

При длительных измерениях скорости счета бета источников ^{60}Co и ^{90}Sr - ^{90}Y обнаружены ритмические изменения с периодом 1 год и около месяца. Годичный ритм обнаружен также при измерениях радиоактивных источников ^{32}Si и ^{226}Ra . Ритмы с суточным и околосуточным периодами обнаружены при измерениях радиоактивности ^{60}Co и ^{137}Cs . При сканировании небесной сферы телескопом-рефлектором с расположенным в фокусе радиоактивным источником ^{60}Co или ^{40}K зарегистрированы всплески скорости счета, достигающие трех порядков. Зарегистрирован редкий эффект значительного *снижения* скорости счета источников ^{60}Co и ^{90}Sr - ^{90}Y . При измерениях альфа радиоактивности ^{239}Pu ритмические изменения не обнаружены. Обсуждаются возможные причины этих эффектов.

До недавнего времени считалось, что ядерные распады обусловлены исключительно *внутриядерными* процессами, на ход которых обычные внешние воздействия (электромагнитные, тепловые, акустические и т.п.) заметно влиять не могут. Поэтому при измерениях радиоактивности должно наблюдаться и действительно наблюдалось лишь экспоненциальное снижение результатов измерений с хаотическими флуктуациями, соответствующими статистике Пуассона. Но в последнее время, когда стало возможным проводить многолетние точные измерения, было обнаружено, что результаты, помимо экспоненциального снижения, меняются с космической ритмикой. Наиболее отчетливо проявляется ритм с периодом 1 год и амплитудой в десятки доли процента от среднего значения (см. рис. 1).

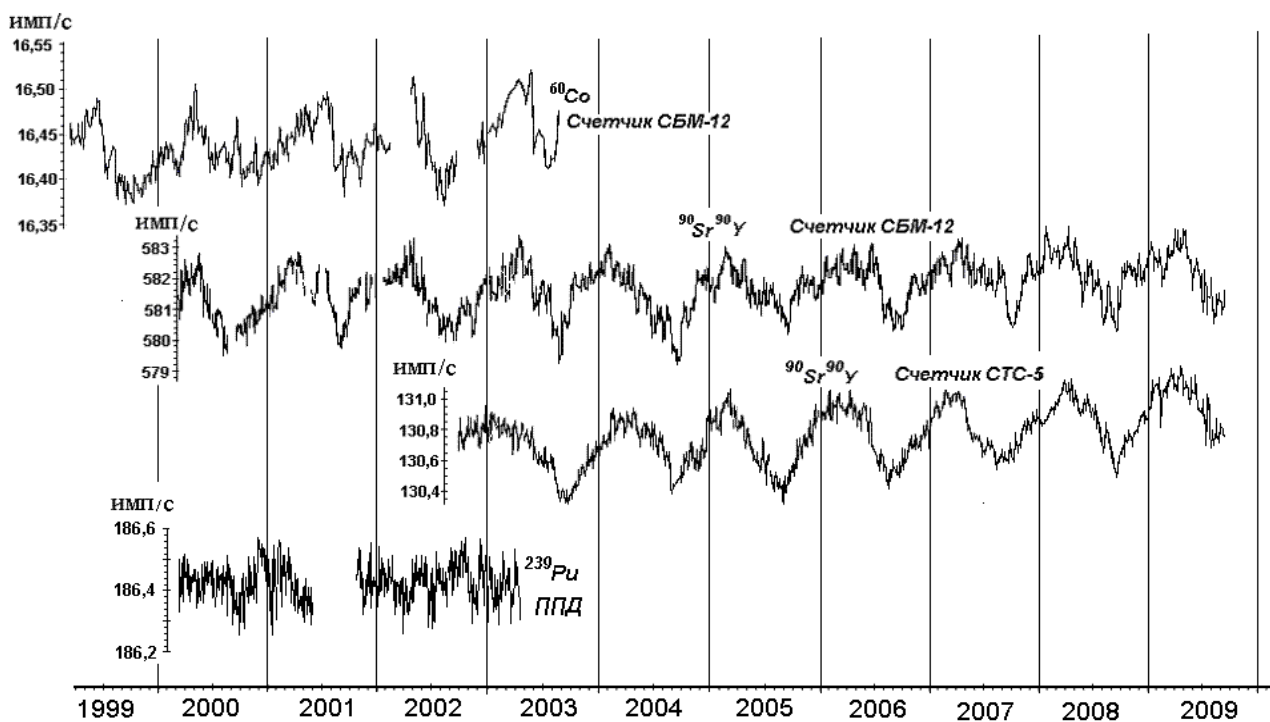


Рис. 1. Скорость счета бета источников ^{60}Co и ^{90}Sr - ^{90}Y , измеренная счетчиками Гейгера, с поправкой на снижение активности с периодами полураспада 5,26 и 27,7 лет, а так же скорость счета альфа источника ^{239}Pu , измеренная полупроводниковым детектором [2].

Большая продолжительность измерений позволяет применять анализ Фурье (рис. 2) и метод наложения эпох (рис. 3).

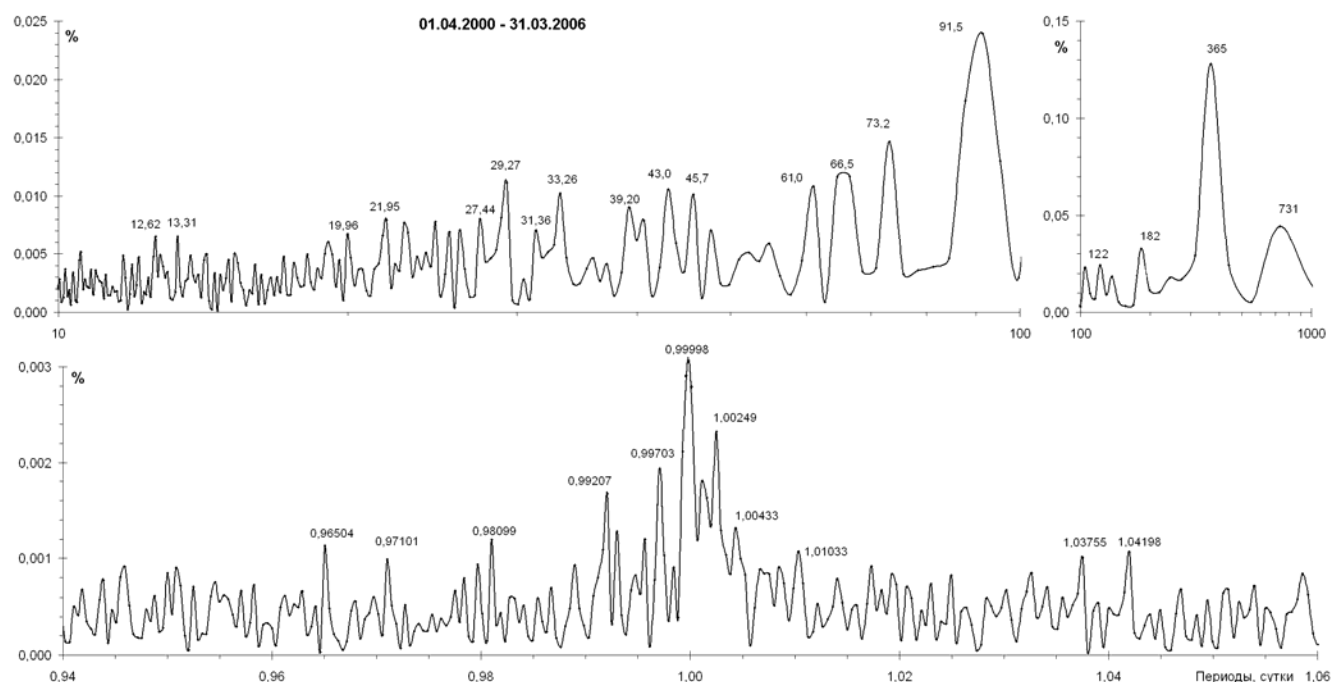


Рис. 2. Периодограммы вариаций скорости счета бета источника ^{90}Sr - ^{90}Y со счетчиком Гейгера СБМ-12. Анализируемый промежуток времени с апреля 2000 г до марта 2006 г. Амплитуда – в процентах от средней скорости счета [2].

На периодограммах скорости счета установки с источником ^{90}Sr - ^{90}Y (рис.2) наиболее заметен годичный ритм и его гармоника (182; 122; 91,5; 61,0). Отчетливо выделяется ритм синодического лунного месяца (29,27 суток). Похожие периодограммы характерны и для температурных вариаций. Но можно достаточно уверенно заключить, что ритмы скорости счета не вызваны температурными изменениями. Максимум годичного ритма радиоактивности наступает 3-4 месяца раньше температурного максимума. Если *температура* имеет максимумы как около новолуний, так и около полнолуний [2], то *скорость счета* имеет максимум только около новолуний, а около полнолуний скорость счета минимальна (рис. 3 слева). В результатах измерений скорости счета также проявляется, хотя и менее отчетливо по сравнению с лунной, ритмика солнечной активности (рис. 3 справа).

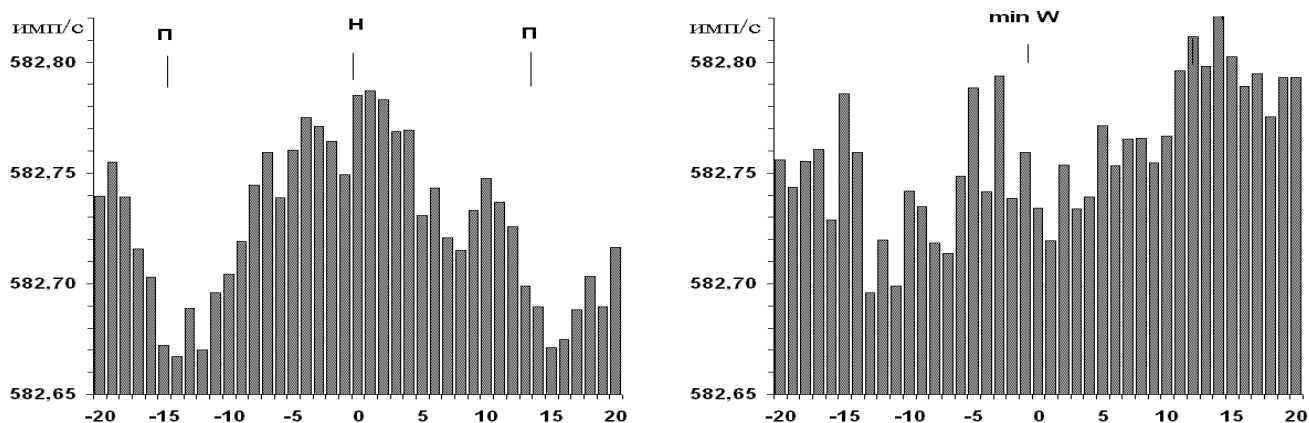


Рис. 3. Усредненный ход скорости счета бета источника ^{90}Sr - ^{90}Y со счетчиком Гейгера СБМ-12 с апреля 2000 г до марта 2007 г относительно новолуний (слева, усреднение по 87 циклам) и относительно минимумов в 27-суточном цикле солнечной активности (справа, усреднение по 94 циклам).

Годичный ритм обнаружен в результатах длительных измерений радиоактивности ^{32}Si (Brookhaven National Laboratory) и ^{226}Ra (Physikalisch-Technische-Bundesanstalt) [4] (рис. 4 и 5). Годичный ритм обнаружен, кроме того, при измерениях радиоактивности трития [5] (рис.6). При измерениях радиоактивности ^{60}Co и ^{137}Cs (ОИЯИ, Дубна и ИЯИ, Троицк) обнаружены суточный и околосуточный ритмы [3].

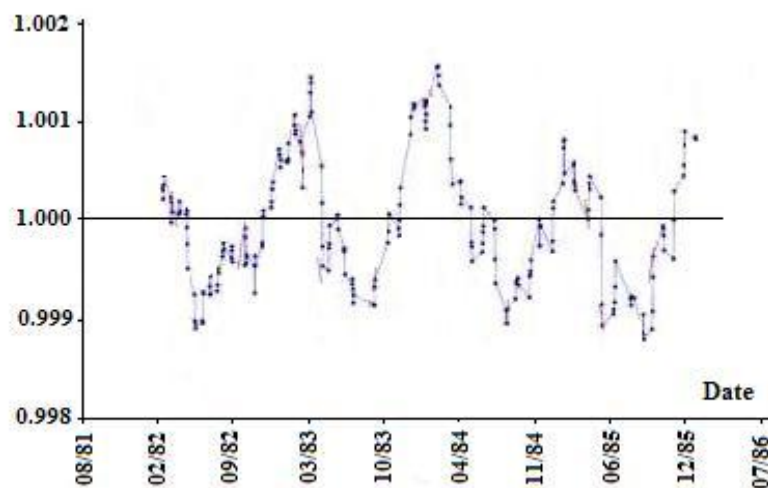


Рис. 4. Относительные отклонения от среднего значения скорости счета при измерениях радиоактивности ^{32}Si [4].

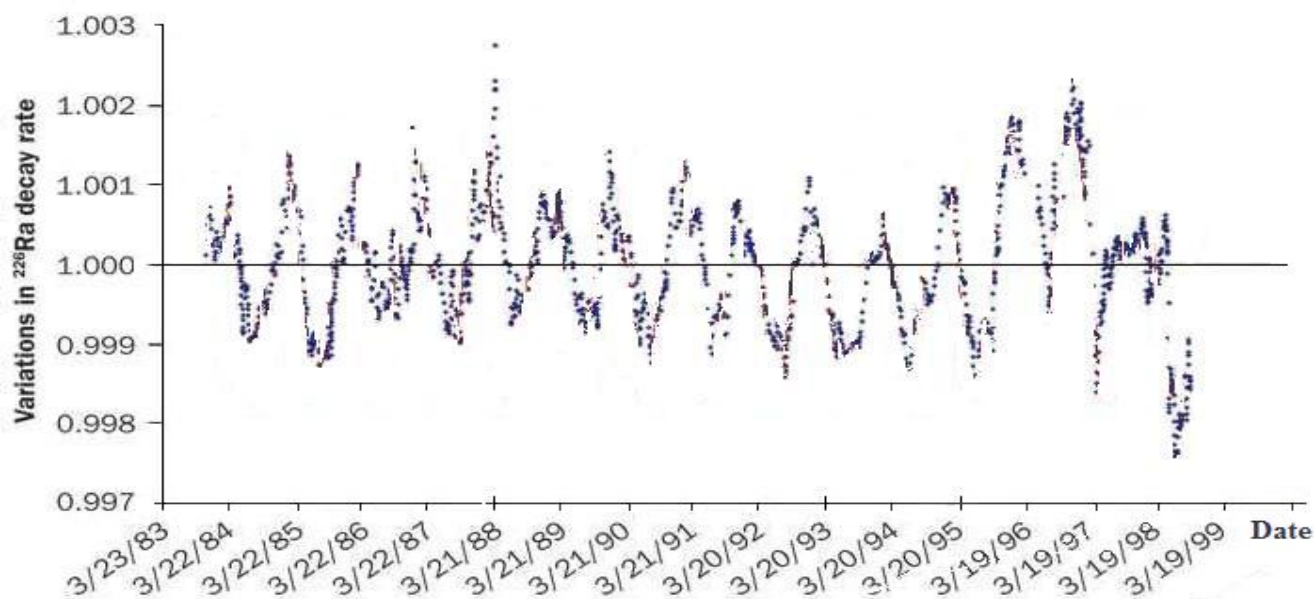


Рис.5. Относительные отклонения от среднего значения скорости счета при измерениях радиоактивности ^{226}Ra [4].

Обнаружение сходных вариаций радиоактивности ряда изотопов в нескольких лабораториях, использующих различные методики измерений, не позволяет списать обнаруженный эффект на ошибки измерений и нестабильность измерительной аппаратуры.

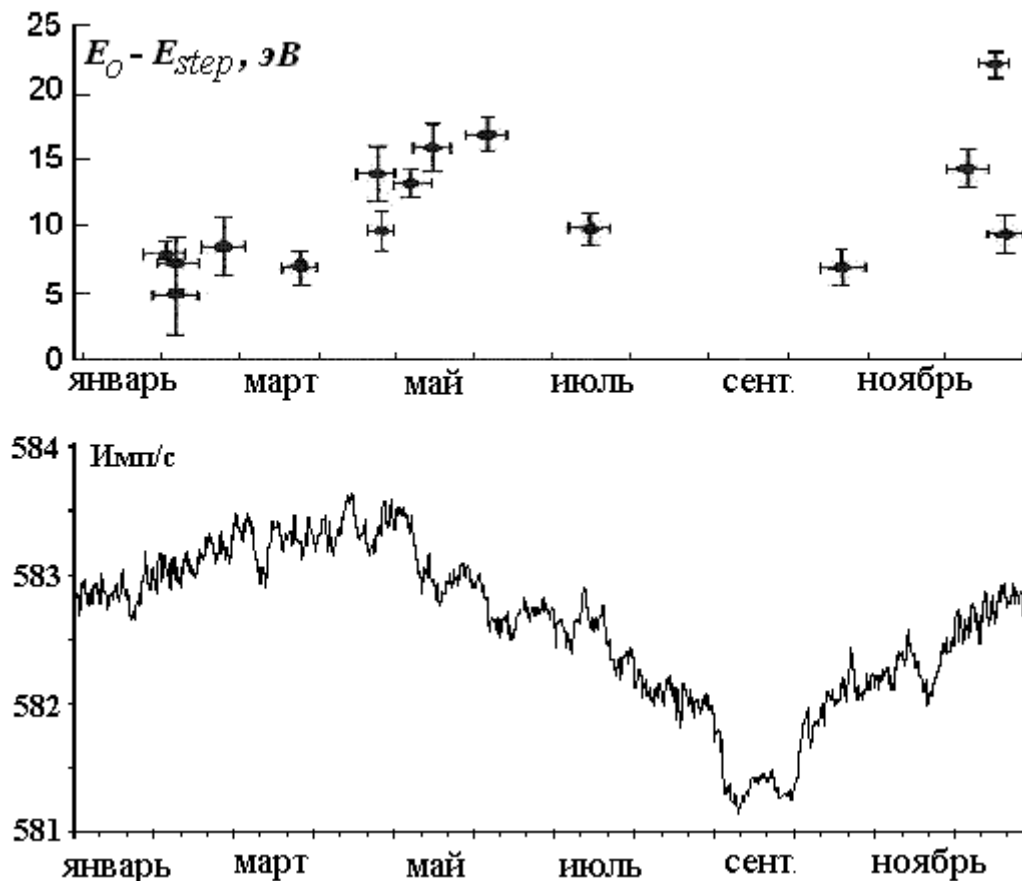


Рис. 6. Вверху: эксперимент в Троицке [5]. Разница между теоретическим и экспериментальным участками спектра бета распада трития вблизи граничной энергии в зависимости от времени года (1994-2001). Внизу для сравнения: усредненный годичный ход скорости счета бета источника ^{90}Sr - ^{90}Y (2000 - 2007) [2].

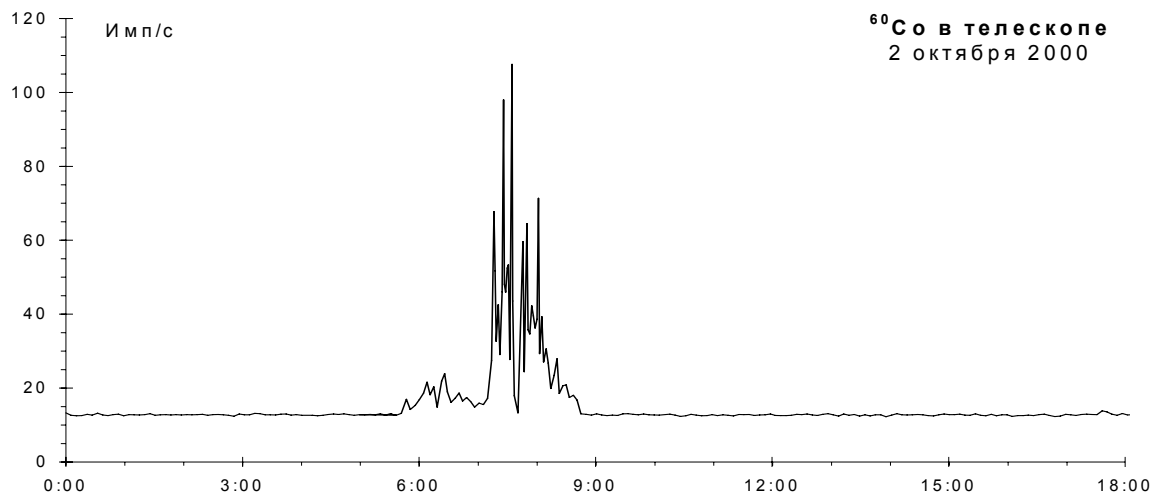


Рис.7. Пример записи всплеска скорости счета ^{60}Co , расположенного в фокусе телескопа-рефлектора при сканировании небесной сферы неподвижным относительно Земли телескопом [1]. Склонение 12° , наиболее тесное сближение с Солнцем (14°) в 8:50.

Необычные результаты дали эксперименты с бета источниками, расположенными в фокусе параболического зеркала [1,2]. Эти своеобразные телескопы на протяжении многих лет сканировали небесную сферу. Обычный ход измерений скорости счета, вполне соответствующий статистике Пуассона, время от времени нарушался

всплесками протяженностью от нескольких секунд до нескольких часов (рис. 7). Аномальные участки занимают примерно 1/1000 долю всего времени наблюдения. Зарегистрированы всплески с более чем *тысячекратным* возрастанием скорости счета. Подробное описание этих экспериментов и обсуждение их результатов изложено в книге [2].

Помимо этого, зарегистрированы очень редкие события весьма значительного *снижения* скорости счета (рис. 8). Двумя различными счетчиками Гейгера (СБМ-12 и СТС-5) регистрировались частицы одного бета источника ^{90}Sr - ^{90}Y . Первый счетчик регистрировал частицы почти всего бета-спектра, второй – только частицы с энергиями, близкими к граничной энергии. Источники и счетчики расположены в термостатируемом сосуде с кварцевым песком. Аномальный ход сигналов продолжался с 23:30 19 июня до 11:20 20 июня 2004 г. В канале первого счетчика снижение достигало 5%, а в канале второго счетчика произошло более чем пятикратное снижение скорости счета.

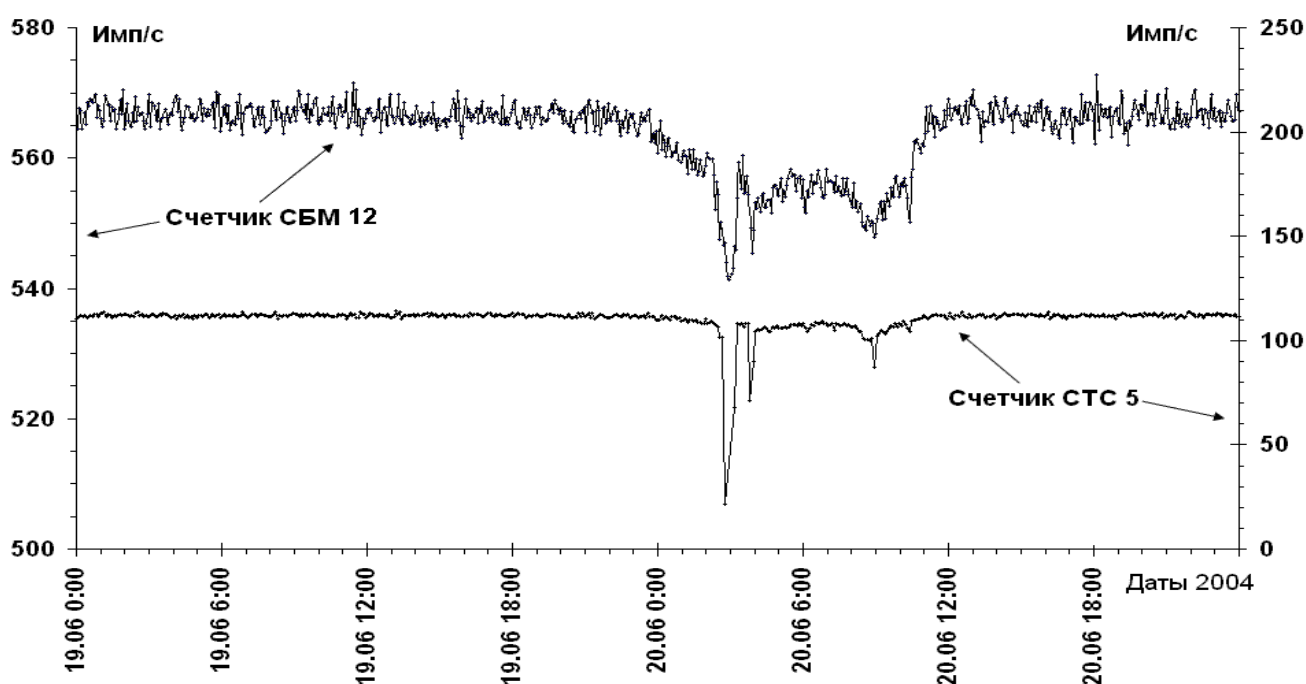


Рис. 8. Аномальный ход скорости счета бета источника ^{90}Sr - ^{90}Y 19-20 июня 2004 г.

Похожий эффект зарегистрирован с 14:00 10 мая до 8:00 12 мая 2002 г (источник Co-60, детектор СБМ-12). Снижение скорости счета достигало 10%. Других подобных аномалий за более чем 10-летний срок многоканальной регистрации скорости счета радиоактивных источников не зарегистрировано. Эти эффекты не связаны с изменением напряжения электропитания или с иными обычными дестабилизирующими факторами, так как в других каналах многоканальной установки, регистрирующей, помимо скорости счета от нескольких альфа и бета источников, радиационный фон, шум транзисторов, частоту кварцевых генераторов, температуру около установки и напряжение источников электропитания, в это время ничего необычного не произошло.

Эффект снижения скорости счета отличается от непрерывно происходящих ритмических изменений радиоактивности тем, что он происходит лишь в *одном* из нескольких расположенных поблизости радиоактивных источников, что, возможно, указывает на влияние конструктивных особенностей экспериментальной установки или

же на *резонансный характер* воздействия, приводящего к столь удивительному результату.

Все вышеописанные аномалии хода радиоактивности обнаружены при исследовании *бета* источников. Аналогичные исследования радиоактивности *альфа* источника ^{239}Pu не выявляют достоверных околосуточных, околόμεсячных и годовых ритмов изменения скорости счета. Наблюдаемые хаотичные флуктуации с амплитудой до 0,1% от средней скорости счета (см. рис. 1 и 9), по-видимому, связаны с шумом полупроводникового детектора и регистрирующей электроники. Этот вывод подтверждается результатами многолетней регистрации альфа частиц одного источника ^{239}Pu двумя полупроводниковыми детекторами (рис. 9): каждый из детекторов флуктуирует по-своему. В отличие от этого, четкая синхронность вариаций при измерении *бета* радиоактивности одного источника двумя детекторами (см. рис. 1 и 8) свидетельствует о том, что в случае бета радиоактивности проявляется именно *изменение скорости радиоактивного распада*.

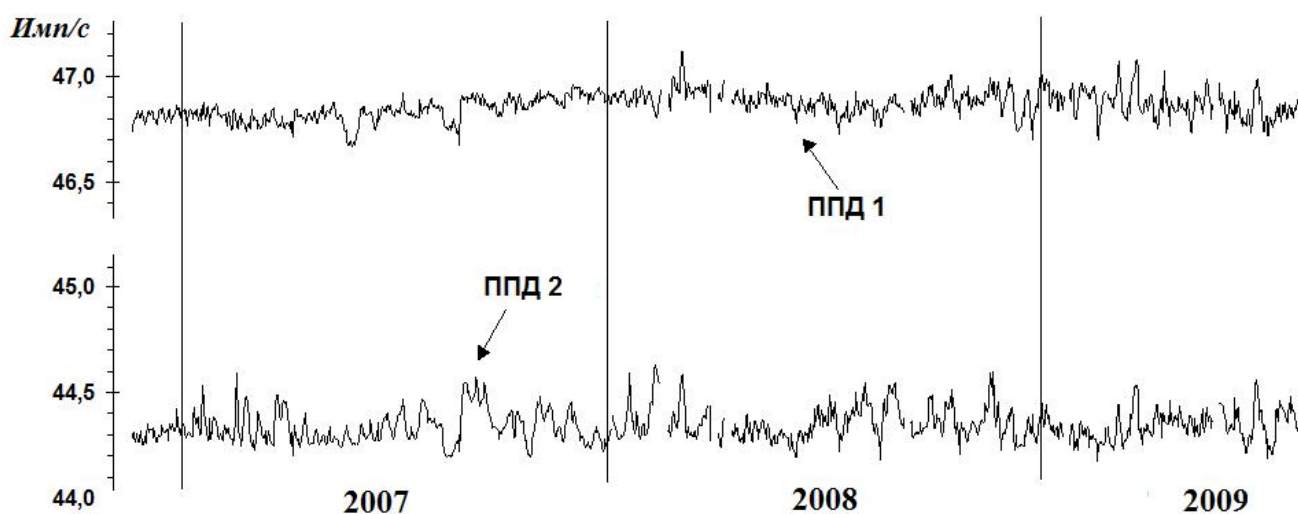


Рис. 9. Скорость счета альфа источника ^{239}Pu , измеренная двумя полупроводниковыми детекторами. Двухчасовое усреднение.

Наличие годичной ритмики в результатах измерений радиоактивности ^{226}Ra [4] (рис.5) не противоречит выводу об отсутствии заметных ритмических изменений альфа радиоактивности, так как в цепочке распадов этого изотопа присутствуют, помимо альфа радиоактивных, и бета радиоактивные ядра. В отличие от ^{226}Ra , ^{239}Pu является практически «чистым» излучателем альфа частиц.

Представленные результаты замечательны тем, что они указывают на существование каналов космических воздействий на земные процессы помимо известных. В настоящее время в качестве агентов рассматриваются электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца, а также космические лучи, которые при посредстве электромагнитных, температурных, механических и т.п. воздействий, влияют на ход земных процессов. Но влияние таких воздействий на внутриядерные процессы исчезающе мало, поэтому такой подход не позволяет объяснить изменения радиоактивности. Реальным способом влияния на ход ядерных процессов является только облучение нейтральными или достаточно энергичными заряженными частицами. На первый взгляд, ритмику в радиоактивности можно связать с космическими лучами, в вариациях плотности потока которых присутствует годичная и суточная ритмика. Но

свойства достигающего поверхности Земли потока космических лучей известны достаточно хорошо, чтобы надежно исключить заметное влияние этого агента на радиоактивность. Возможно, изменения скорости радиоактивных распадов связаны с изменением положения Земли относительно космологического векторного потенциала [3]. Американские и германские исследователи полагают, что выявленная ими годовая ритмика радиоактивности связана с изменением плотности потока солнечных нейтрино из-за эксцентричного движения земли вокруг Солнца [4]. Но оценки показывают, что эффект от нейтрино, возникающих в ядерных реакциях на Солнце, ничтожно мал по сравнению с экспериментально наблюдаемым.

Разумное и не требующее радикальных гипотез объяснение космической ритмики и всплесков бета радиоактивности можно дать, если предположить в качестве космического агента, вызывающего эти эффекты, один их компонентов «темной материи» - нейтрино, обладающие *очень низкими* энергиями [2]. Плотность потока таких нейтрино намного больше плотности потока нейтрино солнечных, а взаимодействуют они с веществом несравненно эффективнее. Изменчивость этих потоков связана с тем, что на них сильно влияют гравитационные поля звезд, планет и других космических объектов. Отсутствие подобных вариаций в альфа радиоактивности является еще одним указанием на причастность *нейтрино* к обнаруженным эффектам (нейтрино - необходимый участник бета процессов, но не принимает участия в альфа распадах).

Другим компонентом темной материи, вызывающим ядернофизические эффекты, возможно, являются тяжелые стабильные адроны – эрзионы, которые могут служить катализаторами цепочек ядерных трансмутаций [6].

Отметим, что, помимо ритмических изменений *скорости счета* испускаемых радиоактивными источниками частиц, обнаружен загадочный эффект изменения *вида статистических распределений* [2,7].

Поскольку радиоактивность в той или иной мере присутствует повсюду и влияет на ход многих процессов, воздействующие на нее изменчивые потоки некоторых компонентов «темной материи» могут быть космическими агентами, которые, наряду с уже известными, влияют на ход биологических, физико-химических и геофизических процессов.

Литература

1. Parkhomov A.G. Bursts of Count Rate of Beta-Radioactive Sources during Long-Term Measurements // *International Journal of Pure and Applied Physics* Vol. 1, No.2 (2005). P. 119-128
2. Пархомов А.Г. Космос. Земля. Человек. Новые грани науки. М.: Наука, 2009, 272 с.
3. Baurov J.A., Konradov A.A., Kushniruk V.F., etc. Experimental Investigations of Changes in Beta-Decay Rate of ^{60}Co and ^{137}Cs // *Modern Physics Letters A*. Vol. 16. No 32 (2001). P.2081- 2101
4. Jere H. Jenkins, Ephraim Fischbach, John B. Buncher et al. *Evidence for Correlations Between Nuclear Decay Rates and Earth-Sun Distance* // arXiv:0808.3283v1 [astro-ph]. 25 Aug 2008. <http://arxiv.org/abs/0808.3283>
5. Лобашев В.М. Измерение массы нейтрино в бета-распаде трития // *Вестник РАН*, 73(1), 2003, с.14-27
6. Collis W. The Interactions of Erzions with Natural Isotopes // *Proceedings of the 13th International Conference on Condensed Matter Nuclear Science*. Dagomys, June 25- July 1. 2007. P. 621-627
7. Шноль С.Э., Зенченко Т.А., Зенченко К.И., Пожарский Э.В., Коломбет В.А., Кондратов А.А.. Закономерное изменение тонкой структуры статистических распределений как следствие космофизических причин // *УФН*. Т. 170. №2. 2000. С. 214-218.