

Обнаружение корреляций скорости распада радиоактивных элементов в опытах с вращающейся жидкостью

И.А. Мельник

(Получена 25 апреля 2008; опубликована 15 июля 2008)

На основе полупроводниковой гамма-спектрометрии показаны результаты экспериментальных исследований по дистанционному воздействию вращающейся жидкости на скорость радиоактивного распада. В ходе экспериментов было использовано явление нелокальных квантовых корреляций между ансамблями возбужденных атомных ядер с целью разнесения по пространству процессов воздействия и измерения.

1. Введение

В современном представлении научной общественности, занимающейся физикой атомного ядра, скорость распада радиоактивных элементов характеризуется постоянной величиной – периодом полураспада ($T_{1/2}$). Скорость распада возбужденных ядер может меняться только в случае сильного, либо слабого взаимодействий. За редким исключением, вся методология экспериментальных исследований касающихся взаимодействий с атомным ядром основана на данном суждении.

В свою очередь, на рубеже 20-21 веков, когда технология измерений достигла определенного качества, было обнаружено явление несоответствия распределения интенсивности радиоактивного распада закону Пуассоновского распределения. К тому же, форма огибающей статистического распределения плотности вероятности гистограмм имела цикличность в 24 часа и 27 суток, по всей видимости, связанную с периодами вращения Земли и Солнца [1, 2]. Такая же цикличность была обнаружена другими исследователями, но уже с этими периодами связывают изменение средних значений скорости распада [3, 4]. Получается, что в природе существует определенный фактор влияния на радиоактивный распад не связанный с сильным и слабым взаимодействиями. Этот факт может иметь громадное концептуальное значение для формирования новейших представлений о мироздании. В этом случае, серьёзные научные исследования по дистанционному воздействию диссипативных процессов и вращающихся объектов на показания различных приборов (и соответственно на квантовые системы) помогут пролить некоторый свет знания на "неудобные" вопросы, появляющиеся в процессе различных опытов [5, 6, 7, 8].

Многолетние экспериментальные исследования автора, по дистанционному воздействию вращающихся объектов на радиоактивный распад и полупроводниковый детектор, определили некоторые свойства генерируемого поля [9, 10, 11]. *Во-первых*, интенсивность воздействия этого поля, в каждой точке пространства, различна; *во-вторых*, поле метастабильно, его воздействие в каждой точке пространства, по истечении времени, меняется на противоположное (переходит в противофазу); *в-третьих*, поле хирально поляризовано, т. е. правое, либо левое в зависимости от направления вращения; *в-четвертых*, характеристики поля зависят от скорости вращения и *в-пятых*, поле воздействует на неравновесные квантовые системы, вне зависимости от того в какой взаимосвязи находятся данные системы, т. е. в электромагнитном, слабом или сильном взаимодействиях. Перечисленные свойства, генерируемого вращающимися объектами поля, позволяют интерпретировать его как поле кручения [12].

В настоящее время для научной общественности данное явление (эксперимент с вращением) носит скорее дискуссионный характер, нежели является определенным доказательством существования нового типа воздействия на материю. Видимо, это связано с тем, что нет общепризнанного, теоретически обоснованного "агента влияния" источником которого является вращающиеся объекты, что и приводит к определенному недоверию результатами экспериментальных исследований. Основным аргументом противников является то, что электрическое оборудование (электродвигатель, система переключения скоростей вращения и т. д.) оказывают влияние на приборы, регистрирующие этот эффект. Хотя в работах [10, 11] было показано, что регистрация и учет всего аппаратурного спектра (интеграла) гамма-квантов позволяет вычленить несанкционированное влияние шумовых импульсов на результаты опыта.

В связи с этим, была проведена серия экспериментов по дистанционному воздействию вращения на радиоактивный β -распад с использованием явления квантовой нелокальности, позволяющего разнести по пространству воздействие и измерение. Целью данной работы является подтверждение воздействия вращающихся объектов на скорость распада в зависимости от расстояния и направления вращения при выявлении корреляций (свидетеля запутанности) показаний средних значений площадей пиков двух, разделенных по пространству и времени, β -активных источников.

2. Описание экспериментов

Отличительной особенностью рассматриваемого опыта от ранее проведенных исследований является то, что его можно было провести только в два этапа. В обоих случаях в качестве измерительной аппаратуры использовался полупроводниковый, Ge(Li)-детектор (ДГДК-63в), предварительный усилитель (ПУГ-2К), усилитель (БУИ-3К) и анализатор (АМА-02Ф1). Проводились измерения площадей пиков полного поглощения (пик) от β -активных источников ^{137}Cs и ^{65}Zn , пропорциональные количеству регистрируемых гамма-квантов данных энергий: 511 кэВ; 661.6 кэВ; 1115 кэВ. Обработка анализируемого спектра осуществлялась программой "Search", разработанной в Дубне. Данная программа по вычислению площади пика автоматически выставляет метки в точке "перегиба"

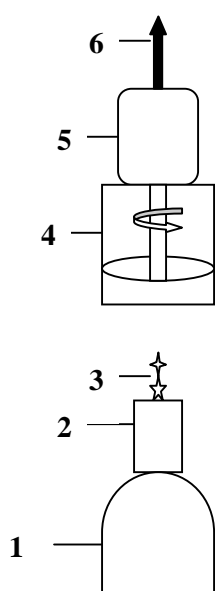


Рис. 1. Принципиальная схема эксперимента первого этапа, где 1-сосуд Дьюара; 2-ППД; 3- ^{65}Zn (2), ^{137}Cs ; 4-стакан с жидкостью; 5-электродвигатель; 6-направление пошагового перемещения стакана с электродвигателем.

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 (всего спектра, начиная с первого канала) проходило в трех режимах, 60 измерений при вращении ротора электродвигателя с угловой скоростью 8000 об/мин по часовой стрелке (вид с верху), 60 измерений после его остановки (электродвигатель выключен) и 60 измерений при вращении против часовой стрелки. "Живое" время измерения составляло 25 с, время обработки спектра 60 с. Средняя загрузка детектора составляла ~3000 имп/с.

В данном эксперименте использовался асинхронный электродвигатель (тип АИР) мощностью 320 ватт, закрепленный к металлической стойке. К электродвигателю крепился стальной стакан объемом 1.5 л, с водой (0.25 л). Вода раскручивалась с помощью штока, присоединенного к валу ротора. 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 полностью предотвращало передачу незначительной вибрации от электродвигателя к детектору.

Выходной электронный блок устройства управления направлением и скоростью вращения ротора электродвигателя был оснащен фильтрами, позволяющими избавиться от генерации электромагнитных шумов радиочастотного диапазона. Сам блок помещен в стальной кожух. Исследования показали, что при включенном электродвигателе и устройстве управления (также как и при выключенном), в случае набора спектра радиоактивного фона, шумовые импульсы в спектре отсутствовали. Статистический анализ (по 60 измерений) измеренного фонового интеграла при включенном и выключенном устройстве управления электродвигателя показал полную идентичность данных спектров.

В качестве радиоактивных источников применялись стандартный ОСГИ (^{137}Cs) и высушенный солевой раствор цинка, облученный на Томском исследовательском ядерном реакторе. После облучения и недельной выдержки основным гамма-радиоактивным изотопом этого элемента является ^{65}Zn с характерными энергетическими линиями в спектре:

511 кэВ (аннигиляционный квант); 1115 кэВ. Затем образец цинка делился на две части: №1 – контрольный образец; №2 – образец, на который производилось дистанционное воздействие вращающейся жидкости.

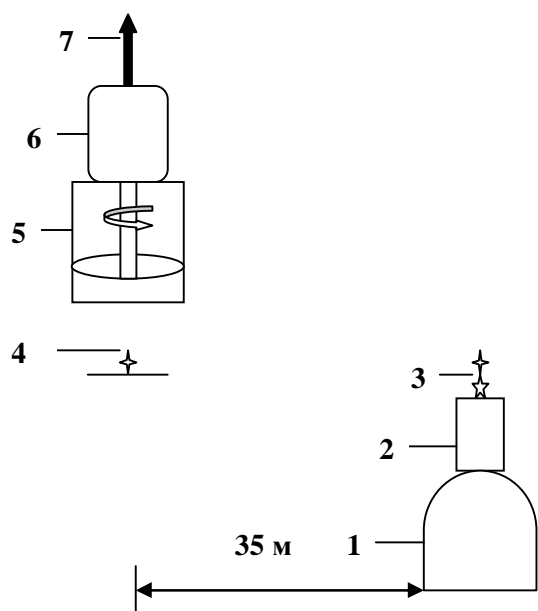


Рис. 2. Принципиальная схема эксперимента второго этапа, где 1-сосуд Дьюара; 2-ППД; 3- ^{65}Zn (1), ^{137}Cs ; 4- ^{65}Zn (2); 5-стакан с жидкостью; 6-электродвигатель; 7-направление пошагового перемещения стакана с электродвигателем.

следующие результаты: №1 – $\langle S_1^{(1115)} \rangle = 7375$ имп., стандартное (среднеквадратичное) отклонение $\sigma_1 = 136$ имп., $\langle S_{\text{Cs}} \rangle = 7974$ имп., $\sigma_{\text{Cs}} = 136$ имп.; №2 – $\langle S_2^{(1115)} \rangle = 9365$ имп., $\sigma_2 = 168$ имп., $\langle S_{\text{Cs}} \rangle = 7454$ имп., $\sigma_{\text{Cs}} = 160$ имп.

На первом этапе проводилось воздействие вращающейся жидкости на второй образец и цезий (рис. 1). Цезий и цинк (№2) жестко крепились к детектору, а стакан с электродвигателем перемещался вдоль оси вращения в верх с 1 см (от радиоактивных

источников до дна стакана) до 12 см с шагом в 1 см. Причем, один цикл измерений соответствовал трем режимам: при вращении по часовой стрелки, при выключенном электродвигателе и при вращении против часовой стрелки. Итого 12 циклов.

На втором этапе (через трое суток после окончания первого этапа) воздействие вращающейся жидкости проводилось на цинк №2 в другом помещении (электрическое питание на розетки подведено с параллельного силового кабеля), на расстоянии 35 м от измерительного комплекса (рис. 2). В данном случае, ни каких «наводок» по сети на измерительный комплекс быть не может. Метод и способ воздействия полностью соответствовал первому этапу, а регистрация контрольного образца цинка (№1) и цезия проводилась в том же месте, что и на первом этапе. Местоположение измерительного комплекса не менялось вследствие того, что бы можно было через трое суток зарегистрировать остаточное последствие (по цезию). Величина изменения среднего значения пика цезия играло роль опорного значения в сравнении с показанием по цинку.

Суть эксперимента заключена в следующих рассуждениях. При образовании молекулярных связей солей цинка атомы цинка также вступают в обменное взаимодействие друг с другом. Электронные оболочки, обмениваясь состояниями электронов на атомарном уровне, в свою очередь сильно взаимодействуют с ядром атома, что и приводит к запутыванию определенных ядерных состояний различных квантовых систем [13]. Возможно, это происходит в момент облучения на реакторе, когда ядра переходят в возбужденное состояние. Образуется суперпозиция квантовых состояний, приводящая к нелокальным корреляциям между возбужденными ядрами цинкам. Следовательно, при достаточной степени запутанности возбужденных квантовых состояний, в случае внешнего воздействия на эти системы, приводящие к изменению их состояний (допустим, на образец №2) у другой системы (образец №1) также будут меняться квантовые состояния возбужденных ядер. В таком случае проявится корреляция в скорости распада ядер.

Данное свойство (нелокальные корреляции) квантовых объектов позволяет разнести по пространству воздействие и измерение, что соответственно, убирает лишние вопросы о влиянии электромагнитных шумов.

Период полураспада $T_{1/2}$ у изотопа ^{65}Zn составляет 245 суток. Поэтому, результаты измерений интенсивности цинка умножались на $\exp[\ln 2(t/T_{1/2})]$, где t – время, прошедшее с момента первого измерения (т. е. нулевого цикла, до включения электродвигателя первого этапа) до среднего значения времени каждого цикла измерений. Эта операция проводилась с целью сравнения полученных измерений с первоначальными результатами измерений, вне зависимости от экспоненты распада. Анализ статистических результатов проводился с 95% степенью достоверности.

3. Анализ экспериментальных результатов

На первом этапе измерений определились следующие закономерности: во-первых,

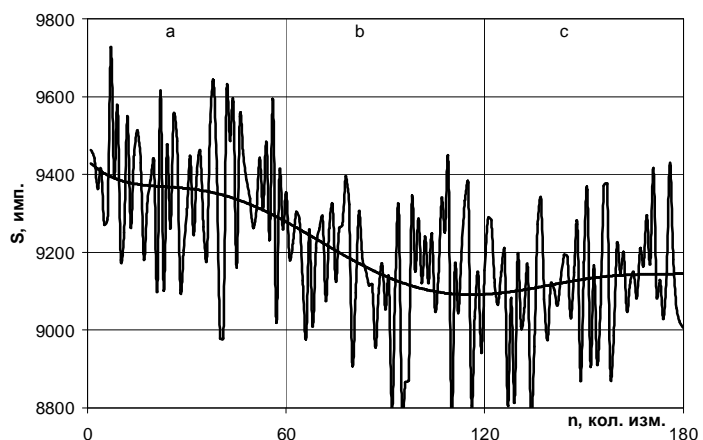


Рис. 3. Распределение площади пиков ^{65}Zn (1115 кэВ) на первом этапе измерений первого цикла где, а - нулевой режим; б - режим вращения по часовой стрелке; в - вращение против часовой стрелки.

средние значения площади пиков цезия (661.6 кэВ) и цинка (1115 кэВ) для первых трех циклов измерений значительно уменьшились; во-вторых, средние значения интенсивности пика аннигиляционного гамма-кванта на всем протяжении измерений почти не меняются; в-третьих, средние значения площади интеграла также уменьшается. На рис. 3 показаны площади пиков ^{65}Zn в нулевом

режиме (а), первый цикл, т. е. на расстоянии 1 см от дна стакана при вращении по часовой стрелке (б) и статичный режим первого цикла, при выключенном электродвигателе (с). Средние значения площадей пиков представленных результатов измерений следующие: $\langle S_b^{(1115)} \rangle = 9148$ имп., $\sigma_b = 161$ имп.; $\langle S_c^{(1115)} \rangle = 9121$ имп., $\sigma_c = 147$ имп. В данном случае уменьшение *общего интеграла* от $\langle I_0 \rangle = 76468$ имп. (нулевой цикл) до $\langle I_c \rangle = 75000$ имп. (режим - с) подтверждает тот факт, что происходит уменьшение скорости распада атомных ядер, соответственно и Комптоновского гамма-излучения (95% *интеграла* $N = I - \sum_{i=1}^{i=3} S_i$ это регистрируемый Комптоновский эффект от гамма-излучения цинка и цезия).

Относительная разница средних значений интеграла нулевого цикла и интеграла статичного режима составляет следующую величину: $\delta = 1 - \langle N_c \rangle / \langle N_0 \rangle = 0.0144$, что в 2.7 раза больше относительного стандартного отклонения выборки интеграла нулевого режима, т. е.

$\sigma_n^0 / \langle N_0 \rangle = 0.0053$. Величина отклонения (уменьшения) интеграла выходит за пределы двойного стандартного отклонения, данный факт является очередным подтверждением наличия эффекта.

Рассмотрим статичный режим измерения каждого цикла. Он представляет интерес в силу того, что электродвигатель с блоком управления отключен, а эффект уменьшения скорости распада присутствует (эффект памяти) [9-11]. Получены

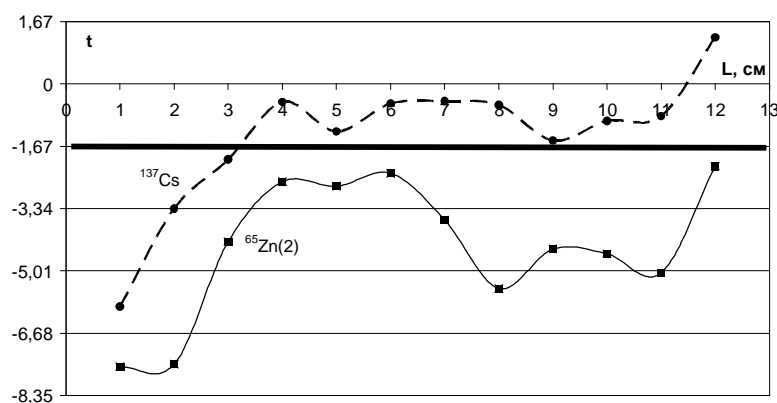


Рис. 4. Критерий Стьюдента относительно нулевого цикла по первому этапу статичного цикла измерений площади пиков для цезия и цинка (1115 кэВ).

следующие результаты, при пошаговом увеличении расстояния от радиоактивных источников до дна стакана разница средних значений пиков нулевого и измеряемого циклов цинка и цезия уменьшается. В свою очередь, с шестого по одиннадцатый цикл для площади пика цинка эффект увеличивается (т. е. скорость распада понижается), а для цезия этот эффект почти исчезает (рис. 4).

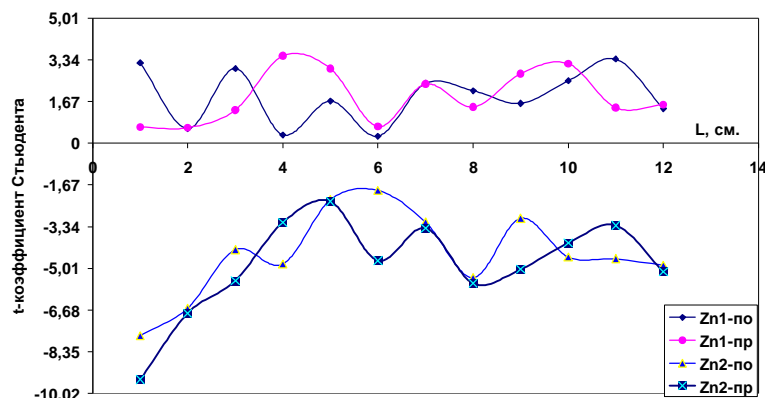


Рис. 5. Коэффициент Стьюдента (по цинку) относительно нулевого цикла первого этапа, для режимов вращения всех циклов (по оси абсцисс - расстояние от дна стакана до радиоактивного источника).

На рис. 4 показаны расчетные значения парного двухвыборочного t-теста Стьюдента для проверки гипотезы о различии средних значений двух выборок. Если для двух выборок (исследуемого и нулевого цикла) расчетное значение критерия t больше табулированного значения $t_k = 1.67$ то средние значения двух выборок не соответствуют друг другу. В таком случае можно говорить о различии средних значений данных распределений. Значительные отличия в

показаниях средних значений площадей пиков цинка и цезия (для 4-12 см) и соответственно, величина эффекта и его проявление могут быть обусловлены различным влиянием генерируемого поля на разные типы ядерного распада (^{65}Zn – ϵ -захват; ^{137}Cs – β^- -распад). По всей видимости, с расстоянием от вращающегося объекта меняются характеристики этого поля.

На втором этапе исследования, при воздействии вращающейся жидкостью на образец цинка №2 и одновременном измерении излучения цезия и контрольного образца цинка, на который не производили никакого воздействия, были получены следующие результаты: средние значения площадей пиков для цинка (как для цезия) возросли относительно нулевого цикла (рис. 5). На рис. 5 в графическом виде представлены результаты расчетов t-критерия Стьюдента (для цинка) по этапам и циклам измерений в режимах вращения. На диаграмме заметно, что разница значений критерия Стьюдента некоторых циклов для разных режимов больше критической величины (при 4 см второго этапа и 6 см первого этапа). На первом этапе, от 8 см до 12 см происходит увеличение эффекта.

Корреляционный анализ различных групп средних значений площадей пиков цинка и цезия выявил как положительные, так и отрицательные корреляционные зависимости между

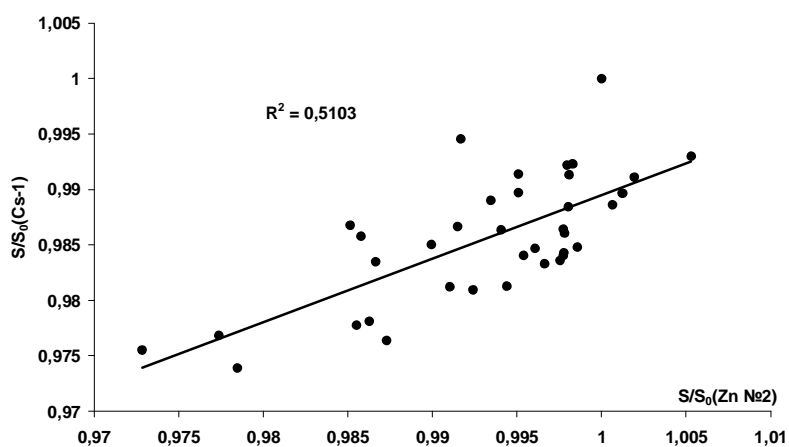


Рис. 6. Корреляционная зависимость относительных средних значений площади пиков ^{65}Zn и ^{137}Cs первого этапа измерений.

цинком и цезием первого этапа измерений, а также между цинком №2 первого этапа и цинком №1 второго этапа исследований.

Положительная корреляция средних значений пиков ($k = 0.72$) между цинком и цезием первого этапа измерений является важной отличительной особенностью от отсутствия данной зависимости для второго этапа (рис. 6). В данном варианте корреляция может проявляться только в

присутствии фактора синхронного воздействия на распад. Для второго этапа по цезию выявляется эффект остаточного последействия, по цинку же на это явление еще накладывается влияние квантовой нелокальности. Удивительным является тот факт, что в случае изменения направления вращения меняется знак коэффициента корреляции средних значений площади пика между цинком №2 первого этапа и цинком №1 второго этапа.

На рис. 7 (а и б) представлены результаты корреляционного анализа относительных средних пиков ($\langle S_i \rangle / \langle S_0 \rangle$) по цинку. Измерения в режимах вращения по часовой стрелке и при выключенном

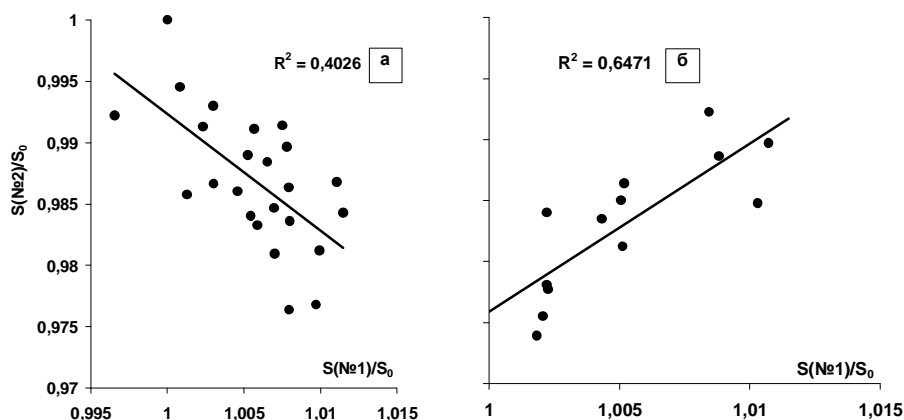


Рис. 7. Корреляционные зависимости относительных средних значений площадей пиков цинка №2 и №1 где, измерения в режимах по часовой стрелке и статичном (а), измерение в режиме против часовой стрелки (б).

электродвигателе (статичный режим) можно отнести к одной группе ввиду того, что статичный режим измерения идет вслед за режимом вращения и соответственно данное пространство (вниз от дна стакана) содержит остаточные признаки и свойства метастабильного поля воздействия (рис. 7 (а)).

Для этих режимов корреляционный анализ определил коэффициент $k = -0.63$.

В случае режима вращения против часовой стрелки коэффициент корреляции средних значений пиков образцов цинка №1 и №2 равен $k = 0.8$ (рис. 7 (б)). Очевидно, перемена знака корреляции может быть связана с переменной ориентации поля воздействия (левое, либо правое) при изменении направления вращения.

В таком случае было бы естественным исследовать воздействие генерируемого поля на дисперсию общего интеграла. Для Пуассоновского процесса отношение дисперсии D к

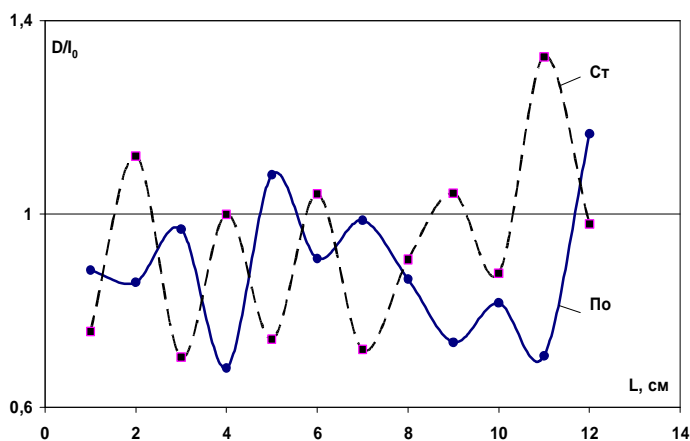


Рис. 8. Распределение относительной дисперсии первого этапа измерений в зависимости от координат в режиме вращения по часовой стрелке (Po) и статичном режиме (St).

среднему значению общего интеграла нулевого цикла I_0 приблизительно равно $D/\langle I_0 \rangle \sim 1$. Но, как показали многочисленные исследования — вращение сильно меняет данное отношение (уменьшает, либо увеличивает дисперсию). На первом этапе, при вращении по часовой стрелке и в статичном режиме в соотношениях дисперсий проявилась обратная корреляция, с коэффициентом $k = -0.54$ (рис. 8). В среднем, для некоторых циклов (минимумов), дисперсия уменьшилась на 30% и что характерно, в статичном режиме дисперсия стремится приобрести противоположное значение. Это явление можно охарактеризовать, как стремление энтропии приобрести определенные средние значения в локальном объеме исследуемого пространства. Причем, уменьшение дисперсии обусловлено увеличением негэнтропии.

Таким образом, представленные результаты исследований по дистанционному воздействию вращающихся объектов на скорость радиоактивного распада полностью подтверждают данное явление и выделяют новый эффект, обусловленный образованием нелокальных квантовых корреляций в ансамбле возбужденных атомных ядер в прошлом связанных между собой локальным взаимодействием на атомарно-ядерном уровне.

4. Выводы

На основании вышеизложенного исследования, можно сделать следующие выводы:

- Вращающиеся объекты генерируют поле кручения, влияющее на скорость распада радиоактивных элементов;
- Генерируемое поле может, как понижать, так и повышать скорость распада;
- Генерируемое поле влияет на дисперсию, что подтверждает факт воздействия на энтропию в локальном пространственном объеме;
- Генерируемое поле влияет на квантовые состояния атомных ядер (видимо на проекции спина нуклонов), что позволяет, используя явление нелокальных квантовых корреляций, разнести по пространству воздействие и измерение.

Автор благодарит А.Ф. Судыко, сотрудника ТПУ, за проведение экспериментальных исследований.

Литература

1. С.Э. Шноль, Э.В. Пожарский и др., РХЖ **41**, 30 (1997).
2. С.Э. Шноль и др., УФН **170**, 214 (2000).
3. Ю.А. Бауров и др., ФМР, №1, 1 (2000).
4. Ю.А. Бауров, Ю.Г. Соболев и др., Ядерная физика, №11, 1875 (2007).
5. С.Г. Еханин, В.И. Лунев и др., Поисковые экспериментальные исследования в области спин-торсионных взаимодействий (Томск: СибНИЦАЯ, 1995).
6. И.А. Еганова, Природа пространства-времени (Н., СО РАН "ГЕО", 2005).
7. Н.А. Козырев, Избранные труды (Л., ЛГУ, 1991).
8. H. Hayasaka, S. Takeuchi, Phys. Rev. Lett., 63, 2701, (1989).
9. И.А. Мельник, Изв. ВУЗов. Физика, №2, 15 (2004).
10. I.A. Melnik, New Energy Technologies, №1, 58 (2005).
11. И.А. Мельник, Изв. ВУЗов. Физика, №4, 32 (2006).
12. А.Е. Акимов, В.Я. Тарасенко, Изв. ВУЗов. Физика, №3, 5 (1992).
13. И.В. Баргатин и др., УФН **171**, 625 (2001).