

ОТКЛИК РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА НА ДИСТАНЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ВРАЩАЮЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ

И. А. Мельник

ТФ ФГУП “СНИИГГчМС”

Пр. Фрунзе, 232, 634021, Томск-21, Россия

E-mail: migranis@mail.ru

Получены экспериментальные результаты, подтверждающие дистанционное воздействие вращающихся объектов на изменение вероятности распада ядра, что проявляется в сдвиге и изменении формы статистических гистограмм площади пика гамма- и альфа-излучения. Выявлена зависимость величины эффекта от расстояния источника излучения относительно вращающегося объекта. Регистрируемое влияние на скорость распада, инициируемое вращением, не связано с электромагнитной компонентой.

1. Введение

Настоящая работа по существу является аналитическим обзором экспериментальных результатов, полученных автором за последние три года. Как оказалось, такие вращающиеся объекты, как ротор электродвигателя, стальные диски и жидкость, на определенном расстоянии воздействуют на скорость радиоактивного распада. Причем с различными бета-источниками эффекты воздействия значительно различались, хотя тенденция к уменьшению активности сохранялась в любом случае [1]. Анализ полученных результатов позволил выявить еще одно обстоятельство — вращение влияет также и на скорость собирания зарядов полупроводникового детектора [2]. Соответственно встал 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, чтобы обнаружить данный эффект на уровне статистических флуктуаций, необходимо, задавшись целью, соблюсти определенные условия, которые раньше в экспериментальных исследованиях не учитывались, и поэтому, если что-то подобное и проявлялось в опытах, все списывалось на внешние электромагнитные шумы. С другой стороны, в последнее десятилетие появились публикации пионерных 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, при сканировании неба зеркальным телескопом, в фокусе которого располагался бета-активный источник и счетчик 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 взаимодействия. 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 заключении 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 в многоэлементном нейтронно-активационном анализе при применении полупроводниковой гамма-спектрометрии 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, прикрепленный 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 70 мм от детектора. Расстояния от радиоактивного источника до торца вала задавались условиями экспериментов. Проводились измерения площади пика полного поглощения (пик), пропорциональной 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 последующих

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 — 35 с. Площадь пика в зависимости от точки измерения содержала от 4000 до 10000 импульсов.

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

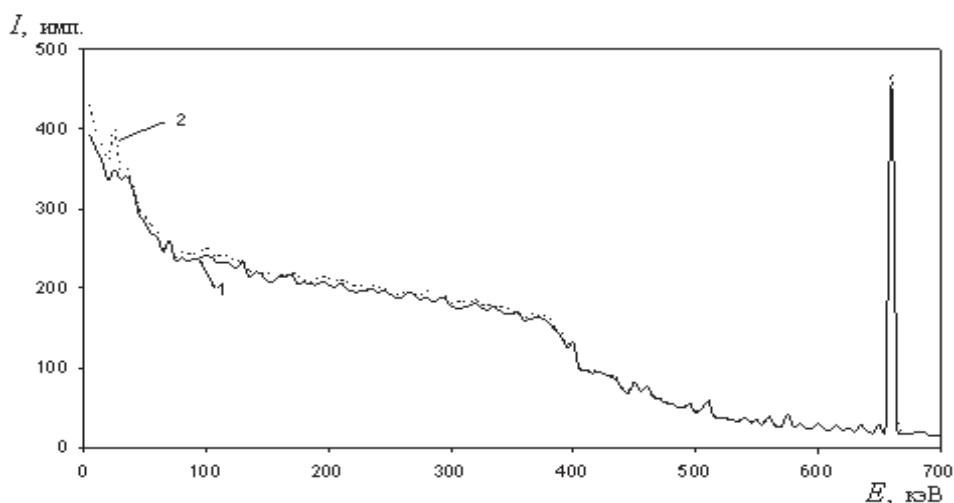


Рис. 1. Импульсно-энергетический спектр гамма-квантов. 1 — спектр в отсутствие шумовой генерации, 2 — спектр с шумовым пиком.

В эксперименте проводилась регистрация общего интегрального спектра I , начиная с первого канала шкалы анализатора, т. е. нижний предел дискриминатора равнялся нулю. На рис. 1 показан спектр гамма-квантов изотопа Cs^{137} , где видны шумовые пики. Теоретический анализ этой ситуации дан в работе [2]; было установлено, что учет интегрального спектра (всей энергетической шкалы анализатора) в эксперименте позволяет избежать основных неучтенных влияний электромагнитного поля на статистику. Дело в том, что генерация электромагнитных импульсов обычно проявляется в первых каналах шкалы и значительное увеличение данных пиков, в свою очередь, уменьшает площадь пика полезного сигнала.

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, подключенных параллельно детектору [11, с. 167–170]. Кроме внутренних шумовых сигналов на вход предусилителя могут поступать сигналы, генерируе-

мые внешними электромагнитными источниками, в данном случае — электродвигателем и системой управления скоростью вращения. В свою очередь, сопротивление нагрузки входной цепи обратно пропорционально циклической частоте переменного тока внешнего шумового сигнала. Все 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 рис. 1 в начале энергетической шкалы (25 кэВ) виден шумовой пик, генерируемый внешним электромагнитным источником и увеличивающий общий интеграл. Вследствие того, что “мертвое” время t_m амплитудно-цифрового преобразователя — это “мертвое” время *продлевающего* типа, то площадь пика полезного сигнала будет уменьшаться. (“Мертвое” время — это время обработки спектра, т. е. время трансформации аналогового сигнала в цифровой и, соответственно, прекращение регистрации полезного сигнала.) Определим интеграл как $N = I - S$, где S — площадь пика полезного сигнала (например, для изотопа Cs^{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 целесообразно ввести относительную величину q , значение которой отражает флуктуацию площади пика (т. е. скорости распада ядра), нормированную на электромагнитные шумовые импульсы:

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

Если $|N_{rot} - \langle N_{st} \rangle| < \sigma_{st}^n$, то модуль приравниваем к стандартному отклонению интеграла σ_{st}^n , что статистически оправдано, так как значение модуля, меньшее 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, может показаться излишним столь подробное определение величины q , но дело в том, что это — одна из реальных возможностей построить доказательную базу, когда речь идет о существовании 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 Комптон-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 неэлектромагнитного влияния, генерируемого вращением на возбужденное атомное ядро.

Статистический анализ экспериментальных данных проводился с 95% степенью достоверности. При построении гистограмм анализируемый ряд разбивался на интервалы с шагом $h = (X_{max} - X_{min})/\sqrt{n}$, где n — количество членов ряда (выборки) X .

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 7 см. Расстояние от радиоактивного источника до детектора подбиралось таким образом, чтобы площадь пика соответствовала $S_{1332} + S_{1173} \sim 8000$ импульсам (измерялись два пика, с энергией 1332 кэВ и 1173 кэВ) за “живое” время набора спектра, равного 40 с.

В процессе проведения эксперимента в спектрах присутствовали значительные шумовые пики, а также происходило воздействие неэлектромагнитной компоненты на ППД. Соответственно “мертвое” 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 с длительностью, пропорциональной амплитуде. За время преобразования сигнала импульсы, поступающие на вход АЦП, не регистрируются. Получается, что “мертвое” время t_m 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 n_i счета в i -м канале АЦП определяется как

$$n_i = n_0 (1 - n_{\Sigma} t_m), \quad (2)$$

где n_0 — интенсивность событий по входу, соответствующих i -у каналу, n_{Σ} — суммарная скорость счета анализатора по всем каналам. Отметим, что далее в формулах везде доля “мертвого” времени, относящегося к импульсам площади пика (S) или к импульсам интеграла (N), будет сопровождаться только соответствующим нижним индексом, S или N .

Поскольку основной задачей экспериментальных исследований является изучение воздействия работающего электродвигателя на показания спектрометра относительно ситуации с выключенным электродвигателем, можно рассматривать следующее выражение:

$$S_{rot} = S_{st} (1 - n_{\Sigma} \Delta t_S), \quad \Delta t_S = t_{S_{st}} - t_{S_{rot}}, \quad (3)$$

где S_{rot} и S_{st} — площади пика полезного сигнала при измерении в режиме вращения ротора двигателя и в режиме отключенного электродвигателя. Соответственно, при $S_{rot} = S_{st}$ значение Δt_S будет равняться нулю. Здесь n_{Σ} —

суммарная скорость счета анализатора в режиме вращения, $n_\Sigma = I/t_g$, где t_g — “живое” время измерения.

Определяя интеграл N как $I - S$, можно записать равенство

$$N_{rot} = N_{st}(1 - n_\Sigma \Delta t_N), \quad \Delta t_N = t_{N_{st}} - t_{N_{rot}}. \quad (4)$$

В режиме вращения генерируемые 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. При этом

$$\Delta t_S = t_{S_{st}} - t_{S_{st}}(1 - \delta) = \delta t_{S_{st}}, \quad \Delta t_N = t_{N_{st}} - t_{N_{st}}(1 + \delta) = -\delta t_{N_{st}}. \quad (5)$$

Используя (3) и (4) с учетом (5), можно определить зависимость площади пика от интеграла, т. е. от шумовых импульсов, генерируемых внешним электромагнитным источником (речь идет о шумовых импульсах, доля их влияния на S и N одинакова, поэтому в (5) следует полагать, что $t_{S_{st}} = t_{N_{st}}$):

$$S_{rot}^{noise} = S_{st}(1 - \Delta N/N_{st}), \quad \text{где } \Delta N = N_{rot} - N_{st}. \quad (6)$$

Отношение S_{rot}^{noise}/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} еще зависит и от изменения скорости распада возбужденных атомных ядер. Поэтому относительная величина S_{rot}/S_{rot}^{noise} определяет степень воздействия на распад ядра.

Согласно (3) и (6), выражая n_Σ через t_g и учитывая (4), получаем, что

$$S_{rot}/S_{rot}^{noise} = (t_g - I\Delta t_S)/(t_g + I\Delta t_N), \quad (7)$$

т. е. относительная величина площади пика описывается как изменение живого времени измерения площади пика относительно “интегрального” времени.

Из (7) непосредственно следует то, что, определив значение S_{rot}^{noise} , можно найти, при каких условиях $|S_{rot}^{noise} - S_{rot}| > 2\sigma_{st}$, 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.

На рис. 2 видны значительные всплески при вращении по часовой стрелке в сторону увеличения активности распада, а при вращении против часовой стрелки — активность распада уменьшается (особенно при скорости 8000 об/мин). При стандартном отклонении $\sigma_{st} = 3,7\%$ представляют интерес значения отношения $S_{rot}/S_{rot}^{noise} > 1,08$, либо $S_{rot}/S_{rot}^{noise} < 0,92$, 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.

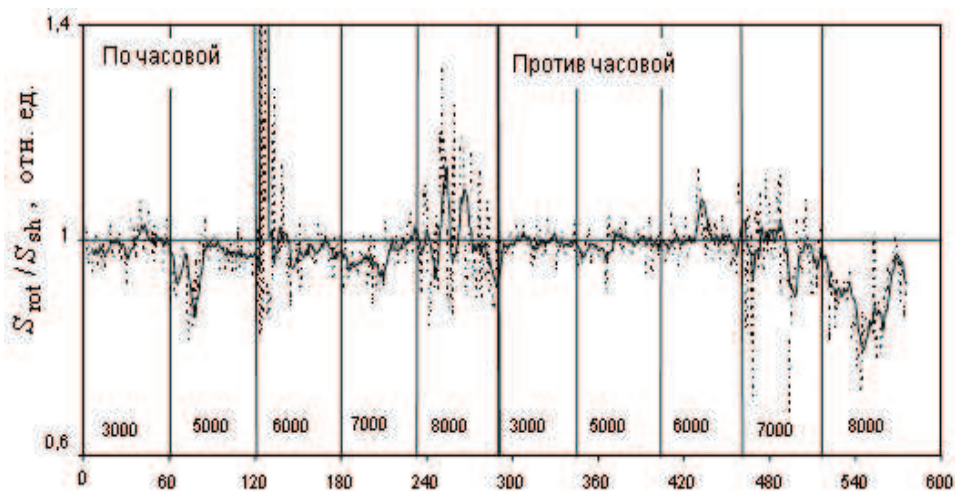


Рис. 2. Зависимость относительной величины площади пика от скорости и направления вращения ротора электродвигателя (по оси абсцисс — количество измерений; цифры, параллельные ей, указывают число оборотов в мин).

Безусловно, возникает необходимость в подтверждении генерируемого воздействия на ядро изотопа кобальта. Используя полученные уравнения, определяем “мертвое” 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}^{noise} от полученной величины dt_m (рис. 3). При отсутствии влияния углы к оси абсцисс верхней и нижней кривых, должны быть равны, так как флуктуации количества импульсов в ту, либо другую сторону относительно изменения “мертвого” времени равновероятны. На самом деле, как показывают графики рис. 3, во-первых, эти углы значительно различаются, во-вторых, верхняя кривая раздваивается, и, в-третьих, количество относительных импульсов в нижней части диаграммы составляет 69% от всех зарегистрированных импульсов. Эти кривые описываются линейным уравнением

$$S_{rot}/S_{rot}^{noise} = \pm f_x dt_m + 0,99, \quad x = 1, 2, 3 \text{ (см. рис. 3)}, \quad (8)$$

где $f_1 = 5505$ имп/с, $f_2 = 3014$ имп/с, $f_3 = -2231$ имп/с. Интересно, что отношения коэффициентов $|f_1/f_3| = (\pi/2)^2$ с точностью до четвертого знака после запятой. Остальные два отношения также связаны с константой π , а именно: $|f_1/f_2| = (\pi/2)^{4/3}$, $|f_2/f_3| = (\pi/2)^{2/3}$.

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

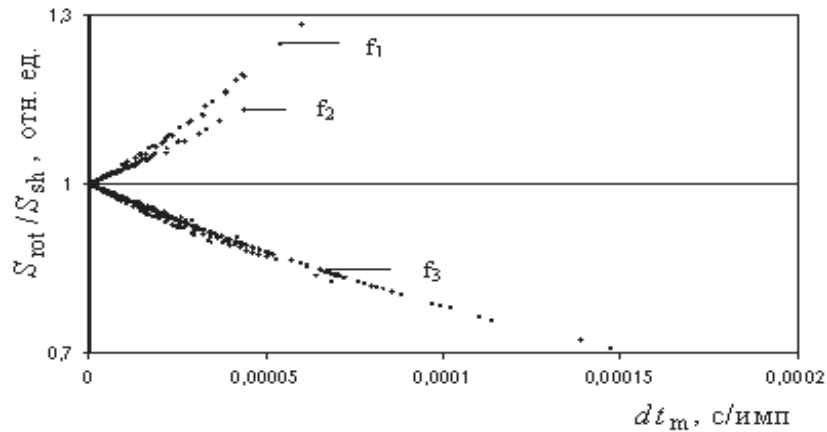


Рис. 3. Зависимость относительной величины площади пика от разницы “мертвого” времени.

Представляет интерес исследование плотности распределения величины

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

показывающего, что распределение группируется вокруг определенных величин (рис. 4), и можно предположить, что исследуемое неэлектромагнитное влияние имеет резонансную природу воздействия.

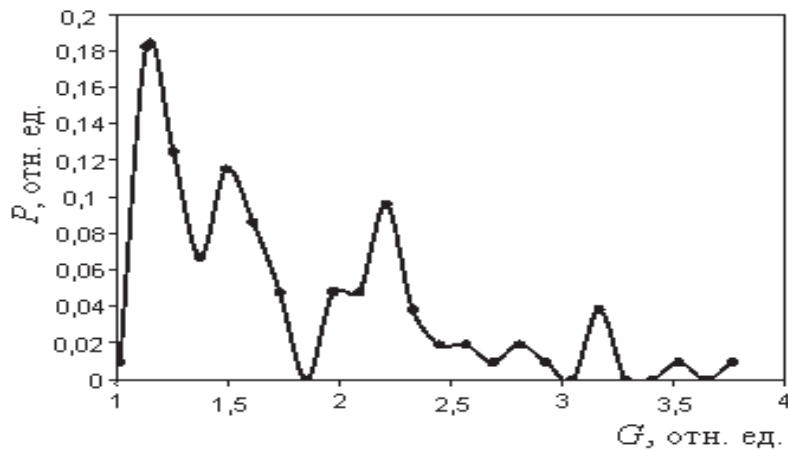


Рис. 4. Вероятность распределения разницы экспериментальной и шумовой площади пика относительно двойного стандартного отклонения

4. Анализ результатов, полученных при отсутствии влияния на детектор

Рассмотрим зависимости скорости радиоактивного распада и формы статистического распределения от местоположения источника излучения относи-

тельно 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 70 мм от детектора. Расстояния от радиоактивного источника (Cs^{137} , стандартный тип ОСГИ) до торца вала были следующие: 25, 29, 33, 37, 41, 43, 45, 49 мм.

Многочисленные измерения показали, что при условии полного отсутствия шумовых импульсов при включенном 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 ($\sigma_{st}^2 / \langle I_{st} \rangle > \sigma_{rot}^2 / \langle I_{rot} \rangle$) — оказывается, что 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 рис. 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 приобрела при измерении в точке 45 мм.

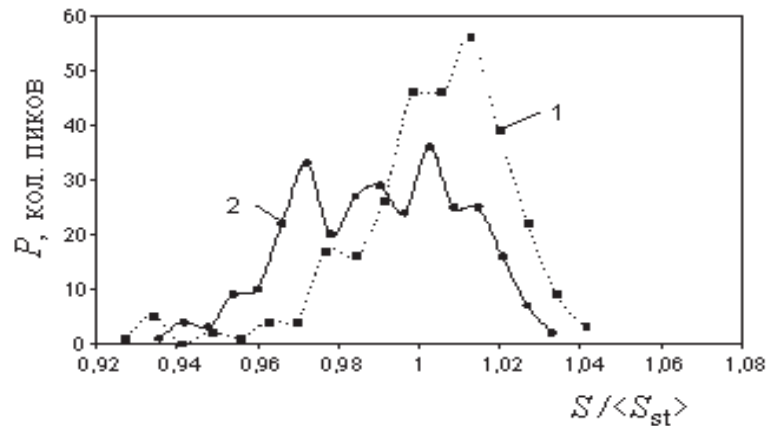


Рис. 5. Гистограммы относительной площади пика, измеренные в точках 37, 41, 45 мм. 1 — измерения в статичном режиме, 2 — измерения в режиме вращения с угловой скоростью ротора 8000 об/мин.

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 лишней была проверка “мертвого” времени в различных режимах измерений. Известно, что “мертвое” время регистрирующей системы зависит от скорости собирания

зарядов ППД [11], в свою очередь, время собирания зарядов может измениться при неэлектромагнитном воздействии [2]. Поэтому, имело смысл определить “мертвое” время по формуле [12]

$$t_m = \frac{1 - \sqrt{1 - \frac{(I_{45} + I_{41} - I_{41+45})I_{41+45}}{I_{41}I_{45}}}}{I_{41+45}}, \quad (9)$$

где I_{41+45} — среднее значение общего интеграла при одновременном измерении двух источников, расположенных в точках 41 и 45 мм. Эксперимент показал, что “мертвое” время в разных режимах измерений остается 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) можно считать доказанным. Однако при длительных измерениях в исследуемых спектрах могут появляться шумовые пики. Поэтому возникает необходимость в применении формулы (1), позволяющей учитывать влияние шумов на статистику площади пика. При сравнении значений величины 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 41 мм (рис. 6), в то же время $\langle q_{7000} \rangle = -0,48$ на расстоянии 33 мм. Во-вторых, на расстояниях 45 и 49 мм эффект сдвига почти отсутствует, но распределение площади пика приобретает форму дуплета, причем расстояния 49 см при среднем значении пика $\langle S_{rot} \rangle = 9454$ имп. ($\sigma_{rot} = 279$ 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 рис. 7 сравниваются две гистограммы, полученные в различных точках. Анализ результатов, показанных на последних рисунках, выявляет три основных эффекта: уменьшение активности распада, колебание активности с увеличением флуктуации и сильную зависимость перечисленных эффектов от пространственного местоположения возбужденного изотопа относительно вращающегося объекта.

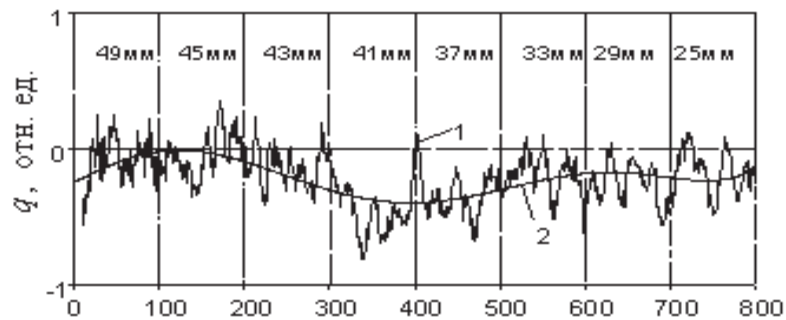


Рис. 6. Распределение флуктуации площади пика в зависимости от точки измерения. 1 — скользящая средняя десяти измерений, 2 — линия тренда. (По оси абсцисс — количество измерений.)

Собственно говоря, мультиплетная форма огибающей кривой плотности распределения (гистограмм) остается в измерениях и после отключения электро-

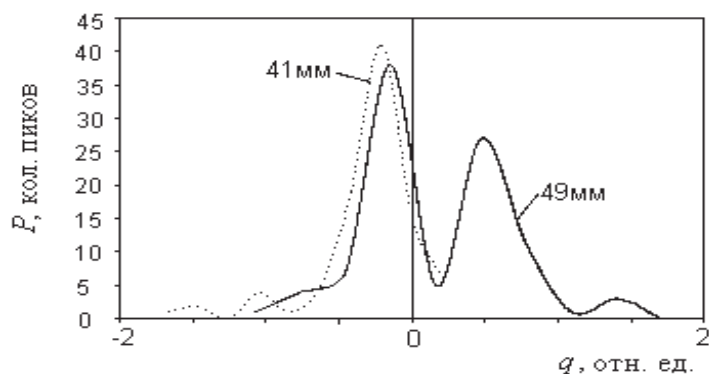


Рис. 7. Гистограммы относительной квадратичной флуктуации площади пика в различных точках измерений.

двигателя. Это может говорить о метастабильном состоянии неэлектромагнитной компоненты физического поля, генерируемого угловым моментом.* Поэтому в *относительных* опытах по изучению изменения активности источника желательнее 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 $T_{1/2} = 64,7$ ч 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 (его называем *первым*), другой (*второй*) — находился под воздействием вращения (против часовой стрелки) по описанной выше методике. В общей сложности период измерения двух образцов составил 270 ч. Общее время воздействия на второй образец в течение всего эксперимента не превысило 32 ч. Всего было проведено 37 циклов измерений, каждый цикл состоял из 30 измерений каждого образца в течение 20–95 с. Время измерения подбиралось таким образом, чтобы площадь пика содержала не менее 800 импульсов. Контрольный образец постоянно находился в помещении с регистрирующей аппаратурой, причем во время 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 вращающимся объектом некоторое поле* влияет на внутреннюю структуру ядра, то можно зафиксировать изменение ‘постоянной’ рас-

* *От ред.:* Автор придерживается гипотезы, что воздействие оказывает некоторое физическое “поле” — “источником поля” декларируется “вращательный момент” со ссылкой на работы, которые не могут рассматриваться как обоснование адекватности физической сущности этой гипотезы физической реальности. При этом не учитывается существование явлений, связанных с известными *физическими* характеристиками временного аспекта физической реальности — ‘*ходом времени*’ и ‘*интенсивностью времени*’, проявляющиеся во вращающихся системах.

пада. Согласно табличным данным, постоянная распада имеет значение $\lambda = 0,0107$ (естественно, в отсутствии вращения). Эксперимент показал, что для первого и второго образцов имеет место значение $\lambda = 0,0109$. Первое, что бросилось в глаза, — это отличие постоянной распада от табличного значения на 1,8%, т.е. период полураспада изотопа золота в обоих образцах оказался равен 63,5 ч.* Проведенная проверка непараметрической гипотезы последних 10 циклов измерений с помощью критерия согласия Пирсона определила их отличие от теоретической кривой. И второе — это одинаковые значения постоянной распада Au^{198} у двух образцов. Данное равенство может свидетельствовать о существовании корреляции в изменении скорости распада Au^{198} у этих образцов. Был проведен корреляционный анализ после нормировки на экспоненту распада; он определил, что с увеличением времени воздействия на второй образец корреляция между средними значениями пиков двух образцов золота увеличивается. Например, для последних 15 циклов измерений коэффициент корреляции равен 0,66. Интересно, что экспоненциальное значение дисперсии первого образца от теоретического значения отличается на 10,8%, а для второго образца это отличие меньше 1%. 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 с энергией 5485,6 кэВ (Am^{241}) и 5155 кэВ (Pu^{239}) полупроводниковым эпитаксиальным GaAs-ГЭФ детектором с золотым контактом. Размер детектора — $4 \times 2 \text{ мм}^2$. 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 высотой 90 мм и диаметром 160 мм. Наблюдения были проведены для следующих расстояний от радиоактивного источника до дна стакана: 1, 2, 3, 4 и 5 см. Детектор и альфа-источник были жестко соединены друг с другом, причем источник крепился к детектору сверху. Все измерения проводили, начиная с расстояния $L_1 = 5 \text{ см}$, поднимая в дальнейшем детектор с источником вдоль оси вращения с шагом в один сантиметр. На каждом расстоянии измерение пика проходило в двух режимах: 100 измерений при работе двигателя и 100 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 измененному распределению выборки импульсов (от привычного Пуассоновского распре-

* *От ред.:* Обратим внимание, что в известной справочной монографии (И. П. Селинов. Атомные ядра и ядерные превращения. Т. I. Таблицы по физике атомного ядра. — М.: ГИТТЛ, 1951. — 348 с.) в качестве периода полураспада Au^{198} фигурирует значение $(64,56 \pm 0,24) \text{ ч}$, а также указаны значения этой физической величины по др. данным, а именно: 62,4 ч, 60,0 ч, 64,8 ч, 65,52 ч, 67,68 ч, 72,0 ч, 66,24 ч и 67,2 ч. Исследование природы такого разброса экспериментальных данных несомненно представляет интерес с точки зрения ряда представлений Н. А. Козырева и М. Грызинского, которые обсуждаются на нашей конференции.

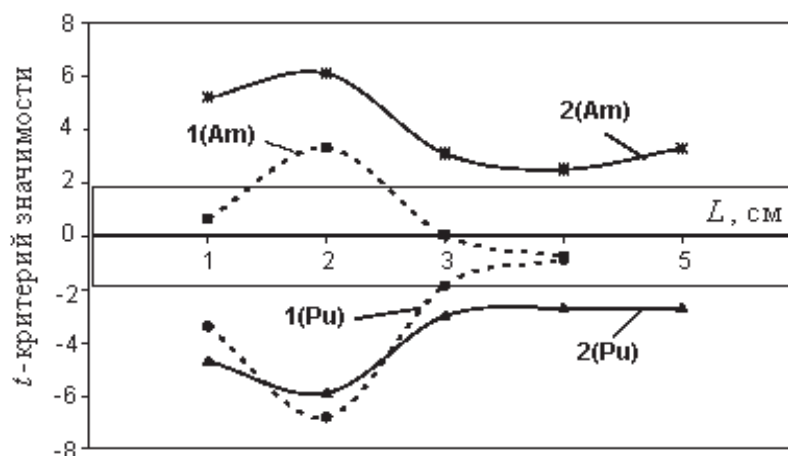


Рис. 8. Двухвыборочный t -критерий для средних (Стьюдента) в каждой точке измерений. 1 – t -критерий при отсутствии вращения (статичный режим) относительно первого измерения ($L_1 = 5$ см), 2 – t -критерий в режиме вращения относительно статичного режима первого измерения.

ления к мультиплетному распределению), статистический анализ необходимо проводить в сравнении с первой выборкой, полученной до первого измерения в режиме вращения. В данном случае, так как радиоактивный источник жестко прикреплен к детектору, при отсутствии воздействия на возбужденное ядро показание интенсивности в каждой точке измерений не должно меняться.

Парный двухвыборочный t -тест для средних значений (Стьюдента) при проверке параметрической гипотезы определил критерии значимости, изображенные на рис. 8 (пунктирные кривые) для статичного режима измерений относительно точки $L_1 = 5$ см. Если определенный критерий значимости больше некоторого критического значения t_k (в рассматриваемом 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 $L_4 = 2$ см значительно уменьшилось в сравнении с $L_1 = 5$ см, так как $t > t_k$. В свою очередь, среднее значение пика для изотопа плутония в точках $L = 3, 2, 1$ см увеличилось, и $|t| > |t_k|$. Интересно, что при этом обнаружилась осевая квазисимметрия проведенных кривых. Если средние значения $\langle S_{st} \rangle$ значительно изменяются относительно первого измерения $\langle S_{st}(L_1) \rangle$, то и статистический анализ выборок S_{rot} проводится относительно $S_{st}(L_1)$. В режиме вращения также проявляется отмеченная выше зеркальная симметрия относительно оси абсцисс.

Таким образом, статистический анализ полученных результатов выявил, что, во-первых, вращение жидкости дистанционно воздействует на скорость распада возбужденных ядер и, во-вторых, величина эффекта зависит от расстояния относительно вращающегося объекта и что, в-третьих, интенсивность пика Am²⁴¹ уменьшается, а интенсивность пика Pu²³⁹ увеличивается в режиме вращения относительно статичного режима измерений (проверка статистиче-

ских гипотез проводилась согласно определенным 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. **1.** Среднее значение интеграла остается неизменным, меняется только площадь пика. **2.** Интенсивность излучений (площадь пика) в одновременно измеряемой смеси изотопов может меняться диаметрально противоположным образом у разных изотопов. **3.** Величина эффекта зависит от местоположения источника излучения относительно вращающегося объекта. Перечисленные явления никак не могут быть связаны с влиянием шумовых импульсов на исследуемый спектр или с их воздействием на время собирания зарядов полупроводникового детектора.

В многочисленных исследованиях по рассматриваемому дистанционному воздействию вращения на показания полупроводникового гамма-спектрометра были выявлены некоторые свойства поля, генерируемого, как полагает автор, вращающимся объектом [14].* Во-первых, поле метастабильно, т. е. обладает определенной 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). Также 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, возможно неоднородное пространственное распределение предполагает наличие стоячих волн. Интересно также отметить, что инерционное вращение увеличивает эффект воздействия — это 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 это поле кручения. (Автор считает, что данная гипотеза имеет право на существование вследствие отсутствия других интерпретаций, в которых источником поля рассматривался бы угловой момент.**)

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 возбужденного 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 туннелирова-

* *От ред.:* См. ниже наше послесловие.

** *От ред.:* См. п. 5 нашего послесловия.

ния. 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, помещенное в эту среду, будет испытывать деформацию и изменение потенциальной энергии. При флуктуации хиральной поляризации ориентация момента и потенциальная энергия пробного тела (ядра изотопа) будут 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 $A \sim e^{-\lambda t}$, и (8) может быть переписано в виде $\pm f_x = (A_{rot}/A_{st} - 1)/dt_m$. Воспользовавшись разложением экспоненты в ряд, получим следующее отношение коэффициентов

$$|f_1/f_3| \approx (\lambda_{st1} - \lambda_{rot1})/(\lambda_{st3} - \lambda_{rot3}) = \Delta\lambda_1/\Delta\lambda_3.$$

Соответственно, при равновероятной флуктуации должно существовать 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 (так как $\lambda \sim |M_{fi}|^2 \rho_f(E)$, 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 четностью материнского ядра. У изотопа америция чет-

ность отрицательная, а у плутония положительная. Влияние четности на результаты опытов, по всей видимости, может быть связано только с передачей углового момента, что говорит в пользу хиральной поляризации термостата.

В заключение автор хотел бы подчеркнуть, что в этой работе упор делается на полученные экспериментальные результаты, чтобы возник интерес к их повторению другими исследователями (они не представляют большой сложности, естественно, при наличии соответствующего измерительного комплекса).

Послесловие от ред.: Итак, в ряде работ автора были зафиксированы определенные изменения в характеристиках процесса радиоактивного распада, наблюдающиеся когда он находится в ближайшей окрестности быстро вращающегося объекта.

Автор исходит из предположения о генерации при вращении некоторого физического поля неэлектромагнитной природы и чисто “автоматически”, бездоказательно приписывает ему понятия, используемые в физике для других физических полей. При обсуждении своих результатов он ориентируется и опирается на некоторые работы, но фактически они не способствуют созданию адекватного ‘теоретического основания’, ибо *не предсказывают конкретных результатов*, которые можно проверить экспериментом.

К сожалению, хотя обсуждаемые экспериментальные исследования первоначально были инициированы трудами Н. А. Козырева, автор фактически игнорирует характерные, специфические свойства временного аспекта физической реальности, которые были открыты и достаточно изучены в многолетних, целенаправленных работах Н. А. Козырева, а также в других исследованиях. А эти свойства имеют прямое отношение к рассматриваемым явлениям, связанным с вращением. Поэтому обратим внимание на следующие обстоятельства, которые надо учесть при расшифровке физического механизма влияния вращения на состояние вещества сложных систем, в том числе на ход протекающих в нем процессов (радиоактивный распад — один из таких процессов).

1. Вследствие изменения ‘*хода времени*’ во вращающихся системах могут наблюдаться определенные эффекты. Так, например, при вращении ротора гироскопа изменяется его вес: увеличивается или уменьшается в зависимости от направления вращения (также необходимо учитывать направление причинных связей), величина этого эффекта пропорциональна частоте вращения. В огромных, природных гироскопах — планетах — ход времени проявляется в дополнительных деформациях планет. При относительном вращении в системе взаимодействующих тел в этой системе возникают дополнительные внутренние силы, первоначальное состояние системы нарушается*. Последнее имеет прямое отношение к изменению состояния радиоактивного изотопа. В этом случае необходимо учесть еще следующее обстоятельство.

2. Как было доказано в работах М. Грызинского**, нейтрон представляет собой связанное состояние электрона и протона — двух гироскопов, связанных

* См., например, “*Основы причинной или несимметричной механики*” в кн.: Еганова И. А. Природа пространства-времени. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал “Гео”, 2005.

** См.: М. Gryziński. Sprawa atomu. — Homo-Sapiens, Warszawa, 2002, а также доклад И. А. Егановой “*Атомная физика Грызинского и главная цель конференции ФПВ*” в кн.: Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции / Под ред. М. М. Лаврентьева, В. Н. Самойлова. — Новосибирск: Академическое изд-во “Гео”, 2006.

между собой магнитными силами. Принимая во внимание, что крутильные моменты, берущие свое начало в магнетизме протона и электрона, вызывают прецессию обеих частиц и что *при усреднении по времени остаются только составляющие магнитного момента, параллельные вектору прецессии*, Грызинский сумел объяснить, почему “исчезает” магнитный момент электрона в нейтроне, и возродить известную мысль Резерфорда о составе ядра — протоны+электроны. Рассмотрев с помощью представления о нейтроне как о сложной системе ‘протон+электрон’ все ситуации, связанные с введением в физику представления о так называемых *ядерных силах*, а также приведя убедительные примеры по определению с помощью этого представления известных ядерных характеристик (базируясь на том, что главные черты строения атомных ядер определяет спиновое магнитное поле протона) и по успешной интерпретации зарегистрированных резонансных пиков на кривой сечения рассеяния нейтронов на ядрах серы, Грызинский фактически продемонстрировал (обосновал) необходимость создания адекватной ядерной физики — базирующейся на иных представлениях о структуре атомных ядер и их существовании. В пересмотре нуждаются и квантовомеханические представления о сущности процесса распада. (Видимо при этом известные многочисленные расхождения в результатах измерений периода полураспада многих радиоактивных ядер смогут получить свою адекватную физическую интерпретацию.)

3. При таких частотах вращения ($\sim 10^3$ об/мин) следует учитывать действие центробежных сил на внутреннюю структуру вращающихся тел (тем более жидкости). А процессы, связанные с изменением внутренней структуры, являются источником дистанционного несилового (точнее — ‘*информационного*’) воздействия, изменяющего в сложных системах состояние вещества, вплоть до хода протекающих в нем процессов. (Для описания свойств этого воздействия используется вторая физическая характеристика временного аспекта физической реальности — ‘*интенсивность или плотность времени*’.) Причем характер этого дистанционного влияния определяется характером изменений внутренней структуры вращающегося тела — происходят они в сторону упорядочения структуры или в противоположную. Для этого воздействия характерен ряд специфических свойств, в частности и те, которые были замечены в экспериментальных исследованиях автора доклада, в том числе так называемое *последствие*, которое автор называет метастабильностью, или возможность диаметрально противоположной реакции вещества на обсуждаемое воздействие.*

4. Таким образом, изучение обнаруженного автором доклада явления влияния вращения на состояние вещества на ядерном уровне требует весьма комплексных исследований. Речь идет о сопоставлении влияния вращения с влиянием внешних необратимых процессов разной природы и разной направленности. Сопоставления реакции на них вещества на ядерном и другом, например, молекулярном, уровне. При использовании измерительной аппаратуры следует учесть, что в таких экспериментальных исследованиях показания ее датчиков в некоторые моменты или периоды времени могут адекватно отображать, скорее,

* Сводка свойств обсуждаемого дистанционного воздействия имеется в “*Основах физики взаимосвязи явлений во времени*” в кн.: Еганова И. А. Природа пространства-времени. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал “Гео”, 2005.

изменение собственного состояния, нежели изменение тех физических характеристик, для измерения которых они предназначены. (Поэтому используемая аппаратура предварительно должна быть испытана (изучена) определенным образом.)

5. В заключение обратим внимание на два существенных момента: I. Если автор высказывает какую-либо научную (!) гипотезу, то прежде всего он должен указать реальную возможность проверки ее адекватности. При этом нельзя базироваться на теоретических представлениях или моделях, которые не прошли серьезной, достоверной проверки в эксперименте. II. Необходимо использовать теоретические представления при *планировании* эксперимента по изучению природы обсуждаемого явления — обязательно предварительно должен быть четко сформулирован тот конкретный вопрос, который однозначно должен разрешаться в планируемом эксперименте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельник И. А. *Экспериментальное обнаружение воздействия вращения на статистическое распределение аппаратного спектра гамма-излучения изотопов* // Изв. вузов. Физика. № 5 (2004) с.19–26.
2. Melnik I. A. *Remote influence of rotating objects on semiconductor gamma-ray detector* // New Energy Technologies № 1 (2005) 58–69.
3. Шноль С. Э., Зенченко Т. А. и др. *Закономерное изменение тонкой структуры статистических распределений как следствие космофизических причин* // УФН **170**, № 2 ((2000)) 214–218.
4. Бауров Ю. А., Соболев Ю. Г., Кушнирук В. Ф. и др. *Экспериментальные исследования изменений в скорости бета-распада радиоактивных элементов* // ФМР № 1 (2000) 1–7.
5. Пархомов А. Г., Макляев Е. Ф. Исследование ритмов и флуктуаций при длительных измерениях радиоактивности, частоты кварцевых резонаторов, шума полупроводников, температуры и атмосферного давления. [Электронный ресурс]. http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/parkhomov_ritmy/parkhomov_ritmy.htm
6. Карасев Б. В. *Статистически значимые отклонения от распределения Пуассона при измерениях радиоактивного распада* // ФМР № 3 (2001) 12–18.
7. Каравайкин А. В. *Применение генератора неэлектромагнитного информационного влияния для изучения тонких взаимодействий — активный метод изучения неэлектромагнитных информационных взаимодействий в природе* // Сознание и физическая реальность № 3 (2005) 27–31.
8. Бауров Ю. А. *О структуре физического пространства и новом виде взаимодействия в природе* // ФМР № 1 (1994) 18–41.
9. Блюменфельд Л. А. *Возможная интерпретация явлений макроскопических флуктуаций* // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева) **43**, № 7 (1999) 7–11.
10. Жвирблис В. Е. *Макроскопические флуктуации как возможное следствие явления высокотемпературного туннелирования (квантитуннелирования)* // Там же **43**, № 7 (1999) 12–14.
11. Акимов Ю. К. и др. *Полупроводниковые детекторы в экспериментальной физике*. — Москва, Энергоатомиздат, 1989. — 344с.
12. Абрамов А. И. и др. *Основы экспериментальных методов ядерной физики*. — Москва, Энергоатомиздат, 1985. — 486с.
13. Мельник И. А. *Обнаружение дистанционного действия вращения на радиоактив-*

- ный распад // Новая энергетика № 2 (2005) 33–36.
14. Мельник И. А. Обзор экспериментальных исследований по дистанционному влиянию вращающихся объектов на полупроводниковый детектор и радиоактивный распад // Сознание и физическая реальность № 6 (2005) 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 // Поисковые экспериментальные исследования в области спин-торсионных взаимодействий. — Томск, 1995, с. 81–86.
 16. Панчелюга В. А., Шноль С. Э. Экспериментальные исследования влияния быстро вращающегося массивного тела на форму функций распределения амплитуд флуктуаций скорости альфа-распада // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике 3, 1(5) (2006) 102–114.
 17. Акимов А. Е., Тарасенко В. Я. Модели поляризованных состояний физического вакуума и торсионные поля // Изв. вузов. Физика № 3 (1992) 5–12.
 18. Сыромятников А. Г. О физических эффектах спин-торсионных взаимодействий как гирозлектромагнитных явлениях // ФМР № 2 (2000) 1–14.
 19. Баргатин И. В., Гришанин Б. А., Задков В. Н. Запутанные квантовые состояния атомных систем // УФН 171, № 6 (2001) 625–647.