

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БЫСТРО ВРАЩАЮЩЕГОСЯ МАССИВНОГО ТЕЛА НА ФОРМУ ФУНКЦИЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АМПЛИТУД ФЛУКТУАЦИЙ СКОРОСТИ α -РАСПАДА

Панчелюга В. А., Шноль С. Э.

*Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия
panvic333@yahoo.com, shnoll@iteb.ru*

Настоящая работа выполнена в рамках исследования эффекта макроскопических флуктуаций (МФ-эффекта) [1] и имеет своей целью выяснение его физических основ. В частности, проведено экспериментальное исследование возможности влияния быстро вращающегося массивного тела на форму функций распределения флуктуаций скорости α -распада. Изучалась возможная анизотропия подобного воздействия. В работе также представлена методика обработки экспериментальных данных и основная феноменология МФ-эффекта, накопленная за более чем полувековую историю исследования этого явления.

1 Основы МФ-эффекта. Методика обработки данных

Для уяснения сути МФ-эффекта рассмотрим простой пример. Предположим, у нас есть простейшая электрическая цепь, ток в которой равен некоторой постоянной величине. Также предположим, что мы последовательно проводим измерения тока в этой цепи, причем, каждый раз со все большей чувствительностью. Тогда, начиная с определенного момента, мы заметим, что величина тока, вначале казавшаяся нам постоянной, в действительности подвержена некоторым флуктуациям. Очевидно, что подобным образом возможно получить флуктуации, практически любого процесса. Временные ряды величин флуктуаций в протекании различных процессов являются исходным экспериментальным материалом для исследования МФ-эффекта.

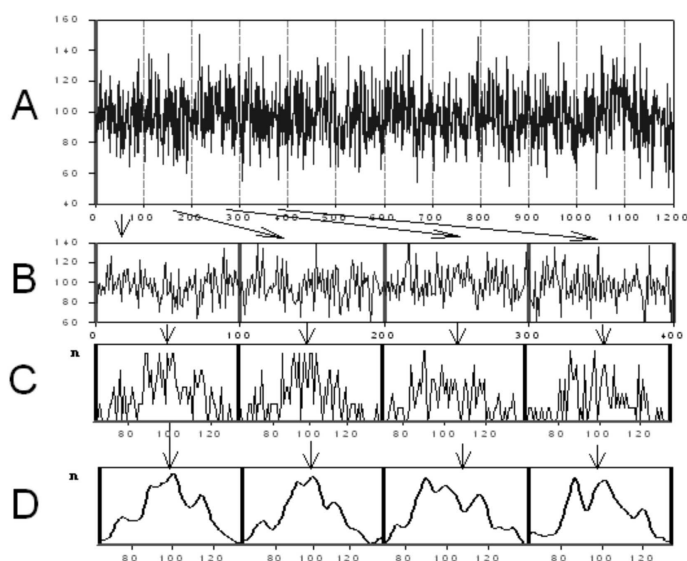


Рис. 1. Методика построения гистограмм.

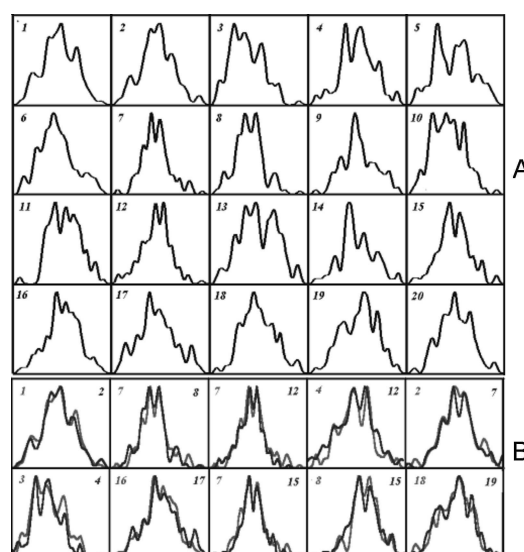


Рис. 2. Исходная последовательность и пары подобных гистограмм.

Рассмотрим методику обработки экспериментальных данных, на которой основано обнаружение основных феноменов эффекта макроскопических флуктуаций. Эту методику условно можно подразделить на два этапа. Первый этап показан на рис. 1. Здесь, рис. 1А представляет исходный ряд величин флуктуаций некоторого процесса, который разбивается на короткие отрезки, обычно 30–100 точек, рис. 1В. Для каждого такого отрезка строится гистограмма – функция распределения величин флуктуаций, рис. 1С. После этого, каждая гистограмма сглаживается несколько раз n -точечным прямоугольным окном, рис. 1D. Чаще всего используется $n = 4$. В результате, исходный ряд флуктуаций, рис. 1А, преобразуется в последовательность гистограмм, рис. 1D, которые являются предметом последующего анализа, иллюстрируемого рис. 2, где показан второй этап обработки гистограмм.

На рис. 2А дан пример последовательности из $N = 20$ гистограмм, являющейся исходным материалом для процесса экспертного сравнения. Данная последовательность, являясь результатом первого этапа, тождественна последовательности на рис. 1D. Каждая гистограмма в ней сравнивается со всеми другими гистограммами этой или другой подобной последовательности. В случае, если гистограммы сравниваются с гистограммами той же последовательности, необходимо произвести $N(N - 1)/2$ попарных сравнений, для различающихся последовательностей одинаковой длины – N^2 сравнений. Так, для исследования последовательности, рис. 2А, необходимо 190 сравнений. Рис. 2В дает 10 пар гистограмм, которые, в результате экспертной оценки, признаны похожими.

Как можно видеть из рис. 2В, процесс экспертного сравнения состоит в оценке подобия формы пар гистограмм. Как показала практика, экспертная оценка является наиболее чувствительной к особенностям формы гистограмм и, как правило, не может быть повторена традиционными методами корреляционного анализа, спектрального анализа, введением различного рода мер сходства и т. д. [2]. Как следует из многолетних попыток создания автоматических алгоритмов сравнения форм гистограмм, полная или частичная автоматизация процесса экспертного сравнения возможна на пути создания комплексных алгоритмов моделирующих отдельные аспекты человеческого восприятия, в особенности его целостную природу. Можно отметить определенные успехи, достигнутые на этом пути [3].

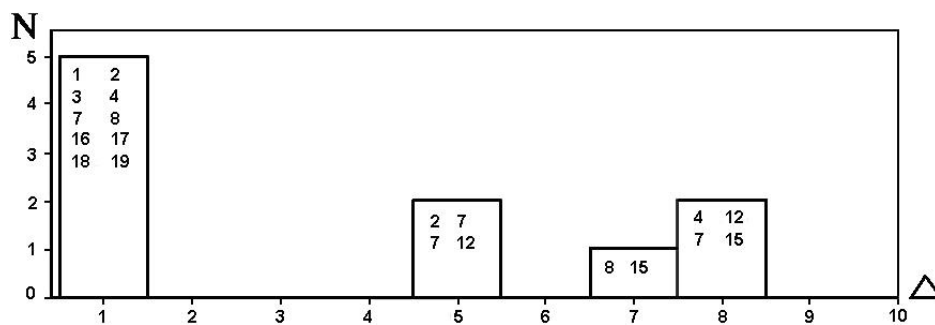


Рис. 3. Пример построения распределения интервалов для последовательности гистограмм, приведенной на рис. 2А.

Заключительной стадией второго этапа является получение распределения интервалов между парами подобных гистограмм, показанное на рис. 3. Под интервалом Δ понимается промежуток времени, разделяющий пару гистограмм во временном ряду. Экспертная оценка, являясь двузначной, имеет своим результатом заключение о подобии или непохожести гистограмм. В первом случае, интервал входит в

распределение с весом равным единице, во втором – нулю. Так, например, в последовательности из $N = 20$ гистограмм, представленной на рис. 2А, имеются $N - \Delta = 15$ пар гистограмм разделенных интервалом равным пяти. Из них только две пары с номерами №2 – №7 и №7 – №12 найдены подобными. Следовательно, в результирующем распределении, основанном на последовательности, показанной на рис. 2А, интервал №5 будет иметь значение равное двум.

Построение распределения интервалов, завершая процесс обработки экспериментальных данных, является основой дальнейшего анализа, в процессе которого получены основные свойства МФ-эффекта, которые рассмотрены ниже.

2 Основные свойства МФ-эффекта

Самый общий итог многолетних исследований эффекта макроскопических флуктуаций – доказательство неслучайности тонкой структуры формы гистограмм, построенных по относительно небольшому числу результатов измерений хода во времени флуктуаций процессов различной природы – от биохимических реакций и шумов в гравитационной антенне до α -распада. Рассмотрим основные черты МФ-эффекта.

1) Эффект ближней зоны

Этот эффект состоит в достоверно более высокой вероятности появления сходных гистограмм в ближайших (соседних) не перекрывающихся интервалах рядов результатов измерений, рис. 4 а). Из "эффекта ближней зоны" естественно следует понятие "время жизни" данной идеи формы. Однако пока не удалось найти столь малое время, чтобы форма гистограмм не успевала измениться. Максимальная вероятность сходства только в первом, ближайшем соседнем интервале времени не изменялась при изменении этого интервала от нескольких часов до миллисекунд. Физический смысл этой своеобразной фрактальности требует дальнейших исследований [1, 2, 4].

2) Универсальность МФ-эффекта

Универсальность МФ-эффекта заключается в высокой вероятности сходства формы гистограмм, построенных по результатам одновременных, независимых измерений флуктуаций в процессах различной качественной природы. Сходство гистограмм при исследовании процессов, в которых диапазоны превращаемой энергии отличаются на десятки порядков (энергия α -распада и шумов в гравитационной антенне – различие около 40 порядков) означает, что этот фактор неэнергетической природы. Ввиду принципиального различия природы процессов и методов их измерений такое сходство также означает весьма общую природу фактора, определяющего форму гистограмм [1, 2, 5].

3) Периодичность проявления МФ-эффекта

Важным свидетельством неслучайности формы гистограмм являются их закономерные изменения во времени. Эти закономерности проявляются в:

3.1. Наличии околосуточных периодов изменения вероятности реализации гистограмм данной формы; существовании хорошо разрешимых "звездного" (1436 минут) и "солнечного" (1440 минут) суточных периодов. Наличие этих периодов означает зависимость формы гистограмм от вращения Земли вокруг своей оси. При этом экспозиция относительно картины звездного неба и экспозиция относительно Солнца определяют форму гистограмм независимо.

3.2. Наличии около 27-ми суточных периодов изменения вероятности реализации гистограмм данной формы. Эти периоды можно считать признаком зависимости

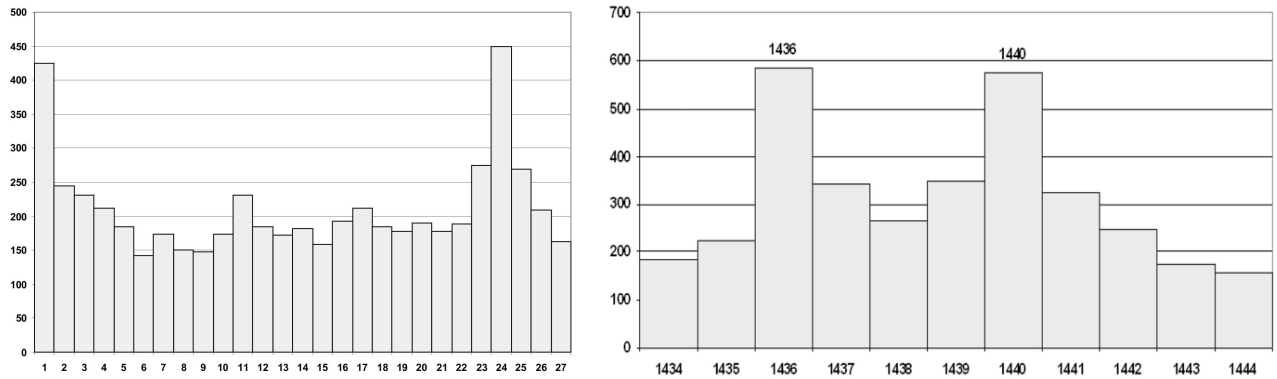


Рис. 4. а) Иллюстрация эффекта ближней зоны и суточного периода: 1-часовые гистограммы, построенные по 60-ти 1-мин измерениям активности ^{239}Pu . Видно, что наиболее вероятна повторная реализация гистограмм сходной формы в ближайший соседний интервал времени и через 24 часа [6].

б) "Расщепление" 24-часового пика при использовании 1-мин гистограмм, построенным по 60-ти 1-сек измерениям активности ^{239}Pu [7].

Для обоих графиков: ось X – интервал времени между парой гистограмм: а) часы, б) минуты; ось Y – число пар гистограмм, найденных подобными.

формы гистограмм от экспозиции относительно ближайших небесных тел – Солнца, Луны и, возможно, планет [8].

3.3. Наличии годовых периодов, проявляющихся в высокой вероятности реализации сходных гистограмм через годы; в существовании хорошо разрешимых "календарного" (365 солнечных суток) и "звездного" (сидерического: 365 солнечных суток плюс 6 часов и 9 минут) годовых периодов [9].

3.4. Результат, представляющийся парадоксальным: в дни равноденствий наблюдается четкий период увеличения вероятности сходства гистограмм, равный 718 минутам, т. е. звездным полусуткам. В дни солнцестояний такого периода нет. Этот феномен свидетельствует о зависимости формы гистограмм от положения Солнца на Эклиптике. При верности этого вывода можно ожидать, что на экваторе период 718 минут будет наблюдаться круглогодично.

Все вышеперечисленные периоды означают зависимость формы гистограмм от 1) вращения Земли вокруг своей оси и от 2) движения Земли по околосолнечной орбите.

4) Эффект местного времени

Зависимость формы гистограмм от вращения Земли вокруг своей оси с большой четкостью проявляется также в эффекте местного времени – высокой вероятности появления пар сходных гистограмм в разных географических пунктах – от Арктики до Антарктики, в Западном и Восточном полушариях в одно и то же местное (долготное) время. Необходимо отметить, что синхронность по местному времени с точностью в 1 минуту наблюдается на предельно возможных на Земле расстояниях (около 15 тысяч километров) независимо от широты местности. В некоторых случаях наблюдается также синхронность по абсолютному времени.

На рис. 5 приведены два распределения интервалов, построенные на основе рядов флуктуаций скорости α -распада ^{239}Pu , измеренных 1.03.2003 в Пушино ($54^{\circ}50'$ с. ш., $37^{\circ}38'$ в. д.) и на станции Новолазаревская в Антарктиде ($70^{\circ}02'$ ю. ш., $11^{\circ}35'$ в. д.). Расстояние между точками измерений около 14500 км и разность местного времени 103 мин. В левой части рис. 5 приведено распределение интервалов, показывающее

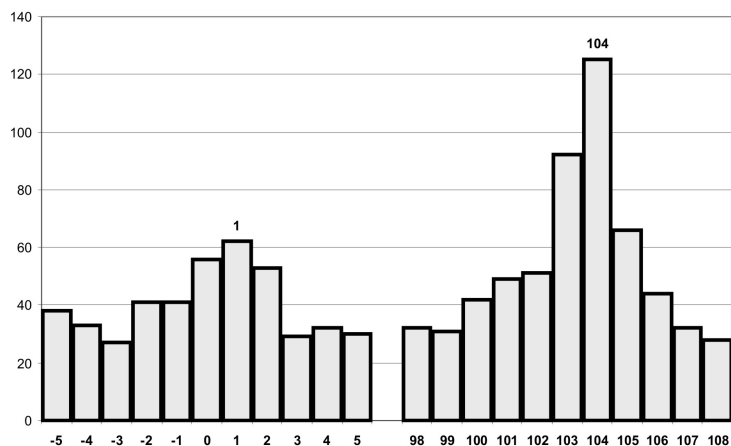


Рис. 5. Синхронность по абсолютному (левый рис.) и местному (правый рис.) времени. Ось X – интервал между парами подобных гистограмм, мин.; ось Y – число сходных пар, отобранных экспертом.

синхронность появления сходных пар гистограмм по абсолютному времени, в правой части рис. 5 – по местному времени. Видно, что синхронность по местному времени выражена значительно более ярко [1, 2].

5) Исчезновение суточных периодов при измерениях вблизи Северного полюса

Зависимость формы гистограмм от вращения Земли вокруг своей оси проявляется в исчезновении околосуточных периодов при измерениях вблизи Северного полюса. Такие измерения были проведены в 2000 г под 82° с. ш. Исчезли околосуточные периоды при построении гистограмм за 15 или 60 минут. Однако околосуточные периоды изменения вероятности повторного появления 1-минутных гистограмм данной формы сохранялись. Сохранялась также синхронность по местному времени появления 1-минутных гистограмм сходной формы [8].

Из этих результатов следовала необходимость проведения измерений возможно ближе к Полюсу. Ввиду невозможности реализации таких измерений были проведены измерения с использованием коллиматоров, вырезающих пучки α -частиц, вылетающих при радиоактивном распаде ^{239}Pu в разных направлениях. Результаты этих опытов привели к принципиальным изменениям наших представлений о природе МФ-эффекта [10].

6) Неподвижный коллиматор, направленный на Полярную звезду

Для гистограмм, построенных по результатам подсчета α -частиц, вылетающих при радиоактивном распаде на Север (в направлении на Полярную звезду), околосуточные периоды не наблюдаются и эффекта ближней зоны нет. Эти измерения осуществлялись в Пущино под 54° с. ш., а эффект аналогичен, ожидавшемуся под 90° с. ш. – на Северном полюсе. Это означает зависимость формы гистограмм от направления в пространстве. Такая зависимость, в свою очередь, влечет за собой вывод об анизотропии пространства [8, 10].

7) Опыты с неподвижными коллиматорами, направленными на восток и на запад

Вывод об анизотропии пространства был подкреплён одновременными измерениями с двумя коллиматорами – одним, направленным на восток и другим, направлен-

ным на запад. В этих опытах было получено два важных эффекта:

7.1. Гистограммы, регистрируемые при измерениях с "восточным" коллиматором, с высокой вероятностью реализуются при измерениях с "западным" коллиматором на 718 минут позже, т. е. через половину "звездных" суток.

7.2. При измерениях с "восточным" и "западным" коллиматорами одновременно, сходные гистограммы не наблюдаются. В опытах без коллиматоров, при измерениях в одном и том же месте, сходные гистограммы с высокой вероятностью наблюдаются в одно и то же время. Этой синхронности нет при одновременных измерениях числа α -частиц, вылетающих через коллиматоры в разных направлениях.

Эти результаты согласуются с представлениями об анизотропии пространства, т. е. о зависимости формы гистограмм от направления вылета α -частиц [11].

8) Опыты с вращаемыми коллиматорами

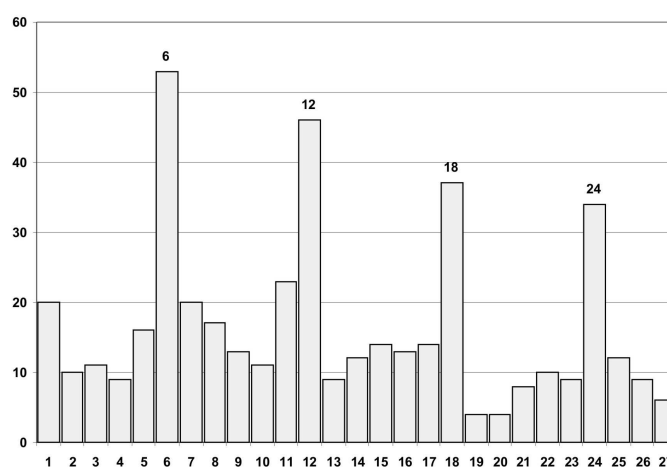


Рис. 6. Распределение интервалов, между парами 60-мин гистограмм, построенное на основе измерений флуктуаций скорости α -распада с использованием коллимированного источника ^{239}Pu , совершающего 3 оборота против часовой стрелки, плюс один оборот самой Земли – всего 4 оборота в сутки, т. е. "обзор неба" за 6 часов. Видны четкие 6-часовые периоды. Ось X – 1-часовые интервалы, Y – число схожих пар гистограмм.

Естественным развитием отмеченных выше исследований были опыты с вращением коллиматоров [12].

8.1. При вращении коллиматора против часовой стрелки (в направлении вращения Земли) сканирование небесной сферы производится с периодами, кратными числу оборотов коллиматора в сутки плюс 1 оборот, совершаемый самой Землей. Было проведено исследование зависимости вероятности появления сходных гистограмм от числа оборотов в сутки вращаемого коллиматора. Было получено, что вероятность появления гистограмм данной формы резко возрастает с периодами, равными 1440 минутам, деленным на число оборотов коллиматора плюс 1. Измеряли периоды при 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11 и 23 оборотах коллиматора в сутки. И нашли, соответственно, периоды равные 12, 8, 6 и т. д. часам. При 1-минутном разрешении эти периоды расщепились на два экстремума каждый – "звездный" и "солнечный". Эти результаты означали, что форма гистограмм, в самом деле, определяется направлением вылета α -частиц [12]. Пример 6-часовых периодов, полученных при трех оборотах против часовой стрелки для последовательности 1-часовых гистограмм, показан на рис. 6.

8.2. При вращении коллиматора, совершающего 1 оборот в сутки по часовой стрелке, произошла компенсация вращения Земли – α -частицы все время вылетали в

направлении к одному и тому же участку небесной сферы – и, соответственно, исчезли суточные периоды. Этот результат оказался полностью аналогичным результатам измерений вблизи Северного полюса и измерений с неподвижным коллиматором, направленным на Полярную звезду [11].

8.3. При вращении 1 оборот в сутки по часовой стрелке коллиматора, расположенного в плоскости Эклиптики и направленного на Солнце, α -частицы все время вылетают в направлении на Солнце. При этом, как и ожидалось, исчезли околосо-точные периоды – и солнечный и звездный.

9) Выделенные формы гистограмм: новолуния и солнечные затмения

Все представленные выше результаты имеют вероятностный характер и были получены в результате десятков тысяч попарных сравнений гистограмм. Совершенно иначе обстоит дело с поиском характерных форм гистограмм в период новолуний и солнечных затмений. В этих случаях смотрится форма гистограмм в заранее рассчитанный момент новолуния или максимума солнечного затмения. При этом было обнаружено, что для этих моментов, практически одновременно, на разных долготах и широтах, по всей Земле, появляются гистограммы характерной, специфической формы. Эти характерные гистограммы соответствуют отрезку временного ряда длиной всего 0.5 – 1 мин [13]. В момент максимума солнечного затмения (как правило, не совпадающего с моментом наступления новолуния) появляется специфическая гистограмма, отличающаяся от гистограммы, появляющейся в моменты новолуний. Естественно, что формы подобные характерным для новолуний или затмений много раз встречаются во временном ряду. Но вероятность их случайного появления именно в эти моменты в разных местах, в разные даты (месяцы, годы) очень мала. Эти специфические формы не связаны с приливными эффектами. Не зависят они и от места на земной поверхности, на которое попадает тень от Луны при затмении или новолунии.

10) Выделенные формы гистограмм: восходы и заходы Солнца и Луны

Форма гистограмм определяется сложным комплексом космо-физических факторов. Как следует из наличия около 27-суточных периодов, среди этих факторов может быть пространственное взаиморасположение и состояние Солнца, Луны и Земли. Мы неоднократно наблюдали сходство гистограмм во времена восходов или заходов Солнца или Луны. Выполнен очень большой объем работы. Однако найти форму гистограмм характерную только для этих моментов не удалось. Обзор и анализ соответствующих результатов будет сделан в специальной публикации.

11) Зеркальная симметрия гистограмм

Весьма часто (до 30% случаев) форма последовательных гистограмм зеркально симметрична – есть правые и левые формы. При этом, речь может идти об очень сложных формах. Этот феномен, возможно, означает, что хиральность является имманентным свойством пространства-времени. [1]

3 Предположение о возможной природе МФ-эффекта.

Идея эксперимента

Приведенные выше свойства 3)–4) МФ-эффекта, указывающие на связь с пространственно-координатным положением небесных тел и свойство 2), утверждающее независимость феноменологии МФ-эффекта от качественной природы флуктуирующего процесса, дают основание предполагать, что наблюдаемые в его рам-

ках феномены могут быть обусловлены только таким общим фактором, как неоднородности пространства-времени или, согласно современным представлениям, быть связанными с гравитационным взаимодействием. С другой стороны, свойства 5)–8) указывающие на пространственную анизотропию фактора, создающего МФ-эффект, а также свойства 9)–10) – синхронное, в планетарном масштабе, появление одинаковых форм гистограмм, связанных с выделенными моментами в динамике Солнца, Земли и Луны, влекут за собой предположение о волновой природе действующего агента.

Суммируя можно предположить, что действующая причина, обуславливающая перечисленные свойства эффекта макроскопических флуктуаций имеет гравитационно-волновую природу. Соответственно этому, форма тонкой структуры функций распределения флуктуаций, являющаяся основным объектом изучения МФ-эффекта, может обладать чувствительностью к гравитационно-волновым воздействиям. Исходя из этого, был разработан эксперимент, упрощенная схема которого изображена на рис. 7.

4 Описание эксперимента. Ожидаемые результаты

Рассмотрим упрощенную схему эксперимента, по обнаружению влияния гравитационно-волнового воздействия на форму функций распределения флуктуаций скорости α -распада, показанную на рис. 7 а). В прямоугольной рамке, в левой части рисунка, схематически изображен источник гравитационно-волнового воздействия (ИГВ), в качестве которого использовалась центрифуга К70, фирмы "JANETZKI", симметрично нагруженная двумя стаканами с водой весом около 1.5 кг каждый.

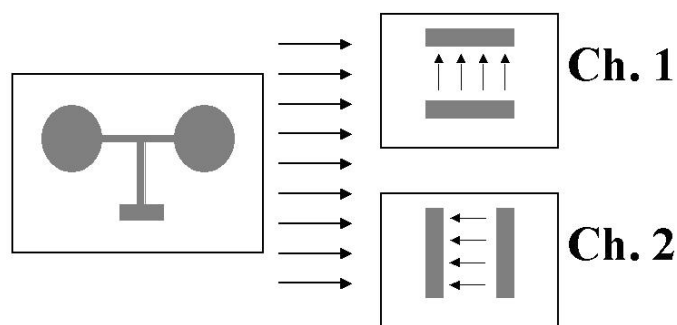


Рис. 7. Упрощенная схема эксперимента по обнаружению влияния гравитационно-волнового воздействия на форму функций распределения флуктуаций скорости α -распада.

Излучение ИГВ, условно показанное параллельными стрелками, воздействует на двухканальную регистрирующую систему, состоящую из двух регистраторов флуктуаций скорости α -распада от источников ^{239}Pu , обозначенных как Ch. 1 и Ch. 2. Средние скорости распада для Ch. 1 и Ch. 2 составляют 272 имп/сек и 174 имп/сек, соответственно. Оба регистратора расположены в плоскости вращения ротора на расстоянии 1.5 м от его оси. Для каждого из них, угол φ между волновым вектором ИГВ и направлением вылета α -частиц (показано стрелками внутри рамок, обозначающих Ch. 1 и Ch. 2) разный: для Ch. 1 $\varphi = 180^\circ$, а для Ch. 2 $\varphi = 90^\circ$. В силу предполагаемой волновой природы механизма воздействия на форму гистограмм, а следовательно, зависимости величины эффекта от φ , регистраторы Ch. 1 и Ch. 2 должны обладать неодинаковой чувствительностью к излучению ИГВ. Скорость распада α -частиц ежесекундно регистрируется специальной автоматической

компьютерной системой. Также использовалась отдельная компьютерная система, ежесекундно регистрирующая величину скорости вращения ротора центрифуги.

Эксперименты проводились как последовательность чередующихся 5-минутных циклов с работающим и выключенным ИГВ, т. е. период воздействия равнялся 10 мин. Скорость вращения ротора, при работающем ИГВ, равнялась 3000 об/мин. Выключенный ИГВ, за счет большой массы ротора К-70 сохранял скорость вращения в районе 300 об/мин.

На рис. 8 а) показана идеализированная диаграмма, иллюстрирующая изменение скорости вращения ротора центрифуги. Предположим, что гистограммы для интервалов с вращением должны быть подобными между собой, но не подобны гистограммам для интервалов без вращения. Так же и гистограммы для интервалов без вращения: подобны между собой и не подобны гистограммам для интервалов с вращением.

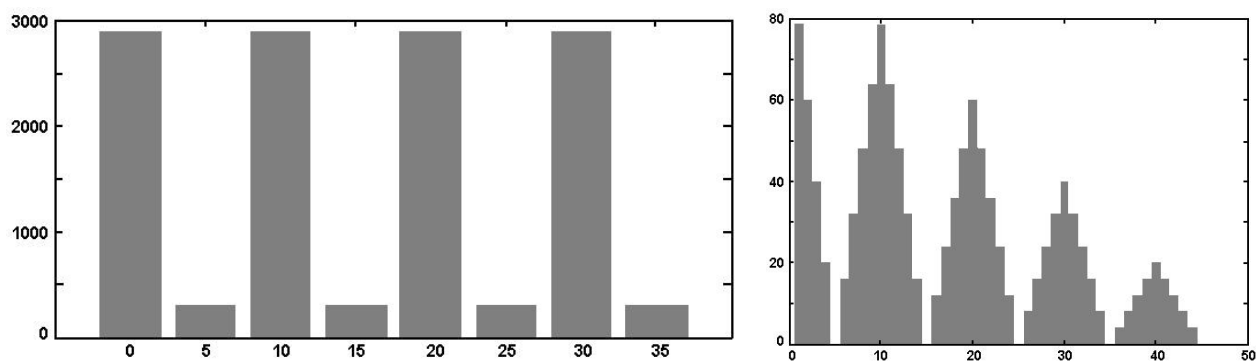


Рис. 8. Диаграмма изменения скорости вращения ротора центрифуги, а) и ожидаемое распределение интервалов, б).

Сделанные предположения позволяют смоделировать соответствующее им распределение интервалов, которое показано на рис. 8 б). Как можно видеть из приведенного рисунка, распределение интервалов, для экспериментальной записи конечной длины, должно состоять из пиков уменьшающейся амплитуды, повторяющихся с периодом равным периоду воздействия.

5 Полученные результаты

Согласно описанной выше методике, было проведено пять серий измерений с целью исследования возможного воздействия ротора вращающейся центрифуги на форму тонкой структуры гистограмм. Характерный пример экспериментальной записи, полученной от регистратора Ch. 1 для серии № 4 приведен на рис. 9 а). Здесь показаны первые 2500 сек записи длиной 26400 сек. На рис. 9 б) показана функция распределения амплитуд флуктуаций для всей записи. Как можно видеть из приведенных графиков, временная развертка флуктуаций скорости α -распада и функция распределения флуктуаций имеют характерный для этого процесса вид. Отсутствие особенностей в экспериментальной записи и соответствующей ей функции распределения является ожидаемым и свидетельствует всего лишь о качестве регистрации. Как уже отмечалось вначале, традиционные методы анализа временных рядов нечувствительны к проявлениям МФ-эффекта.

Согласно описанной в первом разделе методике, на основе полученных экспериментальных записей, были построены последовательности 0.5-минутных гистограмм,

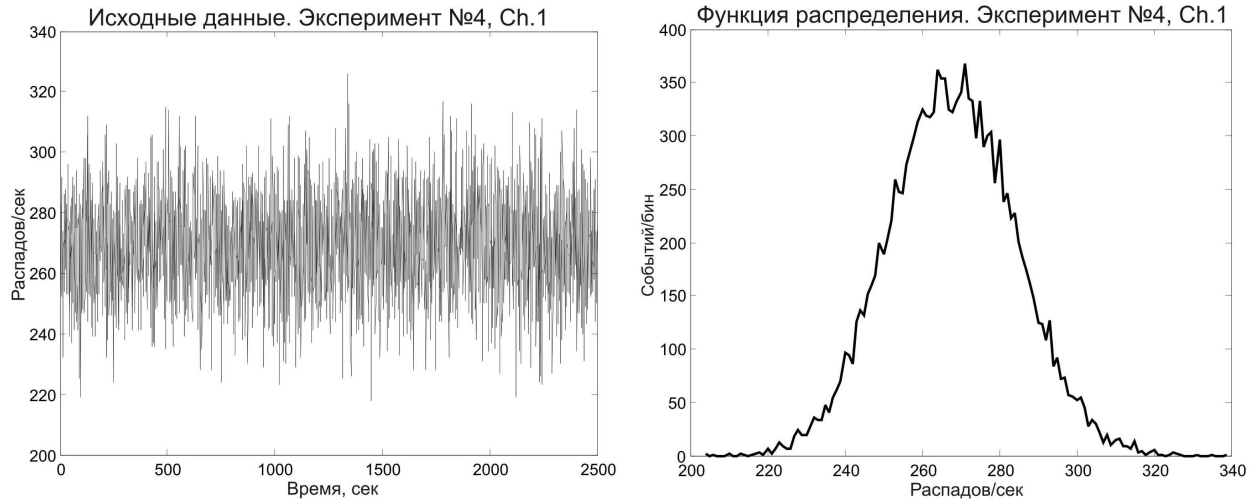


Рис. 9. Пример экспериментальной записи флуктуаций скорости α -распада ^{239}Pu , а) и соответствующая ей функция распределения амплитуд флуктуаций, б).

которые, затем, сравнивались экспертом (С.Э. Шноль). Типичный пример результатов экспертного сравнения для Ch. 1 серия № 4, приведен на рис. 10 а).

Как можно видеть из приведенного графика, в распределениях интервалов наблюдаются достаточно четкие пики с периодом повторения 5 мин. На рис. 10 б) показан спектр мощности, соответствующий распределению интервалов, рис. 10 а). Как следовало ожидать, исходя из вида распределения интервалов, в спектре мощности на рис. 10 б) присутствует четкий пик, соответствующий периоду в 5 мин. Появление периода равного 5 мин является несколько неожиданным с точки зрения описанной выше модели и будет рассмотрено ниже.

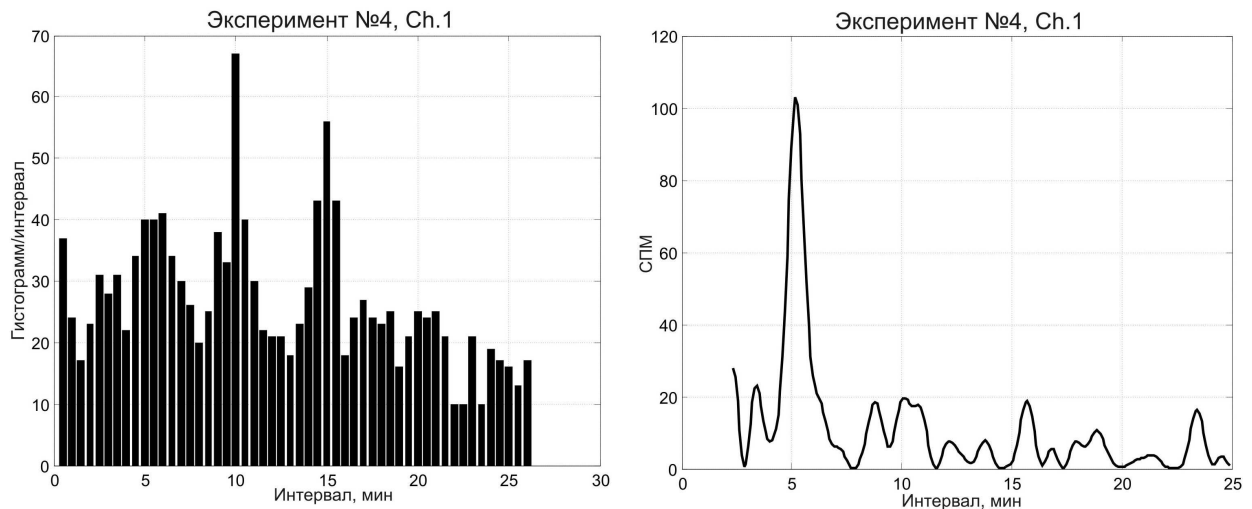


Рис. 10. Примеры распределения интервалов, полученного для Ch. 1 в серии измерений №4, а), и спектральная плотность мощности, построенная на его основе, б).

Для удобства сравнения на рис. 11 а) приведены графики распределений интервалов для Ch. 1 (помечено звездочками) и Ch. 2 (помечено кружочками). Как можно видеть, для Ch. 2 отсутствует характерная для Ch. 1 повторяемость пиков с 5-минутным периодом. На рис. 11 б) приведены спектры мощности, соответствующие распределениям интервалов на рис. 11 а). Видно полное отсутствие пика с периодом в 5 мин для Ch. 2. Данный результат свидетельствует о верности предположения

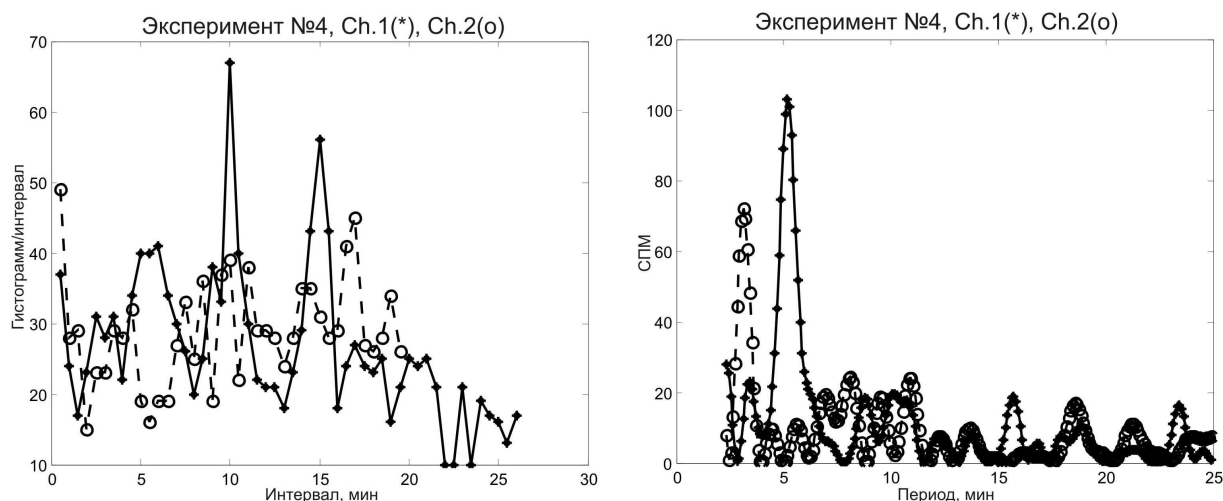


Рис. 11. Примеры распределения интервалов для Ch. 1 (*) и Ch. 2 (o), серия № 4 а) и полученные на его основе спектры мощности, б).

о зависимости наблюдаемого эффекта от угла. В то же время, иногда в спектрах мощности для Ch. 2 наблюдается пик с периодом в 2.5–3 мин, также показанный на рис. 11 б). Природа этого пика, его связь с динамикой ИГВ, пока неизвестна.

6 Обсуждение результатов эксперимента. Ускорения

Представленные выше результаты, проиллюстрированные данными для серии измерений №4, были получены также и во всех других сериях. Это дает нам основание утверждать о воздействии вращающегося ротора центрифуги на форму построенных по малым (30 штук 1-секундных измерений) выборкам функций распределения амплитуд флуктуаций скорости α -распада, проявляющемся в повышенной вероятности появления подобных форм гистограмм с периодом равным половине периода воздействия, т. е. 5 мин.

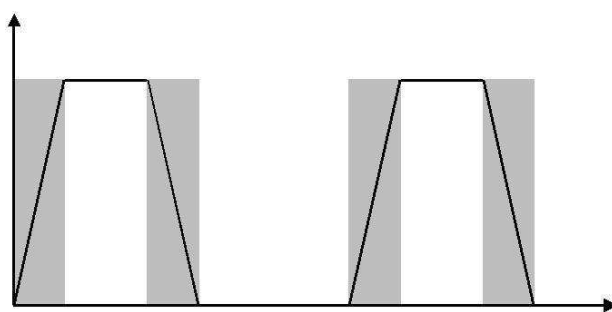


Рис. 12. Моменты разгона и торможения ротора центрифуги.

Появление пятиминутного периода, вместо ожидаемого периода в 10 мин заставляет предположить, что регистрирующая система чувствительна не к моментам наличия или отсутствия вращения ротора центрифуги, а к моментам его разгона и торможения, т. е. не к скорости вращения, как предполагалось в представленной на рис. 8 модели, а к ускорениям. Рис. 12 иллюстрирует данное предположение. Здесь серыми прямоугольниками отмечены моменты разгона и торможения ротора. Так как каждый период воздействия содержит по два таких момента, то в случае чувствительности формы гистограмм к моментам ускорений ротора центрифуги, должно

происходить удвоение частоты воздействия на форму гистограмм. При этом, распределение интервалов должно быть подобным представленному на рис. 8 б) с тем отличием, что период повторяемости пиков должен уменьшиться в два раза, что и наблюдается во всех экспериментах для данных, полученных от регистратора Ch. 1.

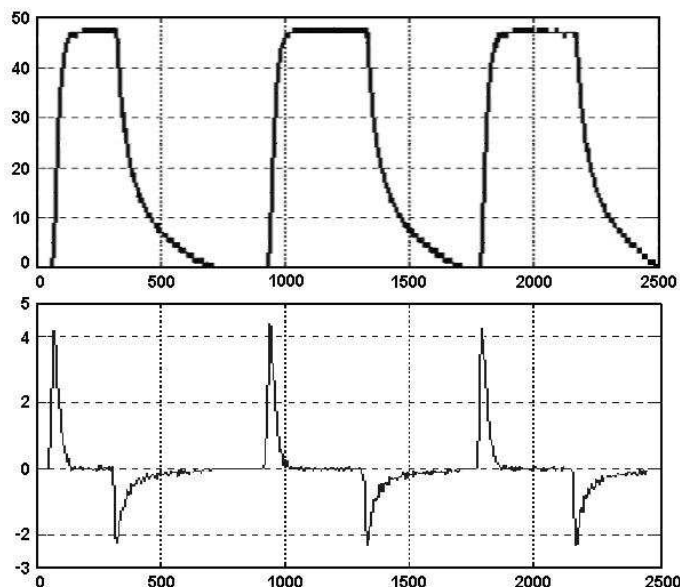


Рис. 13. Тестовая запись скорости вращения ротора центрифуги (вверху) и ее производная (внизу).

Данные о зависимости скорости вращения ротора центрифуги подтверждают это предположение. Действительно, на рис. 13, вверху, представлена тестовая запись трех циклов разгона-торможения скорости вращения ротора центрифуги. На том же рисунке, внизу, дана производная скорости вращения, соответствующая ускорениям ротора. Видны, узкие пики, соответствующие режимам с ускорением. Предположительно, моменты времени, соответствующие подобным пикам ответственны за возникновение форм гистограмм, обуславливающих наблюдаемый в представленных экспериментах пятиминутный период.

В пользу предположения о том, что именно режимы с ускорением могут приводить к изменению формы регистрируемых гистограмм, нам хотелось бы отметить работы [14, 15], в которых использовалась экспериментальная система, в некотором смысле комплиментарная представленной в настоящей статье. Чувствительным элементом этой системы являлась быстро вращающаяся масса, для которой искусственно создавались режимы с ускорением, путем подачи специального тормозящего импульса, длительностью 18–30% от величины периода вращения [14]. Регистрируемым параметром являлась угловая скорость вращающейся массы. Подобная система оказалась чувствительной к тем же событиям, которые отмечены в свойствах МФ-эффекта 9) и 10) [15]. Все эти события также связаны с определенными экстремумами в скорости изменения координатно-временного положения Солнца, Земли и Луны и поэтому могут рассматриваться как режимы с ускорением.

В качестве второго примера экспериментов, где, по нашему мнению, проявляются себя механизмы близкие к обнаруженным в настоящей работе, можно привести [16]. Здесь, в качестве регистрирующей системы, использовалась пара прецизионных кварцевых резонаторов опорных автогенераторов стандартных электронносчетных частотомеров с рабочей частотой 5 МГц, определенным образом ориентированных в пространстве. Регистрируемый параметр – относительные противофазные измене-

ния резонансных частот кварцевых резонаторов – назывался Т-сигналом. Исследование суточного хода Т-сигнала выявило его анизотропию с максимумами, соответствующими местному полудню и полночи. Авторами отмечается неэлектромагнитная природа Т-сигнала, его биологическая активность. Ход Т-сигнала связывается с гравитационно-волновым излучением Солнца.

Можно отметить общие моменты характерные для работ [14–16] и рассматриваемого в настоящей работе эксперимента. Первая важная особенность – наличие "режимов с ускорением" в регистрирующей системе, позволяющих выделить некоторое направление в пространстве. В наших экспериментах оно задается направлением вылета α -частиц, в [14–15] – моментом подачи подтормаживающего импульса, в [16] – перпендикуляром к плоскости колебаний пластины кварцевого резонатора. "Режимы с ускорением", обуславливая анизотропные свойства регистрирующей системы, в то же время, делают ее чувствительной к таким же "режимам с ускорением", которые являются внешними по отношению к ней и, предположительно, связаны с гравитационно-волновым излучением.

Суммируя отметим, что в результате проведенного экспериментального исследования зафиксировано воздействие быстро вращающегося массивного тела на форму тонкой структуры, построенных по малым выборкам, функций распределения амплитуд флуктуаций скорости α -распада ^{239}Pu , проявляющееся в повышенной вероятности подобия форм гистограмм для моментов соответствующих "режимам с ускорением". Воздействие обладает анизотропными свойствами и, предположительно, имеет гравитационно-волновую природу.

Литература

1. Шноль С. Э. и др. О реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах. // УФН, 1998, 168 (10), 1129–1140.
2. С. Э. Шноль, Т. А. Зенченко, К. И. Зенченко, Э. В. Пожарский, В. А. Коломбет, А. А. Конрадов. Закономерное изменение тонкой структуры статистических распределений как следствие космофизических причин // УФН 2000, 170 (2), 214–218.
3. Зенченко Т. А., Стрелков В. В., Шаповалов С. Н., Макаревич А. В., Зенченко К. И. Применение компьютерного алгоритма к установлению сходства форм гистограмм в "эффекте ближней зоны". Сходство спектральных характеристик ЭВЗ и параметров солнечного ветра. VI Международная крымская конференция "Космос и биосфера". Тезисы докладов. Партенит, Крым, Украина, 26 сентября – 1 октября 2005 г, с. 47–49.
4. С. Э. Шноль, Н. В. Удальцова, В. А. Коломбет, В. А. Намиот, Н. Б. Бодрова. Закономерности в дискретных распределениях результатов измерений (космофизические аспекты). // Биофизика, 1992, 37 (3), 467–488.
5. С. Э. Шноль, В. А. Намиот, В. Е. Жвирблис, В. Н. Морозов, А. В. Темнов, Т. Я. Морозова. Возможная общность макроскопических флуктуаций скоростей биохимических и химических реакций, электрофоретической подвижности клеток и флуктуаций при измерениях радиоактивности, оптической активности и фликкерных шумов. // Биофизика, 1983, 28 (1), 153–157.
6. С. Э. Шноль. Форма спектров состояний, реализуемых в ходе макроскопических флуктуаций, зависит от вращения Земли вокруг своей оси. // Биофизика, 1995, 40 (4), 865–875.
7. С. Э. Шноль. Макроскопические флуктуации как следствие арифметических и космофизических причин. // Биофизика, 2001, 46 (5), 775–782.
8. С. Э. Шноль. Закономерные изменения тонкой структуры статистических распределений в случайных процессах, как следствие арифметических и космофизических причин. (текст доклада 16.10.2002 г. на семинаре ректора МГУ академика В. А. Садовниченко).

Труды семинара "Время, хаос и математические проблемы" выпуск 3, М. Книжный Дом "Университет", 2004, стр. 121–154.

9. Shnoll S. E., Zenchenko K. I., Udaltsova N. V., Cosmo-physical effects in structure of the daily and yearly periods of change in the shape of the histograms constructed by results of measurements of alpha-activity Pu^{239} . <http://arxiv.org/abs/physics/0504092>.

10. С. Э. Шноль, К. И. Зенченко, И. И. Берулис, Н. В. Удальцова, С. С. Жирков, И. А. Рубинштейн Зависимость "макроскопических флуктуаций" от космофизических факторов. Пространственная анизотропия. // Биофизика 2004, 49 (1), 132–139.

11. Simon E. Shnoll, Konstantin I. Zenchenko, Iosias I. Berulis, Natalia V. Udaltsova and Ilia A. Rubinstein Fine structure of histograms of alpha-activity measurements depends on direction of alpha particles flow and the Earth rotation: experiments with collimators. <http://arxiv.org/abs/physics/0412007>.

12. Shnoll S. E., Rubinshtejn I. A., Zenchenko K. I., Shlekhtarev V. A., Kaminsky A. V., Konradov A. A., Udaltsova N. V. Experiments with Rotating Collimators Cutting out Pencil of α -Particles at Radioactive Decay of ^{239}Pu Evidence Sharp Anisotropy of Space // Progress in Physics, V. 1, 2005, pp. 81–84. <http://arxiv.org/abs/physics/0501004>.

13. Shnoll S. E., Zenchenko K. I., Shapovalov S. N., Gorshkov S. N., Makarevich A. V. and Troshichev O. A. The specific form of histograms presenting the distribution of data of α -decay measurements appears simultaneously in the moment of New Moon in different points from Arctic to Antarctic. <http://arxiv.org/abs/physics/0412152>.

14. Б. Ю. Богданович, И. С. Щедрин, В. Н. Смирнов, Н. В. Егоров. Особый способ вращения массы – инструмент для астрофизических исследований. // Научная сессия МИФИ, 2003, т. 7, 45–46.

15. Б. Ю. Богданович, И. С. Щедрин, В. Н. Смирнов, Н. В. Егоров. Предварительные аналитические оценки изменения кинетической энергии вращающейся массы от координатно-временного положения Солнца и Луны. // Научная сессия МИФИ, 2003, т. 7, 47–48.

16. Н. В. Ключек, Л. Э. Паламарчук, М. В. Никонова. Предварительные результаты исследований воздействия космофизического излучения неэлектромагнитной природы на физические и биологические системы. // Биофизика, 1995, 40 (4), 889–896.