

ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ КАК ОДИН ИЗ АГЕНТОВ КОСМОЗЕМНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

А.Г. Пархомов

Web-Институт исследований природы времени www.chronos.msu.ru, Москва
alexparh@mail.ru

Рассмотрены свойства одного из компонентов темной материи - нейтрино ультранизких энергий, коренным образом отличающиеся от свойств нейтрино ядерных энергий. Анализ этих отличий приводит к выводу, что потоки космических нейтрино ультранизких энергий вполне ощутимо взаимодействуют с веществом, вызывая, например, ритмические изменения бета радиоактивности. Во время всплесков, связанных с гравитационной фокусировкой звездами, планетами и черными дырами, когда плотность потока может возрастать более чем на 10 порядков, воздействие этого агента на процессы в биосфере может быть весьма значительным. Эти выводы подтверждены экспериментально. Привлечение к объяснению космоземных связей, наряду с другими агентами, темной материи открывает возможности для объяснения цикличности солнечной активности, лунных ритмов в физико-химических и биологических процессах, зависимости ряда земных процессов от расположения планет, галактических ритмов в биосферных и геофизических процессах.

В публикациях [1-10] изложены результаты многолетних экспериментов по исследованию хода различных процессов, в том числе радиоактивного распада, с целью обнаружения космических ритмов. При длительных измерениях бета радиоактивности вполне достоверно обнаружен годичный ритм с амплитудой в десятые доли процента (рис.1). Лунномесячный ритм тоже проявляется достоверно, хотя и с меньшей амплитудой. Суточные ритмы не превышают тысячных долей процента. В отличие от *бета* радиоактивности, при измерениях *альфа* радиоактивности ритмические изменения не выявлены. Особенно важным было обнаружение всплесков радиоактивности бета источников, расположенных в фокусе параболического зеркала (рис. 2).

С позиций устоявшихся представлений о радиоактивности как процессе только внутриядерном и спонтанном, попытки обнаружить изменения в ходе радиоактивности, помимо экспоненциального спада с флуктуациями по Пуассону, выглядят бессмысленными, так как энергетика воздействий окружающей среды (механических, электромагнитных, термических) ничтожно мала по сравнению с энергетикой внутриядерных процессов. Однако, проделанные эксперименты не были «поисками черной кошки в темной комнате», а велись целенаправленно, исходя из идей, основанных на достижениях физики и астрономии конца XX века, показавших ранее неизвестные пути влияний на ход внутриядерных процессов. Одним из космических агентов, способных влиять на ход различных процессов, является «темная материя» [8-14].

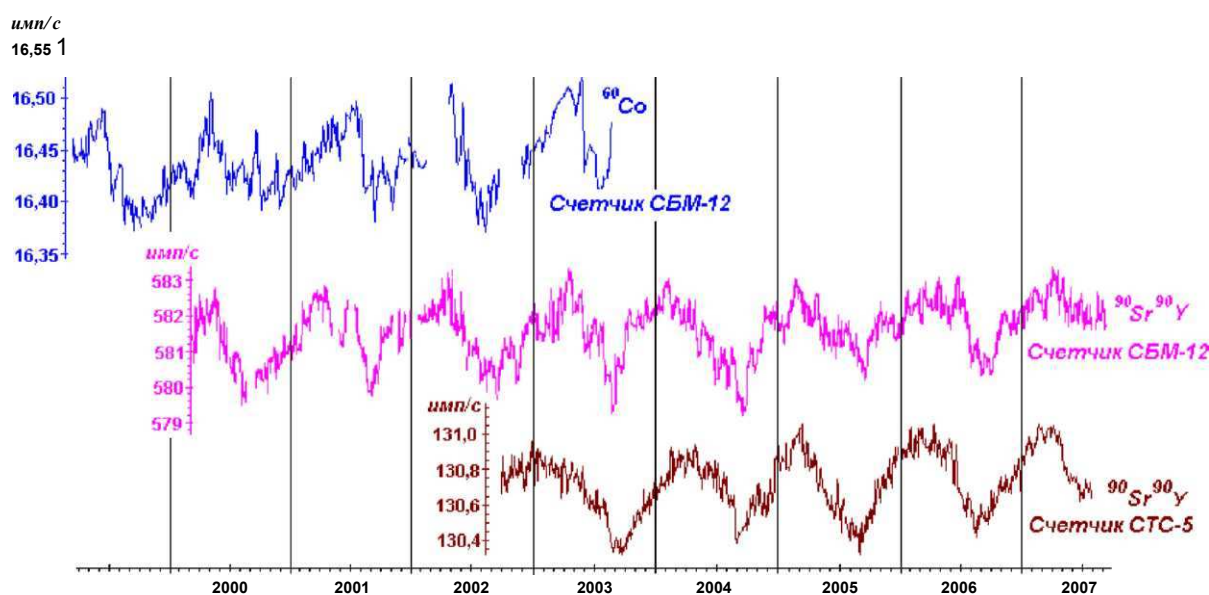


Рис. 1. Ход скорости счета бета источников ^{60}Co и ^{90}Sr - ^{90}Y , измеренной счетчиками Гейгера, с поправкой на постепенное снижение активности [6,7].

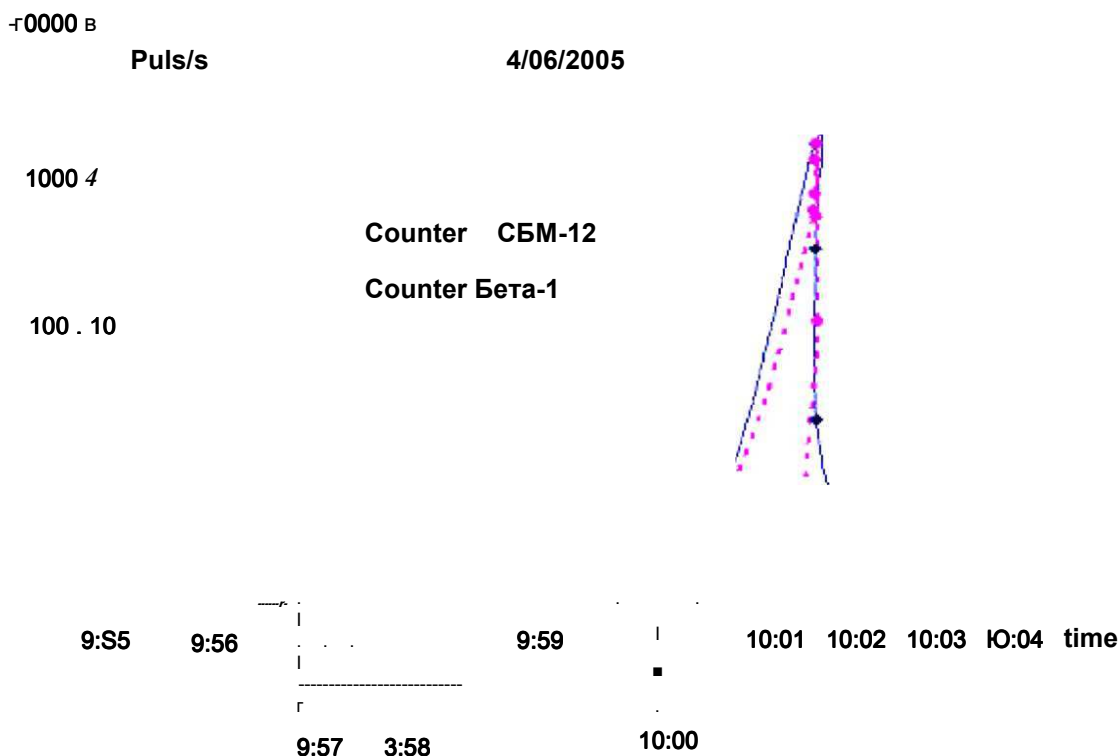


Рис.2. Один из всплесков скорости счета, одновременно зарегистрированный двумя счетчиками Гейгера [4,6]. Цилиндрический счетчик СБМ-12 расположен рядом с источником ^{60}Co , находящимся в фокусе телескопа-рефлектора, торцевой счетчик «Бета-1» расположен на расстоянии 1,5 см от источника.

В первой половине XX столетия строение Вселенной представлялось следующим: звезды с планетами, астероидами и кометами входят в состав звездных скоплений, которые движутся по гигантским орбитам в галактиках, которые, в свою очередь, входят в состав скоплений галактик. Силой, удерживающей вместе космические объекты на каждом из этих иерархических уровней, является гравитация. Однако уже в начале 30-х годов была обнаружена неполнота этой картины. Неувязки были обнаружены при сопоставлении наблюдаемых скоростей движения галактик в их скоплениях, а также звезд и других космических объектов в отдельных галактиках, с теми скоростями, которыми они должны были бы обладать, если бы их движение определялось притяжением совокупной массы всех наблюдаемых объектов (это, в основном, звезды; несколько процентов дают космическая пыль и газ). Разумное объяснение этому можно дать, предположив, что помимо наблюдаемых объектов в галактиках и в межгалактическом пространстве имеется не наблюдаемое имеющимися у астрономов средствами вещество, которое своей гравитацией "заставляет" космические объекты двигаться быстрее [13]. Причем, масса и протяженность "корон" из невидимого вещества очень велика. В нашей Галактике, например, она многократно превышает массу звезд примерно, а размер занимаемой ею области превышает радиус звездного диска в несколько раз.

К настоящему времени получено много других указаний на существование скрытой массы, или, как ее называют в последние годы, «темной материи», так что наличие ее среди астрофизиков стало общепризнанным.

СОСТАВ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ

Относительно материи, образующей скрытую массу, выдвинуто немало гипотез. Наиболее простым является предположение о том, что она связана с холодными звездами (коричневыми карликами) или еще более мелкими космическими телами, невидимыми в телескопы. Несомненно, "холодные" космические тела дают свой вклад в скрытую массу. Вопрос состоит в том, насколько этот вклад велик. Результаты, полученные при помощи космического телескопа, позволяют сделать вывод о том, что он не превышает 15% от массы видимых звезд. Еще меньше возможный вклад других трудно наблюдаемых компактных космических объектов: нейтронных звезд и черных дыр [13].

По-видимому, основной вклад в скрытую массу дает *нечто*, находящееся в рассеянном состоянии, очень слабо взаимодействующее с веществом и поэтому трудно обнаруживаемое. Если это частицы, они должны иметь отличные от нуля массы покоя, так как концентрироваться в гравитационных полях галактик и звезд

могут только объекты, имеющие скорость не более нескольких тысячных долей от скорости света. Летящие со скоростью света безмассовые частицы

(например, фотоны) могут дать лишь практически равномерный фон, не проявляющий себя гравитационно.

Темная материя многокомпонентна, и ее изучение в значительной мере находится на уровне гипотез. В настоящее время преобладает точка зрения, что основным компонентом темной материи являются нейтрално-гипотетические частицы, предсказанные теорией "великого объединения", а также аксионы, предсказанные квантовой хромодинамикой. Экспериментальных доказательств существования этих частиц не получено. Но есть объект, присутствие которого в составе темной материи несомненно. Это *нейтрино* - элементарная частица, вполне «освоенная» современной наукой. Считается, что на нейтрино приходится около 10 % скрытой массы. Но и это очень много. Достаточно сказать, что, по оценкам космологов, число нейтрино превосходит число атомов во Вселенной примерно в миллиард раз.

В дальнейшем будет доложено о том, о чем можно судить вполне достоверно, прежде всего, о *движении* потоков темной материи. Затем рассмотрим понятные свойства *нейтрино* как одного их компонентов темной материи. Особое внимание к нейтрино связано с тем, что они могут вполне ощутимо проявлять себя не только в глубинах Вселенной, но и на Земле.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ДВИЖЕНИЕ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ

Темная материя может находиться в гравитационно-связанных системах в "размазанном" по космическому пространству состоянии лишь при условии ее движения с вполне определенными скоростями. Поскольку в настоящее время нет оснований для сомнения в универсальности законов гравитации, разумно предположить, что траектории движения объектов темной материи, независимо от их природы, не отличаются от траекторий любых других космических объектов: звезд, планет, астероидов, космической пыли и т. п. и могут быть рассчитаны обычными методами небесной механики с учетом квантовых эффектов при высокой концентрации частиц. Такие расчеты содержатся в книге [11]. Эти расчеты приводят к следующим выводам.

Объекты темной материи являются членами той же иерархической последовательности гравитационно-связанных систем, что и наблюдаемые объекты: земной, солнечной, звездного скопления, галактики, скопления галактик. Для каждой из этих систем характерны свои скорости движения. У поверхности Земли скорости лежат в нескольких зонах в диапазоне от 7,9 до нескольких тысяч км/с (рис.3). Причем, угловые распределения для каждой из зон различны [11]. Внегалактические частицы, по-видимому, приходят со всех направлений с примерно равной вероятностью (за исключением небольшой околосолнечной области). Галактические частицы приходят в основном из двух областей в созвездиях Орла и Персея, а также из околосолнечной области. Частицы, движущиеся по орбитам в Солнечной системе, приходят из областей, движущихся вслед за Солнцем вдоль эклиптики. Потоки частиц, движущихся по орбитам в системе Земля-Луна, зависят не только от взаимного положения Земли, Луны и Солнца, но и от рассеяния их в Земле и поэтому имеют очень сложную пространственно-временную изменчивость.

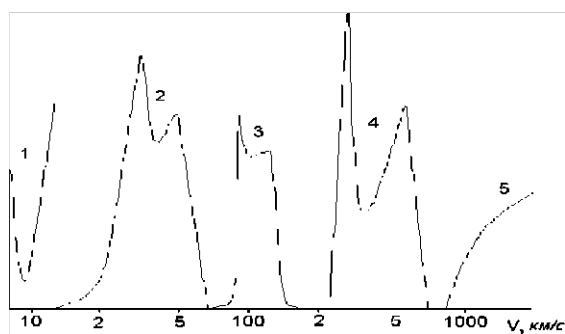


Рис.3. Вид распределения плотности потока частиц темной материи по скоростям встречи с поверхностью Земли [8, 9]. 1 - околоземные частицы, 2 - частицы Солнечной системы, 3 - частицы околосолнечного звездного скопления, 4 - галактические частицы, 5 - внегалактические частицы

На эти относительно стабильные потоки, связанные с орбитальными движениями, накладываются явления, связанные с гравитационной фокусировкой потоков темной материи при прохождении их мимо небесных тел. Этот эффект аналогичен эффекту гравилинзирования света, в последние годы широко используемому в астрономии. Но в связи с тем, что скорости частиц темной материи много меньше скорости света, их фокусировка гравитационными полями небесных тел происходит несравненно сильнее.

Сущность эффекта гравитационной фокусировки состоит в том, что траектории частиц, пролетающих мимо массивного тела, например звезды, изгибаются к оси, соединяющей центр гравитирующего тела и наблюдателя. Величина изгиба зависит от расстояния траектории до центра гравитации. Существует такое расстояние, при котором изогнувшаяся траектория попадает точно в наблюдателя. Все частицы, проходящие на таком расстоянии от центра гравитации "схлопываются" в точке наблюдения, в результате чего плотность потока резко возрастает. При гравитационной фокусировке могут концентрироваться не только направленные потоки, но и потоки с «размытым» угловым распределением.

Результаты расчета коэффициентов усиления потока галактических частиц типичными космическими объектами приведены в таблице 1. Интересно, что самыми "яркими", наиболее эффективно фокусирующими объектами являются самые трудно наблюдаемые оптическими методами: нейтронные звезды, белые карлики, черные дыры. Самая яркая планета Венера является очень плохим усилителем, но зато далекая планета Нептун по "яркости" превосходит Солнце.

В таблице 1: $\phi(l)$ - угловой

Таблица 1. ГРАВИТАЦИОННАЯ ФОКУСИРОВКА НЕКОТОРЫМИ КОСМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ радиус ИЗОТРОПНОГО ПОТОКА ЧАСТИЦ, ИМЕЮЩИХ СКОРОСТЬ 500 км/с [11]

	$\langle p(l) \rangle$	k_{max}	$KЭ(1'')$	$KЭ(1')$	$KЭ(1^0)$
Солнце	4,0°	3,310 ⁴	3,310 ⁴	3,310 ⁴	3,010 ³
Юпитер	3,7'	1,6·10 ⁴	1,610 ⁴	2,110 ³	30
Сатурн	1,3'	1,2·10 ⁴	1,210 ⁴	5	~1
Нептун	19"	1,7·10 ⁵	1,010 ⁵	~1	~1
Венера ⁷⁾	43"	7	6	~1	~1
Бетельгейзе ¹¹⁾	9,2"	6,2·10 ⁹	2,410 ⁷	6,710 ³	2
Сириус А ²⁾	30"	4,1·10 ¹⁵	5,610 ¹⁰	1,510 ⁷	4,210 ³
Сириус В ³⁾	20"	1,2·10 ¹⁸	4,0·10 ¹¹	1,110 ⁸	3,010 ⁴
№ 0531 ⁴⁾	2"	1,4·10 ²²	1,610 ¹¹	4,510 ⁷	1,210 ⁴
Черная дыра ⁵⁾	3"	6,4·10 ²²	4,0·10 ¹¹	1,110 ⁸	3,010 ⁴
М5 ⁶⁾	7,1'	~10 ¹⁵	1,610 ¹¹	4,510 ⁷	1,210 ⁴

области, где коэффициент усиления >1 ;
 K_{max} - максимальный коэффициент усиления;

$KЭ(1'')$, $KЭ(1')$, $KЭ(1^0)$ - эффективные коэффициенты усиления для телескопов при угловых разрешениях 1'', 1', 1° соответственно. ¹⁾ - звезда-сверхгигант; нормальная звезда; белый карлик; нейтронная звезда; объект радиуса 3 км с массой Солнца на расстоянии 100 парсек; ²⁾ - шаровое звездное скопление;

³⁾ ⁷⁾ - на минимальном расстоянии от Земли.

Важно отметить, что гравитационная фокусировка *не меняет* общее число частиц, а только перераспределяет их, увеличивая плотность потока в центральной угловой

области за счет ослабления на периферии. Поэтому для обнаружения сфокусированных потоков необходимы инструменты (своеобразные телескопы), обладающие достаточно хорошим угловым разрешением, так как усреднение, охватывающее вместе с областью повышенной плотности потока окружающую область пониженной плотности, резко снижает величину эффекта.

У гравитационной фокусировки есть еще одно важное свойство. Если фокусирующий объект (например, звезда) неподвижен относительно наблюдателя, наблюдатель воспринимает сфокусированный поток в виде кольца, диаметр которого при наблюдении звезд - десятки угловых секунд. Если же фокусирующее тело движется в направлении перпендикулярном оси, соединяющей тело и наблюдателя, сфокусированный поток воспринимается как две дуги (а при достаточно большой скорости - как две точки). Причем, одна из них видна вблизи того места, где звезда находилась во время прохождения мимо нее потока, т.е. много тысячелетий назад. Другая точка видна вблизи того места, где звезда находится, когда сфокусированные звездой частицы достигают наблюдателя, т. е. в том самом месте, где звезда была бы видна, если бы сигнал распространялся мгновенно [10, 11].

Здесь уместно напомнить об удивительных результатах, полученных Н.А.Козыревым. Козырев наблюдал звезды при помощи телескопа - рефлектора, в фокусе которого находился особый датчик, нечувствительный к свету [15]. Козырев утверждал, что в таком телескопе движущиеся звезды видны в трех положениях, причем одно из них соответствует месту, где они находятся не в момент испускания света, а в момент наблюдения. Отсюда был сделан вывод о том, что регистрируется сигнал, распространяющийся мгновенно. Но полученный результат можно объяснить и иным, не посягающим на устоявшиеся физические принципы способом, если предположить, что Козырев регистрировал поток темной материи, сфокусированный гравитационным полем движущихся звезд [10, 11].

СВОЙСТВА НЕЙТРИНО КАК КОМПОНЕНТА ТЕМНОЙ МАТЕРИИ

Итак, из всех "освоенных" современной наукой элементарных частиц только нейтрино годятся на роль одной из компонент темной материи. Может ли нейтрино быть частицей, которая ощутимо влияет на ход земных процессов? На первый взгляд, эта идея кажется абсурдной, так как за нейтрино укрепилась слава самой неуловимой частицы. Но эта "неуловимость" присуща нейтрино, имеющим энергию порядка 1 МэВ и выше, возникающим в ядерных реакциях. Нейтрино темной материи имеют энергию на 10 порядков ниже, и понятно, что свойства, обнаруженные у нейтрино "ядерщиками", нельзя переносить на нейтрино, входящие в темную материю. Это примерно то же самое, что свойства гамма-излучения приписывать радиоволнам.

Напомню, что существуют нейтрино трех видов: электронные, мюонные и тау-нейтрино, а также соответствующие антинейтрино. Без нейтрино при ядерных превращениях невозможно выполнение фундаментальных законов сохранения энергии, импульса, момента импульса, лептонного заряда. Идея о нейтрино позволяет непротиворечиво объяснить широчайший круг явлений и до настоящего времени не встретила ни одного противоречия с экспериментами. Нет серьезных оснований считать, что нейтрино менее реальная частица, чем электрон, протон или нейтрон. Отличие состоит лишь в том, что некоторые свойства нейтрино, ввиду "неуловимости" этой частицы, исследовать очень трудно. Это относится, прежде всего, к массе покоя. Тем не менее, упорные исследования постепенно приносят плоды. Уже надежно установлено, что масса нейтрино не равна нулю, хотя точное значение массы пока установить не удалось. Одним из удивительных предсказанных свойств нейтрино, нашедших недавно экспериментальные подтверждения, являются "нейтринные осцилляции" - превращение нейтрино одного типа в нейтрино другого типа: электронные нейтрино периодически превращаются в мюонные, мюонные - в тау-нейтрино и обратно [16]. Расстояние, на котором происходят эти превращения, для нейтрино темной материи меньше размеров атома, поэтому такие нейтрино при взаимодействии с веществом проявляют свойства нейтрино всех трех типов. При "ядерных" же энергиях длина осцилляции велика и нейтрино разных типов проявляют себя раздельно. И это лишь одно из существенных отличий свойств нейтрино при высоких и низких энергиях.

Другое коренное отличие состоит в том, что поток нейтрино темной материи обладает ярко выраженными волновыми свойствами, причем длина волны имеет макроскопическую величину, вплоть до миллиметров. Этот вывод следует из оценки длины волны де-Бройля и подтверждается экспериментами [9]. Волны на границе сред преломляются и отражаются, и если "шероховатости" меньше длины волны, преломление и отражение происходит по законам геометрической оптики, что позволяет эту волну фокусировать. Другой способ фокусировки может быть основан на явлении интерференции.

Итак, плотность потока нейтрино темной материи может резко возрастать во время всплесков, связанных с гравитационной фокусировкой, и, кроме того, ее можно дополнительно увеличить, используя линзы, зеркала или дифракционные устройства.

Но достаточно ли этого, чтобы хотя бы во время всплесков нейтрино могли себя проявить ощутимо? Регистрация нейтрино "ядерных" энергий требует детекторов, огромных как по размерам, так и по массе, потому что в них регистрируются акты взаимодействия с отдельными электронами или ядрами, а вероятность этого крайне мала. Нейтрино же при очень низких энергиях, обладая скоростью много меньше скорости света, взаимодействует совершенно иначе. Такие нейтрино взаимодействуют не с единичными ядрами или электронами, а одновременно с огромным их числом, что радикально увеличивает эффективность взаимодействия. Взаимодействие таких нейтрино с веществом подобно взаимодействию света с прозрачной средой: происходит преломление, отражение, рассеяние на неоднородностях с передачей импульса, но практически без энергообмена. Единственным способом *поглощения* потоков нейтрино ультранизких энергий является ядерная реакция обратного бета распада при действии таких нейтрино на бета радиоактивные ядра

$\nu_e + (A, Z) \rightarrow (A, Z+1) + e^-$. Эта ядерная реакция является наиболее надежным и легко

реализуемым способом детектирования именно *нейтрино*, а не чего-либо иного. Эффект здесь состоит в том, что в потоках нейтрино ультранизких энергий дополнительно к непрерывному спектру спонтанно испускаемых бета частиц появляются моноэнергетические электроны с энергией, превышающей границу бета спектра на величину, эквивалентную массе нейтрино. Существуют и другие каналы взаимодействия нейтрино ультранизких энергий с веществом, которые делают возможной регистрацию, а также делают возможным их проявления в биосфере (механическое давление, аннигиляция, ядерные реакции) [9].

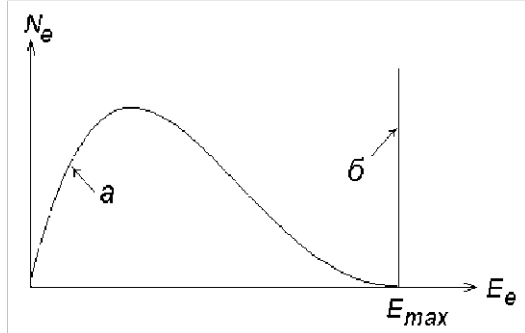


Рис.4. Спектры электронов (позитронов) прямого (а) и обратного (б) бета - распадов. N_e - число испущенных электронов (позитронов), E_e - энергия электронов (позитронов), E_{max} - максимальная энергия бета-спектра

Вышеизложенное рассмотрение свойств нейтрино темной материи было сделано и опубликовано более 15 лет назад. Отмечу, что это было сделано без введения каких бы то ни было «новых сущностей», с применением обычной небесной механики к общепринятым результатам, полученным в ядерной физике и астрономии.

Из этого рассмотрения следовали экспериментально проверяемые выводы. Целенаправленно проведенный комплекс экспериментов вполне подтвердил многие из них:

1) Обнаружение всплесков бета радиоактивности в фокусе телескопа-рефлектора доказывает, что действующий агент - именно поток нейтрино, причем этот поток способен к зеркальному отражению, что

указывает на наличие у него волновых свойств. Всплесковый характер мононаправленных потоков - свойство, характерное именно для потоков темной материи из-за эффекта гравитационной фокусировки;

2) Обнаружение космической ритмики скорости распада бета радиоактивных ядер указывает на то, что действующий агент имеет космическую природу. Отсутствие подобной ритмики у альфа радиоактивности дает дополнительное указание на то, что агент этот - именно нейтрино;

3) Эксперименты с дифракционными решетками позволили определить длины волн действующего на бета радиоактивность агента. Обнаружено несколько зон с длинами волн L 5,2...7,3 мкм; 46...68 мкм 0,3...0,5 мм; 1,4 мм...2,0 мм [9]. Если предположить, что максимальной длине волны 2 мм соответствует минимально возможная скорость $V = 7,9$ км/с, по формуле де-Бройля $L = h/mv$ можно оценить массу дифрагирующей частицы $m = 23$ эВ ($4,1 \cdot 10^{-35}$ кг). Для такой массы указанным зонам соответствуют скорости 7,9-11,2; 31-53; 230-350; 2100-3000 км/с, что вполне соответствует предсказанному распределению скоростей частиц, движущихся в гравитационных полях Земли, Солнечной системы и Галактики и приходящих из межгалактического пространства (см. рис. 3). Это указывает на то, что регистрируемый агент действительно является компонентом темной материи.

Эффекты, которые можно интерпретировать как проявление темной материи, обнаружены и другими исследователями.

1) Как уже было указано, результаты, полученные Козыревым при наблюдениях защищенным от света телескопом, похожи на то, что должно получаться при действии потоков темной материи.

2) Особенно важно с этих позиций проанализировать результаты, получаемые при определении массы покоя электронного нейтрино на основе измерения спектра бета частиц трития. Из экспериментов, проведенных в Троицке, сделан вывод (в котором, как будет показано ниже, можно усомниться), что масса электронного нейтрино не превышает 2,2 эВ [14]. То, что она не нулевая, следует из экспериментального обнаружения нейтринных осцилляций. Результаты экспериментов с тритием имеют любопытную особенность. Упомянутая цифра 2,2 эВ - это, по сути, верхняя граница возможных ошибок. А сами результаты лежат в отрицательной области, меняясь от измерения к измерению с годичным и полугодовым периодами (рис.4).

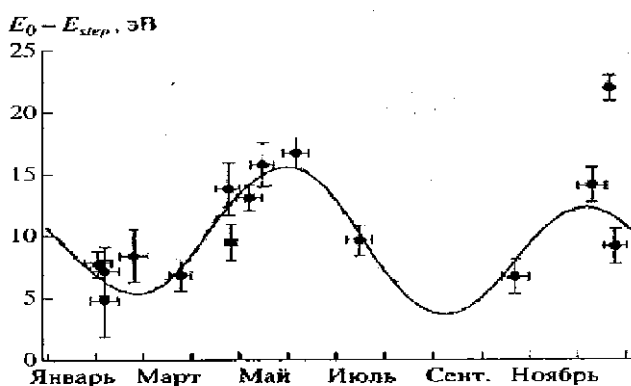


Рис. 4. Разница между теоретическим и экспериментальным спектрами бета распада трития относительно конца спектра в зависимости от сезонного времени измерений [14].

Руководитель эксперимента В.М.Лобашев предполагает, что это происходит в результате наложения на спонтанный бета распад трития *обратного* бета распада, инициируемого околосолнечным нейтринным облаком. При этом нейтрино не излучаются, а поглощаются, образуя дочернее ядро и электрон с энергией, превышающей граничную энергию бета спектра на

энергию, соответствующую массе покоя нейтрино, что из-за ограниченности энергетического разрешения спектрометра выглядит смещением конца спектра в сторону увеличения энергии. Так как при орбитальном движении Земля проходит области с различной нейтринной плотностью, величина сдвига меняется. Итак, результаты экспериментов с тритием и данное В.М.Лобашевым объяснение вполне согласуются с вышеизложенными идеями и экспериментами. Заметим, что величина изменения сдвига достигает 10 эВ, а это возможно, если масса поглощаемых нейтрино не менее этой величины. Таким образом, результаты троцкого эксперимента не противоречат полученному из наших экспериментов значению массы 23 эВ.

3) Нейтринные потоки (и потоки иных компонент темной материи) при отражении, преломлении и рассеянии передают веществу импульс, поэтому оказывают на него механическое давление. Это давление очень слабое, но, как показывают оценки, достаточное, чтобы быть зарегистрированным наиболее чувствительными установками, измеряющими силу - крутильными весами, используемыми для измерения гравитационной постоянной [12]. И действительно, на таких установках происходят неустраняемые флуктуации результатов, в которых хорошо заметна космическая ритмика [5]. Эти досадные помехи непонятного происхождения получают разумное объяснение как результат действия потоков темной материи.

Итак, существует немало экспериментальных подтверждений того, что потоки темной материи (в частности, нейтринная компонента), могут вполне ощутимо проявлять себя в земных условиях и поэтому могут быть одним из агентов космо-земных связей.

НЕЙТРИНО ТЕМНОЙ МАТЕРИИ КАК НОСИТЕЛЬ КОСМОЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ

Плотность темной материи в Галактике в районе солнечной системы около $6 \cdot 10^{-22} \text{ кг/м}^3$ [11]. Если считать, что на нейтрино приходится 10% темной материи, что масса нейтрино порядка 1 эВ ($1,8 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$) и скорость движения несколько сотен км/с , можно оценить плотность потока таких нейтрино: порядка $10^{15} \text{ частиц/см}^2 \cdot \text{с}$. Это примерно в 10000 раз превышает плотность потока около Земли нейтрино, возникающих в результате ядерных реакций на Солнце. На первый взгляд цифра кажется очень большой, но это в 1000 раз меньше плотности потока достигающих Земли солнечных фотонов. Учитывая, что нейтрино даже в области ультранизких энергий взаимодействуют с веществом намного слабее фотонов, можно прийти к выводу о ничтожности их влияния на биосферные процессы по сравнению с влиянием Солнца. Но поток солнечных фотонов практически постоянен, а потоки темной материи крайне непостоянны. Всплески происходят в результате гравитационной фокусировки различными небесными телами. Особенно сильные всплески продолжительностью до нескольких часов происходят при угловом соединении звезды и Солнца, когда поток, усиленный звездой, дополнительно фокусируется Солнцем [11]. К тому же, помимо галактических потоков, имеются не менее плотные потоки нейтрино, связанных с гравитационными полями Солнца и Земли. В результате возмущения планетами потока частиц, орбитально движущихся в Солнечной системе, возникают уплотнения, имеющие вид шнура, растянутого между планетой и Солнцем (таблица 2). Возрастание плотности потока в "шнуре", связанном, например, с Юпитером, достигает 12 порядков. Земля при своем движении время от времени «натывается» на такие "шнуры" и получает своеобразную "встряску" в результате механического давления потока, а также энерговыделения, связанного с реакциями обратного бета распада, и, возможно, с аннигиляцией и распадами нейтрино. В результате этого могут инициироваться сейсмические явления. Известно, что положение планет является одним из факторов, с которым связана сейсмическая активность Земли, но физический механизм этой связи до сих пор был непонятен.

Отмечу, что космоземные связи при научном анализе обычно сводятся к *солнечноземным* взаимодействиям, которые осуществляются через посредство электромагнитных полей и корпускулярных потоков. Несомненно, Солнце - наиболее мощный из космических факторов, благодаря которому и существует жизнь в Биосфере и именно Солнце задает главные - суточные и сезонные ритмы жизнедеятельности. Более тонкие эффекты связаны с 11-летним и 27-суточным циклами солнечной активности. Но есть немало фактов, которые трудно объяснить только солнечным влиянием. Например, при исследовании биоритмов был обнаружен удивительный факт: если человека или подопытное животное изолировать от влияния солнечных ритмов, например, поместив его в пещеру, он с ритмики солнечных суток переходит на ритм лунных суток, которые на *50 минут* длиннее солнечных.

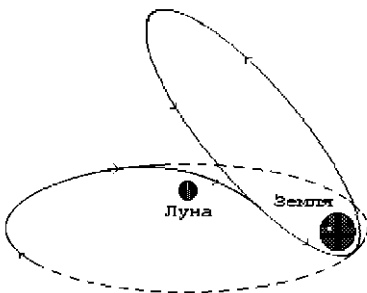
Таблица 2. ГРАВИТАЦИОННАЯ ФОКУСИРОВКА ЧАСТИЦ СОЛНЕЧНОЙ НЕЙТРИНОСФЕРЫ ПЛАНЕТАМИ НА ЗЕМЛЮ

	$M, \text{ кг}$	$r, \text{ м}$	$\gamma \text{ градусы}$	$K(1 \text{ км})$
Марс	$6,4 \cdot 10^{23}$	$2,3 \cdot 10^{11}$	10,8	$2 \cdot 10^4$
Юпитер	$1,9 \cdot 10^{27}$	$7,7 \cdot 10^{11}$	7,2	$2,3 \cdot 10^5$
Сатурн	$5,7 \cdot 10^{26}$	$1,4 \cdot 10^{12}$	5,6	$7 \cdot 10^5$
Уран	$8,8 \cdot 10^{25}$	$2,7 \cdot 10^{12}$	4,4	$1,3 \cdot 10^5$
Нептун	$1,0 \cdot 10^{26}$	$4,5 \cdot 10^{12}$	3,9	$9 \cdot 10^4$
Луна *	$7,3 \cdot 10^{22}$	$3,8 \cdot 10^8$	0,31	$1,7 \cdot 10^3$

В таблице 2: M - масса планеты; r - радиус орбиты; γ - отклонение направления на оптически видимое положение планеты от направления прихода сфокусированных частиц; $K(1 \text{ км})$ — коэффициент усиления потока на расстоянии $d = 1 \text{ км}$ от линии фокусов. На других расстояниях: $K = K(1 \text{ км})^d$; * - луна в последней четверти, когда эффект максимален

Еще более удивительным является то, что лунные ритмы отчетливо проявляются в неживой природе. Имеются в виду не приливные явления, которые вполне объяснимы гравитационным воздействием Луны и Солнца, а имеющие лунную ритмику изменения в скорости различных физико-химических процессов [1-7]. Важно отметить, что попытки убрать эту ритмику путем введения электромагнитных, тепловых или иных экранов приводят лишь к обратному результату: возрастанию отчетливости их проявления, что свидетельствует о высокой проникающей способности агента, вызывающего эти явления. Отмечу, что гравитация не может проявлять себя в биологических и физико-химических системах *непосредственно*: связанные с Луной изменения гравитационного поля очень малы (10^{-7}) и происходят очень плавно, да и механизм воздействия непонятен. Здесь не обойтись без посредника-усилителя. Рассмотрение таких "обычных" факторов, как электромагнитные поля, микросейсмика, атмосферное давление, проблему не решает [8].

Рис.5. Изменение Луной орбиты частицы, движущейся в нейтриносфере Земли



В связи с этим, заманчиво рассмотреть в качестве посредника-усилителя *нейтрино*, движущиеся по различным орбитам вокруг Земли. Это околоземное образование можно назвать "нейтриносферой" Земли [11]. Нейтриносфера простирается до расстояния 900.000 км от Земли. Ее особенностью является то, что воздействия на ее внешние слои, вблизи апогеев орбит, приводят к изменениям и во внутренних слоях, где находятся перигеи (рис.5). Во внешних слоях, сильно удаленных от Земли, изменения гравитационного поля, связанные с изменением взаимного положения Земли, Луны и Солнца, очень большие. В результате этого происходят сильные возмущения внешних слоев нейтриносферы, которые распространяются на всю нейтриносферу, достигая поверхности Земли. Понятно, что ритмика изменений в нейтриносфере соответствует ритмике изменения внешнего воздействия, т.е., прежде всего, ритму синодического лунного месяца.

Каким образом биологические и физико-химические системы могут чувствовать потоки нейтрино ультранизких энергий? Нейтринные потоки влияют на бета радиоактивность (а радионуклиды, прежде всего ^{40}K , всегда в организмах присутствуют). Кроме того, в потоках низкоэнергетичных нейтрино могут возникать ультрафиолетовые или мягкие рентгеновские фотоны [9], которые являются ионизирующей радиацией и обладают высокой биологической и химической активностью. Воздействие нейтринных потоков выглядит как *ионизирующее облучение*, не поддающееся экранировке и действующее как бы *изнутри*.

Таким образом, анализ возможных проявлений земной нейтриносферы позволяет найти подход к объяснению явлений в биологических и физико-химических системах, связанных с лунной ритмикой, явлений, которые разумного объяснения не имели.

Обратимся к Солнцу. Многие из солнечно-земных связей определяются солнечной активностью. Активность Солнца, как известно, ритмически меняется с основными периодами около 11, 22, 90 лет. До сих пор остается загадкой, почему это происходит. Внимательный анализ периодов обнаруживает в ритмике солнечной активности периоды обращения планет, прежде всего Юпитера и Сатурна. Наиболее отчетливо связь солнечной активности с положением планет обнаруживается при анализе расстояния между Солнцем и центром масс Солнечной системы [17, 19]. Предположение о влиянии на Солнце приливных сил по ряду причин не проходит. И опять-таки, объяснение можно найти, обратившись к темной материи.

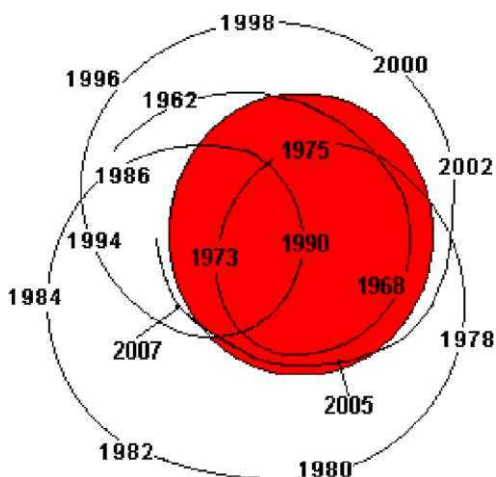


Рис. 6. Положение центра масс Солнечной системы относительно Солнца

Солнце, подобно Земле, имеет свою нейтриносферу - совокупность орбит нейтрино, вращающихся вокруг Солнца. Центром, в котором концентрация частиц максимальна, является центр масс Солнечной системы. При изменении взаимного положения планет центр масс меняет свое положение относительно Солнца, то удаляясь от его поверхности на расстояние порядка солнечного радиуса, то проникая глубоко в его недра (рис.6). И соответственно меняется воздействие нейтриносферы на процессы, протекающие на Солнце. Важную роль здесь, по-видимому, играет реакция обратного бета-распада с радиоактивными продуктами внутрисолнечного синтеза.

Поскольку при *обратном* бета-распаде нейтрино поглощаются, а не испускаются, поток излучаемых Солнцем "ядерных" нейтрино при одинаковом энерговыделении меньше, чем при рассматриваемом астрофизиками только *прямом* бета распаде, что и объясняет "дефицит" солнечных нейтрино, регистрируемых на нейтринных обсерваториях. Отмечу, что изложенная гипотеза объясняет не только дефицит солнечных нейтрино, но и обнаруженную при анализе многолетних измерений *ритмическую изменчивость* плотности потока солнечных нейтрино [18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования темной материи на протяжении полувека после ее открытия представляли интерес лишь для астрономов, космологов и любителей научной экзотики. В последние годы, после накопления "критической массы" знаний, стало понятно, что это - не просто неуловимая субстанция, растворенная в беспредельной Вселенной, что она - важный носитель связей между Биосферой и Космосом.

Теоретические работы и полученные недавно экспериментальные результаты выявили богатое многообразие свойств темной материи, некоторые из компонентов которой (прежде всего -нейтрино очень низких энергий) вполне ощутимо взаимодействуют с веществом, а во время всплесков воздействие их потоков на процессы в биосфере может быть весьма значительным. Привлечение к объяснению космоземных связей, наряду с другими агентами, *темной материи* открывает возможности для объяснения цикличности солнечной активности, лунных ритмов в физико-химических и биологических процессах, зависимости ряда земных процессов от расположения планет, галактических ритмов в биосферных процессах. Здесь открываются широкие возможности для интереснейших, имеющих фундаментальное и практическое значение исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов, т. 2, М.: Научный мир, 1998, с.310-315; т. 3, М.: Янус-К, 2002, с.607-612. [2] Пархомов А.Г., Макляев Е.Ф. Исследование ритмов и флуктуаций при длительных измерениях радиоактивности, частоты кварцевых резонаторов, шума полупроводников, температуры и атмосферного давления. *Физическая мысль России*, №1, (2004), с. 1-12, http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/parkhomov_ritmy/parkhomov_ritmy.htm [3] Пархомов А.Г. Всплески скорости счета бета источника, расположенного в фокусе телескопа-рефлектора. *Физическая мысль России*, №1, (2005), с. 10-15. [4] Parkhomov A.G. Bursts of Count Rate of Beta-Radioactive Sources during Long-Term Measurements. *International Journal of Pure and Applied Physics*, v. 1, No.2, (2005), p. 119-128, <http://www.ripublication.com/ijpap/1001.pdf> [5] Измайлов В. П., Карагиоз О. В., Пархомов А. Г. Исследование вариаций результатов измерений гравитационной постоянной. *Физическая Мысль России*, №1/2, (1999), с. 20-26, http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/parkhomov_issledovaniye.pdf [6] Пархомов А.Г. Ритмические изменения и всплески скорости счета радиоактивных источников при длительных измерениях. *Тезисы докладов VII международной конференции «Космос и биосфера»*. 26 сентября - 1 октября 2005, Партенит, Крым, (2005), с. 51-52. [7] Пархомов А. Г. Три типа изменчивости хода различных процессов.

- http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/parhomov_tri%20tipa%20izmenchivosti.pdf [8] Пархомов А.Г. Скрытая материя: роль в космоземных взаимодействиях и перспективы практических применений. *Сознание и физическая реальность*, т.3, № 6, (1998) с. 24-35,
- http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/parkhomov_skrytaya/parkhomov_skrytaya.htm [9] Пархомов А.Г., *Необычное космическое излучение. Обнаружение, гипотезы, проверочные эксперименты*, М., 1995, 51 с. [10] Пархомов А.Г. Астрономические наблюдения по методике Козырева и проблема мгновенной передачи сигнала. *Физическая мысль России*, №1, (2000), с. 18-25.
- http://www.chronos.msu.ru/Public/parkhomov_astronomicheskiye.html [11] Пархомов А.Г., *Распределение и движение скрытой материи*, М.: МНТЦ ВЕНТ, 1993, 76 с.
- http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/parkhomov_raspredelenie.pdf [12] Пархомов А.Г. Влияние потока частиц скрытой массы на результаты измерений гравитационной постоянной // Теоретические и экспериментальные проблемы гравитации. *Тезисы докладов VIII гравитационной конференции. Пуцино, 25-28 мая 1993*, М., (1993), с.237 [13] Смольников А.А. Темная Материя во Вселенной, *Природа*, №7, (2001). [14] Лобашев В.М. Измерение массы нейтрино в бета-распаде трития, *Вестник РАН*, т.73, №1, (2003), с.14-27.
- [15] Козырев Н.А., *Избранные труды*, Л.: Изд. Лен. университета, 1991, 448 с.
- <http://www.timashev.ru/Kozyrev> [16] Боум Ф. Фогель П., *Физика массивных нейтрино*, Пер. с англ., М.: Мир, 1990, с. 121-198.
- [17] Владимирский Б.М., Нарманский В.Я., Темурьянц Н.А., *Космические ритмы*, Симферополь, 1994, 176 с.
- [18] Bieber J.W., Sechel D., Stanev T., Steigman G., *Nature*, v. 348, (1990), p. 407-411. [19] Landscheidt T., *Energy and Environment*, v. 14, (2003), p. 327-350.