

Отклик радиоактивного распада на дистанционное воздействие вращающихся объектов

И.А. Мельник

(ТФ ФГУП «СНИИГГиМС»), 634021, Россия, г. Томск, E – mail: migranis@mail.ru

(Получена 14 июля 2007; опубликована 15 июля 2007)

Получены экспериментальные результаты, подтверждающие дистанционное воздействие вращающихся объектов на изменение вероятности распада ядра и соответственно, на сдвиг и форму статистических гистограмм площади пика гамма и альфа излучения. Выявлена зависимость величины эффекта от расстояния источника излучения относительно вращающегося объекта. На скорость распада, опосредованно оказывает влияние физическое поле, возникающее в результате вращения, не связанное с электромагнитной компонентой.

1. Введение

Настоящая работа, по существу является аналитическим обзором экспериментальных результатов полученных за последние три года. Как оказалось, такие вращающиеся объекты как ротор электродвигателя, стальные диски и жидкость на определённом расстоянии воздействуют на скорость радиоактивного распада. Причём, с различными бета - источниками эффекты воздействия значительно отличались, хотя тенденция к уменьшению активности сохранялась в любом случае [1]. Анализ полученных результатов позволил выявить ещё одно явление, вращение влияет так же и на скорость собирания зарядов полупроводникового детектора [2]. Соответственно, стал вопрос разделения этих эффектов воздействия в проводимых опытах. Ниже приводятся такие результаты опытов, которые подтверждают явление зависимости скорости распада атомного ядра от вращения.

Оказалось, что бы обнаружить данный эффект на уровне статистических флуктуаций необходимо соблюсти определённые условия и задаться целью, которые очевидно ни кем раньше не определялись и соответственно, если что-то и проявлялось в опытах, то всё списывалось на внешние электромагнитные шумы. В свою очередь, последнее десятилетие было отмечено публикациями уникальных работ, связанных с исследованием циклического влияния космофизических факторов на скорость радиоактивного распада. Обнаружены периодические изменения тонкой структуры гистограмм статистических распределений радиоактивности (с периодами: сутки, месяц, год) [3]. Кроме периодических изменений интенсивности распада с амплитудой 0,2-0,3% от среднего значения, были выявлены всплески активности, превышающие среднее значение в несколько раз и при сканировании неба рефлекторным телескопом, в фокусе которого располагался бета – активный источник и счётчик Гейгера, наблюдалась зависимость скорости распада от ориентации телескопа относительно небесной сферы [4, 5]. К тому же, в недавних работах, во временном ряду измерений, обнаружено явление уменьшения разброса статистического отклонения от закона Пуассона [6]. А.В. Каравайкиным, было создано устройство, воздействующее на ширину статистического отклонения, что говорит о возможности контролируемого влияния случайной величины (радиоактивный распад происходит случайным образом) [7].

В традиционном представлении ядерной физики, скорость распада совокупности атомных ядер может измениться вследствие сильного, либо слабого взаимодействий. Но в данном случае космофизическая зависимость предполагает наличие другого вида воздействия на атомное ядро. Существует несколько теорий и гипотез, объясняющих это явление, но совершенно не объясняющих зависимость распада от вращения [8, 9, 10]. Поэтому, в заключение статьи рассматривается гипотеза, позволяющая, на основании существующих теорий, обосновать эффект дистанционного воздействия вращения на скорость радиоактивного распада возбужденных ядер.

2. Приборы и техника экспериментов

В конце восьмидесятых годов прошлого века, применяя полупроводниковую гамма – спектрометрию, в многоэлементном нейтронно-активационном анализе автором был подмечен эффект уменьшения активности изотопного источника гамма - квантов в присутствии вращающейся жидкости. Последующие эксперименты (уже в нашем веке) полностью подтвердили воздействие вращения на распад ядра.

В качестве измерительной аппаратуры использовался полупроводниковый, Ge(Li)-детектор (ДГДК-63в); предусилитель (ПУГ-2К); усилитель (БУИ-3К) и анализатор (АМА-02Ф1). Полупроводниковый детектор, источник гамма-излучения и вращающийся вал ротора расположены на одной вертикальной оси. В различных опытах применялись электродвигатели как асинхронный (тип АИР) так и коллекторный, мощностью 150-200 ватт, закреплённый к стойке. Вал двигателя без насадок, вращающийся с угловыми скоростями от 2000 до 8000 об/мин с шагом в 1000 об/мин, как против часовой, так и по часовой стрелке (вид сверху), находился над радиоактивным изотопным источником, на расстоянии семидесяти миллиметров от детектора. Расстояния от радиоактивного источника до торца вала задавались условиями экспериментов. Проводились измерения площади пика полного поглощения (пик), пропорциональные количеству регистрируемых квантов (импульсов) данной энергии и общего интеграла. Обработка анализируемого спектра осуществлялась программой "Search", разработанной в Дубне. Данная программа по вычислению площади пика автоматически выставляет метки в точке "перегиба" распределения Гаусса, что позволяет соблюдать идентичные условия в процессе вычисления следующих измерений. Ширина энергетического разрешения исследуемых пиков не превышала 3 кэВ. За один час измерений дрейф центра тяжести пика в сторону повышения либо понижения не превышал 0.5 кэВ.

Измерение пика и интеграла проходило в двух режимах, 60-100 измерений при работе двигателя и 60-100 измерений после его остановки. "Живое" время измерения составляло 30-60 с, время обработки спектра 35с. Площадь пика, в зависимости от точки измерения, была от 4000 до 10000 импульсов.

Стойка электродвигателя крепилась к массивному стальному столу (~60 кг) а сосуд Дьюара полупроводникового детектора (ППД), заполненный жидким азотом (31 кг), располагался на мягкой платформе, что предотвращало передачу незначительной вибрации от электродвигателя к детектору.

В эксперименте проводилась регистрация общего интегрального спектра - I, начиная с первого канала шкалы анализатора, т.е. нижний предел дискриминатора равнялся нулю (рис.1). На рисунке показан спектр гамма - квантов изотопа Cs¹³⁷, где видны шумовые пики. В работе [2] дан теоретический анализ этой ситуации и определено, что учет интегрального спектра (всей энергетической шкалы анализатора) в

эксперименте, позволяет избежать основных неучтенных влияний электромагнитного поля на статистику. Это связано с тем, что генерация электромагнитных импульсов обычно проявляется в первых каналах шкалы и значительное увеличение данных пиков в свою очередь уменьшает площадь пика полезного сигнала.

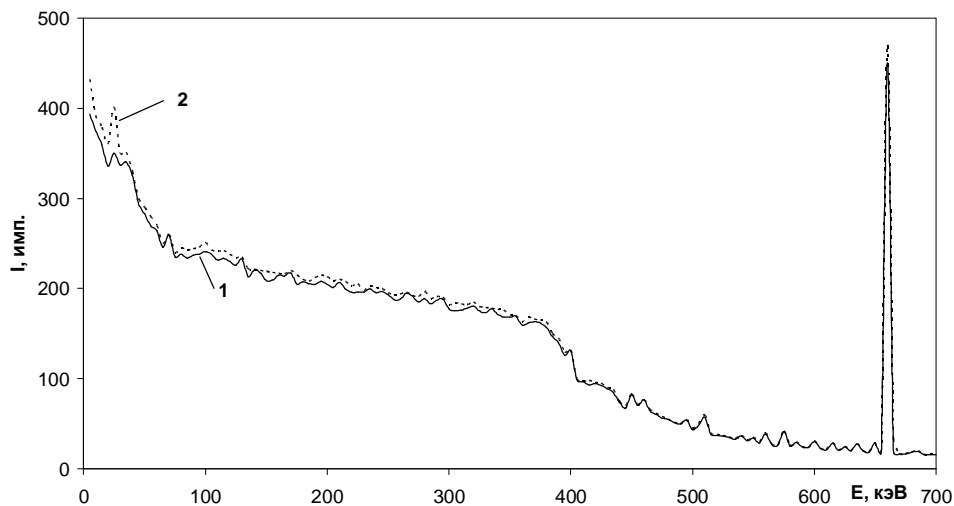


Рис.1. Импульсно-энергетический спектр гамма квантов где, 1-спектр в отсутствии шумовой генерации, 2-спектр с шумовым пиком.

На входной каскад предусилителя, кроме полезного сигнала с ППД поступают внутренние шумовые сигналы, образованные обратным током детектора, входным током затвора полевого транзистора, токами утечек сопротивлений подключённых параллельно детектору [11]. Кроме внутренних шумовых сигналов на вход предусилителя могут поступать сигналы, генерируемые внешними электромагнитными источниками, в данном случае это электродвигатель и система управления скоростью вращения. В свою очередь, сопротивление нагрузки входной цепи обратно пропорционально циклической частоте переменного тока внешнего шумового сигнала. Всё это приводит к флуктуации постоянной времени нагрузки и к увеличению площади интегрального спектра.

В этом случае шумовой ток представляется в дискретной форме в виде δ -импульсов. На рисунке №1, в начале энергетической шкалы (25 кэВ), виден шумовой пик, генерируемый внешним электромагнитным источником и увеличивающий общий интеграл. А вследствие того, что "мертвое" время амплитудно-цифрового преобразователя - t_m , это "мертвое" время *продлевающего* типа то площадь пика полезного сигнала будет уменьшаться. "Мертвое" время есть время обработки спектра, т.е. время трансформации аналогового сигнала в цифровой и соответственно, прекращение регистрации полезного сигнала. Определим интеграл как $N=I \cdot S$, где S - площадь пика полезного сигнала (например, для изотопа цезия-137 энергия гамма - кванта - 661,6 кэВ). Величина N является в основном суммой импульсов фона, Комптон – эффекта и шумовых сигналов. В этом случае представляет интерес разность площадей пика в режиме вращения S_{rot} и среднего значения пика статичного режима - $\langle S_{st} \rangle$. Отношение $(S_{rot} - \langle S_{st} \rangle) / \sigma_{st}^s$ определяет относительную флуктуацию площади пика,

выраженную в единицах стандартного отклонения площади пика - σ_{st}^s . Но здесь необходимо учитывать влияние шумовых сигналов на спектр, поэтому можно ввести относительную величину – q , значение которой отражает флуктуацию площади пика (т.е. скорости распада ядра) нормированную на электромагнитные шумовые импульсы, т.е.

$$q = (S_{rot} - \langle S_{st} \rangle) \sigma_{st}^n / \{ |N_{rot} - \langle N_{st} \rangle| \sigma_{st}^s \}, \text{ где модуль } |N_{rot} - \langle N_{st} \rangle| \geq \sigma_{st}^n. \quad (1)$$

Если $|N_{rot} - \langle N_{st} \rangle| < \sigma_{st}^n$ то модуль приравняем к стандартному отклонению интеграла - σ_{st}^n . Данное условие статистически оправданно, т.к. значение модуля меньше σ_{st}^n находится в пределах погрешности измерений. Для оценки близости выборок N_{rot} и N_{st} можно применить критерий Фишера, соответственно выяснить, какова доля внешних шумовых импульсов (если они присутствуют в спектре) и степень их влияния на статистику S_{rot} .

Вероятно, кому-то покажется излишним столь подробное определение величины – q , но всё дело в том, что это одна из реальных возможностей построить доказательную базу в существовании поля воздействия не связанного с электромагнитной компонентой. Предложенная схема и логика эксперимента позволяют исключить влияние тривиальных причин на результаты опыта, вследствие появляющейся возможности исследования поведения двух выборок – S и N , поскольку колебания интенсивности распада влияют, прежде всего, на форму распределения S и в гораздо меньшей степени на N (через Комpton-эффект). А собственные шумы прибора и внешние электромагнитные помехи проявятся в интеграле N . Поэтому, значение величины – $q \sim S_{rot} - \langle S_{st} \rangle$, отражает изменение активности радиоактивного источника и соответственно, степень влияния неэлектромагнитной компоненты генерируемого вращением поля на возбуждённое атомное ядро.

Статистический анализ экспериментальных результатов проводился с 95% степенью достоверности. При построении гистограмм, анализируемый ряд разбивался на интервалы с шагом $h = (X_{max} - X_{min}) / (n)^{1/2}$, где n – количество членов ряда (выборки).

3. Анализ результатов полученных в присутствии влияния шумовых импульсов.

Рассмотрим эксперимент с дистанционным воздействием ротора асинхронного электродвигателя на распад изотопа Co^{60} . Вал двигателя, вращающийся с угловыми скоростями 3000; 5000; 6000; 7000 и 8000 об/мин как против часовой, так и по часовой стрелке (вид сверху), находился над радиоактивным изотопным источником на расстоянии семи сантиметров. Расстояние от радиоактивного источника до детектора подбиралось таким образом, что бы площадь пика соответствовала $S_{1332} + S_{1173} \sim 8000$ импульсам (измерялись два пика, энергией 1173 кэВ и 1332 кэВ), за “живое” время набора спектра равного 40 секундам.

В процессе проведения эксперимента в спектрах присутствовали значительные шумовые пики, а так же шло воздействие неэлектромагнитной компоненты на ППД. Соответственно, “мёртвое” время в режиме вращения, относительно статичного режима, могло сильно меняться. Остановимся более подробно на определении этой величины. Для начала вкратце рассмотрим принцип регистрации сигнала [12]. В процессе фотопоглощения, в детекторе образуется импульс, формирующийся и усиливающийся

усилительным трактом и поступающий на вход амплитудно-цифрового преобразователя (АЦП). Затем амплитуда аналогового сигнала преобразуется во временной цифровой импульс, длительностью пропорциональный амплитуде. За время преобразования сигнала, поступающие на вход АЦП импульсы, не регистрируются. Получается что "мёртвое" время прямо пропорционально амплитуде сигнала (т.е. обратно пропорционально времени собирания заряда полупроводника) и его изменение - Δt_m пропорционально изменению скорости поступающих импульсов.

Известно, что скорость счета в i -м канале АЦП - n_i определяется следующим образом:

$$n_i = n_0 (1 - n_{\Sigma} t_m),$$

где n_0 - интенсивность событий по входу, соответствующих i -му каналу; n_{Σ} - суммарная скорость счета анализатора по всем каналам. Притом, что основной задачей экспериментальных исследований было изучение воздействия работающего электродвигателя на показания спектрометра, относительно выключенного электродвигателя, можно записать следующее выражение:

$$S_{rot} = S_{st} (1 - n_{\Sigma} \Delta t_S),$$

где S_{rot} ; S_{st} - площади пика полезного сигнала при измерении в режиме вращения ротора двигателя и в режиме отключенного электродвигателя. Значение $\Delta t_S = t_{st}^S - t_{rot}^S$ будет равняться нулю при $S_{rot} = S_{st}$, соответственно, n_{Σ} - суммарная скорость счета анализатора в режиме вращения, $n_{\Sigma} = I/t_g$ где, t_g - "живое" время измерения. Определим интеграл как $N = I \cdot S$, тогда можно записать равенство:

$$N_{rot} = N_{st} (1 - n_{\Sigma} \Delta t_N),$$

где $\Delta t_N = t_{st}^N - t_{rot}^N$. В общем случае, в режиме вращения, генерирующие шумовые импульсы на входном каскаде предусилителя увеличивают "мертвое" время интеграла на величину - $\delta \geq 0$, относительно измерения при статичном режиме. Любые статистические флуктуации "мертвого" времени пропорционально влияют как на площадь пика, так и на интеграл анализируемого спектра. Запишем следующие зависимости:

$$\begin{aligned} \Delta t_S &= t_{st} - t_{st}(1 - \delta) = \delta t_{st}; \\ \Delta t_N &= t_{st} - t_{st}(1 + \delta) = -\delta t_{st}. \end{aligned}$$

Таким образом, используя полученные выражения, можно определить зависимость площади пика от интеграла, т.е. от генерирующих внешним электромагнитным источником шумовых импульсов:

$$S_{rot}^{sh} = S_{st} (1 - \Delta N / N_{st}), \text{ где } \Delta N = N_{rot} - N_{st}.$$

Отношение - S_{rot}^{sh} / S_{st} есть функция, зависящая от частоты поступления шумовых импульсов интеграла и от изменения времени собирания зарядов ППД (относительно статичного режима измерения). В отличие от этой функции, отношение S_{rot} / S_{st} ещё зависит и от изменения скорости распада возбуждённых атомных ядер. Поэтому, относительная величина - S_{rot} / S_{rot}^{sh} определяет степень воздействия на распад ядра.

Преобразовав полученные уравнения, при условии $|\Delta t_S| \approx |\Delta t_N|$, запишем следующую зависимость:

$$S_{rot}/S_{rot}^{sh} = (t_g - I\Delta t_S) / (t_g + I\Delta t_N),$$

т.е. относительная величина площади пика есть изменения живого времени измерения площади пика относительно "интегрального" времени.

Из этой формулы непосредственно следует то, что, определив значение S_{rot}^{sh} , можно найти при каких условиях модуль разницы $|S_{rot}^{sh} - S_{rot}| > 2\sigma_{st}$, где σ_{st} – стандартное отклонение выборочных значений площади пика при измерении в статичном режиме. Данное неравенство позволяет определять такие выборочные значения, изменения которых связаны с воздействием неэлектромагнитной компоненты на показания полупроводниковой спектрометрии.

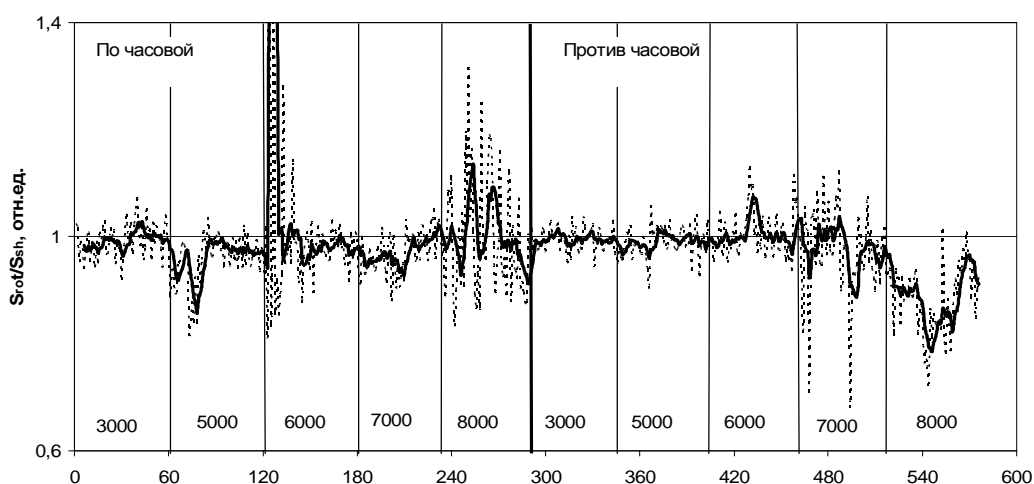


Рис.2. Зависимость относительной величины площади пика от скорости и направления вращения ротора электродвигателя, (по оси абсцисс - количество измерений).

На рисунке 2 видны значительные всплески при вращении по часовой стрелке в сторону увеличения активности, а при вращении против часовой стрелки - активность распада уменьшается (особенно при скорости 8000 об/мин). При стандартном отклонении - $\sigma_{st} = 3.7\%$ представляет интерес значения отношений - $S_{rot}/S_{rot}^{sh} > 1.08$, либо $S_{rot}/S_{rot}^{sh} < 0.92$ превышающие стандартное отклонение, которые определяют условия воздействия неэлектромагнитной компоненты, генерируемой электродвигателем, на детектор и возбужденное атомное ядро. Степень воздействия обуславливается направлением и скоростью вращения ротора.

Безусловно, возникает необходимость в подтверждении воздействия генерируемого поля на ядро изотопа кобальта. Используя полученные уравнения, определяем "мёртвое" время - $dt_m = \Delta t_N = \Delta N / \{n_{\Sigma} N_{st}\}$ для каждого измерения. Затем строим зависимость относительной площади пика S_{rot}/S_{rot}^{sh} от полученной величины - dt_m (рис.3). При отсутствии влияний, углы к абсциссе верхней и нижней кривых, должны быть равны, т.к. флуктуации количества импульсов в ту, либо иную сторону, относительно изменения "мёртвого" времени равновероятны. На самом деле, как видно из диаграммы, *во-первых*, углы кривых значительно отличаются, *во-вторых*, верхняя кривая

раздваивается и, *в-третьих*, количество относительных импульсов в нижней части диаграммы составляет 69 % от всех зарегистрированных импульсов. Каждая кривая описывается следующим линейным уравнением - $S_{rot}/S_{rot}^{sh} = \pm f_x \delta t_{st} + 0.99$ где, $f_1=5505$ имп/с; $f_2=3014$ имп/с; $f_3= -2231$ имп/с. Что интересно, отношения коэффициентов $|f_1/f_3|=(\pi/2)^2$ с точностью до четвертого знака после запятой. Так же остальные два отношения связаны с углом π , а именно, $|f_1/f_2|=(\pi/2)^{4/3}$, $|f_2/f_3|=(\pi/2)^{2/3}$.

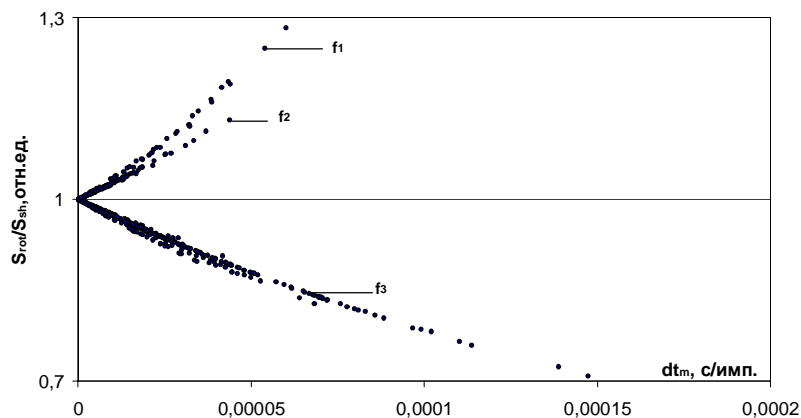


Рис.3. Зависимость относительной величины площади пика от разницы мертвого времени.

В качестве подтверждения реальности влияния неэлектромагнитной компоненты, между валом ротора и радиоактивным изотопом была помещена катушка капроновой нити левой закрутки. В работе [1] опыты показали, что левозакрученная нить является поглотителем поля, в случае вращения против часовой стрелки. В данном варианте в эксперименте с катушкой, при скорости вращения 7000 и 8000 об/мин, средняя величина $\langle S_{rot}/S_{rot}^{sh} \rangle$ приблизилась к единице. Тест Стьюдента для средних показал отличие двух выборок (с катушкой и без катушки).

Представляет интерес исследование плотности распределения значения

$$G = |S_{rot}^{sh} - S_{rot}| / 2\sigma_{st} > 1,$$

показывающее, что распределение группируется вокруг определенных величин (рис.4). Таким образом, можно предположить, что неэлектромагнитная компонента имеет резонансную природу воздействия.

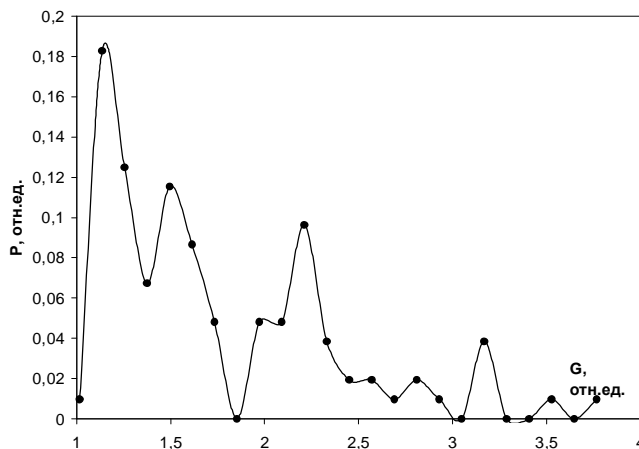


Рис.4. Вероятность распределения разницы экспериментальной и шумовой площади пика, относительно двойного стандартного отклонения.

4. Анализ результатов полученных при отсутствии влияния на детектор

В этом разделе рассмотрим зависимости скорости радиоактивного распада и формы статистического распределения от местоположения источника излучения относительно вращающегося ротора. Вал двигателя без насадок, вращающийся с угловыми скоростями 7000 и 8000 об/мин против часовой стрелки (вид сверху), находился над радиоактивным изотопным источником, на расстоянии семидесяти миллиметров от детектора. Расстояния от радиоактивного источника (Cs^{137} , стандартный тип ОСГИ) до торца вала были следующие; 25мм, 29мм, 33мм, 37мм, 41мм, 43мм, 45мм, 49мм.

Многочисленные измерения показали, что при условии полного отсутствия шумовых импульсов при включённом электродвигателе (т.е. $\langle N_{st} \rangle / \langle N_{rot} \rangle \sim 1$), отношение дисперсии к общему интегралу в режиме вращения всегда меньше чем в статичном режиме ($\sigma_{st}^2 / \langle I_{st} \rangle > \sigma_{rot}^2 / \langle I_{rot} \rangle$), т.о. вращение способствует уменьшению статистического разброса. Отклонение от распределения Пуассона часто отражается и на форме гистограммы. Например, при анализе распределения общего интеграла - I в измерении на расстояниях 37; 41 и 45 мм в режиме вращения (8000 об/мин, против часовой стрелки) образовался дуплет, при выключенном электродвигателе распределение приобретало нормальную форму. В свою очередь, дисперсионный анализ определил фактор Фишера для выборок N_{rot} и N_{st} гораздо меньше критического значения ($F \ll F_k$), что говорит об идентичности данных выборок и отсутствии шумовых импульсов (гистограммы нормальной формы). Таким образом, образование дуплета в распределении I_{rot} может быть связано только с изменением скорости распада ядра, т.е. с изменением распределения площади пика (рис. 5). На рисунке 5 виден сдвиг интенсивности в меньшую сторону относительно измерения с выключенным электродвигателем (фактор Фишера $F \gg F_k$). Форму дуплета, в распределении площади пика, гистограмма приобретала при измерении в точке 45 мм.

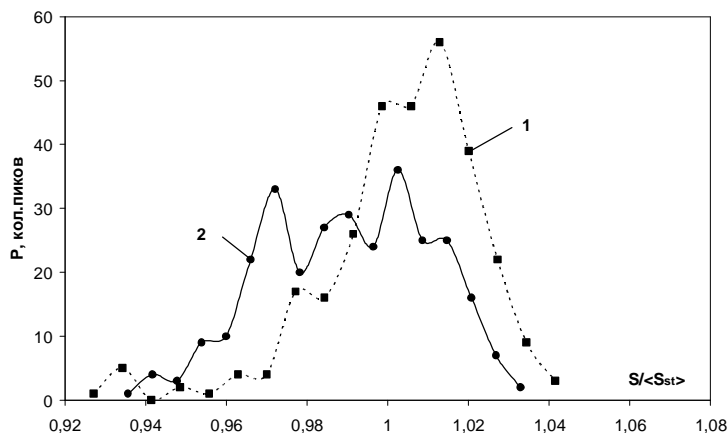


Рис.5. Гистограммы относительной площади пика измеренные в точках 37; 41; 45 мм., где 1 - измерение в статичном режиме, 2 - измерение в режиме вращения, с угловой скоростью ротора 8000 об/мин.

Понятно, если интеграл – N в относительных измерениях не испытывает изменений, а площадь пика уменьшается, то это может быть связано только с изменением постоянной распада ядра атома. В данном случае, не лишним выглядит проверка “мёртвого” времени в различных режимах измерений. Известно, что “мёртвое” время регистрирующей системы зависит от скорости собирания зарядов ППД [11], в свою очередь, время собирания зарядов может измениться при неэлектромагнитном воздействии [2]. Поэтому, имеет смысл определить “мёртвое” время по формуле [12]

$$t_m = \{ 1 - [1 - (I_{45} + I_{41} - I_{41+45}) I_{41+45} / (I_{41} I_{45})]^{1/2} \} / I_{41+45}$$

где, I_{41+45} – среднее значение общего интеграла, при одновременном измерении двух источников расположенных в точках 41 и 45 мм. Эксперимент показал, что “мёртвое” время в разных режимах измерений остаётся постоянным, т.е. $t_m^{st} = t_m^{rot} = 2.6 \times 10^{-5}$ с/имп.

Следовательно, отсутствие влияния каких-либо факторов на измерительный комплекс (в данных точках измерений) считается доказанным. Но при длительных измерениях в исследуемых спектрах могут появляться шумовые пики. Поэтому возникает необходимость в применении формулы (1), позволяющая учитывать влияние шумов на статистику площади пика. В сравнениях значений величин – q, при разной скорости вращения ротора (7000 и 8000 об/мин), отмечаются следующие закономерности, во-первых, максимальное значение $\langle q_{8000} \rangle = -0,46$ приобретает на расстоянии 41мм (рис. б), в то же время $\langle q_{7000} \rangle = -0,48$ на расстоянии 33мм. Во-вторых, на

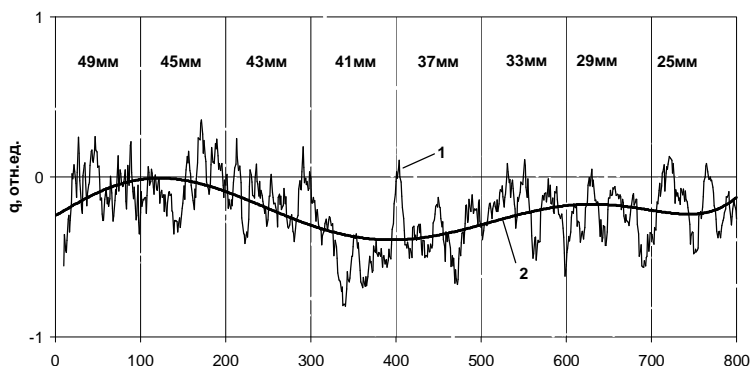


Рис.6. Распределение флуктуации площади пика в зависимости от точки измерения где, 1 - скользящая средняя десяти измерений, 2 - линия тренда. (По оси абсцисс - количество измерений)

расстояниях 45 и 49 мм эффект сдвига почти отсутствует, но распределение площади пика приобретает форму дуплета причём, при среднем значении пика $\langle S_{\text{rot}}^{49} \rangle = 9454$ имп., ($\sigma_{\text{rot}} = 279$ имп., 2.9 %) разница между вершинами гистограммы составляет 500 имп., (5.3 %). В этом случае, разница вершин дуплета распределения q^{49} равна 1.08 отн.ед. На рисунке №7 сравниваются две гистограммы, полученные в различных точках. Анализ результатов показанных на рисунках выявляет три основных эффекта, это уменьшение активности распада, колебание активности с увеличением флуктуации и сильная зависимость перечисленных эффектов от пространственного местоположения возбужденного изотопа относительно вращающегося объекта.

Собственно говоря, мультиплетная форма огибающей кривой плотности распределения (гистограмм) остается в измерениях, и после отключения электродвигателя. Это, в свою очередь, может говорить о метастабильном состоянии

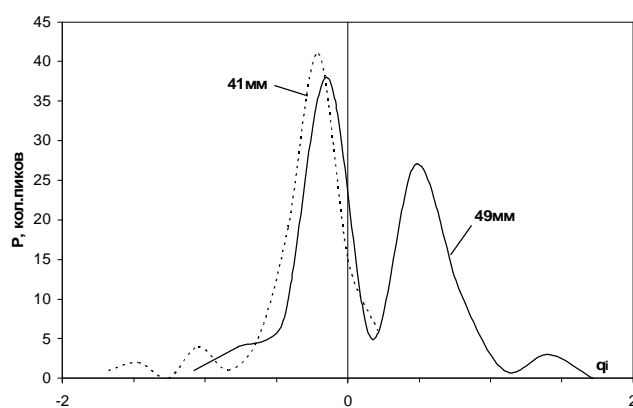


Рис.7. Гистограммы относительной квадратичной флуктуации площади пика в различных точках измерений.

неэлектромагнитной компоненты физического поля, генерируемого угловым моментом. Поэтому, в относительных опытах по изучению изменения активности источника, желательно сравнивать изменение интенсивности с первыми измерениями, до первого включения вращающихся приборов.

В экспериментах [13] воздействие вращения на радиоактивный изотоп и измерение последствия были пространственно разделены. В этом случае, с целью регистрации изменения постоянной распада был выбран изотоп Au^{198} , с периодом полураспада $T_{1/2} = 64.7$ часа и энергией гамма – линии равной 411 кэВ. Исследуемые образцы с определенным содержанием золота подготавливались из солевого раствора $\text{Au}[\text{HCl}_4]2\text{H}_2\text{O}$. Высушенные образцы запаковывались в алюминиевую фольгу и облучались на Томском исследовательском ядерном реакторе ИРТ-Т. Было подготовлено два образца ($\sim 0.25 \text{ см}^2$), один из них – контрольный – первый образец, второй образец находился под воздействием вращения (против часовой стрелки) по описанной выше методике. В общей сложности, период измерения двух образцов составил 270 часов. Общий период воздействия на второй образец, за все время эксперимента, не превысил 32 часа. Всего было проведено 37 циклов измерений, причем один цикл состоит из 30 измерений каждого образца, по 20 – 95 секунд. Время измерения подбиралось таким образом, что бы площадь пика была не менее 800 импульсов. На контрольный образец воздействие не производилось, и он всегда находился в помещении с регистрирующей

аппаратурой. В момент измерения контрольного образца, воздействие на второй образец не прекращалось. Геометрия измерения всегда оставалась постоянной, вплоть до сохранения угла по горизонтали с помощью меток.

Если генерируемое вращающим объектом поле влияет на внутреннюю структуру ядра, то можно зафиксировать изменение "постоянной" распада. В отсутствие влияния, "постоянная" распада (табличное) имеет следующее значение $\lambda=0.0107$. Эксперимент показал, что для первого и второго образцов значение величины $\lambda=0.0109$. Первое что бросается в глаза, это отличие "постоянной" распада от табличного значения на 1.8%, т.е. период полураспада изотопа золота в обоих образцах равен 63.5 часа. Проверка непараметрической гипотезы последних десяти циклов измерений с помощью критерия согласия Пирсона определил их отличие от теоретической кривой. И второе, это одинаковые значения "постоянной" распада двух образцов. Данное равенство говорит о присутствии корреляций в изменениях скорости распада изотопа двух образцов. После нормирования на экспоненту распада был проведен корреляционный анализ, он определил, что с увеличением времени воздействия на второй образец, корреляция между средними значениями пиков двух образцов золота увеличивается. Например, для последних пятнадцати циклов измерений коэффициент корреляции равен 0.66. Что интересно, экспоненциальное значение дисперсии первого образца от теоретического значения отличается на 10.8 %, а для второго образца отличие значения меньше 1%. Таким образом, уменьшение флуктуации распада изотопа золота в контрольном образце, по всей видимости, связано с информационной зависимостью со вторым образцом, на который в данный момент производится воздействие.

В Сибирском физико-техническом институте, на базе полупроводникового детектора регистрирующего альфа - частицы, были проведены независимые (тестовые) эксперименты по дистанционному воздействию вращающейся жидкости на смесь изотопов Am^{241} и Pu^{239} . Измерялись площади пика импульсно-энергетического спектра альфа – частиц, энергией 5485.6 кэВ (Am^{241}) и 5155 кэВ (Pu^{239}), полупроводниковым эпитаксиальным GaAs – ГЭФ детектором, с золотым контактом. Размер детектора - 4×2 мм². Энергетическое разрешение исследуемых пиков составляет 286 кэВ. Вал двигателя с насадкой, вращающийся с угловой скоростью 8000 об/мин против часовой стрелки (вид сверху), вращал жидкость в стальном стакане. Стакан высотой – 90 мм и диаметром – 160 мм. Расстояния от радиоактивного источника до дна стакана были следующие; 1 см, 2см, 3см, 4см, 5см. Детектор и альфа – источник были жёстко соединены друг с другом, причём источник крепился к детектору сверху. Все измерения проводились, начиная с расстояния – $L_1 = 5\text{см}$, в дальнейшем поднимая детектор с источником вдоль оси вращения, с шагом в один сантиметр. На каждом расстоянии измерение пика проходило в двух режимах, сто измерений при работе двигателя и сто измерений после его отключения.

В силу того, что поле, генерируемое вращением, находится в метастабильном состоянии больше недели и, в данной точке пространства продолжает воздействовать на распад ядра, что, в свою очередь, приводит к изменённому распределению выборки импульсов (от привычного Пуассоновского распределения, к мультиплетному распределению), статистический анализ необходимо проводить в сравнении с первой выборкой, полученной до первого измерения в режиме вращения. В нашем случае это возможно, т.к. радиоактивный источник жёстко закреплен к детектору. Следовательно,

показание интенсивности в каждой точке измерений не должно меняться (при отсутствии воздействия на возбуждённое ядро).

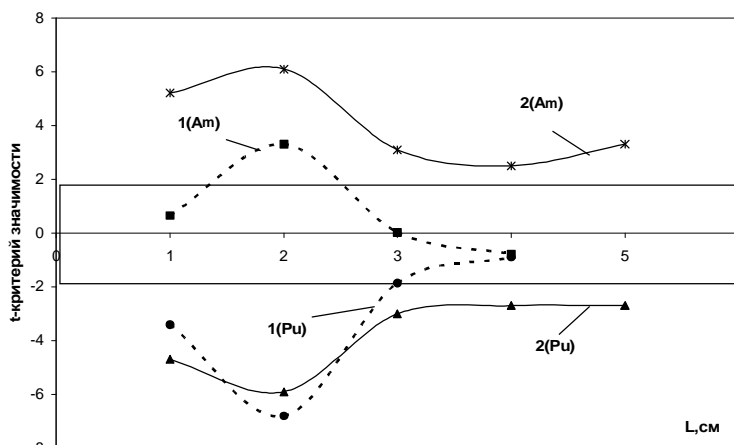


Рис.8. Двухвыборочный t-критерий для средних (Стьюдента) в каждой точке измерений где, 1-t-критерий при отсутствии вращения (статичный режим), относительно первого измерения ($L_1=5\text{см}$); 2-t-критерий в режиме вращения, относительно статичного режима первого измерения.

Парный двухвыборочный t-тест для средних значений (Стьюдента) при проверке параметрической гипотезы определил следующие критерии значимости (рис.8, пунктирные кривые), для статичного режима измерений относительно точки – $L_1=5\text{см}$. Если определённый критерий значимости больше некоторого критического значения – t_k (в нашем случае, двухстороннее $t_k=1.98$), то средние значения исследуемых распределений не соответствуют друг другу. По рисунку видно, что среднее значение площади пика для изотопа америция в точке измерения $L=2\text{ см}$ значительно уменьшилось в сравнении с $L=5\text{ см}$, т.к. $t > t_k$. В свою очередь, среднее значение пика плутония в точках $L=3; 2; 1\text{ см}$ увеличилось, и $|t| > |t_k|$. И что интересно, проявляется осевая квазисимметрия кривых. Если средние значения $\langle S_{st} \rangle$ значительно изменяются относительно первого измерения $\langle S_{st}(5) \rangle$, то и статистический анализ выборок – S_{tot} проводится относительно $S_{st}(5)$. В режиме вращения, так же проявляется зеркальная симметрия относительно оси абсцисс.

Статистический анализ полученных результатов выявил; во-первых, вращение жидкости дистанционно воздействует на скорость распада возбуждённых ядер, во-вторых, величина эффекта зависит от расстояния относительно вращающегося объекта и, в-третьих, интенсивность пика Am^{241} уменьшилась, а интенсивность пика Pu^{239} увеличилась в режиме вращения, относительно статичного режима измерений. Проверка статистических гипотез проводилась согласно определённым значениям критериев Стьюдента и Фишера.

5. Обсуждение результатов

Заявляя о том, что вращение воздействует на скорость распада атомного ядра автор, прежде всего, опирается на следующие результаты относительных измерений. Во-первых, среднее значение интеграла остается неизменным, меняется только площадь пика, во-вторых, интенсивность излучений (площадь пика), одновременно измеряемой смеси изотопов, может меняться противоположным образом и, в-третьих, величина эффекта зависит от местоположения источника излучения относительно вращающегося объекта. Перечисленные явления ни как не могут быть связаны с влиянием шумовых

импульсов на исследуемый спектр, и воздействием на время собирания зарядов полупроводникового детектора.

В многочисленных исследованиях, по дистанционному воздействию вращения на показания полупроводникового гамма – спектрометра, были выявлены некоторые свойства поля, генерируемого вращающимся объектом [14]. Во-первых, поле метастабильно, т.е. обладает определённой памятью, во-вторых, оно хирально поляризовано (правое и левое, в зависимости от направления вращения), в-третьих, переносит информацию внутреннего состояния вращающегося объекта (т.е. величина эффекта статистического сдвига площади пика обратно пропорциональна количеству дефектов в кристаллической структуре). В свою очередь, было отмечено следующее явление: присутствие каких-либо предметов возле радиоактивного источника в момент измерения (например, стакан) оказывает воздействие на результат опыта. Возможно, это так называемый "эффект форм". И, наконец, неоднородное пространственное распределение предполагает наличие стоячих волн. Что интересно, инерционное вращение увеличивает эффект воздействия, это так же было замечено в экспериментах с вращающимися объектами, проведенными другими исследователями [15, 16]. Перечисленные свойства и явления генерируемого поля совпадают со свойствами поля кручения, определенные в работах А.Е.Акимова, В.Я.Тарасенко и А.Г. Сыромятникова [17, 18]. По всей видимости, генерируемое вращающимся объектом неэлектромагнитная компонента есть поле кручения. Автор считает, что данная гипотеза имеет право на существование вследствие отсутствия других интерпретаций, в которых источником поля рассматривался бы угловой момент.

Таким образом, если угловой момент является источником низкочастотного поля кручения, то воздействие на атомное ядро может происходить не прямым способом, а через определенного "посредника". В качестве "посредника", по всей видимости, может служить физический вакуум, флуктуация энергии которого воздействует на вероятность квантовых переходов возбуждённого ядра (скорость распада) [9]. В данном случае, вакуум (термостат) считается совокупностью гармонических осцилляторов, образующий континуальный спектр частот, линейно связанных с квантовой системой и воздействующих на частоту туннелирования. В случае появления внешнего низкочастотного возмущения, совпадающего по энергии с положением "канала туннелирования", возникающие гармоники частот термостата меняют значение спектральной плотности квантовой системы и, соответственно, воздействуют на вероятность перехода. При периодичной составляющей низкочастотного возмущения образуется "колебательность" вероятности распада ядра. В другой работе [10] показано, что каждая точка физического вакуума содержит информацию об ориентированных моментах виртуальных частиц, приводящих к хиральной поляризации вакуума. Любое пробное тело, помещённое в эту среду, будет испытывать деформацию и изменение потенциальной энергии. При флуктуации хиральной поляризации ориентация момента и потенциальная энергия пробного тела (ядра изотопа) будет меняться. В этом случае, поле кручения, источником которого является угловой момент, хирально поляризует совокупность гармонических осцилляторов физического вакуума. Очевидно, перечисленные явления могут приводить как уменьшению, так и к увеличению вероятности распада радиоактивного ядра.

Рассмотрим результаты опыта, проведенных с изотопом кобальта. Известно, что активность радиоактивного источника – $A \sim \exp(-\lambda t)$ и $f = (A_{rot}/A_{st} - 1)/\delta t_{st}$ при разложении экспоненты в ряд ($\exp(\lambda t) \approx 1 + (\lambda t)^2/2! + \dots$) получим следующее отношение коэффициентов

$|f_1/f_3| \approx (\lambda_{st1} - \lambda_{rot1})^2 / (\lambda_{st3} - \lambda_{rot3})^2 = \Delta\lambda_1^2 / \Delta\lambda_3^2$. Соответственно, при равновероятной флуктуации должно существовать следующее равенство $\Delta\lambda_1 = \Delta\lambda_3$, на самом деле, вследствие воздействия вращения флуктуация вероятности распада, при уменьшении активности ядра, уменьшается (т.е. $\Delta\lambda_1 > \Delta\lambda_3$). Сейчас достаточно сложно определить степень влияния матричного элемента и плотности энергии конечных состояний на изменение постоянной распада (т.к. $\lambda \sim |M_{fi}|^2 \rho_f(E)$, где M_{fi} - матричный элемент возмущения, действующий на гамильтониан слабого взаимодействия, $\rho_f(E)$ - плотность конечных состояний). Но можно предположить, что отношение $\Delta\lambda_1 / \Delta\lambda_3 = \pi/2$ связано с пространственно-временными вариациями физического вакуума, как носителя, «референта» их свойств.

Статистический анализ результатов, полученных при измерении изотопа золота, выявил корреляцию независимых измерений и значительное уменьшение флуктуации площади пика для контрольного образца. По всей видимости, данное явление связано с эффектом квантовой нелокальности. Если рассматривать ядра изотопа золота как квантовые системы, находившиеся во взаимодействии друг с другом (т.е. в запутанном состоянии) на атомарно-ядерном уровне в кристаллах соли, либо в его растворе, то изменение квантового состояния одной из систем мгновенно проявится соответствующим образом в другой системе [19]. В этом случае "модулируемые" флуктуации вакуума, воздействующие на состояние квантовой системы ядра атома второго образца, вызывают корреляцию скорости распада контрольного образца. Соответственно, дисперсия активности ядра так же меняется. После отключения воздействия (статичный режим измерения в другом помещении, в отсутствие каких-либо вращающихся объектов), дисперсия возвращается в исходное состояние.

Противоположное воздействие на смесь альфа - радиоактивных изотопов может быть связано с чётностью материнского ядра. У изотопа америция чётность отрицательная, а у плутония положительная. Влияние чётности на результаты опытов, по всей видимости, может быть связано только с передачей углового момента, что говорит в пользу хиральной поляризации термостата.

Предложенная модель воздействия на возбужденное атомное ядро достаточно эвристична, и ни в коей мере не претендует на "истину в последней инстанции". В этой работе упор делается на полученные экспериментальные результаты, и их повторение, для оппонентов, не будет представлять большой сложности, естественно, при наличии желания и соответствующего измерительного комплекса.

Литература

1. Мельник И.А.// Изв.вузов.Физика., 2004, №5, с.19-26.
2. Melnik I.A.//New Energy Technologies, 2005, №1, p.58-69.
3. Шноль С.Э., Зенченко Т.А. и др.// УФН, 2000, т.170, №2, с.214-218.
4. Бауров Ю.А., Соболев Ю.Г., Кушнирук В.Ф. и др.// ФМР, 2000, № 1, с.1-7.
5. Пархомов А.Г., Макляев Е.Ф.//ФМР, 2004, №1.
6. Карасев Б.В.//ФМР, 2001, №3, с.12-18.
7. Каравайкин А.В.//Сознание и физическая реальность, 2005, № 3 с.27-31.
8. Бауров Ю.А.//ФМР, 1994, №1, с.18-41.
9. Блюменфельд Л.А.//Рос.хим.ж. (Ж.Рос.хим.об-ва им. Д.И.Менделеева), 1999, т.43, №7, с.7-11.
10. Жвирблис В.Е.//Там же, 1999, т.43, №7, с.12-14.

11. Акимов Ю.К. и др., Полупроводниковые детекторы в экспериментальной физике.// Москва, Энергоатомиздат, 1989, 344с., (с.167-170).
12. Абрамов А.И. и др., Основы экспериментальных методов ядерной физики.//Москва, Энергоатомиздат, 1985, 486с.
13. Мельник И.А.//Новая энергетика, 2005, №2, с.33-36.
14. Мельник И.А.//Сознание и физическая реальность, 2005, №6, с.12-26.
15. Еханин С.Г., Лунев В.И., Окулов Б.В., Царапкин Г.С. Экспериментальное обнаружение влияния поля маховика на показания газоразрядного детектора ионизирующего излучения//В кн.: Поисковые экспериментальные исследования в области спин-торсионных взаимодействий.- Томск, СибНИЦАЯ, 1995, 143с. (с.81-86).
16. Панчелюга В.А, Шноль С.Э.//VI Международная крымская конференция «Космос и Биосфера». Тезисы докладов 26 сентября –1 октября 2005, Крым, Партенит.
17. Акимов А.Е., Тарасенко В.Я.//Изв. вузов. Физика., 1992, №3, с.5-12
18. Сыромятников А.Г.//ФМР, 2000, №2, с.1-14.
19. Баргатин И.В., Гришанин Б.А., Задков В.Н.//УФН, 2001, т.171, №6, с.625-647.