как первичных структурах, из которых состоят элементарные частицы, и которые осуществляют обмен с помощью особых носителей – глюонов. Поэтому нужно предполагать, что на одном из начальных этапах развития Вселенной образовалась кварк-глюонная плазма, а уже из неё в первые три минуты жизни Вселенной сформировались первые самые лёгкие атомные ядра - водород, дейтерий, тритий, гелий, литий (Рис.1). Ещё приблизительно через 300 тысяч лет наступила эпоха рекомбинации, когда излучение смогло свободно распространяться, не взаимодействуя с веществом, возникли атомы, а затем звёзды и галактики. Внутри звёзд протекали термоядерные реакции, в результате которых рождались более тяжёлые ядра (C, O, N, … Fe). Прекращение термоядерных реакций вследствие истощения необходимых для них элементов, в случае большой массы звезды, приводило к ее коллапсу и сбросу оболочки – взрыву сверхновой (Рис.2). При протекании взрывного процесса выделялась колоссальная энергия, превышающая 10^{50} эрг, что позволяло образовывать ещё более тяжёлые элементы (например, кобальт Co и никель Ni). Такие взрывы обогащали окружающее пространство различными элементами, из которых, в частности, состоит и живая материя. В каждом из нас сохранились электроны и ядра, родившиеся в первые моменты жизни Вселенной, а также атомы, выброшенные из сверхновых звёзд. Эти частицы сохранили «в памяти» своё происхождение, и слова из песни: «Мы – дети Галактики» можно понимать буквально, а если точнее, то «Мы – дети Вселенной»!

Уже было отмечено, что речь пойдёт только о видимой части Вселенной – Метагалактике. Дело в том, что топология Большой Вселенной, включающей и изученную нами её часть, может быть чрезвычайно сложной, В Общей теории относительности (ОТО), в частности, допускается существование туннелей между различными частями одной вселенной или между разными вселенными. В 1935 году А. Эйнштейн и математик Н. Розен обратили внимание на то, что решения уравнений общей теории относительности, описывающие изолированные, нейтральные или электрически заряженные источники гравитационного поля, могут иметь пространственную структуру «моста», соединяющего две вселенные - два одинаковых, почти плоских, пространства-времени. Процесс возникновения и исчезновения таких туннелей, вообще говоря, не описывается уравнениями ОТО, так .как. при этом возникает бесконечная кривизна пространства-времени. Весьма вероятно, что для устойчивого существования туннеля необходимо, чтобы он был заполнен некоей специфической материей, создающей сильное гравитационное отталкивание и препятствующей схлопыванию туннеля. Решения такого типа возникают в различных вариантах квантовой гравитации, хотя до полного исследования вопроса ещё очень далеко.

. В последнее время обсуждаются возможности Больших Взрывов или раздувания первичных пузырей в разных местах Большой Вселенной (Мультиверса), которые могут быть изолированными друг от друга, а могут быть и связанными между собой туннелями с необычной для земных представлений структурой пространства-времени, допускающей мгновенный переход из одной вселенной в другую и обратно.. В англоязычной литературе эти «мосты» - туннели получили название wormholes – «червоточины», в отечественных изданиях их заменили на более благозвучное - «кротовые норы» (Рис.3-5) [3-6].

ПЕРВОАТОМ

↓

кварк-глюонная плазма

↓ ↓ ↓

элементарные частицы

↓ ↓ ↓

лёгкие ядра (H, D,T, He, Li)

↓ ↓ ↓

А Т О М Ы

↓ ↓ ↓

Звёзды, галактики

↓ ↓ ↓

Сверхновые

↓ ↓ ↓

C, N, O, Fe, Co, Ni

↓

Ч Е Л О В Е К

Рис.1. Схема эволюции Метагалактики от Первоатома до появления Человека.



Итак, мы будем говорить только о нашей части возможной Большой Вселенной – Метагалактике. Квантовая космология пытается описать раннюю Вселенную в рамках квантовой физики введением так называемой «волновой функции Вселенной». С её помощью можно описать зависимость масштаба расширения от времени. Но в рамках квантовых представлений необходимо присутствие наблюдателя, без которого ничего определённого о протекающих процессах и явлениях сказать нельзя. В квантовой космологии проблема наблюдателя не только не решена, но по существу и не поставлена. Ясно однако, что, если применять квантовую концепцию (её иногда называют копенгагенской), то даже для рождения Вселенной необходимо присутствие наблюдателя.

В квантовых экспериментах, как известно, существенную роль играет воздействие приборов на результаты опыта. Эти приборы в принципе устроены достаточно просто. Насколько сильнее должно быть воздействие сложной системы человеческого организма (его мозга, сердца, известных и мало изученных чувств) на протекающие вокруг процессы! Известно, что уравнение Шредингера описывает эволюцию волновой функции, т.е. предсказывает некие потенциальные возможности тех или иных событий. Но как из всех возможностей выбирается только одна реализация? В своей книге [7] П.Дэвис пишет: «… квантовая механика даёт нам …успешную процедуру для предсказания результатов наблюдений, производимых над микросистемами, но стоит нам спросить, что происходит в действительности, когда происходит наблюдение, то мы приходим к нонсенсу! Попытки вырваться из этого парадокса колеблются в широких пределах – от причудливой интерпретации множественных миров Хью Эверетта до … идей Джона фон Неймана и Юджина Вигнера, привлекавших для решения парадокса сознание наблюдателя. И ныне, через полвека после первых споров об основаниях квантовой механики, дискуссии о квантовом наблюдении не утихают. Проблемы физики очень малого и очень большого трудны, но, может быть, именно **здесь проходит граница – своего рода интерфейс между духом и материей, - граница, которая окажется наиболее много обещающим достоянием Новой Физики** (*выделено мною – И.М.*)» (цитируется по [8]).

В соответствии с приведенными соображениями возникает мысль о воздействии Космического Разума (Сверхразума, Абсолюта, Бога) на протекание Большого Взрыва и его последствия. Мы можем предположить, что именно это привело к формированию Мира с известными в настоящее время значениями фундаментальных постоянных (гравитационная постоянная, масса протона и электрона, заряд электрона, скорость света и др.)., которые оказались единственно возможными и необходимыми для существования жизни в Метагалактике. В частности, свободный нейтрон тяжелее, чем система протон плюс электрон, и именно поэтому атом водорода стабилен. Если бы нейтрон был легче хотя бы на десятую долю процента, атом водорода быстро превращался бы в нейтрон. В результате материя имела бы лишь один уровень организации — ядерный, а атомов и молекул не существовало бы вовсе. Если бы константа гравитационного взаимодействия была на 8-10% меньше её наблюдаемого значения, то галактики и звезды вообще не успели бы возникнуть к настоящему времени, а если бы она была больше на 8-10%,.то звезды эволюционировали бы слишком быстро. Соответствующие оценки можно провести и в отношении других фундаментальных постоянных. Их изменение на 10-20 % привело бы к невозможности существования всех устойчивых структур (атомов, молекул и более сложных образований).

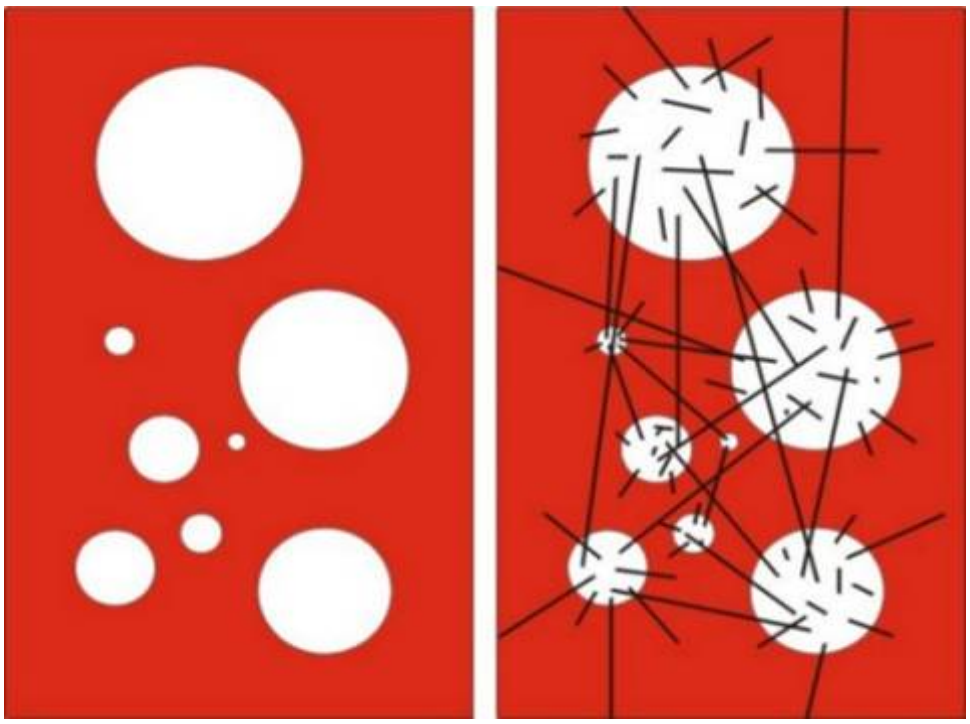


Рис. 3. Модели Большой Вселенной с тоннелями – справа, без тоннелей – слева. Так представляет топологию «кротовых нор» акад. Н.С.Кардашёв и его коллеги [3-4].

Такая тонкая подгонка параметров, определяющих устройство мира, привела к формулировке антропного принципа, суть которого сводится к следующему: **«Мы видим вселенную такой, как мы её видим, потому, что мы существуем»** [9]. Можно сделать и более сильное утверждение: **если бы Вселенная была другой, то нас бы там не было!**

В том или ином виде этот принцип обсуждался ещё в книге Уоллеса [10], а затем в работах К.Э.Циолковского [11], А.Л.Зельманова [12], Г.М.Идлиса [13] и в современном виде сформулирован Б.Картером [14]. Изложение эволюции взглядов на сущность антропного принципа можно найти в статье [15]. Что же может означать наблюдаемая тонкая подгонка фундаментальных постоянных?

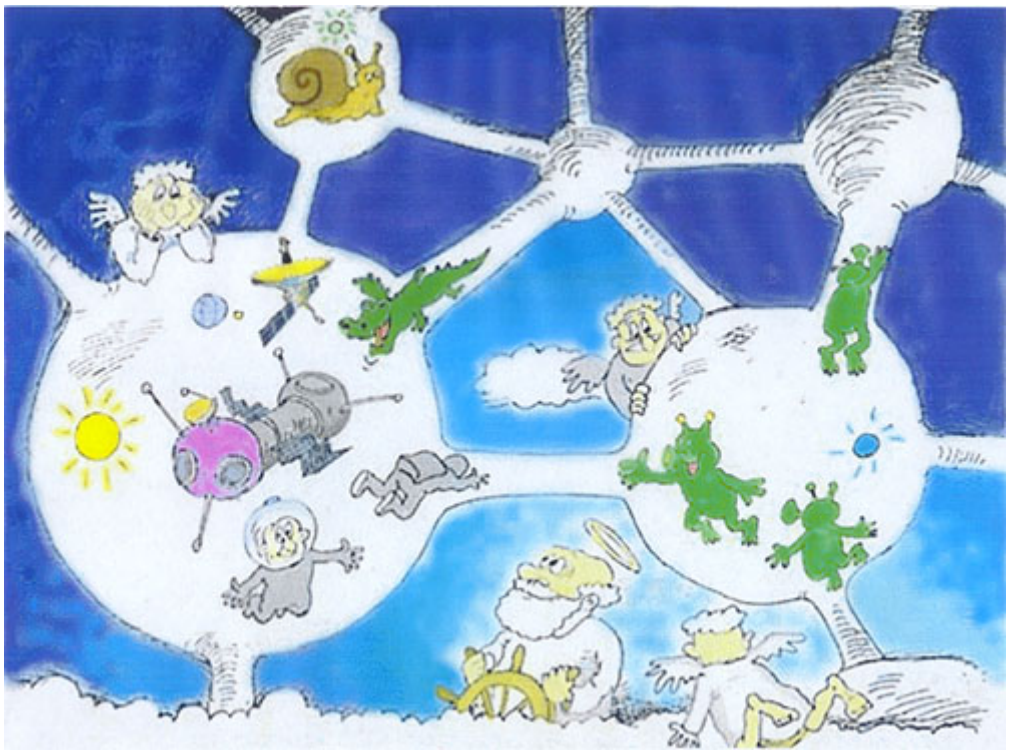


Рис. 4. Большая Вселенная: "пузырьки" и соединяющие их туннели. А так представляют себе ту же топологию некоторые сотрудники ИКИ РАН [5].

Возможны три варианта ответа на поставленный вопрос. Два из них обсуждаются в книге [16]. 1) Фундаментальные константы изменяются с течением времени, и мы живём в эпоху, когда их значения благоприятны для существования сложных структур. Такая гипотеза была высказана Дираком [17]. Однако, как показали дальнейшие исследования, практически до самых первых моментов жизни Метагалактики все константы сохраняли свои теперешние значения. Их относительные изменения составляют всего лишь от 10^{-19} до 10^{-10} от современных величин. Согласие теоретических и наблюдаемых значений распространённости лёгких элементов в Метагалактике свидетельствует о неизменности констант вплоть до времени порядка 1 сек от момента Большого Взрыва. Таким образом, предположение Дирака противоречит наблюдательным данным. 2) Сценарий хаотической инфляции допускает образование многих метагалактик со своими фундаментальными постоянными каждая. Среди этого множества (порядка 10^{100} пузырей) случайно сформировалась наша Метагалактика с благоприятным набором констант. Если эта гипотеза верна, то становится бессмысленной задача поиска кротовых нор, поскольку остальные метагалактики (вселенные) почти достоверно оказываются бесструктурными, и там нет ни вещества, ни излучения. 3) Наконец, существует уже упомянутая в книге [7] возможность участия Космического Сознания в Акте Творения Метагалактики. Нам эта возможность в свете современных теоретических и наблюдательных данных представляется наиболее вероятной.

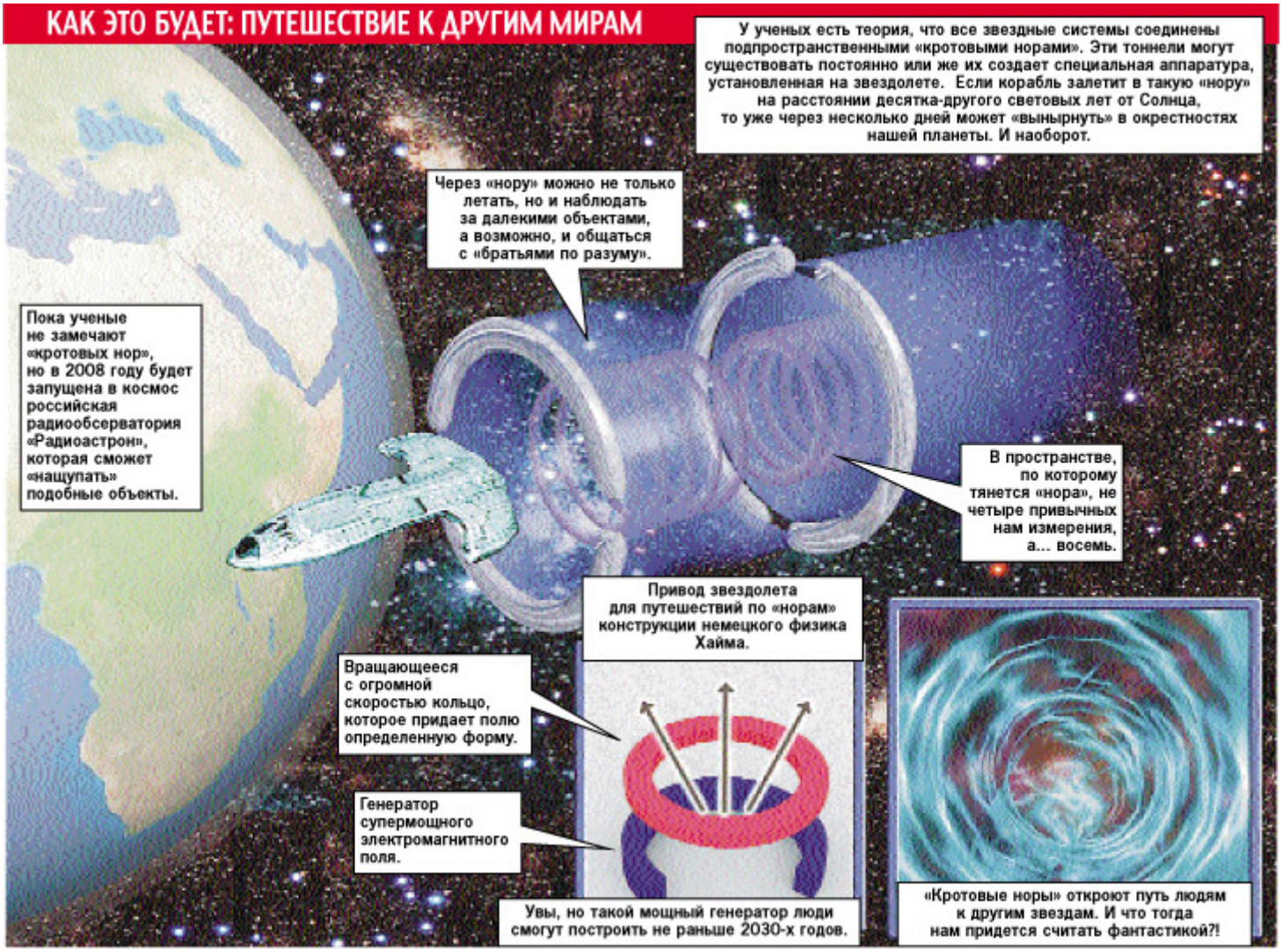


Рис.5 [6].

На этом рисунке представлены некоторые возможности использования «кротовых нор». Он демонстрирует, насколько серьёзно эта проблема исследуется современными физиками.

Существуют древние представления о дальнодействии в пространстве. Так, майя рассматривали мироздание как резонансную иерархическую матрицу, внутри которой передача информации происходит почти мгновенно. В квантовой физике с 1935 г. известен эффект **Эйнштейна-Подольского-Розена,** который заключается в том, что фотоны, образующиеся при аннигиляции электрона и позитрона, разлетаясь в разные стороны от точки аннигиляции, сохраняют между собой невидимую связь. А именно, при перемене поляризации одного из этих фотонов, тут же мгновенно, точно так же изменяется поляризация другого (Рис.6).

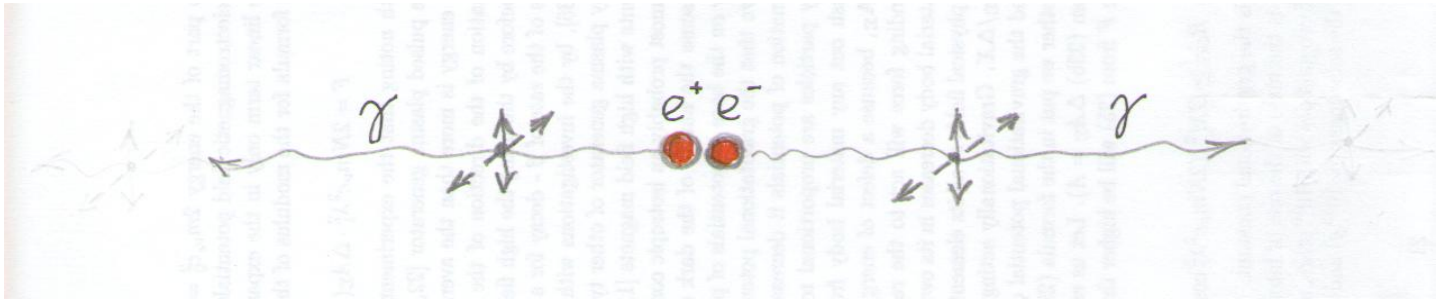


Рис. 6. Эффект Эйнштейна-Подольского-Розена.

Этот эффект показывает, что существует принципиальная возможность мгновенной передачи информации на любые расстояния. В настоящее время рассматривается несколько вариантов использования такого квантового канала. Например, В.В. Поляков и В.И.Скурлатов запатентовали КВАНТО-МЕХАНИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ СВЯЗИ «**ПАНКОМ**» **(Патент РФ № 2002130530/09** от 20.05.2004**)** [18]..

Можно ли описать современное состояние Метагалактики без использования законов квантовой физики? Ответ однозначный – нельзя! Действительно, астрофизические наблюдения последних лет показали, что изученная Метагалактика лишь примерно на 5 % состоит из обычного (барионного) вещества, около 25 % - это «тёмная материя» неизвестной природы, проявляющаяся лишь в гравитационных взаимодействиях, Основное же содержание приходится на «тёмную энергию», обладающую отрицательным давлением, вызывающую «антигравитацию» - отталкивание материи и приводящую в результате к ускоренному расширению Метагалактики. Все кандидаты в составляющие тёмной материи (аксионы, нейтрино, нейтралино, гравитино и др.[19-20]) и тёмной энергии (например, фантомная материя [4] или квинтэссенция [21]) заведомо являются объектами, подчиняющимися законам квантовой физики. Следовательно, всё, что говорилось о начальных стадиях Метагалактики, в полной мере относится и к современному её состоянию – она представляет собой существенно квантовый объект.

В настоящее время Ю.А.Бауровым [22] разрабатывается теория бюонов – частиц, из которых формируется физическое пространство и элементарные частицы с совокупностью связывающих их полей. Эти частицы обладают врождённым векторным потенциалом $\mathbf{A}_г$, который должен проявляться как в лабораторных экспериментах, так и в космических масштабах. Бюоны ненаблюдаемыми сами по себе, но их взаимодействие приводит к появлению новой силы в природе. Действительно, опыты с БЕТА-распадом, гравиметрами и плазмотронами [23-25] показали, что существует неожиданная анизотропия этих процессов, свидетельствующая о наличии новой силы. Бюоны могли бы в принципе объяснить и наличие тёмной материи и тёмной энергии (Рис.7) [26]. Они могут обеспечить существование некоторого положительного (малого по своей абсолютной величине) постоянного потенциала φ_2 (пунктир) , который на малых расстояниях практически не искажает отрицательный ньютоновский потенциал φ_1 (точки), но на больших расстояниях ($r > r_*$) суммарный потенциал (сплошная линия) становится положительным и вызывает отталкивание частиц и тел друг от друга. Кроме того бюоны могут обеспечить квантовый канал дальней связи [27].

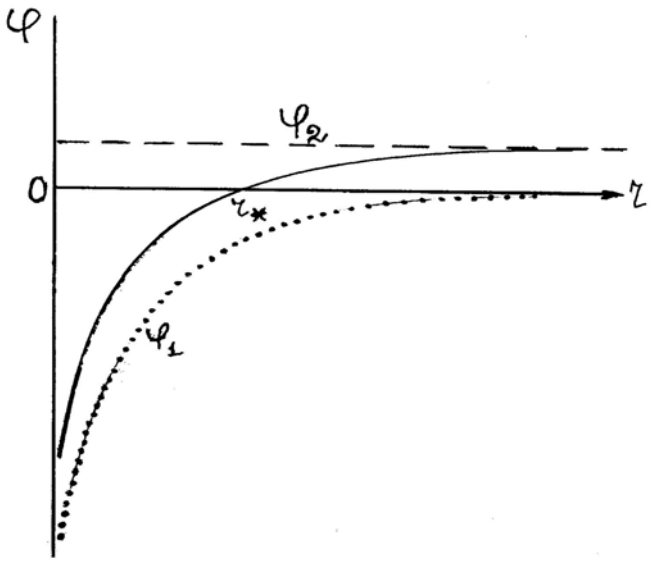


Рис.7. Зависимость гравитационного потенциала от расстояния с учётом постоянного положительного поля.

Бауров вводит понятие о четырёхконтактном взаимодействии бюонов, которое приводит к пространственной неопределённости порядка 10^{28} см, т.е. порядка размеров Метагалактики. Это означает, что все объекты внутри такого объёма связаны информационно – находятся в едином информационном пространстве. Метагалактика и человеческий мозг обладают одинаковым квантовым каналом связи. Можно сказать, что мы живём внутри объекта, который постоянно считывает всю информацию, связанную как с нами, так и с другими объектами. Размышляя над обсуждаемыми здесь проблемами,, мы генерируем микротоки в наших организмах, которые взаимодействуют с вектором $\mathbf{A_r}$ и изменяют векторный потенциал вокруг нас. Объекты**,** появляющиеся в результате упомянутого четырёхконтактного взаимодействия бюонов (Бауров называет их объектами 4б), мгновенно разносят информацию об этих изменениях на огромные расстояния, поскольку они одновременно находятся в теле человека и на другом конце Метагалактики. В информационном смысле вся Метагалактика подобна огромному мозгу, который можно отождествить с Вселенским Разумом. В этом свете становятся понятными интуитивные (или сообщённые извне?!) древние представления о всеобщей связи и взаимном влиянии мыслей и чувств живых существ во всей Вселенной и о самой Вселенной как Едином Живом Организме.

В соответствии с представлениями о едином информационном поле, в котором содержится вся информации о прошлом, настоящем и будущем в любой точке Метагалактики, становятся понятными гениальные озарения наиболее творческих представителей человечества. Им удавалось подключаться к этому полю и извлекать из него необходимые сведения. Высоко развитые духовные сущности (такие, как Будда или Христос) могли это делать сознательно, в любое время. Талантливые поэты, когда к ним «слетали музы», черпали неземные образы, ритмы и рифмы, художники – картины и краски, композиторы – божественные звуки и мотивы. Гармония Космоса окружает нас, живёт в нас в виде божественной творящей искры, и цель человечества понять это и не только научиться черпать из общего информационного поля, но и вносить в него свой неповторимый творческий вклад.

Последнее, о чём хотелось бы сказать, это о частотах, на которых происходит связь между различными частями наблюдаемого Мира. Можно представить всё окружающее пространство пронизанным совокупностью электромагнитных колебаний с набором частот от радиодиапазона до гамма-области. Радиоволны излучаются макроскопическими устройствами с размерами от миллиметров до десятков метров. С уменьшением размеров излучателей мы переходим ко всё более коротким волнам. Молекулы излучают в ИК диапазоне, атомы – в оптическом, ультрафиолетовом и рентгеновском диапазоне, атомные ядра – в гамма-области. Известно, что чем выше частота этих колебаний, тем большие информационные возможности связаны с её использованием. Наиболее широко в настоящее время для передачи информации используются наименее энергичные носители электромагнитного спектра – радиоволны. В этой связи подчеркнём, что за всё время радиоастрономических исследований (порядка 70 лет) все наземные радиотелескопы приняли космическую энергию менее 1 Джоуля. Однако эта мизерная энергия позволила получить колоссальную информацию об окружающем нас Мире и во многом изменила наши представления о Вселенной. Используемые в настоящее время оптические каналы связи обладают значительно более мощными информационными возможностями. Как мы уже говорили, первичные масштабы были порядка планковских (10^{-33} см). Волны с соответствующими частотами колебаний (~ 10^{43} Гц!) способны нести невообразимое количество информации. По представлениям Живой Этики, наиболее развитая материя (Духоматерия) характеризуется наиболее высокочастотными вибрациями. Можно думать, что колебания, связанные с самыми глубинными уровнями материи, которые в концентрированном виде существовали на начальных этапах развития Вселенной, определяли и определяют Жизнедеятельность окружающего нас Мира, связывая его информационно в одно Великое Целое.

Цитированная литература

1. A.Linde. Prospects of Inflation. Hep-th/0402051 v2 (2004).

2. Ю.Барышев, П.Теерикории. Фрактальная структура Вселенной. САО РАН, Нижний Архыз, 2005.
3. N.S. Kardashev, I.D. Novikov1,, and A.A. Shatskiy. Astrophysics of Wormholes. Int. Jour. of Modern Phys. D. V.16, No.5, pp.909—926 (2007) (astro-ph/0610441v2).
4. Н.С.Кардашев, И.Д.Новиков, А.А.Шацкий. Магнитные туннели (кротовые норы) в астрофизике. Астрономический журнал. Т. 83, № 8, с.675-686 (2006).
5.. Н.С. Кардашев. Космология и проблемы SETI.(*Материалы конференции* ***"SETI- XXI"***). http://www.astronet.ru:8100/db/msg/1177502.
6. А. Моисеенко . К «Звездным вратам» ведут «кротовые норы» http://www.kp.ru/daily/23869/64474/.
7. P.Daveis. The New Physics: a Synthesis. The New Physics. Ed. P.Davies Cambridge: Cambridge University Press. 1989. P. 67.
8. И.Пригожин, И.Стенгерс. Время. Хаос. Квант. М, КомКнига, 2005..
9. С. Хокинг . Краткая история времени. С-Пб. 2001.
10. А.Р.Уоллес. Место человека во Вселенной. СПб, 1904.
11. К.Э.Циолковский. Космическая философия. М, УРСС, 2001.
12. А.Л.Зельманов. Некоторые философские аспекты современной космологии и смежных проблем физики. Диалектика и современное естествознание. М, 1970.
13. Г.М.Идлис. Известия астроф. ин-та КазССР. Т.7, С.52, 1958.
14. Б.Картер. Совпадение больших чисел и антропологический принцип в космологии. Космология. Теория и наблюдения. М, 1978.
15. В.В.Казютинский, Ю.В.Балашов. Антропный принцип. История и современность. Природа. №1, с.23, 1989.
16. И.В.Архангельская, И.Л.Розенталь, А.Д.Чернин. Космология и физический вакуум. М, КомКнига, 2006.
17. P.A.M. Dirac. Nature (London). V. 137, P. 323, 1937.
18. http://www.innovbusiness.ru/projects/view.asp?r=2533.
19. M.J.Rees. Dark Matter. Introduction. Astro-ph/ 0402045.
20. E.A.Baltz. Dark matter candidates. Astro-ph/ 0412170.
21. M.Troden and S.M.Castrol. TASI lectuires: Introduction to Cosmology. Astro-ph/ 0401547.
22. Ю.А.Бауров. Структура физического пространства и новый способ получения энергии. . М, «Кречет», 1998.
23. Yu.A.Baurov et al. Experimental Investigations of Changes in β-Decay Rate of ^{60}Co and ^{137}Cs. Modern Physics Letters A, V. 16, Issue 32, pp. 2089-2101 (2001).
24. Yu.A.Baurov et al. Experimental investigations of the distribution of pulsed-plasma-generator radiation at its various spatial orientation and global anisotropy of space. Physics Letters A, V. 311, Issue 6, pp. 512-523 (2003)
25. Yu.A.Baurov, A. V. Kopajev, Experimental Investigations of Signals of a New Nature with the aid of two High Precision Stationary Quartz Gravimeters. Physics / 0109003.
26. Yu. A Baurov; I. F. Malov, On the Nature of Dark Matter and Dark Energy. Astro-ph/ . 0710.3018 v1.
27. Ю.А.Бауров. Бюон – шаг в будущее. М, МАГИСТР-ПРЕСС, 2007.