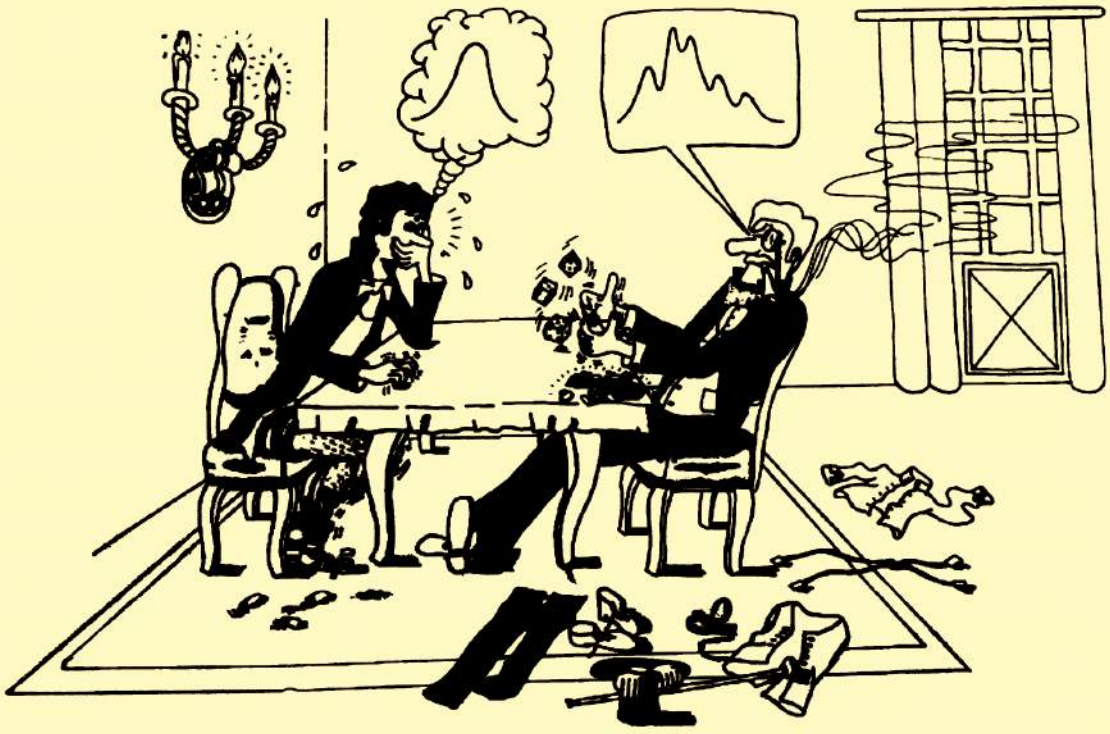
С. Э. Шноль

# КОСМОФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ
## *В СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССАХ*



SVENSKA FYSIKARKIVET • 2009

www.digitalphysics.ru

С. Э. Шноль

*Физический факультет Московского Государственного Университета, Институт Теор. и Эксперим. Биофизики Российской Академии Наук, Пущино*

# Космофизические факторы в случайных процессах

---

# Kosmofysiska faktorer i slumpmassiga processer

2009

Swedish physics archive
Svenska fysikarkivet

www.digitalphysics.ru

*Svenska fysikarkivet* (that means the Swedish physics archive) is a publisher registered with the Royal National Library of Sweden (Kungliga biblioteket), Stockholm.

Postal address for correspondence:
Svenska fysikarkivet, Näsbydalsvägen 4/11, 183 31 Täby, Sweden

Edited by Dmitri Rabounski

Copyright © Simon El'evich Shnoll, 2009
Copyright © Typesetting and design by Dmitri Rabounski, 2009
Copyright © Publication by *Svenska fysikarkivet*, 2009

Copyright Agreement: — All rights reserved. The Author does hereby grant *Svenska fysikarkivet* non-exclusive, worldwide, royalty-free license to publish and distribute this book in accordance with the Budapest Open Initiative: this means that electronic copying, print copying and distribution of this book for non-commercial, academic or individual use can be made by any user without permission or charge. Any part of this book being cited or used howsoever in other publications must acknowledge this publication. No part of this book may be reproduced in any form whatsoever (including storage in any media) for commercial use without the prior permission of the copyright holder. Requests for permission to reproduce any part of this book for commercial use must be addressed to the Author. The Author retains his rights to use this book as a whole or any part of it in any other publications and in any way he sees fit. This Copyright Agreement shall remain valid even if the Author transfers copyright of the book to another party. The Author hereby agrees to indemnify and hold harmless *Svenska fysikarkivet* for any third party claims whatsoever and howsoever made against *Svenska fysikarkivet* concerning authorship or publication of the book.

Cover image: "The Players" — an originally drawing authored by Dmitri Ljakhov (drawn in the mid-1980's). This image has been provided by Simon E. Shnoll, the image holder. This image is a public domain product. Back cover: photo portrait of Simon E. Shnoll, the Author of this book (pictured in 2008).

This book was typeset using teTEX typesetting system and Kile, a TEX/LATEX editor for the KDE desktop. Powered by Ubuntu Linux.

**ISBN: 978-91-85917-06-8**

**Printed in Russia**

www.digitalphysics.ru

# Оглавление

Предисловие . . . . . 10

Часть 1. От биохимических и химических реакций до процессов радиоактивного распада. 1951–1997 г.г.

Краткая "хронология" 1-й части . . . . . 12

Глава 1. Начало. Обнаружен "разброс результатов" измерений АТФ-азной активности в растворах актомиозина, необъяснимый тривиальными причинами (1951–1957 г.г.). Этот "разброс" объяснен особыми свойствами белков мышц — синхронными в макрообъеме изменениями конформации макромолекул этих белков (1958–1970 г.г.) . . . . . 15

1.1 Начало . . . . . 15

1.2 "Конформационные колебания" белков мышц. Волны структурной перестройки воды . . . . . 19

Глава 2. Может быть это колебания? Биологические часы. Работа сердца. Перистальтика кишечника. Колебательная природа именно мышечных белков, проявляющаяся и в их растворах. Поиск колебательных режимов в биохимических и химических процессах. Реакция Белоусова. Синхронные в макрообъеме конформационные колебания макромолекул белков актомиозинового комплекса . . . . . 21

2.1 Пущинские колебательные симпозиумы . . . . . 23

2.2 В самом ли деле это изменения конформации? . . . . . 24

2.3 Опыты с "затравкой" подтверждают идею полиморфной кристаллизации . . . . . 25

2.4 В самом ли деле изменения макромолекул белков синхронны в макрообъеме? . . . . . 26

Глава 3. Не только белки мышц! Любые белки! . . . . . 30

3.1 Опыты на кроликах 1952–1959 г.г. . . . . 34

3.2 Это не колебания, а флуктуации. Динамический хаос. Странные аттракторы . . . . . 35

www.digitalphysics.ru



3.3 Белки не обязательны! Похожие феномены проявляются в реакции аскорбиновой кислоты с дихлорфенолиндофенолом! . . . . . 37
3.4 Может быть флуктуации свойств белков и скорости реакции АК + ДХФИФ лишь отражают изменения свойств воды (водного раствора). Опыты с гомологичным рядом спиртов и с $D_2O$ . . . . . 38
3.5 Возможное влияние видимого света на "макроскопические флуктуации" в растворах белков . . . . . 41
3.6 Мы вернулись к этим опытам через 12 лет . . . . . 41
3.7 Зависимость амплитуды "конформационных колебаний" в растворах белков от формы сосудов . . . . . 42

Глава 4. Исследование причин изменения амплитуды разброса результатов при изучении процессов разной природы. Внешние факторы . . . . . 47
4.1 Джорджио Пиккарди (1895–1972). Сложная вещь — психология научного поиска... Начало поиска космофизических корреляций . . . . . 49
4.2 Возможное влияние магнитных (электромагнитных) полей. Кармен Капель-Боут (1914–2003) . . . . . 50
4.3 Опыты с экранами . . . . . 51
4.4 Влияние искусственных электромагнитных полей . . . . . 54
4.5 Александр Леонидович Чижевский (1897–1964) . . . . . 55
4.6 Пущинские Всесоюзные и Международные симпозиумы по космофизическим корреляциям земных процессов . . . . 55
4.7 Борис Михайлович Владимирский. Крымские семинары по космофизическим корреляциям земных процессов (В. С. Мартынюк, Н. А. Темуръянц и др.) . . . . . 56
4.8 Вячеслав Евгеньевич Жвирблис (1936–2006) . . . . . 56

Глава 5. Космофизические корреляции "разброса результатов измерений" . . . . . 59
5.1 Лето 1979 года. ББС МГУ. Конюшня в лесу, "сигналы" . . 59
5.2 Осень 1979 г. Синхронные опыты: Пущино — ББС МГУ — Алма-Ата . . . . . 61
5.3 Изменения амплитуды "разброса результатов" при измерениях биохимических и химических реакций коррелируют с изменениями солнечной активности . . . . . 64

www.digitalphysics.ru



5.4 Осень 1979 г. Гистограммы, полученные при измерениях радиоактивности, сходны с гистограммами при измерениях ферментативных и химических реакций ..... 67
5.5 Солнечное затмение 31 июля 1981 года ..... 70
5.6 Леонид Яковлевич Глыбин (1942–2002) ..... 74
5.7 Эйфорические сезоны 1982–1984 г.г. ..... 75
5.8 Многолетний эксперимент в поисках "эффекта места" ... 85
5.9 Альберт Николаевич Заикин. Измерения в морских экспедициях ..... 87
5.10 Сходные гистограммы появляются с суточным периодом и, следовательно, их форма зависит от вращения Земли вокруг своей оси ..... 89
5.11 Возможная корреляция формы гистограмм с положением Луны относительно горизонта ..... 90

Глава 6. Итоги исследования "макроскопических флуктуаций" за 1951–1997 г.г. ..... 95

Литература к 1-й части ..... 97

Часть 2. Космофизические закономерности в случайных процессах

Введение ..... 105

Глава 1. Объекты и методы измерений ..... 108
1.1 Введение ..... 108
1.2 Объекты исследований и участники работы ..... 108
1.3 Измерения альфа-радиоактивности ..... 110
1.4 Компьютерый банк (архив) результатов измерений ..... 112

Глава 2. Методы построения и исследования сходства формы гистограмм. "Гистограммный анализ". "Зеркальная симметрия" гистограмм, как проявление фундаментальной хиральности. Критерии сходства "идеи формы". Проблема автоматизации поиска сходных гистограмм. Оценка достоверности распределений числа сходных гистограмм ..... 114
2.1 Введение ..... 114
2.2 Тонкая структура гистограмм, спектр амплитуд флуктуаций, не имеют отношения к вероятности ..... 115

www.digitalphysics.ru



2.3 Проблема создания компьютерной программы для сравнения гистограмм. Преодоление субъективности при экспертном сравнении гистограмм ..... 124
2.4 Построение распределений числа сходных пар гистограмм. Статистическая оценка достоверности результатов сравнения гистограмм ..... 129
Глава 3. Доказательство достоверности сходства гистограмм при измерениях процессов разной природы в одном и том же и в разных географических пунктах ..... 133
Глава 4. "Эффект ближней зоны" ..... 149
4.1 Что такое "эффект ближней зоны" ..... 149
4.2 "Эффект ближней зоны" зависит от направления в пространстве ..... 151
Глава 5. Околосуточные периоды ..... 153
Глава 6. Звездные сутки ..... 160
Глава 7. Синхронность по местному и абсолютному времени в разных географических пунктах ..... 169
7.1 Синхронность по местному и абсолютному времени при измерениях в Пущино, в Арктике и в Антарктике ..... 169
7.2 Местное и абсолютное время при измерениях флуктуаций в шумовых генераторах GPS ..... 176
7.3 Проявления синхронности по местному и абсолютному времени в зависимости от направления коллиматоров ..... 176
7.4 Вывод ..... 177
Глава 8. Измерения вблизи Северного полюса ..... 182
Глава 9. Около-27-суточные периоды реализации сходных гистограмм ..... 185
9.1 27-суточные периоды при измерениях радиоактивности 185
9.2 27-суточные периоды при измерениях шумов в гравиградиентной антенне "Улитка" ..... 189
Глава 10. Годичные периоды ..... 195
10.1 Сходные гистограммы ..... 195
10.2 Подтверждение одноминутного сдвига календарного года и обнаружение еще одного годичного периода, равного

www.digitalphysics.ru



"тропическому году", при анализе результатов измерений С. Н. Шаповалова и А. В. Макаревича в Антарктике ..... 205

Глава 11. Коллиматор, направленный на Полярную звезду ..... 212

Глава 12. Опыты с коллиматорами, направленными на Запад и на Восток ..... 221

Глава 13. Опыты с вращением коллиматоров ..... 226

13.1 Вращение коллиматоров против часовой стрелки ..... 227

13.2 Вращение коллиматоров по часовой стрелке ..... 231

13.3 Выводы ..... 235

Глава 14. Опыты с коллиматором, постоянно направленным на Солнце ..... 237

14.1 Странный период 1444 минуты при измерениях с "солнечным" коллиматором ..... 237

14.2 Выводы ..... 239

Глава 15. Зависимость формы гистограмм от положения Солнца и Луны относительно горизонта ..... 241

15.1 Формы гистограмм во времена Восходов и Заходов Солнца и Луны ..... 241

15.2 Зависимость формы гистограмм от времени суток ..... 252

Глава 16. Равноденствия и Солнцестояния ..... 257

Глава 17. "Новолунное время". Моментам новолуний соответствует характерная форма гистограмм ..... 265

Глава 18. Полнолуния ..... 273

Глава 19. Солнечные затмения ..... 282

Глава 20. Эвекция ..... 295

Глава 21. "Палиндромы". "Нажал кабан на баклажан" ..... 305

21.1 Эффект палиндромов наблюдается в любое время года и не зависит от географических координат. Опыты во времена Равноденствий и Солнцестояний. Палиндромы при измерениях в Антарктике и в Арктике. Отсутствие палиндромов при измерениях с неподвижным коллиматором, направленным на Полярную звезду и вращаемым коллиматором, постоянно направленным на Солнце ..... 311

www.digitalphysics.ru



21.2 Эффект “полусуточных” палиндромов наблюдается в опытах с измерениями альфа-активности $^{239}$Pu с вращением коллиматоров против часовой стрелки . . . . . 317
21.3 На противоположных концах диаметров околосолнечной орбиты, т.е. ровно через полгода, дневные ряды гистограмм одной стороны сходны с ночными рядами другой без инверсий. Полугодичные палиндромы . . . . . 318
21.4 При измерениях с коллиматорами, направленными на Запад или на Восток, полусуточные палиндромы зависят от направления вылета альфа-частиц при радиоактивном распаде. “Стрела времени” . . . . . 319
21.5 Обнаружение “эффекта полусуточных и полугодичных палиндромов” существенно проясняет “феномен макроскопических флуктуаций” . . . . . 331
Глава 22. Система GCP. Новая методическая база в исследованиях “макроскопических флуктуаций” . . . . . 332
22.1 Краткое описание GCP-сети (этот раздел написан вместе с В. А. Панчелюгой) . . . . . 335
22.2 Маска XOR не исключает закономерного изменения формы гистограмм во времени . . . . . 336
22.3 “Эффект ближней зоны” — первое свидетельство космофизической обусловленности формы гистограмм во временных рядах GCP-системы . . . . . 337
22.4 Синхронное появление сходных гистограмм в разных географических пунктах по местному и абсолютному времени — второе свидетельство космофизической обусловленности формы гистограмм во временных рядах GCP-системы . . 338
22.5 “Звездный” и “солнечный” суточные периоды изменения вероятности повторного появления гистограмм сходной формы — третье свидетельство космофизической обусловленности формы гистограмм во временных рядах GCP-системы . . . . . 348
22.5 Синхронная реализация гистограмм характерной формы в моменты максимума солнечных затмений — четвертое свидетельство космофизической обусловленности формы гистограмм во временных рядах GCP-сети . . . . . 348
Глава 23. Использование электронных генераторов шума в качестве объекта исследований “макроскопических флуктуаций” . . 350

www.digitalphysics.ru



23.1 Изменения формы гистограмм в центробежном поле . . . 351
23.2 Парадокс “звездно-солнечного” расщепления периодов. “Эффекты местного времени” при расстоянии между объектами порядка 1 метра . . . 353
Глава 24. Математические и физические факторы, определяющие форму гистограмм . . . 357
24.1 Числа Фиббоначи . . . 357
24.2 Дискретность как результат умножения и возведения в степень . . . 358
24.3 Узость экстремумов в гистограммах, фрактальность, интерференция . . . 363
24.4 Формы гистограмм и системы счисления. Естественной является 12-тиричная система счисления . . . 363
24.5 “Компьютерная катастрофа” . . . 365
24.6 “Бенфорд-скандал” . . . 367
24.7 “Случайность” по абсциссе и закономерность по ординате . . . 370
Глава 25. Глава заключительная. Возможная природа “тонкой структуры” гистограмм . . . 371
Глава 26. Глава дополнительная. “Наука и жизнь” . . . 375
Благодарности . . . 378
Литература ко 2-й части . . . 380

www.digitalphysics.ru

# Предисловие

Эта работа была начата в 1951–1956 г.г. в попытках уменьшить "разброс результатов" при возможно более точном выполнении измерений скорости гидролиза АТФ (АТФ-азной реакции), катализируемой белками мышц — белками актомиозинового комплекса.

Прошло более 50-ти лет. В результате проведенной в эти годы работы установлено:

- необъяснимый методическими причинами "разброс результатов измерений" свойственен процессам любой природы от биохимических реакций до радиоактивного распада. Он обусловлен космофизическими причинами;
- амплитуда флуктуаций (разброса результатов) относительно измеряемой величины различна для процессов разной природы;
- тонкая структура распределений величин амплитуды флуктуаций — форма соответствующих гистограмм — не зависит от природы процесса;
- форма гистограмм в одно и то же время, в данном географическом пункте сходна для любых процессов;
- форма гистограмм закономерно изменяется во времени;
- эти изменения определяются космофизическими факторами;
- из совокупности результатов сделан вывод, в соответствии с которым представляется вероятным, что дискретные флуктуации измеряемых величин являются следствием флуктуаций пространства-времени, являющихся, в свою очередь, следствием движения изучаемых объектов в неоднородном гравитационном поле. Эта неоднородность, по-видимому, обусловлена наличием "небесных тел" — сгущениями масс в окружающем пространстве;
- при движении объекта относительно этих тел, в неоднородном гравитационном поле, возникают гравитационные волны. В каждой точке пространства-времени происходит интерференция этих волн. Соответствующая интерференционная картина проявляется в тонкой структуре изучаемых нами гистограмм.

Эти весьма общие выводы были сформулированы при постепенном изменении представлений о природе изучаемых явлений. Полагая первые годы наблюдаемые закономерности проявлением специфических

www.digitalphysics.ru



свойств мышечных белков, мы через несколько лет обнаружили, что они свойственны всем белкам, затем увидели те же закономерности в безбелковых химических реакциях, а потом стало ясно, что мы имеем дело с неспецифическим свойством самых разных, любых, процессов. Единственное общее у процессов разной природы было то, что они происходят в одном и том же пространстве-времени. Отсюда и следовали выводы, приведенные выше.

Каждый шаг на этом пути требовал большой работы. Шаги эти осложнялись психологическими трудностями в силу необычности феноменов и потому особой ответственности за достоверность выводимых закономерностей.

Изменения представлений не обесценивает материалы предыдущих этапов по достижении очередного, более позднего. Так, установление универсального характера изменений формы гистограмм во времени не обесценивает явлений и закономерностей, найденных при исследовании белков. Поэтому в задачи этой книги входят обзор всех стадий проведенных исследований.

В связи с этим книга состоит из двух частей. В первой прослеживается ход исследований, приведших к изменению представлений от “особых свойств растворов белков” до вывода о весьма общей природе явления, независимости тонкой структуры гистограмм от природы процессов.

Во второй — рассмотрены экспериментальные основания для вывода о космофизической обусловленности наблюдаемых феноменов.

Пущино, 28 октября 2008 *Симон Шноль*

www.digitalphysics.ru

# Часть 1

# От биохимических и химических реакций до процессов радиоактивного распада. 1951–1997 г.г.

*Для чего толь многие учинены опыты в физике и химии?*

*Для чего толь великих мужей были труды и жизни опасные испытания?*

*Для того ли только, чтобы, собрав великое множество разных вещей и материй в беспорядочную кучу, глядеть и удивляться их множеству, не размышляя о их расположении и приведении в порядок.*

*М. В. Ломоносов*

**Краткая "хронология" 1-й части**

В исследованиях 1951–1970 г.г., после нескольких лет работы по исключению методических артефактов, был сделан вывод, в соответствии с которым "аномальный разброс результатов" объясняется тем, что в препаратах этих белков происходят синхронные в макрообъемах, обратимые изменения конформации молекул этих белков — "конформационные колебания". Эти макроскопические колебания происходят в результате синхронизации изменений конформаций отдельных молекул, достигаемой при посредстве "волн структурной перестройки" воды — изменение "структуры" водного раствора, заполняющего пространство между молекулами белка. Способность белков мышц к таким "конформационным колебаниям" является основой ритмической активности сердца и гладких мышц. В произвольной, поперечнополосатой мускулатуре синхронизация конформационных изменений макромолекул обеспечивает высокую эффективность аппаратов биологической подвижности [1–12].

В связи с этой гипотетической картиной были проведены многолетние исследования правдоподобности представлений о волнах структурной перестройки в воде (водных растворах), как условии синхронизации конформационных изменений молекул в макрообъемах [12–19]. И начаты поиски колебательных режимов в разных биологических и

www.digitalphysics.ru



химических процессах, что привело к существенному прогрессу в этой области [20, 21].

После работ Е. П. Четвериковой, обнаружившей аналогичные проявления "конформационных колебаний" в растворах фермента креатинкиназы [22–28], стало ясно, что способность к синхронным в макрообъеме изменениям свойственна не только фибриллярным белкам мышц. В 70-е годы было показано, что синхронные в макрообъемах изменения, возможно, являются общим свойством растворов разных белков [16].

Кульминацией усилий по доказательству реальности феномена синхронных в макрообъемах изменений — "конформационных колебаний" макромолекул белков — были опыты 1960–1978 г.г., в которых мы одновременно отбирали пробы из разных точек объема раствора и регистрировали в них синхронные изменения ферментативной активности или титра SH-групп во всем объеме сосуда [6, 7, 26–29].

Однако, в этих же опытах было обнаружено не сразу осознанное, замечательное явление: синхронное изменение ферментативной активности и титра SH-групп в порциях общего раствора белка, *находящихся в разных сосудах*. Этот феномен мы полагали сначала свидетельством устойчивости режима колебаний, сохраняющегося и после отделения порции раствора от основного объема. Однако, постепенно стало казаться более убедительным объяснение этого феномена одинаковым действием на порции раствора в разных сосудах каких-то внешних "сил".

Так или иначе, после примерно 25-ти лет исследований, к 1979 году, доказательство достоверности основного феномена — "синхронных в макрообъеме раствора, обратимых конформационных измененений молекул белка" — можно было считать завершенным.

Однако мы продолжали исследовать другой феномен — дискретный характер распределения результатов — наличие "разрешенных" и "запрещенных" значений измеряемой величины. Со временем стало ясно, что тонкая структура распределений — форма соответствующих гистограмм — и амплитуда разброса результатов могут изменяться независимо друг от друга. Иногда получаются резко дискретные распределения, гистограммы с четкой тонкой структурой, при относительно небольшой амплитуде "колебаний". Иногда, наоборот, при большой амплитуде получаются гладкие распределения, без четко выделенных дискретных состояний. Таким образом, сама по себе дискретная форма гистограмм не является диагностическим признаком наличия "синхронных в макрообъеме конформационных колебаний молекул белка".

В работах 1978–1983 г.г., было показано, что тонкая структура ги-

www.digitalphysics.ru



стограмм и изменения этой тонкой структуры во времени свойственны процессам любой природы [30–34]. Последующие годы, до настоящего времени (2008 г.) были посвящены преимущественно исследованию природы тонкой структуры гистограмм. Был сделан вывод, в соответствии с которым тонкая структура гистограмм определяется космофизическими факторами и отражает флуктуации пространства-времени, возникающие при движении в неоднородном гравитационном поле.

Таковы основные этапы этого периода исследований. Перейдем к их более детальному рассмотрению.

www.digitalphysics.ru

*Глава 1*

# Начало. Обнаружен “разброс результатов” измерений АТФ-азной активности в растворах актомиозина, необъяснимый тривиальными причинами (1951–1957 г.г.). Этот “разброс” объяснен особыми свойствами белков мышц — синхронными в макрообъеме изменениями конформации макромолекул этих белков (1958–1970 г.г.)

## 1.1 Начало

8 сентября 1951 г. я начал работать на вновь создаваемой кафедре Медицинской радиологии ЦИУ Врачей — это было “ответвление атомного проекта” с задачей пропаганды и обучения исследователей и врачей методам применения радиоактивных изотопов в экспериментальных и клинических целях [35]. Мне пришлось заниматься оборудованием лаборатории, хранилища радиоактивных изотопов, монтажом измерительных приборов, разработкой методов измерений, мытья посуды, утилизацией отходов. Уже в октябре мне пришлось начать занятия с курсантами — военными и штатскими врачами.

Среди множества проблем, одной из первых была задача расчета и точного приготовления радиоактивных растворов. Существовала высокая радиационная опасность и нужна была уверенность в аккуратности и точности работы. Я тщательно определил возможные ошибки на всех этапах стандартных процедур и с удовлетворением отметил, что моя суммарная ошибка — “разброс результатов” — составляет всего около 1,5% от измеряемых величин.

Однако, помимо служебных обязанностей, я занимался собственными исследованиями. После 15 часов, когда кончался официальный рабочий день (так рано, ввиду опасности работы), я начинал работу по свой специальности — биохимии. Изучал взаимодействие радиоактивных аминокислот с белками (это стало моей кандидатской диссертацией) и ферментативную, АТФ-азную активность белков актомиозинового комплекса. И тут, при измерении скорости этой ферментативной реакции, куда-то девались мои экспериментальные навыки. Резко возрастал “разброс результатов”. Скорости реакции при повторных измерениях, при строгом соблюдении “принципа прочих равных условий” (“ceteris paribus”), иногда отличались в два раза, среднеквадратичная ошибка превышала 20%!

www.digitalphysics.ru



Студентов учат делать не менее двух одинаковых измерений — эти измерения называют "параллельными пробами". А если результаты этих двух измерений сильно отличаются, рекомендуют делать еще одно, третье "параллельное" измерение. Из трех выбирают два близких результата, а третий... отбрасывают, как "выпавший".

Я не хотел отбрасывать результаты и стал увеличивать число "одинаковых" измерений. Стал делать по 10 "параллельных". И увидел странную вещь — мало того, что скорости реакции в разных порциях раствора сильно отличались друг от друга, — очень часто результаты образовывали две — три группы. Ни какую из них нельзя было предпочесть другим. Это было первое проявление дискретности распределений результатов измерений.

Увеличил число измерений до многих десятков, а потом до нескольких сотен. Дискретность становилась только более явной. Вместо ожидаемых "нормальных" распределений получались гистограммы с явно преимущественной реализацией одних величин и малой вероятностью реализации других.

Прежде всего, стало ясно: это не "параллельные" пробы, а "последовательные"! Значит, свойства раствора белка изменяются во времени! Эти изменения обратимы? И состояния препарата дискретны?

Нужно было убедиться, что все это не результат методических ошибок, что эти отличия не объясняются негомогенностью раствора, разным объемом порций растворов, разной концентрацией белка, разной температурой, разным качеством стекла и формы пробирок. На это потребовалось много лет.

На рис. 1 и 2 изображен, в качестве иллюстрации феномена, результат типичного опыта тех лет, в котором 5 октября 1957 года измерялась АТФ-азная активность последовательно отбираемых с 15 секундными интервалами 173 равных порций раствора актомиозина:

а) видно как в районе 40-й порции АТФ-азная активность препарата начинает уменьшаться, уменьшается почти в 2 раза к 66-й пробе и вновь резко возрастает, начиная с 70-й пробы. И снова ферментативная активность убывает в районе 120–145 проб и снова растет к концу опыта;

б) существуют "предпочтительные" значения измеряемой величины. Ферментативная активность в районе 360 и 200 условных единиц реализуется значительно чаще, чем другие величины. Соответствующая гистограмма не похожа на гладкое "нормальное" распределение.

На рис. 3 и 4 дана аналогичная иллюстрация результатов типич-

www.digitalphysics.ru



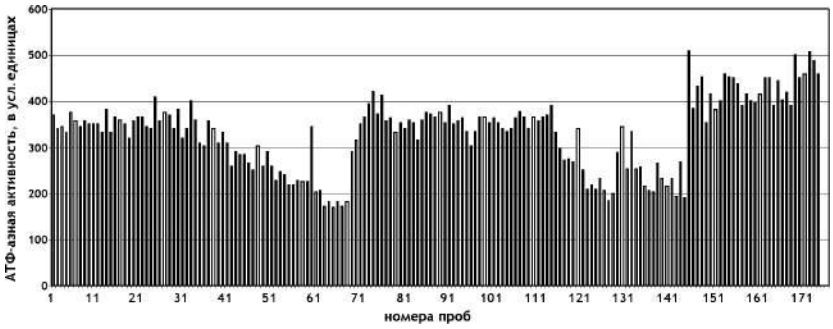



Рис. 1: Иллюстрация спонтанных изменений ("колебаний" с большой амплитудой) ферментативной — АТФ-азной активности в растворе актомиозина, в последовательных пробах. Опыт 5 октября 1957 г. Среднеквадратичная амплитуда "разброса результатов" в %% к средней величине равна 23%. По оси абсцисс — номера 15-секундных интералов между пробами. По оси ординат — ферментативная (АТФ-азная) активность, в условных единицах.

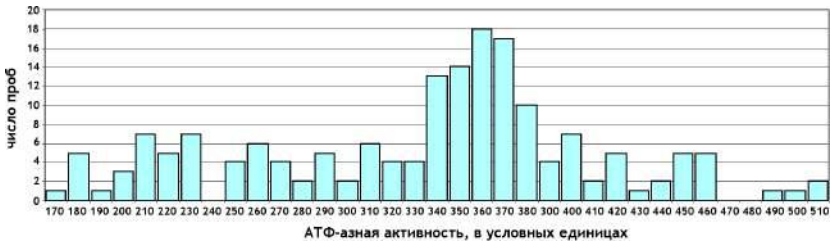



Рис. 2: Гистограмма — распределение реализуемых величин в опыте 5 октября 1957 г. По оси ординат — число проб с данной активностью.

ного опыта, поставленного "20 лет спустя" — 30 мая 1978 года. В эти годы мы в основном работали с разбавленными растворами креатинкиназы. Здесь также видны флуктуации измеряемой величины, значительно превышающие по амплитуде методические ошибки (8,1% по сравнению с 1,5%).

На этих рисунках видны два основных феномена:

1) "чрезмерно" большая амплитуда разброса результатов измерений и
2) дискретное распределение получаемых величин, наличие "разрешенных" и "запрещенных" состояний.

Как стало ясно в результате дальнейшей работы, амплитуда разброса результатов и форма дискретных распределений (форма соответствующих гистограмм) могут изменяться независимо друг от друга.

В 50-е годы у меня было много интересных задач. Но заниматься ими при наличии такого разброса результатов и таких странных рас-

www.digitalphysics.ru



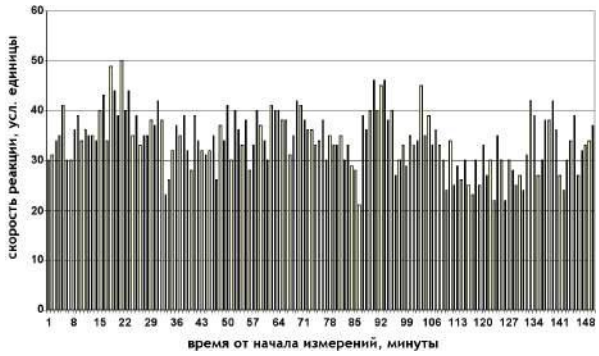



Рис. 3: Изменение скорости креатинкиназной реакции во времени. Иллюстрация "макроскопических флуктуаций" скорости реакции АТФ + креатин = креатинфосфат + АДФ, катализируемой ферментом креатинкиназой. Опыт 30 мая 1978 г. По оси абсцисс — время с момента начала реакции. По оси ординат — скорость реакции в условных единицах.

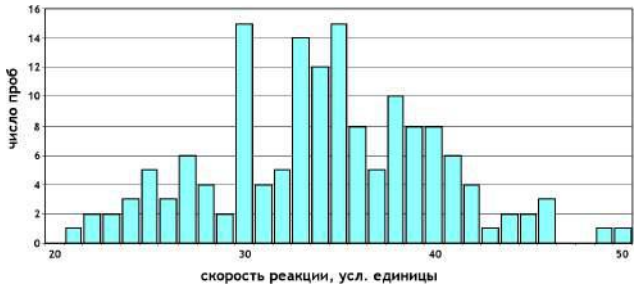



Рис. 4: Гистограмма — распределение результатов измерений в опыте 30 мая 1978 г. По оси ординат — число проб с данной активностью.

пределений казалось мне невозможным. Я решил сначала выяснить причины этих явлений, а потом заняться другими, более интересными задачами.

Прошло 50 лет. "Выяснение" еще не завершено. Но то, что я узнал, может быть интересно будущим исследователям.

Сначала я полагал эти феномены специфичными именно для белков мышц, белков актомиозинового комплекса. Через 15 лет работы "оказалось", что это свойство вообще любых белков. К началу 1980-х годов стало ясно, что:

1) амплитуда "разброса результатов" и форма соответствующих гистограмм могут быть не связаны друг с другом, они являются следствием разных причин. Синхронизация изменений молекул белков в растворах отражает важные свойства, могущие быть основой многих физиологических процессов;

www.digitalphysics.ru



2) дискретные распределения свойственны процессам любой природы от биохимических реакций до радиоактивного распада, что в формах соответствующих гистограмм отражаются весьма общие свойства нашего мира. В настоящее время я думаю, что в этих явлениях проявляются флуктуации пространства-времени, возникающие при движении Земли в неоднородном гравитационном поле.

Мне представляется небесполезным проследить ход экспериментов и изменение концепций по мере этих многолетних исследований — от частной биохимии к общей физике. (Читатель не-биохимик может пропустить эту первую "историческую" часть и начать чтение сразу с описания результатов измерений радиоактивности и флуктуаций в случайных процессах.)

## 1.2 "Конформационные колебания" белков мышц. Волны структурной перестройки воды

После нескольких лет исследований, для объяснения странного "разброса результатов" измерений АТФ-азной активности белков актомиозинового комплекса, я "нарисовал" такую картину [2, 7, 9, 10, 12]:

> Эти белки существуют в нескольких почти равновероятных состояниях — в разных конформациях макромолекул с разной ферментативной активностью. И эти конформационные состояния переходят одно в другое по аналогии с явлением полиморфной кристаллизации — побеждает то одна, то другая форма. В препарате проходят волны структурной перестройки — "конформационные колебания". Посредником, обеспечивающим синхронизацию конформационных перестроек во всем макрообъеме, я считал волны структурной перестройки воды, возникающие при появлении и исчезновении гидрофобных и гидрофильных участков макромолекул (при "открывании и закрывании" складок-"ртов" на поверхности макромолекул белка).

Придуманные мною "волны структурной перестройки воды" представляли собою переориентацию диполей воды при изменении свойств поверхности — от гидрофильной к гидрофобной. Изменения, переориентация ближайшего к контактной поверхности слоя вызывают изменения ориентации следующих слоев и так далее — до прихода этой волны переориентации к поверхности другой молекулы. Изменения конформации одной молекулы синхронизуются с изменениями конформации другой, аналогично "затягиванию", "захвату", синхронизации осцилляторов (например, маятников, подвешенных к общей основе). Это

www.digitalphysics.ru



могла быть интересная задача о синхронизации беспорядочно колеблющихся осцилляторов в трехмерной среде.

Условием осуществления таких "макроскопических конформационных колебаний" должна быть близость состояния системы к фазовому переходу, к "критической точке" ("когда радиус корреляций флуктуаций бесконечен").

Картина получалась стройной и могла служить основой объяснения механизма важных биологических явлений: ферментативного катализа, биологической подвижности, генерации и восприятия акустических и электромагнитных полей (последнее — поскольку макромолекулы — электреты — содержат фиксированные электрические заряды, движение которых и создает электромагнитные поля).

Такие переходы из одного состояния в другое сократительных белков мышц — белков актомиозинового комплекса — казались мне очень естественными именно для этих белков. Эта их способность при необходимой структурной организации могла бы быть основой ритмической активности сердца, летательных мышц насекомых и медленных колебаний, например, перистальтики кишечника.

Эти идеи были поддержаны *Сергеем Евгеньевичем Севериным*, *Львом Александровичем Блюменфельдом* и *Глебом Михайловичем Франком* и стали впоследствии программой исследований нашей лаборатории в Пущино. Г. М. Франку нравился образ молекул белков-ферментов, "жующих" субстраты. Картина эта увлекла *Дмитрия Сергеевича Чернавского* и мы с ним и *Юрием Исааковичем Хургиным* в 1966 г. сформулировали концепцию "белок-машина" [36, 37].

Эти "самопроизвольные изменения свойств белка", вследствие синхронизации флуктуаций в зоне фазового перехода полиморфной системы, занимали меня много лет и составили предмет многих публикаций. Некоторые из них [2,7,9,12,15,16] мне бы хотелось спасти от забвения.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 2*

## Может быть это колебания? Биологические часы. Работа сердца. Перистальтика кишечника. Колебательная природа именно мышечных белков, проявляющаяся и в их растворах. Поиск колебательных режимов в биохимических и химических процессах. Реакция Белоусова. Синхронные в макрообъеме конформационные колебания макромолекул белков актомиозинового комплекса

Картина "самопроизвольного" синхронного перехода всех молекул в объеме из одного возможного состояния в другое естественно привела к проблеме колебательных режимов в биологических и химических системах.

Исследования колебательных режимов в биологии крайне актуальны. Ими объясняется замечательный феномен "биологических часов" [38], ритмическая работа сердца и перистальтика кишечника, колебания в летательных мышцах насекомых, а также колебания численности популяций и пр. Меня увлекла мысль: в растворах мышечных белков проявляются свойственная этим белкам способность к ритмическим изменениям состояний. В сердце и в кишечнике эти свойства проявляются, а в произвольной мускулатуре они подавлены, "зарегулированы". В растворах это подавление снято и колебательные режимы проявляются.

Нужно было убедиться в наличии таких режимов на молекулярном, биохимическом (а не физиологическом) уровне.

Однако в гомогенных системах возможность колебательных режимов казалась тогда образованным людям совершенно нереальной. Поэтому, когда в те же годы Б. П. Белоусов открыл свою, ставшую впоследствии знаменитой, колебательную реакцию, его статью отвергли рецензенты — они хорошо знали равновесную термодинамику. В статье Белоусова был приведен рецепт — концентрации реагентов и состав реакционной смеси — смешать и пойдут колебания... Но на рецензентов это не подействовало — зачем проверять заведомо безграмотные утверждения... Я с "художественными подробностями" рассказываю об этой ситуации в [35] — в том числе и о моем "нервном" способствовании опубликования единственной статьи Б. П. Белоусова [39].

В 50-е годы, когда я делал первые попытки объяснить странный разброс результатов при измерениях скорости биохимических реакций,

www.digitalphysics.ru



уже существовала стройная теория автоколебательных процессов. Эту теорию предложили и разработали, вслед за А. Пуанкаре, математики и физики. Последователь Пуканкаре А. Лотка в 1911 году предложил систему дифференциальных уравнений, решение которых свидетельствовало о возможности колебаний концентраций при взаимодействии двух переменных (на самом деле — трех — источника "пищи", "жертвы" и "хищники"). Эта система была усовершенствована В.Вольтерра, получившим в 1920 г., в качестве решения системы дифференциальных уравнений, незатухающие колебания [40, 41].

Идея колебательных режимов — на основании работы А. Лотки, была использована П. П. Лазаревым в 1915 г. для объяснения физиологических колебательных процессов [42].

В совершенном виде теорию колебаний разработали в Советском Союзе в школе Л. И. Мандельштамма и А. А. Андронова [41]. На основании этой теории в физике были получены многие практически важные следствия.

Но химики и биохимики эту теорию не знали и полагали невозможными колебания в гомогенных растворах (системах), так как исходили из равновесной термодинамики, когда совершенно невероятно допущение нахождения большинства молекул, то в одном, то в другом состоянии.

Поэтому и было отвергнуто рецензентами и не опубликовано сообщение Б. П. Белоусова об открытой им реакции. Поэтому не была принята к защите в Институте Химической Физики диссертация И. Е. Сальникова (прямого ученика А. А. Андронова и Д. А. Франк-Каменецкого), посвященная возможным механизмам химических колебательных реакций (и он защитил эту диссертацию позже, в г. Горьком, в институте, руководимом Андроновым) [43–45]. Это тем более замечательно, что в Институте Хим. Физики изучали колебательные процессы в гетерогенных системах — "холодные пламена" — периодические вспышки при окислении паров фосфора — при объяснении которых и была создана теория цепных процессов, и что в этом Институте были выполнены опубликованные в 1939–1941 г.г. статьи Д. А. Франк-Каменецкого по теории химических колебательных процессов [46–48].

Я также в начале не знал теорию колебаний, не знал работ Лотки, Вольтерры, Ван-дер-Поля, Франк-Каменецкого, не знал и замечательной книги Ф. М. Шемякина и П. Ф. Михалева [49]. Но, наверное, эти идеи "носились в воздухе" и вошли в мое "подсознание" из этого "воздуха".

. . . Естественно, меня интересовали все варианты колебательных режимов, в том числе и те, для которых уже существовала теория ко-

www.digitalphysics.ru



лебаний. В моей книге [35] рассказано об истории "выхода в свет" колебательной реакции Белоусова и о вкладе в исследование этой реакции А. М. Жаботинского. Эта реакция, с названием "реакция Белоусова-Жаботинского", широко известна во всем мире [50–52]. Демонстрация этой реакции способствовала популяризации "автоколебательных и автоволновых идей" в разных научных дисциплинах. Вообще, в 60-е и 70-е годы настало время популярности приложений теории колебаний. Все более популярной становилась проблема "биологических часов" [38]. Это сказалось и на ускорении открытий колебаний в биохимических процессах [35]. Были открыты колебательные процессы в гликолизе и колебания формы и функций митохондрий. Это общее настроение распространилось и на концепцию "конформационных колебаний" — составившую основное содержание моего доклада 21 марта 1966 года, с одобрением принятого участниками 1-го "колебательного" симпозиума [9].

## 2.1 Пущинские колебательные симпозиумы

В распространении "колебательной идеологии" следует отметить роль специальных симпозиумов, собираемых нами в Пущино.

1-ый Всесоюзный симпозиум "по колебательным процессам в биологических и химических системах" состоялся в Пущино, на базе нашего института Биофизики 21–26 марта 1966 года.

Почти сразу мы издали книгу — труды этого симпозиума [53]. Книга оказалась очень актуальной. (Рассказывали, что ее одобрили, "она была на столе" у президента АН СССР М. В. Келдыша.)

Состоялось еще два "колебательных" симпозиума. Их основное содержание — системы дифференциальных уравнений, как моделей биологических и химических процессов — направление, получившее название "синэнергетика". В симпозиумах участвовали выдающиеся люди.

Исследование колебательных режимов в биологических процессах стало респектабельным направлением в науке. Здесь замечательно сочеталось построение математических моделей — систем дифференциальных уравнений и экспериментальная проверка их правильности. Но мне становилось ясно, что к моей задаче все это отношения не имеет. Правильных колебаний в моих опытах нет — есть флуктуации. Построение дифференциальных уравнений для изучаемых мною (флуктуационных) процессов невозможно. Осознал я это не сразу.

Меня захватила идея синхронных в макрообъеме раствора изменений конформаций макромолекул белков. Молекулы ведут себя как физкультурники на параде на Красной площади. Я считал, что в рас-

www.digitalphysics.ru



творе белков мышц — белков актомиозинового комплекса — проявляются свойственные этим белкам способности к ритмическим колебаниям. Способности, доведенные в ходе эволюции до совершенства в сердце и в гладких мышцах, и "подавленные" в "произвольных" поперечнополосатых мышцах.

Прекрасная физика — синхронизация конформационных изменений отдельных молекул белков при посредстве волн структурной перестройки воды, находящейся между молекулами...

Целый комплекс задач для исследования возникал ввиду этой картины. Исследование свойств самих молекул белка — изменений их конформации. Поиск способов регистрации синхронных в макрообъеме изменений конформации молекул. Исследование условий, способствующих волнам структурной перестройки воды. Наконец, выяснение реальны ли, в самом деле, разные структуры в воде? Не столько ответы на вопросы, сколько формулировка этих вопросов и результаты экспериментальных оценок правильности этих вопросов. Это было содержание моей докторской диссертации [12]. Ее защита 11 марта 1970 г. была связана с драматическими событиями и длилась более 7-ми часов. Проголосовали все "за". Незабываемы положительные выступления Г. М. Франка, С. Е. Северина, С. В. Конева, Д. С. Чернавского, В. О. Шпикитера.

Диссертация была основана на результатах множества опытов. Но меня не оставляли сомнения:

> В самом ли деле речь идет об изменениях конформации? В самом ли деле изменения макромолекул белков синхронны в макрообъеме? В самом ли деле в растворах белков происходят правильные колебания, а не случайные флуктуации? В самом ли деле это свойства лишь белков мышц? В самом ли деле вода играет ключевую роль в этих феноменах? И если да — реальна ли картина наличия нескольких "структур" воды и их переход из одной в другую?

## 2.2 В самом ли деле это изменения конформации?

Изменения ферментативной (АТФ-азной) активности не обязательно являются следствием изменений конформации макромолекул ферментов. Нужны были другие характеристики таких изменений. Я выбрал еще две — определение способности к адсорбции красителей и радиоактивных аминокислот и определение числа и доступности SH-групп. Это были опыты, аналогичные опытам с "витальными красителями", Д. Н. Насонова и В. Я. Александрова [54]. Наряду с красителями я ис-

www.digitalphysics.ru



пользовал меченые радиоактивными изотопами аминокислоты [55]. Изменения конформации это — изменения соотношения гидрофильных и гидрофобных радикалов аминокислот и доступности SH-групп для соответствующих реагентов на поверхности макромолекулы. Количество молекул красителей нейтрального красного, бромтимолового (или бромфенолового) синего и меченых аминокислот, связываемых белком, изменялось с теми же флуктуациями, что и изменения ферментативной активности. Также изменялся и титр SH-групп в отдельных порциях раствора белка. Наблюдался очень большой разброс результатов при измерениях этих показателей в растворах нативного белка. И, (это очень важно!) — этот разброс резко уменьшался, при проведении таких же измерений после предварительной денатурации белков или после внесения в раствор "завтравки":

> Вывод о синхронных в макрообъемах изменениях конформации макромолекул белков соответствовал этим результатам.

Для объяснения синхронности изменения конформации всех макромолекул в растворе, я придумал упомянутые выше волны "структурной перестройки воды", передающие изменения от молекулы к молекуле. Случайно (или не случайно) образовавшиеся макромолекулы в какой-то одной конформации служат в этой гипотезе затравкой, по которой приобретают такую же конформацию другие молекулы. Это была картина, аналогичная системе с полиморфной кристаллизации, с постоянными (вблизи равновесия) переходами — перекристаллизацией — из одной формы в другую. Из этой картины возникла идея "опытов с затравкой".

## 2.3 Опыты с "затравкой" подтверждают идею полиморфной кристаллизации

В этих опытах колебания свойств белков мышц прекращались при смешивании порций белковых растворов с раствором АТФ. Происходила "фиксация" состояния, застигнутого в момент такого смешивания. Эти фиксированные состояния отличались по ферментативной активности или по концентрации титруемых SH-групп в разных пробах. Поэтому "затравки" получались разного качества. Эффект затравки проявлялся при добавлении малой части раствора такого фиксированного белка к основному объему раствора. И в этом основном объеме в присутствии затравки прекращались колебания (флуктуации): последовательно отбираемые из этого объема пробы имели одну и ту же (с точностью метода) ферментативную активность или титр SH-групп. Для разных затравок величины ферментативной активности или титра SH-групп,

www.digitalphysics.ru



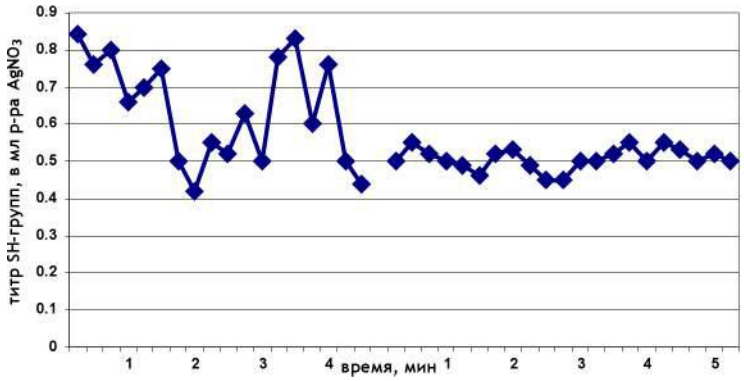



Рис. 5: Иллюстрация феномена "затравки". Опыт 28 октября 1963 г. Титрование числа доступных SH-групп $1{,}25 \times 10^{-4}$ М раствором $AgNO_3$ в растворе актина. Слева "контроль" — видны крупно-амплитудные "конформационные колебания" ($\sigma = 21{,}6\%$). Справа "опыт": амплитуда колебаний (флуктуаций) резко уменьшается ($\sigma = 5{,}4\%$) после предварительного добавления 1/4 объема того же раствора белка, фиксированного $AgNO_3$ ("затравки"). Все молекулы белка оказываются в одинаковом состоянии, соответствующим состоянию (титру SH-групп) затравки. Самое важное — могут быть получены разные затравки, с разным титром SH-групп. При их добавлении в раствор титр основной массы белка оказывается соответствующим титру затравки. Подробнее см. в [12].

на которых "успокаивались" колебания, были соответственно разными. Иллюстрация феномена затравки дана на рис. 5 (взято из [12]).

Эти опыты были лучшим дополнительным свидетельством немето-дических причин колебаний свойств белка: при "прочих равных условиях" — без затравки "разброс результатов" — среднеквадратичная амплитуда — составляли 20%, с затравкой 2–5%. Но, главное, они подтверждали основную идею — в самом деле, весь макрообъем раствора белка фиксировался ("кристаллизовался") то в одном, то в другом (соответственно разным затравкам) состоянии. Много лет спустя, аналогичная картина кристаллизации — приобретения конформации соответственно добавленной затравке — была предложена для объяснения свойств прионов — белков накапливающихся в мозгу животных при некоторых тяжелых заболеваниях (куру, болезнь Альцгеймера и пр.).

## 2.4 В самом ли деле изменения макромолекул белков синхронны в макрообъеме?

Синхронность конформационных изменений молекул белков следовала из самого факта "макроскопичности" эффектов — в каждой порции раствора было огромное (порядка $10^{17}$!) молекул белка. Загадочной была обратимость этих изменений: "все разом" молекулы переходят

www.digitalphysics.ru



то в одно, то в другое состояние!? Странной была относительная медленность этих переходов, при характерных временах конформационных колебаний отдельных молекул порядка $10^{-10}$–$10^{-7}$ секунды, синхронные в макрообъеме изменения макромолекул происходили за времена порядка секунд.

В таких ситуациях главное — достоверность феноменов. Положительный ответ на этот главный вопрос следовал из прямых опытов по измерениям ферментативной активности или титра SH групп в порциях раствора белка, отбираемых из разных точек объема раствора. К этим опытам я возвращался неоднократно на протяжении почти 15 лет, от 1960 до 1975 г.г.

Я начал эти опыты, увлеченный идеей колебаний, т.е. изменениями свойств молекул белка в силу "внутренних, динамических причин", Мне не хотелось допускать, что наблюдаемые "колебания" — следствие внешних причин. И я отвергал объяснение наблюдаемых изменений действием каких-то внешних причин. Отвергал, поскольку зависимость от "вульгарных" внешних причин — неодинаковости температуры, освещения и т.п. исключалась тщательной постановкой опытов с соблюдением "принципа прочих равных условий". А о более экзотических влияниях я в то время не думал. Но все было не так просто — результаты опытов часто не допускали однозначную трактовку.

В первых опытах этой серии 15 октября и 1 ноября 1960 г. — последних опытах на кафедре Медицинской радиологии ЦИУ (с 20 декабря я официально стал сотрудником Физического факультета МГУ) — раствор актомиозина из общего сосуда разлили в три пробирки и через 18 минут выдерживания при 20°C из этих пробирок с 15 секундными интервалами мы отбирали равные порции и определяли в них АТФ-азную активность. Результаты были не очень четкими, но, тем не менее, была видна синхронность (синфазность) изменения ферментативной активности белка в порциях раствора, находящегося в трех различных сосудах (рис. Ш-1 и рис. Ш-2 в [12]). Я сделал вывод:

> Колебания свойств белка в самом деле происходят синхронно в макрообъемах раствора и эта синхронность сохраняется, несмотря на нахождение порций раствора в разных сосудах.

Для этих опытов были мало удобны высоко-концентрированные гелеобразные препараты актомиозина. Через 2 года, после налаживания работы на кафедре Биофизики на Физфаке, мы стали работать на относительно мало-концентрированных растворах актина (а потом и других белков). Определяли титр SH-групп амперометрическим титрованием. Вместе с *Ниной Андреевной Смирновой* были поставлены

www.digitalphysics.ru



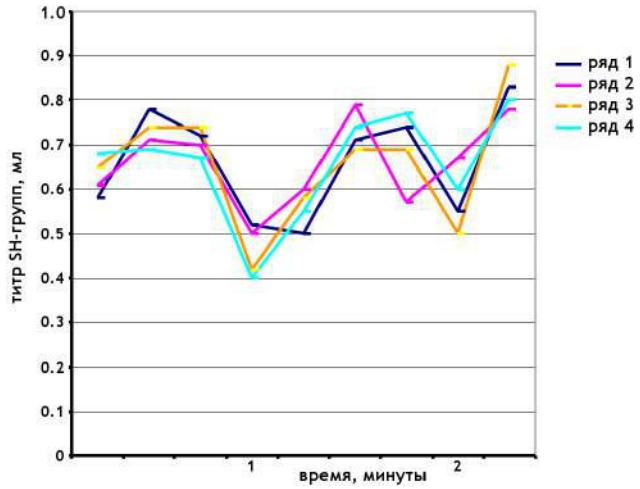



Рис. 6: Иллюстрация синхронного изменения титра SH-групп в разных порциях раствора актина. Опыт 9 октября 1963 г. По оси абсцисс — время. По оси ординат — титр в мл $1{,}25 \times 10^{-4}$ М раствора $AgNO_3$ [7].

опыты, непосредственно свидетельствующие о синхронных изменениях свойств молекул белка во всем макроскопическом объеме препарата. *Сергей Николаевич Чернов* сделал особую "шести-хвостую" пипетку, позволяющую одновременно отбирать 6 одинаковых порций из сосуда с раствором белка и одновременно фиксировать их в отдельных пробирках с реагентом для определения SH-групп (раствор аммиаката серебра). Одновременные изменения титра SH-групп наблюдали во всех 6-ти порциях (иногда в 4-х) раствора. Это видно на рис. 6.

Я, не смущаясь тем, что порции раствора находились в разных сосудах, сделал вывод: "значит, в самом деле, эти изменения одновременно происходят во всем макроскопическом объеме раствора"! Мне казалось вполне вероятным, что, при наливании общего раствора белка в отдельные сосуды, колебания "не сбиваются" и продолжаются с той же фазой. Против допущения обусловленности колебаний влияниями внешних сил свидетельствовали, как казалось, результаты опытов с временным охлаждением части проб. Это были "коронные опыты"! В 6 пробирок наливали по 6 мл одного и того же раствора актина при температуре 27°C. Затем три пробирки охлаждали до 0°C и через 10 минут снова нагревали до 27°C. Затем "6-хвостой" пипеткой, с 15 секундными интервалами, из всех 6-ти отбирали порции по 0.5 мл и фиксировали их в аммиачном буфере для последующего определения титра SH-групп. Как видно на рис. 7, колебания числа титруемых SH-

www.digitalphysics.ru



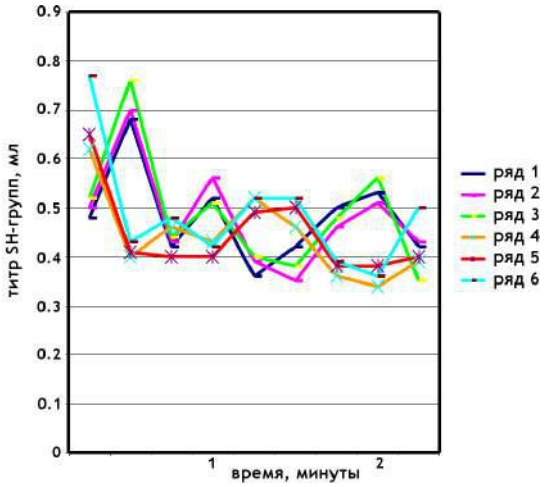



Рис. 7: Синхронность колебаний числа титруемых SH-групп в 6-ти порциях раствора актина. Сдвиг фазы при временном охлаждении растворов No. 4–6. Опыт 12 ноября 1963 г. Ось абсцисс — время. Ось ординат — титр SH групп — мл $1{,}25 \times 10^{-4}$ M раствора $AgNO_3$ [7].

групп в разных сосудах (!) с одним и тем же раствором актина оказываются синфазными (синхронными). Временное охлаждение изменяет фазу колебаний, способность к которым сохраняется после возвращения к температуре 27°C. Следовательно, колебания не обусловлены действием внешних сил.

Однако, могло быть и другое объяснение — охлажденный белок хуже (иначе) воспринимал внешнее воздействие и потому произошел сдвиг фазы колебаний. Тогда это альтернативное объяснение “не приходило мне в голову”.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 3*

## Не только белки мышц! Любые белки!

К середине 1960-х годов создалось впечатление некоторой завершенности исследований явления "аномально" большого разброса результатов измерений различных свойств белков актомиозинового комплекса. Способность их молекул к синхронным переходам из одной конформации в другую представлялась биологически важной в системах биологической подвижности, в ритмической активности сердечной, летательных и гладких мышц. Оставалось еще множество вопросов о механизмах этой синхронной активности. Но в целом можно было полагать картину проясненной.

Однако к этому времени *Елизавета Павловна Четверикова* обнаружила полностью аналогичные "конформационные колебания" при измерениях креатинкиназной реакции [22–26]. В отличие от фибриллярных белков актомиозинового комплекса, креатинкиназа — компактный глобулярный белок с очень высокой каталитической активностью. Ее ферментативная активность проявляется в чрезвычайно разбавленных растворах, при относительно очень больших расстояниях между молекулами. В растворах креатинкиназы мы обнаружили все основные проявления "макроскопических флуктуаций" [26]:

> Следовательно, "конформационные колебания" не являются специфическим свойством белков актомиозинового комплекса!

Естественным после этого было проведение аналогичных измерений скорости реакции в растворах всех доступных нам в то время ферментов (креатинкиназа, пируваткиназа, щелочная фосфатаза, лактатдегидрогеназа, ацетилхолинэстераза, трипсин). Всюду проявлялись "конформационные колебания" — флуктуации скоростей измеряемых реакций и, соответственно, гистограммы характерной формы [16, 19] (см. рис. 8).

К 1975 году был сформулирован вывод: синхронные в макрообъеме обратимые изменения конформации макромолекул — "конформационные колебания" — свойство всех белков. Свидетельством существования дискретных конформационных состояний макромолекул белков были дискретные распределения результатов измерений — гистограммы с двумя, тремя и большим числом выделенных значений измеряемых величин.

С этого времени (с 1973 г. по 1981 г.), благодаря сотрудничеству с Е. П. Четвериковой, нашим основным объектом стала креатинкиназа. На растворах этого белка, а также на препаратах актомиозина, мы вос-

www.digitalphysics.ru



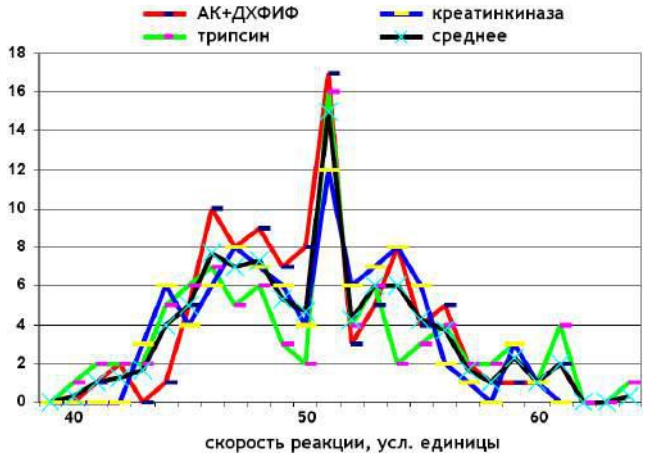



Рис. 8: Иллюстрация сходства формы гистограмм в опытах с АК + ДХФИФ (18 января 1979 г.), трипсином (31 января 1979 г.) и креатинкиназой (26 декабря 1978 г.). Гистограммы сходной "идеи формы" наблюдаются при измерениях скоростей ферментативных реакций катализируемых трипсином или креатинкиназой и реакции аскорбиновой кислоты (АК) с дихлорфенолиндофенолом (ДХФИФ).

произвели все основные результаты, полученные ранее на препаратах белков актомиозинового комплекса, и получили ряд новых эффектов.

Наиболее демонстративным проявлением обсуждаемых феноменов и на этом объекте являются результаты опытов с синхронными изменениями свойств порций раствора, отбираемых из разных точек объема или даже находящихся в разных сосудах. Именно эти опыты были поставлены на новых объектах с применением новых методических подходов.

Теперь мы работали с "2-хвостыми" пипетками (с 6-хвостыми с достаточной точностью могла работать только Н. А. Смирнова). Измеряли скорости ферментативных реакций: АТФ-азную активность актомиозина и креатинкиназную реакцию креатинкиназы (Е. П. Четверикова и В. В. Рыбина) или титр SH-групп. Такой двойной пипеткой из разных точек объема раствора белка отбирали по две одинаковых порции раствора и выливали их в две заранее приготовленных пустые пробирки или пробирки с раствором субстратов ферментативной реакции и, после тщательного, одновременного перемешивания ("двойной мешалкой"), измеряли скорость соответствующей реакции и титр SH-групп. Все воспроизводилось — мы видели синхронные изменения ферментативной активности и титра SH-групп как в одном общем сосуде, так и в разных сосудах. "Феномен" не исчез. (Хотя амплитуда колебаний была в начале 1970 г. невысокой.)

www.digitalphysics.ru



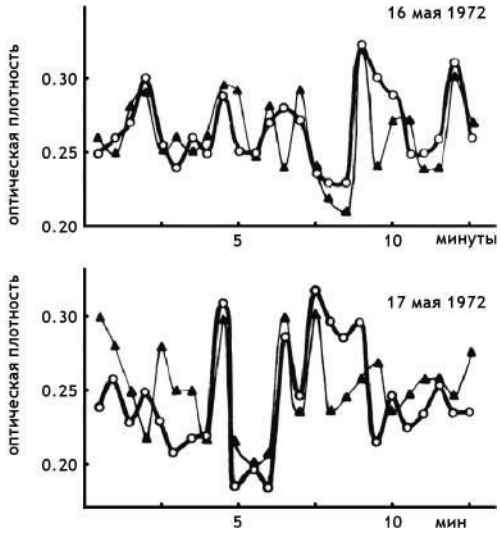



Рис. 9: Синхронное изменение АТФ-азной активности в порциях концентрированного (12,5 мг/мл) раствора актомиозина, находящихся в разных сосудах [6]. Ось абсцисс — время. Ось ординат — мера ферментативной активности.

В опытах с актомиозином равные порции раствора предварительно отмеривали в большое число пустых пробирок. После десятков минут нахождения порций раствора в разных сосудах, мы брали по две такие пробирки, добавляли в них раствор субстратов и измеряли скорость реакции в каждой из них. Пары пробирок подбирали случайным образом, независимо от времени наливания в них раствора фермента.

На рис. 9 изображены результаты двух таких опытов, поставленных 16 и 17 мая 1972 года. Производили измерения АТФ-азной активности в порциях раствора актомиозина (концентрация белка 12,5 мг/мл) предварительно отмеренных двойной пипеткой в пустые пробирки. Через 10 минут в очередные две пробирки также двойной пипеткой добавляли раствор АТФ, и после инкубации определяли концентрацию отщепившегося при гидролизе АТФ минерального фосфата — меру ферментативной активности.

На рис. 10 изображены результаты двух аналогичных опытов с определением ферментатвной активности креатинкиназы. В этих опытах концентрация белка была $10^{-3}$ мг/мл (!). На рис. 11 аналогичный опыт *Валентины Викторовны Рыбиной* с определением титра SH-групп в растворе креатинкиназы, при концентрации белка 3 мг/мл [27].

> Наверное, это “самые главные” опыты в исследованиях “синхронных конформационных колебаний” в растворах белков. Мы ви-

www.digitalphysics.ru



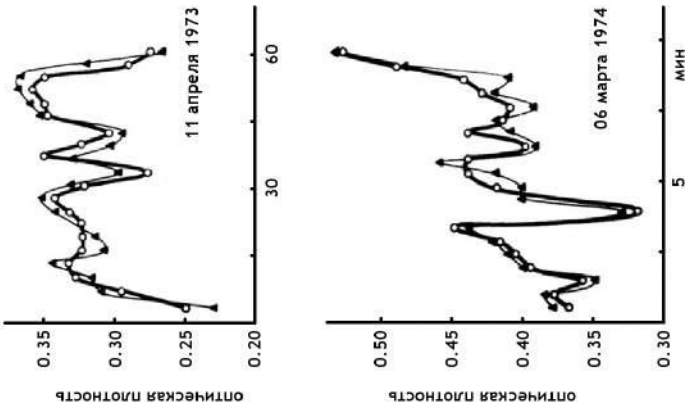



Рис. 10: Синхронное изменение ферментативной активности в разбавленном ($10^{-3}$ мг/мл) растворе креатинкиназы при отборе проб двойной пипеткой из одного сосуда [6]. Оси как на рис. 9.

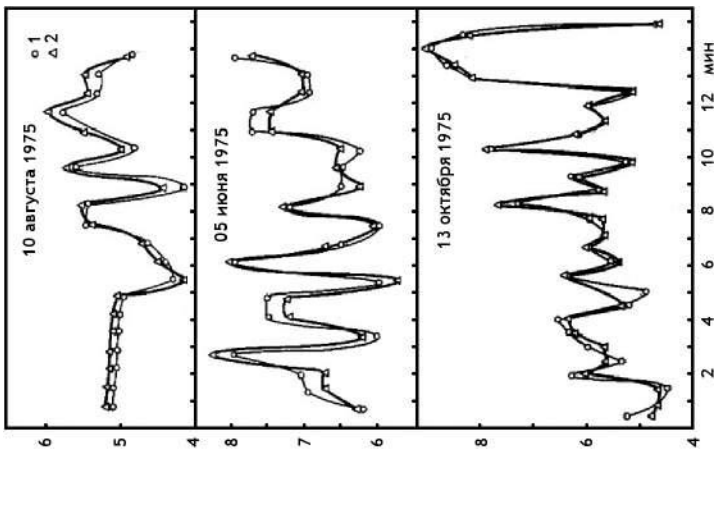



Рис. 11: Синхронное изменение титра SH-групп в концентрированном (3 мг/мл) растворе креатинкиназы. Опыты В. В. Рыбиной при отборе проб двойной пипеткой из одного сосуда [27]. Оси как на рис. 9.

www.digitalphysics.ru



дим, в самом деле, синхронные, обратимые изменения свойств белков в макрообъемах их растворов. Теперь, более 30-ти лет "спустя", мне жаль, что мы не стали их продолжать — здесь осталось много нерешенных задач на много лет исследований.

Однако уже тогда казалось крайне сомнительным, чтобы в отдельных пробирках так долго сохранялись бы на расстоянии, без прямого взаимодействия молекул, синхронные "конформационные колебания". Кроме того, колебания были "неправильной" формы и в длинных временных рядах не удалось обнаружить каких-либо четких периодов. Более вероятной казалось изменение свойств белков под влиянием каких-то внешних сил.

## 3.1 Опыты на кроликах 1952–1959 г.г.

Странно, что идея существования внешних причин, применительно к флуктуациям результатов измерений, так медленно становилась в моем сознании доминантной. Странно, так как почти за 20 лет до опытов 1970-х годов, в 1952–1959 годы, я получил удивительные результаты в опытах на кроликах [56]. В этих опытах после введения раствора радиоактивного фосфата в кровоток, при синхронном отборе одинаковых порций крови у двух никак не связанных друг с другом (кроме связи общей судьбой...) кроликов, в их крови наблюдались поразительно синхронные колебания концентрации фосфата (рис. 12).

В этом опыте одновременно двум кроликам было введено в краевые вены уха по 50 мкКи радиоактивного фосфата. Затем с интервалами в 3 минуты из краевой вены другого уха, одновременно у двух кроликов, брали точно отмериваемые пробы крови и измеряли их радиоактивность — меру концентрации фосфата в кровотоке. Через 2 часа таким же путем было введено в кровоток по 300 мг мединала и еще по 50 мкКи $^{32}$P-фосфата. Под влиянием мединала амплитуда колебаний резко возросла. Синхронность (синфазность) сохранилась. Эта синхронность может быть объяснена только влиянием на животных какого-то внешнего поля.

Я придумал тогда такое объяснение: под влиянием колебаний внешнего электростатического поля изменяются заряды на поверхности эндотелия кровеносных сосудов. Поверхность эта так велика, что движущаяся по капиллярам кровь покрывает эту поверхность тонкой пленкой, толщиной 0,2 мм. Поэтому, при изменении зарядов этой поверхности, противоположно заряженные ионы быстро то прилипают, то отлипают от этой поверхности, что и приводит к колебаниям их концентрации в растворе.

www.digitalphysics.ru



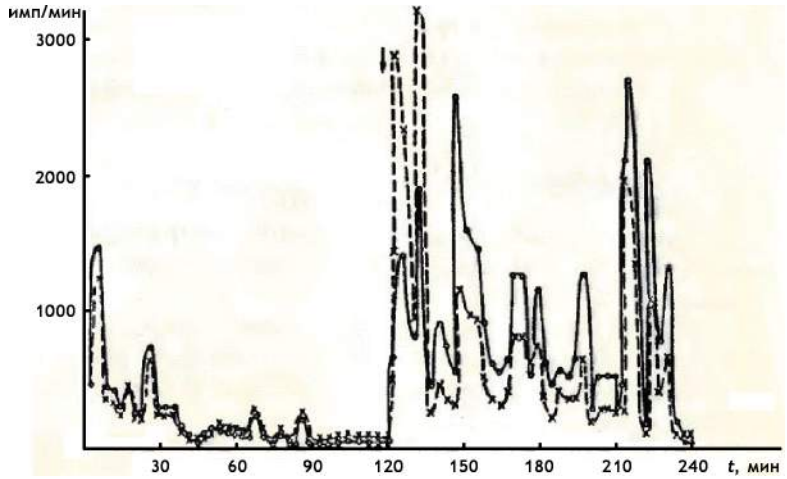



Рис. 12: Опыт 30 ноября 1958 г. Синхронные изменения концентрации фосфата в кровотоке двух кроликов. Измерения с помощью $^{32}$P-фосфата [56]. Стрелкой отмечен момент введения второй порции раствора $^{32}$P-фосфата и мединала, увеличивающего амплитуду колебаний. По оси абсцисс — время. По оси ординат — радиоактивность в имп/мин (на 10 мг крови).

И эта картина (как и ранее "нарисованные") вполне вероятна, но пока (прошло 50 лет!) никем более не исследована. Сообщение об этих опытах было опубликовано в 1964 году [56] и вновь упомянуто в 1985 г. и 1987 г. [32,33], но ни одного отклика за прошедшие годы на эти публикации не последовало... Наши попытки вернуться к ним в 90-е годы были неудачны — прекратилась государственная поддержка науки, стали недоступны изотопы, не стало достаточно совершенных приборов...

> Таким образом, продолжавшиеся более 20 лет исследования привели к выводу, в соответствии с которым в водных растворах различных (не только мышечных) белков, происходят синхронные в макрообъеме изменения конформации макромолекул. Эти изменения свойственны только нативным белкам — они прекращаются после денатурации белков или после внесения в раствор соответствующей "затравки".

## 3.2 Это не колебания, а флуктуации. Динамический хаос. Странные аттракторы

Итак, к началу 70-х годов пришлось отказаться от представлений о специфических свойствах именно белков актомиозинового комплекса. Был сделан вывод, что наблюдаемые явления — свойство самых раз-

www.digitalphysics.ru



ных (всех?) белков. Пришлось отказаться и от "чисто колебательной" идеологии: в наблюдаемых временных рядах не оказалось правильных периодов — мы имели дело не с "правильными" колебаниями, а со "случайными" флуктуациями.

Примерно в это время стала известна работа Э. Лоренца (см., например, в [57]), открывшего явления динамического хаоса. Решение системы, состоящей всего из трех дифференциальных уравнений, может иметь совершенно случайный характер, с незакономерным, не предсказуемым изменением измеряемой величины в последовательном ряду. Это явление вызвало чрезвычайный интерес теоретиков. Последовало множество конференций, статей, книг. У меня возникла надежда на прояснение природы наблюдаемых флуктуаций в растворах белков.

Но довольно скоро стало ясно, что это напрасная надежда. Как часто бывает, "обратная задача" здесь не решается. Можно построить много вариантов систем, дающих хаотические решения. Но по виду случайного процесса никак нельзя узнать: при взаимодействии каких динамических процессов получаются хаотические флуктуации. А меня интересовали именно "механизмы", физика взаимодействия молекул, приводящая к макроскопическим эффектам. Кроме того, сам диагноз "случайный" вызывал и вызывает сомнения. Вполне может быть, что этот диагноз является результатом более или менее сложной суперпозиции вполне правильных "сигналов". Тогда задача для экспериментаторов состоит в выделении этих сигналов.

В любом случае наблюдаемый "разброс результатов" зависит от нескольких факторов — степени различия разных состояний (конформаций) макромолекул и степени синхронизации изменений этих состояний во всем макрообъеме. Здесь нужна большая экспериментальная работа.

Итак, "макроскопические колебания" не являются "колебаниями" — это неупорядоченные макроскопические флуктуации. Неприятно сочетание слов: "макроскопические" и "флуктуации"... Правда, известны ситуации, когда флуктуации макроскопичны. Это бывает в критических состояниях — в более или менее узких зонах фазовых переходов. Я в ответ на это сомнение допустил наличие нескольких почти равновероятных конформаций, когда реализация какой-либо одной во всем макрообъеме зависит от вида случайно возникшей затравки. Опыты, вроде бы, подтвердили эту картину. Возможно, это так и есть для растворов белков.

> Но тут стало ясно, что "макроскопические флуктуации" наблюдаются и без белков...

www.digitalphysics.ru



## 3.3 Белки не обязательны! Похожие феномены проявляются в реакции аскорбиновой кислоты с дихлорфенолиндофенолом!

Роль молекул белка казалась сначала бесспорной. Измерения с предварительно денатурированным белком, или после внесения в раствор соответствующей "затравки", как сказано выше, наиболее адекватное свидетельство верности этого мнения. Здесь полностью соблюден принцип "прочих равных условий". Это чистый "контроль" — все то же самое, те же методы измерений, посуда, реактивы. Лишь измененный белок — и "разброс результатов" резко уменьшается. Однако оставалась возможность, что нативные (не денатурированые) белки являются лишь индикаторами происходящих и без них изменений состояния раствора. Чтобы вычленить роль именно молекул белка, нужен был "контроль" — какой-нибудь процесс, идущий без участия белка.

В 1976 году, в качестве такого процесса я взял реакцию аскорбиновой кислоты (АК) с синей краской — дихлорфенолиндофенолом (ДХФИФ). В ходе этой реакции АК восстанавливает ДХФИФ и краска выцветает — скорость этой реакции легко измерить по уменьшению оптической плотности.

В первом же опыте, сделав 250 последовательных измерений этой реакции, я понял, что, как обычно бывает в экспериментальной работе, ситуация сложнее ожиданий. Разброс результатов в самом деле был меньше, чем в опытах с белками, но формы гистограмм были на глаз неотличимы от дискретных гистограмм в опытах с нативными белками.

Можно было сделать два вывода: 1) нативные белки более чувствительные индикаторы происходящих и без них изменений свойств раствора, чем реагенты этой химической реакции, и 2) тонкая *структура распределений* результатов измерений, форма гистограмм, не зависит от *амплитуды* разброса результатов.

Мысль о возможной независимости друг от друга этих двух феноменов — амплитуды флуктуаций и спектра "разрешенных" состояний, реализуемых в ходе этих флуктуаций — возникала и раньше. Теперь эта мысль получила подтверждение.

> С этого времени наши исследования пошли по двум направлениям: поискам причин, определяющих "аномально большую" амплитуду флуктуаций и причин, определяющих форму гистограмм.

Реакция АК + ДХФИФ оказалась очень удобной именно для второй задачи — исследования формы гистограмм. Реакция идет в нейтраль-

www.digitalphysics.ru



ной среде. Реактивы доступны и дешевы (в отличие от препаратов ферментов). Можно готовить литры растворов и проводить многие сотни измерений. Более того, удалось автоматизировать постановку опытов. *Сергей Иванович Бородин* изобрел СПЛАВ — Систему Приборов Лабораторной Автоматизации — этот комплект приборов производил автоматически все операции, выполнявшиеся ранее вручную — отмеривал точные объемы растворов реагентов, смешивал их, включал измерения оптической плотности, производил измерения, мыл кювету и производил следующее измерение через точно заданный промежуток времени. Результаты измерений сохранялись на ленте самописца [58].

Вследствие этого, в дальнейшем большинство самых разнообразных по целям опытов мы проводили, измеряя скорость реакции АК + ДХФИФ.

Как уже отмечено выше, это увлечение реакцией АК + ДХФИФ, в ущерб опытам с белками, наверное, было ошибкой. Как-то остались незавершенными исследования многих удивительных проявлений свойств белков. Нужно было бы продолжить опыты с одновременным отбором проб из разных точек общего объема и опыты с затравкой. Как-то не было подчеркнуто, что, не обусловленная методическими причинами, амплитуда разброса результатов в опытах с белками, как правило, больше амплитуды при измерениях скорости реакции АК + ДХФИФ.

Чтобы объяснить, как казалось, полную идентичность феномена в опытах с белками и с этой реакций, я пришел к выводу, что возникшее ранее предположение, в соответствии с которым белки являются лишь индикаторами изменений свойств воды (водных растворов), верно. Эти изменения свойств воды проявляются и в реакции АК + ДХФИФ.

### 3.4 Может быть флуктуации свойств белков и скорости реакции АК + ДХФИФ лишь отражают изменения свойств воды (водного раствора). Опыты с гомологичным рядом спиртов и с $D_2O$

Это предположение “стоило мне многих лет жизни” — были произведены сотни опытов, в которых я пытался выяснить, как изменения водных растворов влияют на “макроскопические конформационные колебания белков”. На основании допущения определяющей роли изменений свойств воды (водных растров), были проведены детальные исследования зависимости амплитуды наблюдаемых флуктуаций от температуры, pH, концентрации солей (ионной силы), изотопного состава воды, ионов тяжелых металлов, мочевины, органических

www.digitalphysics.ru



растворителей, освещения. Особенно детально была исследована зависимость амплитуды флуктуаций от концентрации различных алифатических спиртов — членов гомологического ряда — от метанола до октанола. Все эти результаты, полученные до 1969 г. суммированы в [12, 16]. Результаты, полученные после 1970 года также в основном опубликованы [16, 59].

Мы нашли (в соответствии с ожиданиями) узкие зоны концентраций спиртов, соответствующие экстремально высоким амплитудам флуктуаций. И эти зоны были разными для разных спиртов. Эта картина соответствовала представлениям о зонах фазовых переходов. Однако наш объект оказался чрезвычайно сложным. Вполне достоверные результаты одних опытов часто резко противоречили результатам аналогичных опытов, поставленных в другое время. Эти противоречия могли объясняться множеством причин, выяснение которых потребовало бы многолетней работы.

Моим давним увлечением было изучение изотопных эффектов, в том числе изотопных эффектов $D_2O$ [60, 61]. Следуя этому увлечению, мы, на протяжении ряда лет, осуществили многие десятки опытов по влиянию небольших концентраций $D_2O$ на амплитуду флуктуаций и форму гистограмм при измерении скоростей ферментативных реакций и реакции АК + ДХФИФ. В этих опытах была надежда различить влияние на водный раствор и на молекулы белка.

Самый общий результат этих опытов — $D_2O$ уже в концентрации 1% заметно влияет и на амплитуду флуктуаций и на форму гистограмм (рис. 13 и 14). Эти изменения не связаны с влиянием $D_2O$ на молекулы белка — сходные эффекты были получены при измерениях скорости реакции АК + ДХФИФ (рис. 15).

Можно было сделать вывод: в сочетании с результатами опытов с гомологичными спиртами, изменениями ионной силы и температуры, опыты с $D_2O$ свидетельствуют о правдоподобности предположения о доминирующей роли флуктуаций свойств воды в феномене макроскопических флуктуаций свойств белков и и других растворенных веществ.

Однако, через некоторое время мы обнаружили похожую картину и при проведении реакции АК + ДХФИФ в 30% растворе этанола. Вряд ли в этом случае можно было говорить о тонких эффектах флуктуации структуры воды.

Как отмечено выше, уже в опытах с синфазными изменениями в порциях растворов белка, находящихся в разных сосудах, возникал вывод об обусловленности наблюдаемых явлений какими-то внешними влияниями. В связи с этим мы неоднократно осуществляли многоме-

www.digitalphysics.ru



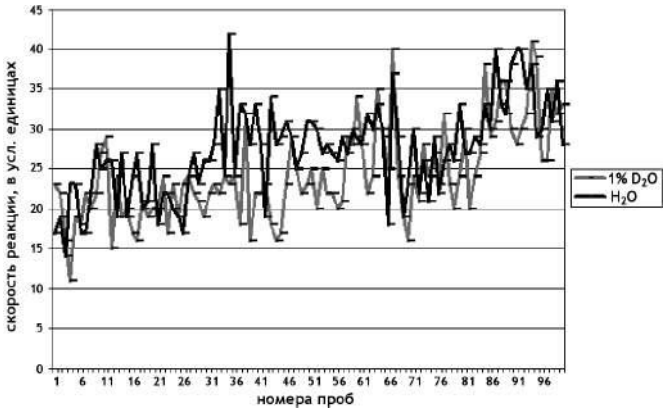



Рис. 13: Изменения во времени скорости креатинкиназной реакции в $H_2O$ и 1% $D_2O$: опыт 26 марта 1979 г.




Рис. 14: Форма гистограмм при измерениях скорости креатинкиназной реакции в $H_2O$ и 1% $D_2O$: опыт 26 марта 1979 г.




Рис. 15: Изменение формы гистограммы при измерениях скорости реакции АК + ДХФИФ в 1% $D_2O$. Опыты 31 января — 06 февраля 1979 г.

www.digitalphysics.ru



сячные серии опытов в попытках установить возможную природу этих внешних факторов.

## 3.5 Возможное влияние видимого света на "макроскопические флуктуации" в растворах белков

В наших обычных опытах мы старались исключить тривиальные источники возможных артефактов: колебания в электрической сети, температуры, pH и т.д. Но оставалась возможность влияния на получаемые результаты каких-то полей и излучений. Первым кандидатом на роль "внешнего фактора" был *видимый свет*.

В 1965 г. в *опытах Ирины Львовны Лисовской* было отмечено существенное (в 2 раза) уменьшение амплитуды флуктуаций титра SH-групп в растворах актина после 30-секундного предварительного (до отбора проб) освещения лампой накаливания через тепловой (водяной) фильтр. В 1966 г. мы повторно осуществили многие десятки аналогичных опытов с измерением титра SH-групп в растворах актомиозина. Предварительное 30 секундное освещение, в самом деле, сильно *уменьшает амплитуду флуктуаций в растворах белка*. Наибольшее действие, по-видимому, оказывает свет с длиной волны, близкой к 540 нм. Мы предположили, что такой свет "разряжает" молекулы.

> Однако само это влияние вызывает недоумение — в молекулах белков нет хромофоров, поглощающих свет в видимой области!

## 3.6 Мы вернулись к этим опытам через 12 лет

В 1978 г. В.В. Рыбина показала, что кратковременное (5 секунд) освещение видимым и инфракрасным светом *концентрированных* (15–40 мг/мл белка) растворов креатинкиназы и пируваткиназы приводит к резкому *возрастанию* амплитуды флуктуаций титра SH-групп.

В следующем 1979 г., в 10-ти больших опытах с *разбавленными* растворами креатинкиназы, мы увидели, что 5-секундное предварительное (!) освещение раствора фермента *уменьшает* амплитуду флуктуаций и это уменьшение сохраняется более часа. Однако, амплитуда флуктуаций *уменьшается* и при предохранении раствора белка от попадания света (экран из темной бумаги) [62, 63].

Нам не удалось "разобраться" в этих эффектах и выяснить природу хромофоров. Ясно было лишь, что освещение влияет на исследуемый процесс. Что эффект зависит от многих факторов, что вероятной причиной влияния света может быть накопление и трата энергии в каком-то процессе, ответственном или за изменения конформации отдельных молекул или за синхронизацию этих изменений. Таким процессом

www.digitalphysics.ru



вполне могло бы быть окисление SH групп [64].

Обратимое окисление SH групп, изменение соотношения SH групп и S-S связей часто происходит в различных биологических процессах. Поддержание необходимой величины этого соотношения — важное условие в жизни клетки. На измерениях окисления SH групп основаны многие методы в биохимии. Мы, как показано выше, использовали титрование SH групп как показатель состояния макромолекул белков. *Виктор Владимирович Соколовский* в 70-е годы предложил использовать реакцию окисления SH-группы в унитиоле при взаимодействии с нитритом в качестве показателя воздействий факторов, сопровождающих изменения солнечной активности [65, 66]. Этот тест использован при исследованиях космофизических корреляций в разных условиях, в том числе в арктических и антарктических экспедициях (см. Литературу 2-й части книги).

В самом деле, в этих опытах (как ранее в опытах с растворами актина [6]) были обнаружены резкие изменения числа титруемых SH-групп. Эти изменения могли быть как следствием изменения их доступности при изменениях конформации макромолекул, так и следствием обратимого окисления. Обратимое окисление — переход SH-групп в S-S связи — может идти по механизму цепных, свободнорадикальных процессов.

Это предположение показалось заслуживающим экспериментальной проверки.

> С этой целью были поставлены опыты с добавлением в растворы гидросульфита, тайрона (ловушка свободных радикалов), проведения опытов в бескислородной атмосфере — в атмосфере азота или аргона. Четких эффектов мы не получили. Свободнорадикальная, окислительная гипотеза не подтвердилась.

Тем не менее, я решил сделать еще одну (экстравагантную) попытку подтвердить роль свободных радикалов. Для цепных процессов известна их зависимость от формы сосудов. Обнаружение такой зависимости могло бы означать важную роль цепных процессов в феномене макроскопических флуктуаций.

## 3.7 Зависимость амплитуды “конформационных колебаний” в растворах белков от формы сосудов

Форма сосудов могла оказаться существенной и в случае образования в растворах макроскопических агрегатов молекул белков, синхронно испытывающих конформационные колебания и являющихся, вследствие этого, генераторами акустических колебаний. Форма сосудов могла

www.digitalphysics.ru



оказаться существенной и при синхронизации конформационных колебаний электрических дипольных макромолекул белка, генерирующих при этих колебаниях электромагнитные волны. Заманчивой казалась мне и возможность проявления совместного действия акустических и электромагнитных полей. Результаты "пробных" опытов, поставленных еще в 60-е годы, не исключали правдоподобность этих предположений. В самом деле, амплитуда флуктуаций и форма гистограмм были различны при отборе порций раствора белка из цилиндрического стакана, круглой колбы или прямоугольной кюветы.

С 12 сентября по 13 октября 1967 г. в нашей лаборатории было поставлено 19 больших опытов, в которых исследовали зависимость амплитуды флуктуаций титра SH-групп по отношению к аммиакату серебра в растворе актомиозина от формы сосуда с раствором белка. Были взяты: шарообразная колба емкостью около 170 мл, прямоугольная стеклянная кювета размером $3\times5\times1$ см и цилиндрический стакан высотой 4 см и радиусом 1,5 см. В каждом опыте из каждого сосуда отбирали по 20 равных порций раствора белка и фиксировали в аммиачном буфере. Затем проводили амперометрическое тирование SH-rрупп. По полученным величинам вычисляли среднеквадратичную амплитуду флуктуации $\sigma$%, отнесенную в процентах к среднеарифметической величине титра SH-групп.

К этому времени мы с *Валерием Александровичем Коломбетом* показали [16, 17], что гистограммы — распределения величин $\sigma$% — среднеквадратичных величин флуктуаций ("разброса результатов") — аналогичны по форме гистограммам самих измеряемых величин. При этом мы полагали, что гистограммы, построенные по величинам $\sigma$%, гораздо достовернее характеризуют состояние изучаемого объекта, чем построенные по самим измеряемым величинам. Дело в том, что каждая величина $\sigma$% обычно вычисляется по многим десяткам результатов отдельных измерений и имеет, вследствие этого, больший статистический вес. Форма гистограмм $\sigma$% оказалась различной при измерениях флуктуаций титра SH-групп растворов, находящихся в сосудах разной формы. Средняя амплитуда МФ оказалась наименьшей в шарообразной колбе (7,99%), наибольшей в прямоугольной кювете (10,5%).

С целью более детального анализа возможной зависимости изучаемых характеристик МФ от формы сосудов с 30 мая 1967 г. по 28 июня 1968 г. было осуществлено 154 больших опыта, в которых пробирки с раствором актомиозина помещали в центр одинаковых по форме шарообразных колб разного объема, наполненных водой. В 88 этих опытов из пробирок отбирали равные порции раствора и определяли в них титр SH-rpynn по аммиакату серебра. В остальных 66 опытах этой

www.digitalphysics.ru



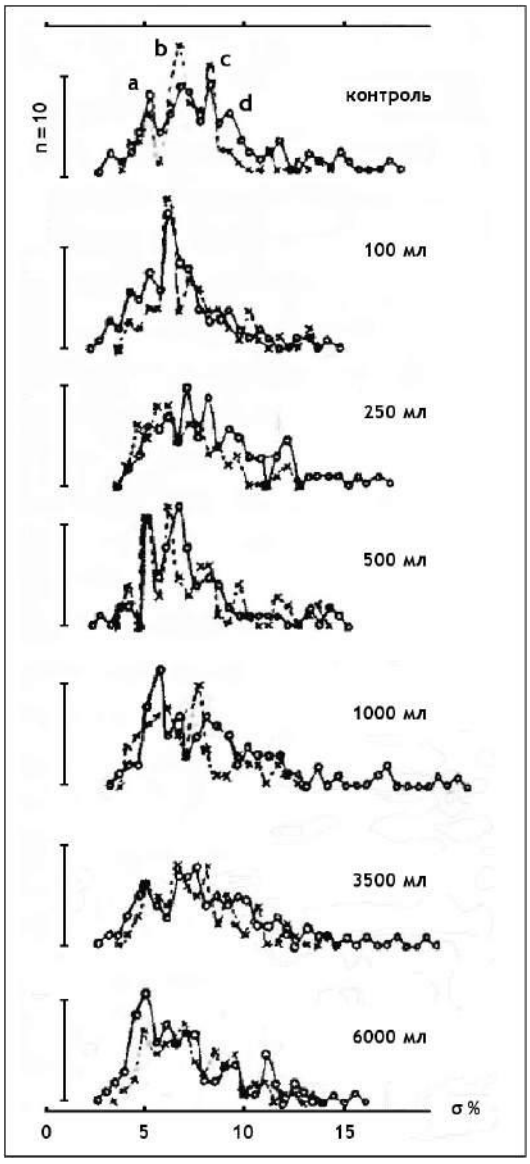



Рис. 16: Зависимость формы гистограмм среднеквадратичных амплитуд флуктуации титра SH-групп (—○—○—) и АТФазной активности (—×—×—) растворов актомиозина от объема шарообразных колб с водой, окружающей пробирки с белком. Опыты 30 мая 1967 г. — 27 июня 1968 г. Ось абсцисс — величины $\sigma$%. Ось ординат — число опытов, соответствующее данной величине $\sigma$% [32, 33].

www.digitalphysics.ru



серии в последовательно отбираемых порциях раствора актомиозина определяли АТФазную активность. В каждом опыте было по семь вариантов: 1 — контроль — пробирка с раствором белка в стакане, заполненном ватой; 2 — пробирка с раствором белка укрепленная в пробке колбы емкостью 100 мл, вся шарообразная часть колбы заполнена водой, дно пробирки помещено в центр колбы. В остальных вариантах (3–7) все было, как в варианте 2, но объемы колб составляли соответственно 250, 500, 1000, 3500, 6000 мл. В каждом опыте измеряли титр SH-rpynn или АТФ-азную активность в 10 порциях раствора каждого варианта. По этим 10 измерениям в каждом опыте вычисляли $\sigma$%. На рис. 16 представлены ряды гистограмм $\sigma$% по измерениям титра SH-rpynn и АТФазной активности при помещении пробирок с раствором актомиозина в наполненные водой шарообразные колбы разного объема в опытах 30 мая 1967 г. — 27 июня 1968 г.

На рис. 16 определенно видна зависимость формы гистограмм от радиуса (объема) внешнего водно-стеклянного экрана. Достоверность этой зависимости следует из совпадения (сходства) формы гистограмм результатов измерения двух различных характеристик раствора актомиозина в колбах одного и того же размера в опытах, поставленных в разное время. Видно, что в "контроле" по двум показателям — титру SH-групп и ферментативной активности — имеются хорошо разрешенные дискретные состояния с максимумами $\sigma$%, ответствующими величинам "а" — 5, "б" — 6,5, "в" — 8 и "г" — 9%. Когда пробирка с раствором белка находится в 100-миллилитровой шарообразной колбе с водой, форма гистограммы $\sigma$% резко изменяется: пик "б" резко возрастает, остальные почти не изменяются. В 250-миллилитровой колбе с водой в качестве экрана гистограмма сглаживается — нет ни одного четко выраженного дискретного состояния. В 500-миллилитровой колбе проявляются все состояния — это наиболее дискретный, разрешенный спектр из всех вариантов. В 1000-миллилитровой колбе вид гистограммы снова изменяется — почти исчезает отдельное состояние "б", оно сливается с "а". В 2500-миллилитровой колбе опять, как и в 250-миллилитровой, спектр состояний почти недискретный — состояния "а", "б", "в" слабо разрешены. В 6000-миллилитровой колбе преобладает состояние "а". Мерой дискретности спектра состояний в однотипных измерениях может служить величина периметра соответствующей гистограммы.

На рис. 17 видна зависимость величины периметра L, среднего для гистограмм $\sigma$% титра SH-групп и $\sigma$% АТФазной активности, от размеров колб-экранов. Виден резкий "резонанс" в 500-миллилитровой колбе — наибольшая изрезанность соответствующих гистограмм

www.digitalphysics.ru



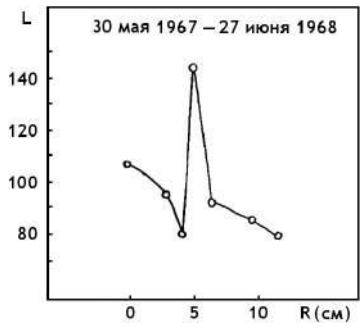



Рис. 17: Изменение дискретности гистограмм среднеквадратичных амплитуд флуктуации АТФазной активности и титра SH-групп в растворах актомиозина в зависимости от радиуса R шарообразной колбы с водой, окружающей пробирку с раствором белка. L — периметр гистограмм. Опыты 30 мая 1967 г. — 27 июня 1968 г.

Результаты этих опытов, возможно, соответствуют предположению о волновой природе синхронизации конформационных колебаний макромолекул белков. Можно сказать даже, что длина волны (неизвестной нам физической природы), определяющей (влияющей на) амплитуду наблюдаемых флуктуаций, примерно равна 5 см. Можно отметить, что электромагнитные волны такого размера соответствуют диапазону сильного поглощения водой (3–10 см), акустические 5-сантиметровые волны в воде соответствуют частоте 30 кГц. В принципе излучение звука в ходе химических и физико-химических процессов представляется вполне реальным. Это излучение может быть следствием “переупаковки” молекул воды при переходе от одной ее структуры к другой. Замечательно, что такие “рассыпания” и “собирания” кластеров молекул воды как раз и ответственны за поглощение электромагнитных волн в диапазоне длин порядка 5 см. Совпадение длин электромагнитных и акустических волн может привести к своеобразным биениям — низкочастотной, акустической модуляции высокочастотных электромагнитных волн, зависящей от размеров экранов-резонаторов.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 4*

# Исследование причин изменения амплитуды разброса результатов при изучении процессов разной природы. Внешние факторы

Как отмечено в Предисловии, исходным стимулом для проведения всех этих исследований был необъяснимый методическими причинами "разброс результатов" измерений при исследовании процессов разной природы. Однако в дальнейшем выяснилось чрезвычайно трудное для исследователей обстоятельство: и сам этот разброс, его амплитуда чрезвычайно непостоянны. Проявление этого феномена было крайне изменчиво — от опыта к опыту изменялась и средняя величина амплитуды этого разброса результатов и форма гистограмм. Среднеквадратичная амплитуда наблюдаемых флуктуаций — в разных опытах, в разные дни, месяцы, годы — была совершенно различной. После нескольких лет работы стало ясно, что амплитуда этого неуничтожимого разброса результатов зависит от какой-то общей внешней причины.

В самом деле, при измерениях с помощью одних и тех же приборов, использовании тех же растворов, препаратов, лабораторной посуды и т.п. амплитуда разброса результатов в разных опытах могла отличаться в два раза. Были периоды (месяцы и годы!) "точной работы" и периоды больших амплитуд — "больших ошибок".

В качестве примера может служить рис. 18, на котором изображены результаты двух идентичных опытов (В. В. Рыбина, Е. П. Четверикова) по определению флуктуаций числа титруемых SH групп в растворе креатинкиназы. В опыте 12 февраля 1970 г. средне-квадратичная амплитуда составляет 10% от средне-арифметической величины, а в опыте 29 апреля 1971 г. амплитуда равна 41%.

С этим явлением могут быть связаны сложные психологические проблемы. Хорошо отлаженные методы, точные приборы, тщательно очищенные реактивы, вполне убедительные результаты. И вдруг — плохо воспроизводимые измерения, при всех попытках соблюдения "принципа прочих равных условий"...

Химики и биохимики в таких случаях начинают сомневаться в качестве дистиллированной воды, чистоте реактивов и пр. Физики берут отвертки и паяльники — ищут (и иногда находят) неисправности в приборах. В это время пишут статьи, опровергающие ранее опубликованные. Разгорается полемика. А потом может опять насту-

www.digitalphysics.ru






Рис. 18: При строгом соблюдении "Принципа прочих равных условий", в одинаковых опытах может наблюдаться резко различная амплитуда "разброса результатов". Измерения креатинкиназной реакции в опытах 12 февраля 1970 г. и 29 апреля 1971 г. По оси абсцисс — номера последовательных проб. По оси ординат — ферментативная активность в %% к среднеарифметической величине [28].

пить период точной работы, период малых амплитуд разброса результатов.

"Разброс результатов" при определении АТФ-зной активности белков актомиозинового комплекса в моих опытах был очень велик в 1954–1958 г.г. Этот разброс уменьшился в 1959 г. и вновь возрос в 1961 году.

Но к 1967 году амплитуда "конформационных колебаний" стала уменьшаться. Как будто-то бы техника эксперимента и искусство экспериментаторов улучшались. В 1968–70 г.г. амплитуда разброса результатов стала минимальной — мы, наконец-то, "научились работать"... феномен "аномальных амплитуд" исчез.

Амплитуда "разброса результатов" вновь стала расти в 1972 г., и достигла больших величин к 1975–76 году. И снова снизилась к 1983–85 г.г.

Эти изменения амплитуды флуктуаций казались неподдающимися рациональному объяснению. Рациональному, т.е. основанному на контролируемых изменениях условий эксперимента. Но если причина находится за пределами исследуемых систем — естественный способ исследования — поиск корреляций наблюдаемых изменений с изменениями внешних факторов. Так постепенно мне становилось ясно, что речь идет о проявлениях каких-то внешних факторов.

www.digitalphysics.ru



## 4.1 Джорджио Пиккарди (1895–1972). Сложная вещь — психология научного поиска... Начало поиска космофизических корреляций

В те же (50-е) годы, когда я начал эту работу, почти синхронно со мной, во Флоренции *Джорджио Пиккарди* исследовал, в сущности, эту же проблему. Он заметил, что "при прочих равных условиях", при гидролизе треххлористого висмута иногда выпадает коллоидный осадок гидроокиси висмута, а иногда не выпадает. В ряду одинаковых пробирок с одинаковыми растворами в некоторых осадок образуется, а в некоторых — не образуется. И если каждый день в одно и то же время проводить опыт в 24 (или 48) пробирках (столько гнезд в штативе) — то число пробирок с осадком бывает резко различным — то осадок выпадает в большинстве, то лишь в нескольких пробирках. Он увеличивал ряды пробирок, и день за днем регистрировал амплитуду разброса результатов [67].

В разных странах, не зная друг о друге, — Пиккарди в "Центре по изучению флуктуационных явлений" Университета во Флоренции, я в подвале лаборатории для применения радиоактивных изотопов в Москве — мы в 50-е годы делали, в сущности, очень похожие опыты. У него ряд пробирок с раствором треххлористого висмута, у меня — ряд пробирок с раствором белков актомиозинового комплекса...

Но Пиккарди раньше меня пришел к выводу, что речь идет о внешних космофизических причинах. А я искал внутренние, физико-химические причины.

О работах Пиккарди я узнал из журнала "Наука и жизнь". Откуда он узнал о моих работах — не помню (наверное от А. П. Дуброва).

В начале октября 1965 года Дж. Пиккарди прислал мне из Флоренции письмо, свою книгу [67] и несколько оттисков статей. Он полагал, что изучаемые мною флуктуации обусловлены космофизическими причинами: электромагнитными возмущениями, связанными с движением Земли в космическом пространстве. В своей книге Пиккарди размышлял о возможной природе космофизических влияний на земные процессы. Он полагал посредником в этих влияниях изменения свойств воды под влиянием особого вида электромагнитного излучения.

В Томске *Аврора Михайловна Опалинская* при сотрудничестве с *Людмилой Петровной Агуловой* воспроизвели опыты Пиккарди и провели большое исследование наблюдаемых в них закономерностей. А. М. Опалинская. показала, в частности, что амплитуда разброса результатов в этих опытах заметно уменьшается при экранировании электромагнитных полей. Л. П. Агулова обнаружила аналогичные эффекты

www.digitalphysics.ru



при исследовании агглютинации брюшнотифозных бактерий и измерениях колебаний в реакции Белоусова-Жаботинского [68–70].

Однако в наших опытах с экранами, поставленных еще в 60-ые годы, четких эффектов — существенного уменьшения амплитуды флуктуаций при экранировании — мы не увидели. Я написал Дж. Пиккарди, что наблюдаемые нами явления — следствие внутренних свойств моих объектов, и что я не вижу оснований для предположений о космофизических эффектах.

Но прошло несколько лет, и я понял, что он, скорее всего, прав. Я написал Дж. Пиккарди письмо — я согласен с его общим выводом о космофизической природе наблюдаемых им и мною явлений. Но он не ответил, — мое письмо он не получил: в 1972 году Дж. Пиккарди умер. Еще раньше (в 1964 г.) умер А. Л. Чижевский. Нельзя медлить с такими письмами...

## 4.2 Возможное влияние магнитных (электромагнитных) полей. Кармен Капель-Боут (1914–2003)

После смерти Дж. Пиккарди, его сотрудница Кармен Капель-Боут продолжила его дело и возглавила международную организацию по исследованию космофизических влияний на земные процессы (CIFA). Она, также как многие из нас, полагала именно воду посредником этих влияний [71]. Нужно отметить, что вообще возможность влияния электромагнитных полей на биологические объекты в 60-е годы очень эмоционально обсуждалась в научном сообществе. Важную роль в пользу этой возможности сыграла книга *Александра Самуиловича Пресмана* [72]. Влияние магнитных полей на воду — "магнитная обработка воды" — была технологическим приемом предотвращения образования осадка в паровых котлах. Автором этой технологии был *Вилли Иванович Классен* [73]. Эти утверждения вызывали резкую критику тех, кто верил, что такое влияние невозможно [74]. Было опубликовано множество статей и книг. Но точного знания феноменов не было — не было ясно: есть ли такое влияние и если есть, каков его "механизм".

Соответственно этому настроению и мне казалось весьма вероятным объяснение самих "макроскопических флуктуаций" и, особенно, их нестабильности, влиянием каких-то низкочастотных слабых (искусственных, "антропогенных" и естественных космо-геофизических) электромагнитных полей. Результаты опытов с влиянием видимого света поддерживали эти ожидания. На протяжении многих лет, в сотнях опытов, мы проверяли верность этих ожиданий. В основном они не оправдались. Не удалось установить закономерной связи амплиту-

www.digitalphysics.ru



ды флуктуаций и формы гистограмм в разных опытах с действием электромагнитных полей такого рода.

Возможная роль электромагнитных полей может быть, в принципе, выявлена в опытах двух вариантов: 1) при использовании экранов, уменьшающих интенсивность внешних полей и 2) при действии на исследуемые объекты искусственно создаваемых полей определенной частоты и напряженности.

## 4.3 Опыты с экранами

Первые опыты с экранами мы провели в сентябре-ноябре 1966 г. Было сделано 53 опыта, в которых измеряли *амплитуду* флуктуаций титра SH-групп при помещении пробирок с раствором актомиозина в толстостенный чугунный экран и в аналогичные по форме *затемненные* стеклянные сосуды, заполненные водой или ватой. (Чугунный экран — цилиндр из сплошного чугуна радиусом 7,5 см и высотой 21 см, в торце которого высверлены отверстия для пробирок. Минимальная толщина чугунного экрана для пробирок, находящихся по периферии цилиндра, 3 см.) В каждом опыте проводили по 15 измерений титра SH-групп по отношению к аммиакату серебра в каждом варианте.

Результаты этих опытов не соответствовали ожиданиям. При помещении пробирок с раствором белка в чугунный и водный экраны, *амплитуда флуктуаций* титра SH-групп по сравнению с измерениями в ватном экране *увеличивается, и это увеличение было по величине сходным*. Поскольку чугун и вода резко различны по своим диэлектрическим свойствам, предположение об электромагнитной природе факторов, определяющих спектр состояний, реализуемых в ходе МФ, было признано маловероятным.

> Но почему вообще есть влияние, независящее от природы экрана?

Систематические исследования возможного влияния экранов были возобновлены в 1978–1980 г.г. при измерениях флуктуаций ферментативной активности в растворах креатинкиназы и скорости реакции АК и ДХФИФ.

Основной результат этих опытов: экраны влияют, но эти влияния не зависят от материала экрана. Эти результаты были подтверждены в сотнях опытов с экранами в 80-ые годы. При помещении исследуемых растворов в стальные, латунные, алюминиевые и плексигласовые экраны одинаковой формы наблюдались однотипные изменения формы гистограмм результатов измерений, *независимые от материала экрана*. Эти изменения состояли в уменьшении амплитуды флуктуаций почти

www.digitalphysics.ru



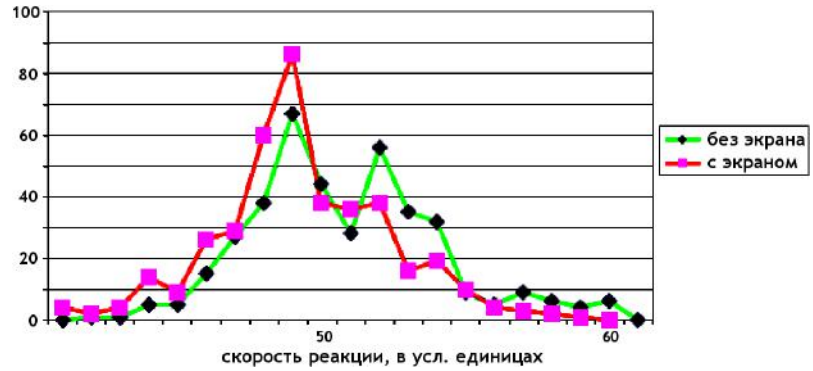



Рис. 19: Изменение формы гистограмм при измерениях скорости креатинкиназной реакции в трехслойном стальном экране. Опыт 18–21 июня 1979 г.

независимо от материала экрана (алюминиевый экран часто уменьшал амплитуду флуктуаций сильнее, чем другие).

> Примерно одинаковые, воспроизводимые эффекты при применении стальных, латунных и плексиглассовых экранов и более сильные сдвиги в опытах с алюминиевыми экранами исключают объяснения этих эффектов экранированием от электромагнитных полей.

Однако были и опыты, где экраны почти не влияли на амплитуду флуктуаций скоростей химических и биохимических реакций. Характерный результат опытов этой серии виден на рис. 19. В трехслойном стальном экране виден сдвиг гистограммы в сторону меньших величин ферментативной активности. Этот сдвиг не зависит от материала экрана и не обусловлен экранированием от света.

Таким образом, не удавалось найти форму гистограмм, характерную для какого-либо экрана. Теперь, много лет спустя, меня это не удивляет. Было невозможно найти какую-либо закономерность, получая в день лишь одну гистограмму! (для каждого варианта опыта). Формы гистограмм, как стало ясно позже, все время изменяются. В этом потоке форм можно говорить лишь о вероятности возможного преобладания каких-то форм. Более или менее достоверные умозаключения могут быть выведены при сравнении многих сотен последовательных гистограмм — это стало возможно лишь в опытах с радиоактивностью или генераторами шумов.

*Наталья Арменаковна Темурьянц* и *Борис Михайлович Владимирский* проводили и проводят многие годы исследования биологических эффектов магнитных (электромагнитных) полей в Симферопольском

www.digitalphysics.ru



университете(см. [75]). В их лаборатории была специальная "немагнитная" комната, экранированная 3 мм пермаллоевым экраном.

По совету *Вячеслава Евгеньевича Жвирблиса*, я обратился к Б. М. Владимирскому и Н. А. Темурьянц и 5–11 декабря 1978 года мы получили уникальную возможность проведения синхронных измерений ферментативной активности креатинкиназы в Симферополе и в Пущино. В Пущино со мной работали студенты Таня Ребрик и Михаил Котяце, а в Симферополе — *В. А. Коломбет*, *Татьяна Яковлевна Брицина*, *Людмила Михайловна Овчинникова*, *Надежда Павловна Иванова*. Мы были разочарованы — при проведении измерений креатинкиназной реакции в этой экранированной комнате, да еще при дополнительном экранировании, при помещении сосуда с раствором белка в настольный пермаллоевый блок...

> Не было видно какого-либо влияния на получаемые результаты — ни на амплитуду "разброса результатов", ни на форму гистограмм. Можно было сказать, что при отсутствии (сильном ослаблении) внешних магнитных полей картина не изменяется.

Следующий шаг — "альтернативные опыты" — в *полностью неэкранированном* помещении мы (Т. Я. Брицина, Н. П. Иванова. Татьяна Владимировна Перевертун и С. Э. Шноль) провели 16–20 июля 1979 г., при любезном содействии *Сергея Михайловича Мансурова*. В специальном "немагнитном доме" — лаборатории в ИЗМИРАНЕ в г. Троицке. мы измеряли величину и флуктуации скорости реакции АК + ДХФИФ. В этом деревянном доме не было железа (крыша латунная). Мы наблюдали очень большую амплитуду флуктуаций, хорошо разрешенные дискретные экстремумы в гистограммах. Особенно большая амплитуда флуктуаций была отмечена ночью с 17 на 18 июля 1979 г. Можно было приписать это отсутствию экранов — действию внешних электромагнитных полей. Но помещение раствора в пермаллоевый бокс не привело к закономерным изменениям.

> Можно было сделать вывод, что какие-то внешние поля влияют, но это не "обычные" электро-магнитные поля. Во всяком случае, это не те поля, которые экранирует слой пермаллоя.

4–19 октября 1979 г., при любезном содействии *Владимира Анатольевича Перевертуна* мы провели серию экспериментов с измерениями величины и флуктуаций скорости реакции АК + ДХФИФ на высокогорной станции "Космос" вблизи Алма-Аты.

> Измерения проводили с экранами и без экранов. Четких эффектов не получили. Одновременно в эти же дни Дмитрий Петрович Харакоз вместе с Луизой Леонидовной Алиевской, В.В. Рыбиной

www.digitalphysics.ru



и Михаилом Федоровичем Чаплием провели аналогичные измерения на ББС МГУ (см. стр. 61).

До этих опытов, 1–13 августа 1979 г. мы с *Т. В. Перевертун* провели серию измерений скорости реакции АК + ДХФИФ в старой деревянной конюшне на Беломорской Биостанции МГУ, расположенной в точности на широте Полярного круга. В этом "немагнитном доме", при полном отсутствии каких-либо экранов, в отличие от наблюдавшегося в "немагнитном доме" в Троицке, "разброс результатов" исчез, наблюдались лишь странные сигналы.

Сделать какие-либо четкие выводы из всего этого множества неоднородных результатов было трудно. Нужно было продолжать исследования. Естественной была мысль о постановке опытов с влиянием искусственных электромагнитных полей.

### 4.4 Влияние искусственных электромагнитных полей

Первые такие опыты были выполнены при участии и по инициативе *Владимира Ивановича Данилова* на пять лет раньше, 4–11 июля 1974 г. в Дубне. В. И. Данилов был убежден в определяющей роли низкочастотных полей в биологических феноменах [76]. Мы (Н. П. Иванова, Т. Я. Брицина, С. Э. Шноль, В. И. Данилов) измеряли ферментативную активность креатинкиназы. На раствор белка воздействовали пилообразным импульсным магнитным полем. В катушке Гельмгольца создавали краткие (по 20 секунд) импульсы магнитного поля с максимальным напряжением 10 эрстед и временем экспозиции 5 минут.

> Во всех опытах мы наблюдали ожидаемый В. И. Даниловым эффект: *уменьшение или увеличение средней ферментативной активности креатинкиназы*, в зависимости от знака производной напряженности магнитного поля. Но *амплитуда флуктуаций* от магнитного поля не зависела. . .

С 29 марта по 31 мая 1979 г. Л. П. Агулова вместе с Т. Я. Брициной и Н. П. Ивановой поставили в нашей лаборатории 49 больших опытов по влиянию низкочастотного, низкой напряженности (частота 0,1–1,0 Гц, напряженность около 1000$\gamma$) переменного магнитного поля на ферментативную активность и амплитуду "разброса результатов" в растворах креатинкиназы. (В каждом опыте по 200 измерений.) Л. П. Агулова исходила из возможной общности природы факторов, ответственных за "макроскопические флуктуации" и обнаруженных ею влияний таких полей на агглютинацию бактерий и колебательную реакцию Белоусова [68–70]. Однако в наших опытах эффекты если и были — были очень небольшими и непостоянными.

www.digitalphysics.ru



> Создавалось впечатление о зависимости этих эффектов лишь от места в лаборатории, на котором находился раствор фермента.

Из опытов с растворами белков и с реакцией АК + ДХФИФ и искусственными электромагнитными полями в Дубне и в Пущино, с разными экранами и без них, в Симферополе, Пущино, Троицке, на ББС и в Алма-Ате можно сделать вывод:

> Флуктуации электромагнитных полей вряд ли являются причиной "макроскопических флуктуаций". Однако, наряду с видимым светом, есть какие-то внешние факторы, существенные в анализируемом феномене. О наличии этих внешних факторов свидетельствовали необъяснимые, "немотивированные" изменения амплитуды разброса результатов от опыта к опыту, при изучении процессов разной природы.

Теперь мне странно, что я, многие годы, зная о работах А. Л. Чижевского, в поисках природы изучаемых мной явлений, не принимал во внимание его работы. Я, как отмечено выше, полагал, что дело во внутренних свойствах моих объектов. Нужен был толчок — письмо Дж. Пиккарди.

## 4.5 Александр Леонидович Чижевский (1897–1964)

К сожалению, это было проявление общей закономерности. У нас в Советском Союзе идеи А. Л. Чижевского 1920–1940-х годов получили признание и развитие в заметной степени лишь после его смерти [35, 77–86]. Этому признанию способствовало "наступление космической эры" — начало полетов в космос, поддержка космонавтов. Вокруг Чижевского, после его возвращения из ссылки, у него в московской квартире, собирались сторонники его взглядов. В разных городах проходили полу-официальные конференции и семинары. Особая роль здесь принадлежит Б. М. Владимирскому, под "флагом которого" систематические исследования космофизических корреляций развернулись в Симферополе [84–87].

## 4.6 Пущинские Всесоюзные и Международные симпозиумы по космофизическим корреляциям земных процессов

Как отмечено выше, данные о зависимости земных процессов от космофизических факторов очень скептически воспринимаются "мировым научным сообществом". Ситуация несколько изменилась в связи с началом космических программ. Были изданы книги Чижевского и начата публикация серии "Проблемы космической биологии". Однако

www.digitalphysics.ru



исследования космофизических факторов в процессах разной природы продолжали оставаться за пределами академической науки.

Ситуация несколько изменилась, когда в 1983 г., на базе нашего Института Биофизики АН СССР в Пущино, мы организовали 1-й Всесоюзный симпозиум "Космофизические корреляции в биологических и физико-химических процессах". Второй сипозиум был в 1990 г. Третий — уже международный — состоялся в 1993 г. В этом симпозиуме приняли участие исследователи из разных стран и особенно члены CIFA во главе с К. Капель-Боут. На этом симпозиуме Б. М. Владимирский был избран президентом CIFA (а Н. В. Удальцова — генеральным секретарем!). Четвертый пущинский симпозиум состоялся в 1996 г. 5-й симпозиум в Пущино под флагами двух институтов — нашего Института Теоретической и Экспериментальной Биофизики РАН и Института Космических исследований РАН был в апреле 2004 г. Как и раньше основные работы, обсуждавшиеся на симпозиумах, выходили в свет в журнале Биофизика [87]. Это стало возможным из-за позиции ответственного секретаря журнала Н.Г.Есиповой и зам. главного редактора Л. А. Блюменфельда, принципиальности и смелости главных редакторов А. А. Красновского и потом Е. Е. Фесенко. Смелость, так как борцы с лженаукой, боясь астрологии, крайне насторожено воспринимают ссылки на "внеземные вляния".

Трудам этих симпозиумов почти полностью посвящены выпуски (номера) журнала Биофизика том 37 номера 3 и 4 (1992 г.); том 40 номера 4 и 5 (1995 г.); том 43 номера 4 и 5 (1998 г.); том 46 номер 5 (2001 г.) и том 49 Supplement (2004 г., этот номер только на английском языке). В этих выпусках опубликовано около 200 оригинальных статей по этой тематике.

Публикация в академическом журнале означала формальное признание этого направления официальной наукой.

## 4.7 Борис Михайлович Владимирский. Крымские семинары по космофизическим корреляциям земных процессов (В. С. Мартынюк, Н. А. Темуръянц и др.)

В 90-е годы большое значение приобрели регулярные совещания по "космофизическим корреляциям", собираемые под флагом Б. М. Владимирского в Крыму — подробнее см. в [124].

## 4.8 Вячеслав Евгеньевич Жвирблис (1936–2006)

Вячеслав Евгеньевич Жвирблис, еще будучи студентом (или аспирантом) Химического факультета, в практикуме по определению опти-

www.digitalphysics.ru



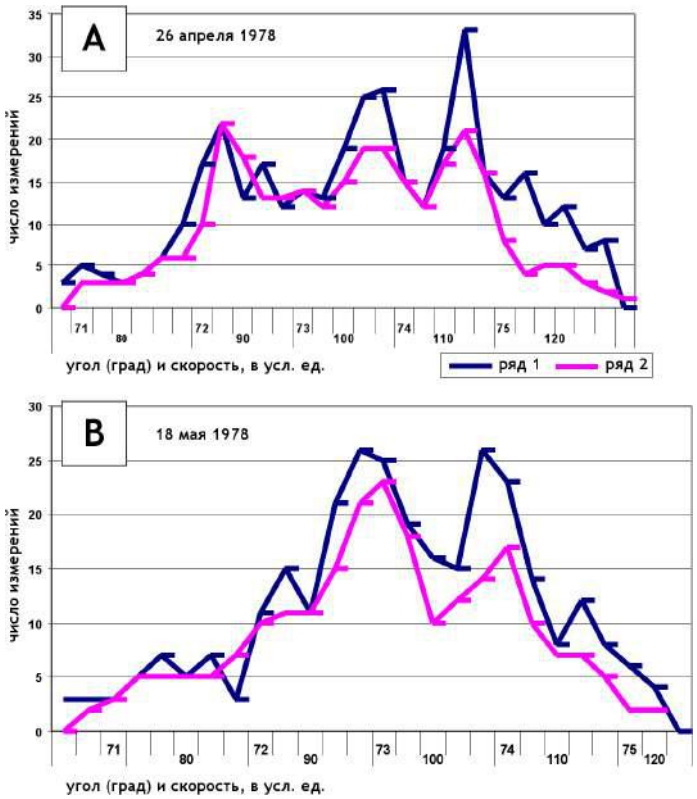



Рис. 20: Гистограммы, построенные по синхронным измерениям углов поворота лимба при настройке поляриметра (1) (В. Е. Жвирблис, Москва) и скорости креатинкиназной реакции (2) в Пущино оказались сходными, как в опыте 26 апреля, так и в опыте 18 мая 1978 г. [92].

ческой активности, заметил странную вещь — при "настройке нуля" поляриметра в разное время получаются разные углы поворота лимба прибора. "Настройка нуля" — такой поворот лимба, при котором выравнивается освещенность всех трех полей поляриметра, и они сливаются в одно освещенное поле. Вячеслав Евгеньевич начал систематически измерять "нуль поляриметра" и пришел к выводу, что эти флуктуации обусловлены космофизическими причинами. На протяжении многих лет он проводил систематические измерения этого показателя [88–90]. В последующие годы он, вслед за П. П. Лазаревым [91], допускал роль в этих эффектах и изменений свойств глаза.

Мы познакомились в 1978 году. Он оказал сильное влияние на меня свой убежденностью в наличии внешних, космофизических причин

www.digitalphysics.ru



изучаемого им явления. Я построил по его данным гистограммы — они по виду оказались неотличимы от получаемых в наших опытах. И тогда был задуман экстравагантный опыт — провести синхронные измерения — он в Москве — измерения нуля поляриметра, мы — в Пущино — измерения скорости ферментативной (креатинкиназной) реакции.

В этих опытах мы (С. Э. Шноль, Т. Я. Брицина и Н. П. Иванова) с 10:00 утра, с точно 60-секундными интервалами, на протяжении трех часов, по скорости реакции

$$\text{АТФ} + \text{креатин} \longrightarrow \text{креатинфосфат} + \text{АДФ}$$

измеряли ферментативную активность 180 точно отмеренных порций раствора креатинкиназы. В это же время (по радиосигналу "точного времени") В. Е. Жвирблис в Москве с такими же интервалами 180 раз определял нуль поляриметра. Когда, после первого опыта 26 апреля 1978 года, я построил гистограммы по результатам двух вариантов измерений, они оказались очень похожими (рис. 20-А,В).

Всего было поставлено 9 таких опытов. В нескольких из них также получались сходные гистограммы (например, в опыте 18 мая 1978 г. — рис. 20-В). Было очень трудно признать истинными эти экстравагантные результаты. Нужно было доказать, что это сходство в самом деле есть, и что оно не случайно. Для этого потребовалось много лет и многие сотни опытов.

В то время за рабочий день сосредоточенного труда мы могли построить всего одну — две гистограммы. А для получения достоверного вывода о сходстве гистограмм необходимо сравнение сотен и тысяч пар гистограмм. Это стало возможно лишь много лет спустя. Об этом подробнее во 2-й части этой книги. Тем не менее, мысль о "внешней силе", определяющей одну и ту же форму гистограмм при измерениях процессов разной природы "вошла в сознание".

www.digitalphysics.ru

# *Глава 5*

# Космофизические корреляции "разброса результатов измерений"

## 5.1 Лето 1979 года. ББС МГУ. Конюшня в лесу, "сигналы"

В августе 1979 году вместе со студенткой кафедры Биофизики физфака МГУ Т. В. Перевертун мы поставили опыты на Беломорской биостанции МГУ (ББС). Была (наивная!) задача избавиться, по возможности, от внешних "техногенных" воздействий. В лесу, в отдалении от других домов, была старая конюшня — сруб из сосновых бревен. До ближайшей железнодорожной линии (ст. Полярный круг — разъезд Узкий — Пояконда) не менее 15 км. Ближайшая высоковольтная линия (ветвь от станции Пояконда к ББС) примерно в 1,5 км от конюшни. Однако в конюшне была электрическая проводка, и мы установили там необходимые для проведения измерений ФЭК (фотоэлектроколориметр) и самописец Н-37 с усилителем И-37. Опыт в стандартной к этому времени для нас постановке. Измерения скорости реакции аскорбиновой кислоты (АК) с дихлорфенолиндофенолом (ДХФИФ). Каждые 3 минуты в кювету с синей краской ДХФИФ добавляли АК — размешивали и на самописце вырисовывалась кривая (прямая) уменьшения оптической плотности раствора.

Такие опыты до этого ежедневно, много лет мы ставили в Пущино с Т. Я. Брициной и Н. П. Ивановой. Методика была отработана в деталях. Т. В. Перевертун натренировалась ранее.

Первые опыты 1–3 августа 1979 г. были синхронными в Пущино и на ББС. Результаты измерений на ББС были поразительным. От пробы к пробе — почти никаких флуктуаций! Амплитуда "разброса результатов" почти в 3 раза меньше, чем в таких же, синхронно проводимых в это время Т. Я. и Н. П. опытах в Пущино. (Среднеквадратичная амплитуда флуктуаций в %% к среднеарифметической величине скорости в Пущино ($\sigma$%) была от 8 до 12%, а в опытах на ББС $\leqslant$3,5%.) Можно было подумать, что Т. В. Перевертун работает намного лучше, чем Т. Я. и Н. П. (что было мало правдоподобно...). Но 1 августа в 12 ч 01 минуту скорость реакции "вдруг" резко (почти в 2 раза!) упала. Потом столь же резко (почти в 2 раза выше средней) возросла, потом снова упала — на графике изменения скорости виден резкий "сигнал". Потом все успокоилось. Никаких существенных флуктуаций.

На следующий день — 2 августа — ситуация повторилась в еще более резкой форме. Сначала не было заметных флуктуаций. Потом,

www.digitalphysics.ru



в 11ч 42 минуты, наблюдался тот же, еще более резкий сигнал. И снова все успокоилось.

На третий день, 3 августа, мы уже ждали появления этого сигнала. Он появился снова точно в 11 ч 42 минуты... 4 августа сигнал несколько иной формы появился в 11 ч 00 мин; 5 августа в 10 ч 13 минут; 6-го в 8 ч 40 минут; 9-го в 11 ч 05 минут. Опыт длился 10 дней. Результаты представлены на рис. 21.

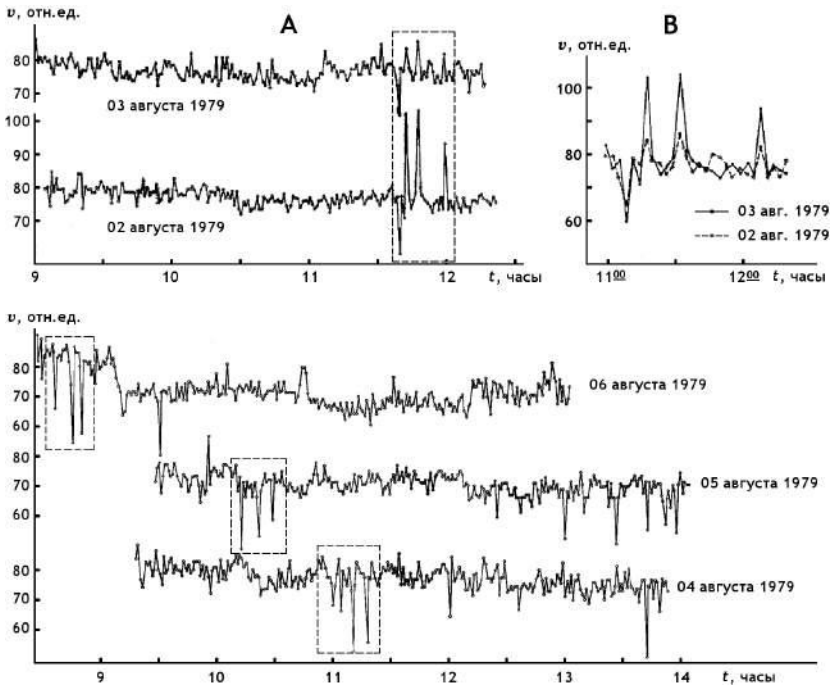



Рис. 21: Резкие изменения скорости реакции аскорбиновой кислоты с дихлорфенолиндофенолом под действием внешних "сигналов" неизвестной природы. Опыты на ББС МГУ 2–13 августа 1979 г. Оси абсцисс — время. Ординаты — скорость реакции в относительных единицах. Справа наверху — сопоставление сигналов 2 августа и 3 августа 1979 г. [92].

Было ясно, что это сигнал внешнего происхождения. Какая-то "сила" изменяет скорость реакции АК и ДХФИФ (или свойства измерительной аппаратуры?). Время появления "сигнала" не регулярное. ББС расположена точно на Полярном круге, т.е. в зоне легко проницаемой для "солнечного ветра" — потоков протонов и других заряженных частиц космического происхождения. Деревянный дом не мог заметно экранировать эти потоки... Но считать солнечный ветер причиной на-

www.digitalphysics.ru



блюдаемых явлений на этом основании было бы преждевременно. И, пожалуй, главный вопрос: почему была так мала амплитуда разброса результатов измерений вне зон сигналов? Солнечный ветер проникает, а амплитуда разброса мала. Надо бы неоднократно повторять эти опыты...

> В 2006 г. Александр Евгеньевич Беляев сказал мне, что на Кольском полуострове есть мощная радиолокационная установка, сигналы которой могли бы повлиять на скорость нашей реакции или на свойства приборов. Была ли эта установка там в 1979 году — мы не знаем. Но исключить возможность того, что наши "сигналы" были земного, техногенного происхождения мы не можем. Вдруг, в самом деле, мы зарегистрировали изменения свойств водных растворов под влиянием электромагнитных волн сантиметровой длины ... Оставим этот вопрос "потомкам"...

## 5.2 Осень 1979 г. Синхронные опыты: Пущино — ББС МГУ — Алма-Ата

В связи с результатами опытов в августе 1979 г. на ББС МГУ, 8–12 октября 1979 года три группы экспериментаторов провели синхронные измерения в трех разных географических пунктах: в Пущино (54°42′ с.ш., 37°38′ в.д.; Т. В. Перевертун, Л. М. Овчинникова, С. Э. Шноль), Алма-Ате (43° с.ш. 76°55′ в.д.; В. А. Коломбет, Н. П. Иванова, Т. Я. Брицина) и на ББС МГУ (широта Полярного круга 66° с.ш., 33° в.д.; Д. П. Харакоз, Л. Л. Алиевская, В. В. Рыбина, М. Ф. Чаплий).

В этих опытах мы оценивали как сходство низкочастотных трендов в изменениях скорости реакции АК + ДХФИФ, так и появление характерных сигналов в разных географических пунктах.

Была обнаружена высокая степень корреляции низкочастотных трендов в Пущино и в Алма-Ате и столь же высокая, т.е. достоверная антикорреляция трендов в ББС и в Пущино; и в ББС и Алма-Ате.

Для поиска сигналов мы сначала "на глаз" выбрали характерный сигнал — назвали его "каноническим". А потом (*Наталья ВячеславовнаУдальцова*) перемещали его по последовательностям результатов измерений и вычисляли коэффициенты корреляции. Такой анализ выявил большое число сигналов, близких по форме к каноническому в пущинских опытах в августе 1979 г., в пущинских, алма-атинских и беломорских опытах в октябре 1979 г. В опытах, осуществленных в октябре 1979 г., преобладал сигнал, сходный, но не вполне идентичный каноническому. При этом, как и предполагалось, иногда сигналы накладывались друг на друга. Так в опыте 11 октября 1979 г. в Пущино

www.digitalphysics.ru



этот сигнал на протяжении 3,5 часов появлялся, по меньшей мере, 9 раз, причем начало следующего сигнала часто отмечалось до завершения предыдущего (длительность сигнала около 30 минут).

Из синхронных измерений в Пущино, на ББС и в Алма-Ате следовало, что наблюдаемые "сигналы" — носители какой-то информации, они не бессмысленны! Какой в них смысл? Что они отражают?

Во время проведения этих синхронных опытов я был в Пущино и вместе с Т. Перевертун проводил измерения скорости реакции АК + ДХФИФ. Мне не терпелось узнать, что получали в то же время другие группы в Алма-Ате и на ББС.

У нас в институте была специальная комната для особо важных сообщений с телетайпом — особым телеграфным аппаратом. Телетайпная связь была во всех важных учреждениях страны. Телетайп "республиканского значения" был и в Алма-Ате. В. А. Коломбет (по письму нашей дирекции) получил разрешение связываться с Пущино посредством этого телетайпа. В первый день синхронных опытов все было "как в кино". Я получил по телетайпу распечатку результатов из Алма-Аты. Эти результаты представляли собою таблицу, содержащую несколько сотен трехзначных чисел. Я строил по ним графики и пытался искать сигналы.

Однако, на второй день процесс передачи из Алма-Аты вдруг прервался и появилось сообщение: "связь прекращена". Напрасно я ждал. Телетайп не работал.

Когда наши экспедиции вернулись, В. А. Коломбет рассказал: в тот день, при передачи сообщения, в комнату быстро вошел сотрудник госбезопасности и "изъял" таблицу с результатами. На следующий день главный шифровальщик Казахстана, после бессонной ночи, вернул листок с числами и сказал "смысла в этих числах нет!" Но, на всякий случай, доступ к телетайпу нам был запрещен.

Вывод представителя "компетентных органов" об отсутствии смысла в нашей работе мог быть вдвойне неверным. Неверным, если мы регистрировали сигналы (как мы думали) космического происхождения [92–94]. И тем более неверным, если мы нечаянно зарегистрировали сигналы от радиолокационных или иных источников. Тут "органам" нужно было бы насторожиться еще больше.

Исследование "смысла временных сигналов", их связи с космофизическими событиями, выяснение природы этих событий могло бы составить еще одно, наряду с исследованием амплитуды флуктуаций и формы гистограмм, направление наших исследований. Меня занимала мысль: сложная суперпозиция таких сигналов могла бы создавать впечатление "вполне случайного" процесса. Что, вообще, может быть

www.digitalphysics.ru



"случайность" это суперпозиция правильных сигналов.

> Но я опасался, что, увлекшись этим третьим направлением, мы отвлечемся от уже начатых работ, посвященных закономерностям изменения амплитуды флуктуаций и изменений формы гистограмм. И "постановил" — сначала исследовать амплитуду и форму гистограмм, а потом вернуться к исследованию сигналов.

Опубликовав в 1981 г. статьи на эту тему [92–95], мы перестали исследовать "сигналы".

Прошло четверть века, и мы далеко еще не решили первые две задачи и вряд ли вернемся к исследованию "сигналов". Теперь (2008 год) мне кажется, что дело в том, что тогда, в те годы, мы "увязли" в поисках возможных электромагнитных полей, ответственных за "макроскопические флуктуации". Мы "потратили", или, правильнее сказать "посвятили" этим поискам многие годы без четких результатов. В сотнях опытов, день за днем, с экранами и искусственными полями, выводы получались очень неопределенными. Тут не на кого жаловаться. Пока не пройдешь этот путь, не знаешь, чем он завершится...

Как отмечено выше, "в науке" принято не обращать внимания на "случайные выбросы" — "незакономерные резкие изменения измеряемых величин". Само слово "выбросы" определяет отношение исследователей к таким событиям: их не учитывают, отбрасывают. В самом деле, такие выбросы могут быть следствием тривиальных причин — нарушением контактов в электрических цепях, грозовых разрядов, механических повреждений. Чтобы исключить такие причины требуется очень тщательная работа, основанная на изменении традиционного отношения к "выпавшим" результатам.

Прошло много лет. И стали появляться исследования, свидетельствующие о нетривиальной природе "сигналов" и "выбросов". В этих работах все чаще публикуются результаты исследований, свидетельствующие о неэлектромагнитной природе факторов, ответственных за эти эффекты. Замечательная вещь "сложившееся мнение" в науке. Еще вовсе не затихла активность борцов с "лженаукой" в связи с допущением влияния слабых электро-магнитных полей на биологические и физко-химические процессы, как уже сторонникам влияния таких полей, в свою очередь, кажутся "невозможными" сообщения об эффектах, обусловленных гравитационными или, совсем страшно, "торсионными" полями. А тут есть лишь один вопрос — истинны ли сообщения, верны ли наблюдения, исключены ли артефакты.

В связи с этим мы, вместе с Виктором Анатольевичем Панчелюгой сделали обзор опубликованных работ по этим нетривиальным исследо-

www.digitalphysics.ru



ваниям [96]. Не повторяя этот, очень обширный, обзор, я должен здесь отметить четыре группы работ. Прежде всего это работы из лаборатории О. А. Трошичева из Института Арктики и Антарктики [97–103], Н. В. Клочека из Иркутского отделения ИЗМИРАН [104, 105], работы В. Н. Смирнова из МИФИ (Московского Инженерно-Физического Института) [106, 107] и Ю. А. Баурова и К. А. Труханова [108–113].

Изложение содержания этих замечательных работ нарушило бы хронологическую последовательность — эти работы вышли в свет на 10–20 лет позже событий,о которых идет речь в этой главе. Отсылаю к ним читателя, а я продолжаю в хронологической последовательности рассказ о наших работах.

## 5.3 Изменения амплитуды "разброса результатов" при измерениях биохимических и химических реакций коррелируют с изменениями солнечной активности

Мы продолжали ежедневные опыты в попытках понять внутренние "механизмы" синхронных в макрообъемах флуктуаций скоростей биохимических и химических реакций. Но теперь было уже ясно, что многие стороны изучаемого феномена обусловлены внешними факторами. Эти "внешнии факторы" имеют, по-видимому, "неземное" происхождение. Это предположение стало очень вероятным, когда в 1985 году Л. П. Агулова обработала результаты наших измерений за 25-летний период и установила, что изменения амплитуды разброса результатов коррелирует с изменениями солнечной активности. Тайна изменения амплитуды разброса результатов в разные дни, месяцы, годы стала постепенно (постепенно! . . . на протяжении многих лет) проясняться. Амплитуда этого разброса в значительной степени определяется "внешними факторами". Это видно на рис. 22.

На этом рисунке видно как различна амплитуда разброса результатов в разные годы. Эти различия коррелируют с изменениями солнечной активности — разброс результатов максимален в годы с сильными изменениями солнечной активности, т.е. зависит не столько от величины солнечной активности, сколько от величины ее производной.

После обнаружения корреляции изменений амплитуды флуктуаций с солнечной активностью, мы начали систематические опыты для исследования возможной природы внешних факторов, определяющих амплитуду разброса результатов при измерениях скорости ферментативных и чисто химических реакций.

Для этого с большой пунктуальностью, день за днем, (год за годом! — 1976–1986 г.г.) в одно и то же время суток мы (я вместе с

www.digitalphysics.ru



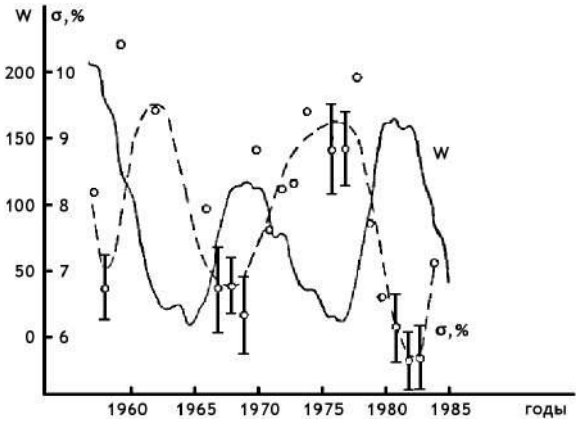



Рис. 22: Сопоставление изменений амплитуды "макроскопических флуктуаций" при измерениях скоростей биохимических и химических процессов ($\sigma\%$) с изменениями солнечной активности (число Вольфа, $W$). Изменения усредненных величин амплитуды флуктуаций аппроксимированы полиномом по методу наименьших квадратов. Отмечены 95% доверительные интервалы для $\sigma\%$.

Н. П. Ивановой и Т. Я. Брициной) измеряли скорости этих реакций в равных порциях соответствующих растворов, отбираемых с определенными (15 или 30 секунд) интервалами времени. По 250 результатам последовательных измерений определяли среднеквадратичную амплитуду флуктуаций и строили распределение — гистограмму. Вместе с Н. В. Удальцовой мы пытались обнаружить корреляцию получаемых величин амплитуды флуктуаций и формы гистограмм с космофизическими характеристиками (состоянием ионосферы, межпланетного магнитного поля, солнечной активностью) или с создаваемыми в эксперименте условиями — природой экранов, освещенностью.

Теперь, много лет спустя, можно еще раз сказать, что мы взялись тогда за "нерешаемую" задачу! В результате напряженного труда мы могли получать лишь одну гистограмму в день за интервал времени необходимый для измерений скорости реакции АК + ДХФИФ в 150–240 пробах. Кое-что, однако, мы в этих опытах получили.

Результаты этих исследований суммированы в двух больших обзорах в 1985 г. [32] и в 1987 г. [33].

Так, *Н. В. Удальцова* осуществила детальное сопоставление *среднемесячных* значений амплитуды разброса результатов измерений скоростей биохимических и химических реакций со среднемесячными значениями *чисел Вольфа*. Была обнаружена сложная противофазность изменений этих величин (рис. 23).

При сопоставлении изменений $A_p$ индекса геомагнитной активно-

www.digitalphysics.ru



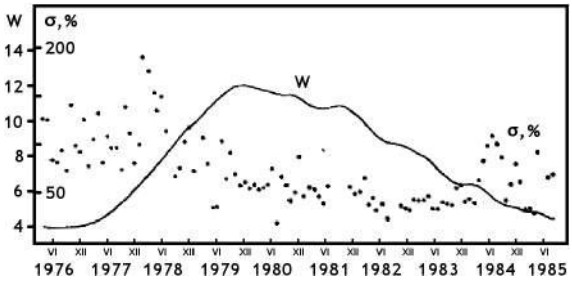



Рис. 23: Сопоставление среднемесячных значений амплитуды флуктуаций (разброса результатов) при измерениях скорости реакции АК + ДХФИФ с числами Вольфа ($W$) в 1976–1985 г.г. [33, 92].

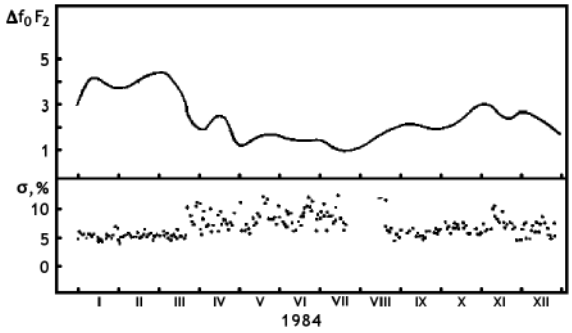



Рис. 24: Сопоставление ежедневных значений: амплитуды флуктуаций скорости реакции АК + ДХФИФ и изменения частот ионосферного слоя $F_2$ [33, 92].

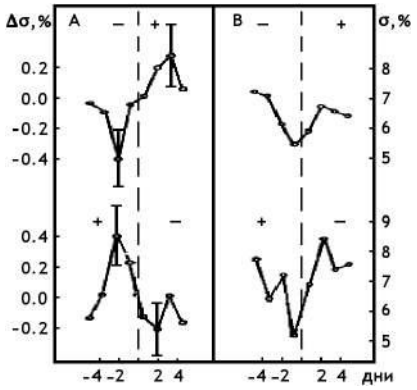



Рис. 25: Изменение амплитуды макроскопических флуктуаций в биохимических и химических реакциях в дни смены знака сектора межпланетного магнитного поля. А) Отклонение $\sigma$% от среднего значения (1976–1984 г.г.); В) Значения амплитуды флуктуаций в разные дни до и после смены знака (данные по годам с высокой солнечной активностью: 1957–1958; 1968–1973; 1979–1981). Оси абсцисс — дни до и после смены знака сектора. Ординаты — $\Delta\sigma$% и $\sigma$% [33, 92].

www.digitalphysics.ru



сти с изменениями среднегодовых амплитуд разброса результатов в период 1957–1984 г.г., достоверных корреляций не было. Однако в период 1977–1979 г.г. наблюдалась довольно тесная корреляция среднемесячных значений амплитуды разброса результатов и $A_p$ индекса.

При анализе данных за 1966–1980 г. были выявлены достоверные периоды изменения амплитуды разброса результатов, равные 1 году, примерно 2 и 4 годам.

На рис. 24 Н. В. Удальцовой сопоставлены результаты ежедневного, на протяжении 1984 года, определения амплитуды разброса результатов измерения скорости реакции АК и ДХФИФ и изменениями *ионосферного слоя* $F_2$. Периоды возрастания амплитуды флуктуаций соответствуют периодам уменьшения суточной изменчивости электронной плотности слоя $F_2$ [95] (рис. 24).

Возможно, наиболее интересные результаты были получены Н. В. Удальцовой при сопоставлении изменений амплитуды макроскопических флуктуаций и изменений *знака сектора межпланетного магнитного поля* (рис. 25). Наблюдаемые достоверные корреляции оказались различными в годы с высокой и годы с низкой солнечной активностью. Удивительным образом, изменения амплитуды флуктуаций происходили примерно за 2 суток до изменения знака секторов межпланетного магнитного поля. Это может означать, что изменения амплитуды флуктуаций происходят одновременно (под действием и) с изменениями на Солнце, в то время как изменения знака секторов определяются относительно медленно распространяющимся солнечным ветром — потоком заряженных частиц летящих с поверхности Солнца.

> Значит, влияет не солнечный ветер, а изменения состояния самого Солнца.

Приведенными иллюстрациями не исчерпываются результаты этих многолетних измерений. Однако в этом контексте важна лишь констатация статистически значимой корреляции амплитуды "разброса результатов" с некоторыми космофизическими характеристиками. Ясно, что от статистической корреляции до выяснения физики этих связей еще очень далеко.

## 5.4 Осень 1979 г. Гистограммы, полученные при измерениях радиоактивности, сходны с гистограммами при измерениях ферментативных и химических реакций

Для выяснения закономерностей формы гистограмм казалось очень важным найти процесс, в котором гистограммы имели бы гладкую,

www.digitalphysics.ru



“нормальную” форму. Выше я упоминал, что около 10 лет, с 1951 г. по 1960 г., моя работа была связана с измерениями радиоактивности [35].

Среди тем моих лекций по применению радиоактивных изотопов, читаемых для курсантов ЦИУ, была физика радиоактивности, статистика радиоактивного распада, статистические методы обработки результатов. В зачетной экспериментальной работе, в иллюстрации распределения Пуассона, мои курсанты представляли должным образом угрубленные и сглаженные распределения.

А я в то же время в опытах с растворами белков получал дискретные распределения результатов, характерные формы гистограмм.

Поразительно! Но тогда мне не приходило в голову исследовать детальную структуру распределений результатов измерений также и радиоактивности. Было, априори, ясно, что радиоактивный распад подчиняется статистике Пуассона. Это подтверждалось при вычислении среднеквадратичных отклонений. Так за почти 10-летний период (с 1951 по 1960 г.г.) я ни разу не сопоставил формы гистограмм при измерениях скорости биохимических реакций и темпа радиоактивного распада.

Но после опытов с В. Е. Жвирблисом такое сопоставление стало актуальным. Я думал, что при измерениях радиоактивности — вполне случайном процессе, подчиняющимся статистике Пуассона, никаких закономерных форм гистограмм не будет.

В сентябре 1979 г. я попросил сделать в изотопной лаборатории корпуса “А” МГУ (впоследствии — Института Молекулярной Биологии им. А. Н. Белозерского) — 250 измерений радиоактивности препарата $^{14}C$ посредством автоматической (чтоб никакой субъективности!) сцинтилляционной установки. В это же (примерно!) время в Пущино, в нашем обычном опыте было сделано 250 “одинаковых” измерений скорости ферментативной креатинкиназной реакции, и ... повторилась ситуация, бывшая с опытами с В. Е. Жвирблисом. Во-первых, гистограммы, построенные по результатам измерений радиоактивности, были столь же изрезаны и дискретны, как и при измерении химических и биохимических процессов. И можно было бы сказать, что формы и тех и других просто “игра случая”. Но гистограммы, построенные по измерениям радиоактивности и по измерениям скорости этой реакции, оказались “очевидно” похожими. И снова это было трудно принять: мы же знаем, что на радиоактивность повлиять нельзя и что она от земных условий независима...

Никаких разумных объяснений не возникало. Это был очередной психологический шок. У меня было много других занятий, и потому я прекратил эти опыты и продолжил их лишь через год.

www.digitalphysics.ru



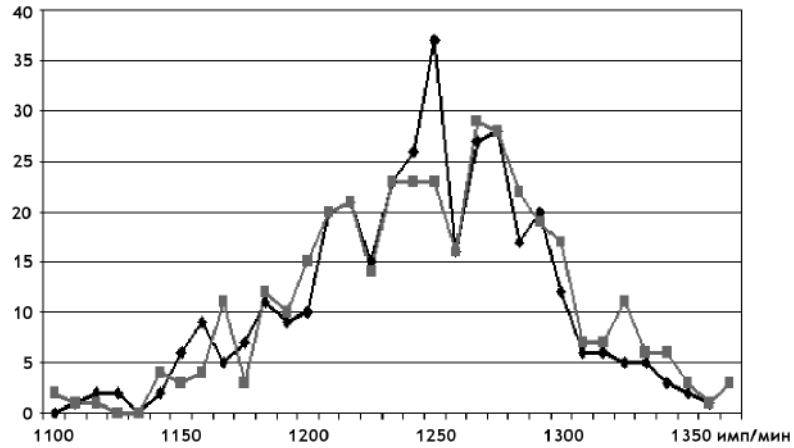



Рис. 26: Два препарата и два счетчика $^{14}C$. Опыт 28 декабря 1980 г. Сходство формы гистограмм, построенных по результатам синхронных измерений бета-активности двух препаратов $^{14}C$ на двух независимых автоматических установках (SL-30 и SL-40). Измерения В. И. Брускова (рис. 17 из [32]). По оси абсцисс — измеренная величина бета-активности (импульсы в минуту). По оси ординат — число измерений с данной величиной активности.

Через год, 28 декабря 1980 г. *Вадим Иванович Брусков* — заведующий изотопной лабораторией Института Биофизики в Пущино — сделал два, сколько удалось одинаковых препарата $^{14}C$ и измерил по 250 раз их радиоактивность на двух независимых автоматических (!) установках французской фирмы "Интертехник". Мы построили гистограммы. Гистограммы были неправдоподобно похожи. Это видно на рис. 26.

Теперь, когда я смотрю на этот рисунок, как и на результаты первого опыта с радиоактивностью в 1979 году — мне ясно: "нам опять повезло". Такое сходство вовсе не обязательно, оно бывает лишь с некоторой вероятностью. Но хорошо, что повезло.

Сходство результатов независимых измерений двух независимых случайных процессов (и тем более процессов разной природы) при полном исключении артефактов, с неизбежностью приводило к мысли о наличии внешней, общей для разных процессов, "причины". Я, как и другие нормальные люди, под причиной полагал какую-то "силу", действующую на исследуемый объект. Но какая могла быть "сила", равно действующая на скорость биохимической или химической реакции и на радиоактивный распад? Фантастические картины "клубились" у меня в голове

Может быть это какое-то, ранее неизвестное, излучение? Может быть это флуктуации нейтрино — "флуктуации "концентрации лептон-

www.digitalphysics.ru



ного газа"? Для бета-распада это предположение казалось не очень диким — образование нейтрино сопровождает бета-распад. Может быть флуктуации нейтринного потока — причина флуктуаций вероятности бета-распада? Но чтоб нейтрино влияли на скорость химических реакций. . .

Одно было ясно — "причина", определяющая сходство формы гистограмм, космофизическая по масштабам и природе. Она "действует" на объекты разной природы, находящиеся на больших расстояниях друг от друга.

Естественно, что, прежде всего, мы подумали о Солнце, как источнике этого влияния.

Теперь, 25 лет "спустя", мне видно, как зависел наш ход мысли от употребления слова "влияние". Влияние — значит, нужно смотреть средний уровень измеряемой величины и величину амплитуды разброса результатов. Это столетия научной практики — всегда основной вопрос: как нечто действует, как влияет на исследуемый объект. Изменения тонкой структуры гистограмм никогда не были предметом исследований — тонкую структуру полагали случайной и влиять на нее было бы странно. А тут, как казалось, ряд свидетельств связи амплитуды "разброса результатов" с Солнцем. Мы решили посмотреть, не зависит ли амплитуда флуктуаций от положения Солнца относительно горизонта? И лучше всего можно было бы выяснить это, сравнивая результаты измерений в моменты восхода (захода) Солнца с измерениями, например, в полдень.

С 18 мая по 4 июня 1981 г. мы провели 14 больших опытов с измерениями скорости реакции АК + ДХФИФ во время захода Солнца. Измеряли скорость реакции с 30-секундными интервалами за час до и час после захода Солнца. Мы увидели, на усредненном графике, достоверные сначала повышение и тут же существенное понижение скорости реакции и амплитуды разброса результатов во время захода Солнца [33]. Именно во время : до и после и скорость и амплитуда флуктуаций была больше, чем в минуты опускания Солнца под горизонт. Этот результат привел В. А. Коломбета к мысли — провести большую серию измерений во время предстоящего 31 июля 1981 года полного солнечного затмения на территории СССР.

## 5.5 Солнечное затмение 31 июля 1981 года

К этому времени (как отмечено выше) С. И. Бородин изобрел и наладил изготовление замечательной Системы Приборов Лабораторной Автоматизации (СПЛАВ), в значительной степени заменяющей чело-

www.digitalphysics.ru



века в производстве многократных операций, требующих точности и единообразия. СПЛАВ производил в наших опытах отмеривание порций растворов АК и ДХФИФ, их смешивание через точные интервалы времени, включение фотоэлектроколориметра (ФЭК), запись на ленте самописца изменений оптической плотности, отсос прореагировавшей смеси, мытье кюветы и затем начинал новый цикл (см. в [33]). Жизнь наша стала более легкой. Нужно было только готовить растворы и в конце опыта промерять на ленте самописца скорость исследуемой реакции. СПЛАВ сделал возможным проведение многосуточных измерений скорости реакции АК + ДХФИФ.

Мы предполагали, что экранирование Солнца Луной может повлиять на скорость и, особенно, на амплитуду флуктуаций скорости этой реакции.

Исследование Солнечного затмения 31 июля 1981 г. было одной из самых интенсивных и "широкозахватных" работ нашей лаборатории (и может быть Института Биофизики). В эту работу было вовлечено много людей и средств. Это был очень большой труд, как при организации, так и при проведении самих измерений. И, может быть, больше всего работы было связано с обработкой и анализом полученных результатов. Пропорциональны ли окончательные результаты затратам? Кто знает...

По распоряжению дирекции института в мастерских, под руководством С.И.Бородина, было изготовлено 10 комплектов СПЛАВов. Сформировано 10 групп исследователей для проведения измерений вдоль полосы полного затмения на территории СССР, а также вне этой полосы — южнее, северней и западней (всего 28 человек!). Измерения были проведены в полосе полного затмения в ст. Серноводская (Северный Кавказ), в городах: Томске, Братске, Нижне-Ангарске (северный берег оз. Байкал), Александрове-Сахалинском (о. Сахалин); а также южнее — в Самарканде, а также Севернее — в Пущино и в Москве и на ББС МГУ (Белое море). Кроме того, измерения были проведены на корабле "Академик Мстислав Келдыш" в Атлантическом океане (западнее полосы затмения) и в самолете-лаборатории ИЛ-18, летевшем более 8 минут в полосе полного затмения, начиная с г. Братска. Было выполнено около 90000 измерений и ленты самописцев привезены для обработки в Пущино.

Теперь, когда прошло с того времени более 25 лет, мне кажется, что мы сделали все, что могли. Но как жалко, что тогда мы еще не имели возможности вести в автоматическом режиме измерения радиоактивности так, как мы делаем это сейчас! При измерениях скорости химической реакции, при всех достоинствах комплекта СПЛАВ

www.digitalphysics.ru



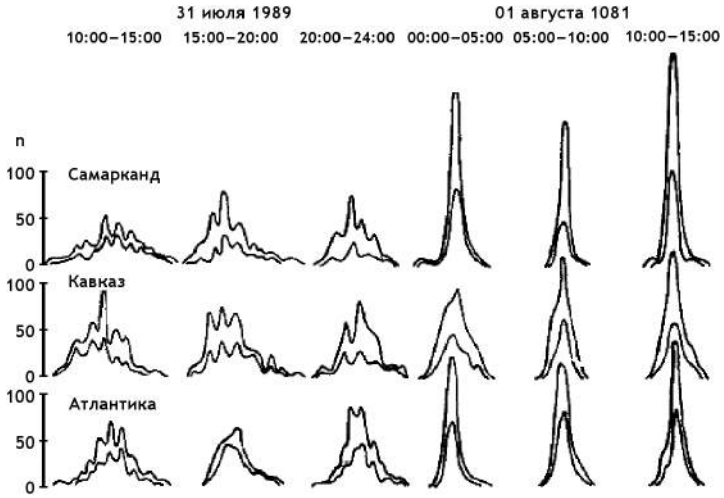



Рис. 27: Одновременное изменение формы гистограмм, построенных при измерениях скорости реакции АК + ДХФИФ в разных географических пунктах (все в районе 420 с.ш.) в Самарканде, на Северном Кавказе (ст. Серноводская) и на корабле в Атлантическом океане в ночь с 31 июля на 1 августа 1981 г. [33].

и усилиях авторов, очень трудно соблюдать "Принцип прочих равных условий". Это потребовало очень больших расчетов по "нормировке" результатов измерений в разных географических пунктах — поправок на небольшие различия концентраций растворов реагентов, температуры, интервалов времени.

Что же мы получили?

Прежде всего, стало ясно, что эта реакция осуществляется в разных географических пунктах по-разному (в одно и то же абсолютное время). Во время затмения в Самарканде наблюдались резкие изменения амплитуды флуктуаций, на Сахалине в это время (часы!) исчез низкочастотный тренд. В Пущино, Томске, Братске в этот день (!) вообще амплитуда флуктуаций была аномально низкой, а на Белом море — аномально высокой. Изменения усредненной скорости реакции при измерениях в средних широтах в эти дни хорошо коррелировали с изменениями интенсивности нейтронной компоненты космических лучей. Форма гистограмм в группе пунктов южных широт (Самарканд, Атлантика, Кавказ) в ночь с 31 июля на 1 августа 1981 г. одновременно изменилась — от многоэкстремумных фигур, к узким "гауссо-подобным".

Что же можно сказать об эффектах самого затмении, имея в виду скорость исследуемой реакции и среднеквадратичную амплитуду флуктуаций? Пожалуй, лишь то, что этот эффект подобен эффекту

www.digitalphysics.ru



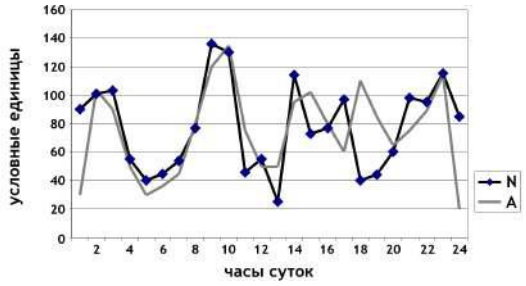



Рис. 28: Сравнение зависимости от времени суток амплитуды "разброса результатов" измерений скорости реакции АК + ДХФИФ ($\sigma$) и проявлений 11 видов заболеваний человека (данные Л. Я. Глыбина) [33]. N — вероятность появления симптомов заболевания, A — амплитуда "макроскопических флуктуаций".

захода Солнца. Причем, наблюдаемые эффекты не связаны со степенью экранированности Солнца — поскольку до и после Захода Солнца, как и до и после затмения скорости и амплитуды флуктуаций примерно одинаковы. Но во время захода и затмения наблюдаются "возмущения" — достоверные увеличения — уменьшения — возврат к исходному уровню скорости реакции и амплитуды флуктуаций. Но Заход Солнца происходит за 2 минуты, а затмение длится десятки минут и сходство эффектов становится явным только после соответствующего изменения масштабов временных интервалов.

Наиболее яркий эффект Солнечного затмения получил, при измерениях в Москве, Г. И. Задонский. Он получил два эффекта [33]: четкие изменения скорости и четкое уменьшение амплитуды флуктуаций скорости этой реакции. Все эти изменения происходили на протяжении часов. Интересующие нас сейчас изменения формы гистограмм за времена порядка минут мы тогда получить не могли (см. часть 2).

Однако, независимо от поиска эффектов Солнечного затмения, у нас в руках оказался уникальный материал — синхронные измерения одного и того же процесса в 10 географических пунктах на протяжении 3 суток. Мы постарались извлечь из этого материала максимум возможного.

Помимо поиска корреляций изменений скорости реакции АК + ДХФИФ с различными космо-физическими характеристиками, мы получили возможность детального анализа изменений скорости и амплитуды флуктуаций скорости этой реакции в зависимости от времени суток.

После всех нормировок и выравниваний, полученные изменения среднеквадратичной амплитуды флуктуаций скорости (т.е. "разброса результатов") в разное время суток (в одно и то же местное время!)

www.digitalphysics.ru



оказались очень сложными. Эта амплитуда относительно велика в период с 0 ч до 3 ч ночи; затем амплитуда флуктуаций уменьшается, достигает минимума к 5–7 часам утра, вновь растет к 10–11 часам утра, вновь резко падает вновь после 11-ти, вновь растет после 13-ти часов (см. рис. 28).

При этом, нужно сказать, что, несмотря на необычно сложный характер этих изменений эта картина достоверна! Каждая точка среднеквадратичной амплитуды на графике была вычислена по 1200–1500 измерениям!

## 5.6 Леонид Яковлевич Глыбин (1942–2002)

Эта картина приобрела особый смысл при сопоставлении с результатами, полученными *Леонидом Яковлевичем Глыбиным* совсем с другими целями при обработке около 13000 историй болезни. Л. Я. Глыбин обнаружил странную закономерность: вероятность первых симптомов различных заболеваний резко различна в разные часы суток — в интервале 0–3 часа ночи она максимальна; в интервале 4–6 часов эта вероятность резко уменьшается. Потом вновь повышается и ... смотрите наш график на рис. 28. Сходство этих двух кривых характеризуется коэффициентом корреляции, равным 0,37, что означает доверительную вероятность (вероятность случайности такой корреляции) порядка $10^{-3}$ [116–119].

Когда Леонид Яковлевич приехал на наш "Космофизический" симпозиум в 1983 году мы совместили два наших графика и испытали сильные чувства: Вероятность наступления первых симптомов заболевания зависит от физиологического состояния организма. И это состояние изменяется в зависимости от времени суток также, как изменяется амплитуда флуктуаций скорости реакции АК + ДХФИФ.

Л. Я. Глыбин многие годы исследовал медицинские и социальные аспекты своего открытия. Он пришел к выводу, что "здоровый образ жизни" должен быть основан на учете обнаруженной закономерности. Он обратился в Правительство с призывом изменить расписание основных видов деятельности общества — начинать рабочий день в 5–6 часов утра, завершать работу к 14 часам, завершать телевизионные передачи и т.п. к 21 часу ... К нему весьма скептически отнеслись коллеги — специалисты по медицинской биохронологии — ему даже не давали слова на профессиональных конференциях... Он писал брошюры и выступал в телепередачах, защитил докторскую диссертацию. Он умер 1-го июня 2002 г. так и не получив признания официальных инстанций. О нем нужен специальный очерк.

www.digitalphysics.ru



При исследовании затмения 1981 года мы опять "опередили время". Нам бы тогда персональные компьютеры, автоматические ежесекундные измерения радиоактивности...

Обработка результатов измерений в связи с затмением Солнца 31 июля 1981 г. продолжалась много месяцев.

## 5.7 Эйфорические сезоны 1982–1984 г.г.

Лишь к январю 1982 года я смог вернуться к измерениям радиоактивности. Мы начали систематические опыты по сравнению форм гистограмм, получаемых при одновременных измерениях разных процессов. К началу 1982 г. убеждение в достоверности этого явления, убеждение в том, что тонкая структура распределений, форма соответствующих гистограмм, не случайна и определяется "внешней", общей для разных процессов причиной, стало достаточно прочным. Достаточно прочным для того, чтобы заявить об этом 10 января 1982 года на семинаре проф. В.И. Иванова в МИФИ — в аудитории профессионалов в области радиоактивности.

Мне хотелось наладить измерения альфа-распада, являющегося результатом "сильных взаимодействий", процесса заведомо не зависящего от каких-либо земных условий и от концентрации "лептонного газа". Радиоактивный бета-распад в те годы часто полагали зависящим от "концентрации лептонов" — особенно нейтрино. Кроме того, методы измерений альфа-активности с низковольтными полупроводниковыми детекторами позволяли исключить влияние радиоактивного фона и всех прочих аналогичных трудностей измерений.

Семинар был, мягко говоря, эмоциональным. Наконец, я сказал им: "Нечего кричать. Я такой же "радиоактивный" как и вы. Я пришел к вам потому, что у меня нет альфа-источников. А полную независимость от условий измерения легче достичь с альфа-распадом. Чем кричать — пошли бы в лаборатории и повторили наш опыт".

Я уехал в Пущино, ночью мне позвонили и сказали, что два участника семинара *Николай Борисович Хохлов* и *Михаил Петрович Шарапов* эффект воспроизвели — при измерениях альфа-активности двух препаратов $^{239}$Pu двумя независимыми счетчиками они получили довольно похожие гистограммы. Им тоже повезло.

Полгода — с февраля по июль 1982 г. мы проводили измерения одновременно: в Москве, в МИФИ, Н.Б. Хохлов и М.П. Шарапов измеряли альфа-активность препарата $^{239}$Pu, в Пущино в лаборатории В.И. Брускова измеряли бета-активность $^{14}$C или $^{3}$H, а в нашей лаборатории — скорость реакции АК + ДХФИФ.

www.digitalphysics.ru



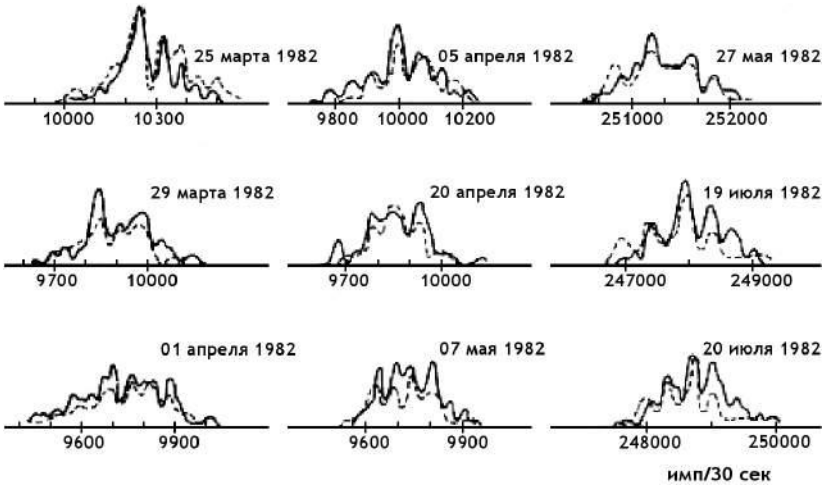



Рис. 29: Опыты 25 марта – 20 июля 1982 г. Форма гистограмм сходна при синхронных измерениях радиоактивности (бета-распад $^3$H) (В. И. Брусков и Ю. Г. Иванченко) и скорости реакции аскорбиновой кислоты (АК) и дихлорфенолиндофенола (ДХФИФ) (С. Э. Шноль, Т. Я. Брицина и Н. П. Иванова), рис. 18 из [32]. По абсциссам — результаты измерений. По ординатам — число случаев получения данной величины (после сглаживания).

На рис. 29 сопоставлены гистограммы, построенные по одновременным измерениям бета-активности $^3$H и скорости реакции АК и ДХФИФ в разные дни 1982 года. Особо сильное впечатление производило сходство гистограмм в опытах 25 марта и 5 апреля. Сходство это усиливалось по мере все более детального построения гистограмм. Однако столь явное сходство было не во всех опытах.

Мы получили большое число подтверждений основного феномена. И я сделал по полученным результатам доклад на Биофизическом съезде в июле 1982 г. (вместо объявленного ранее доклада на другую тему) В докладе было сказано, что тонкая структура гистограмм не случайна, что она сходна при синхронных измерениях процессов разной природы даже при значительном расстоянии между лабораториями и что отсюда следует "существование общей универсальной причины, определяющей структуру гистограмм процессов разной природы".

"Весенний семестр" 1982 года — от доклада в январе в МИФИ до доклада в июле на Биофизическом съезде — был насыщен сильными волнениями. Каждый раз волнение — когда в очередном опыте мы видели сходство гистограмм при измерениях альфа-активности при измерениях в Москве и бета-активности в Пущино, каждый раз, когда гистограммы при измерениях бета-активности оказывались сходными с

www.digitalphysics.ru



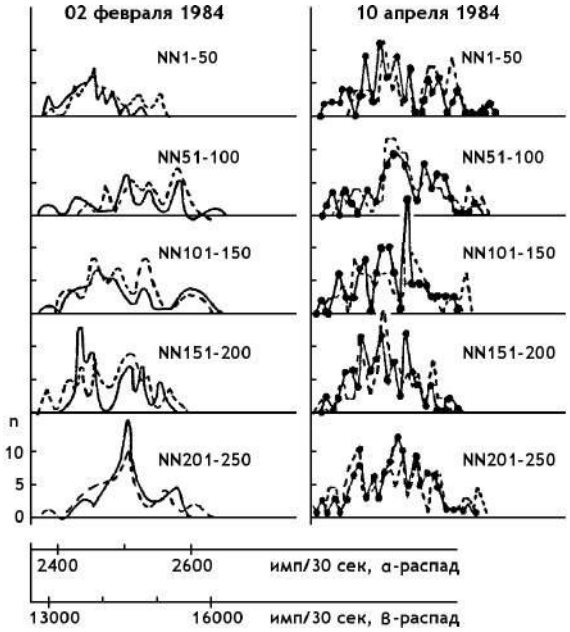



Рис. 30: Опыты 2 февраля и 10 апреля 1984 г. Синхронное изменение формы гистограмм, построенных каждая по 50 результатам последовательных измерений альфа-активности $^{239}$Pu в Москве (МИФИ, Н. Б. Хохлов, М. П. Шарапов) и бета-активности $^{14}$C в Пущино (В. И. Брусков, В. Д. Ражин), рис. 23 из [2, 9]. Средняя активность (N) бета-распада около 144000 имп/30 сек и альфа-распада около 2500 имп/30 сек. По абсциссам — амплитуда флуктуаций в долях $\sqrt{N}$. По ординатам — число измерений. В опыте 02 февраля 1984 г. — гистограммы сглажены.

гистограммами при измерениях скорости реакции АК + ДХФИФ. Эмоциональное напряжение было очень велико. На этом фоне проявилось резкое неприятие этих необъяснимых явлений хорошо образованными людьми.

На физфаке университета я часто дружески беседовал в буфете, "пия чай", с преподавателем атомного практикума Б.Г. Дружба резко оборвалась: я попросил его давать мне студенческие ежедневные несглаженные результаты измерений радиоактивности, выполняемые для иллюстрации верности распределения Пуассона. "Ни за что! — сказал он. "Иначе я не смогу ставить им "зачет"...

8-го апреля 1982 года я совсем разволновался — обрабатывал результаты измерений 5 апреля бета-активности $^{3}$H и скорости реакции АК + ДХФИФ. Чем подробнее я рисовал гистограммы — тем детальнее было их сходство. Я позвонил старому другу — математику

www.digitalphysics.ru



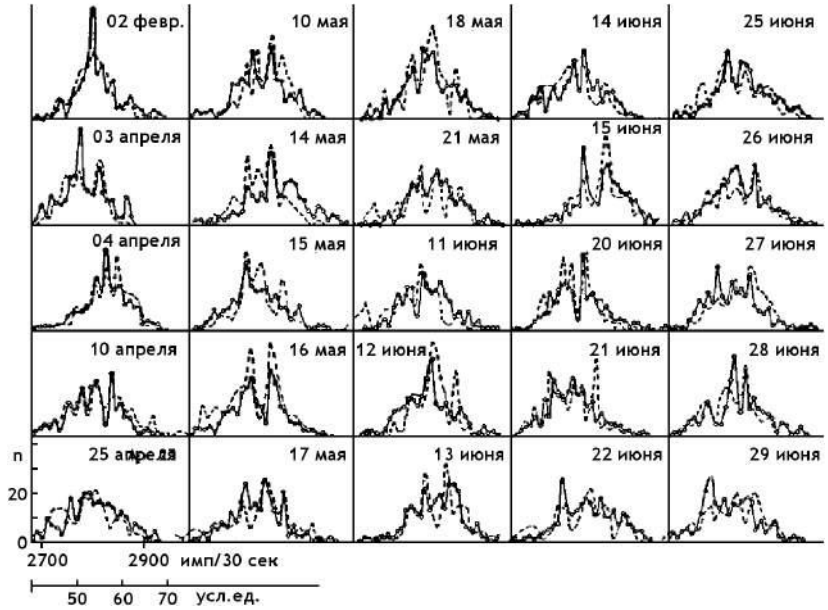



Рис. 31: Форма гистограмм, построенных по результатам 250 синхронных измерений альфа-активности в Москве (МИФИ, Н. Б. Хохлов, М. П. Шарапов) и скорости реакции АК + ДХФИФ в Пущино (С. Э. Шноль, Т. Я. Брицина и Н. П. Иванова) сходна в разные дни 1984 г.

А. М. Молчанову — "Поразительно! В радиоактивности все то же, что и в химии. . .". Он меня прервал: "О радиоактивности . . . я . . . с . . . тобой (!) говорить не буду!" Накал эмоций — и тут многолетняя дружба оборвалась. . .

Действительно, что говорить со мною — специалистом по измерениям радиоактивности, математику — культурные люди твердо знают, что на радиоактивность повлиять нельзя. . . Я тоже это знал. Но речь не шла о влияниях на радиоактивность. Мои оппоненты это никак не могли понять.

А мы разнообразили изучаемые процессы.

Наше сотрудничество с Н. Б. Хохловым и М. П. Шараповым продолжалось. Они измеряли альфа-активность $^{239}$Pu в Москве, в МИФИ, мы — бета-активность разных изотопов, скорость реакции АК + ДХФИФ, скорость движения частиц латекса в электрическом поле и т.п. в Пущино. На рис. 30 изображен результат двух таких опытов 2 февраля и 10 апреля 1984 г.

Здесь видно два обстоятельства: 1) форма гистограмм быстро изменяется во времени; 2) эти изменения происходят в принципе син-

www.digitalphysics.ru



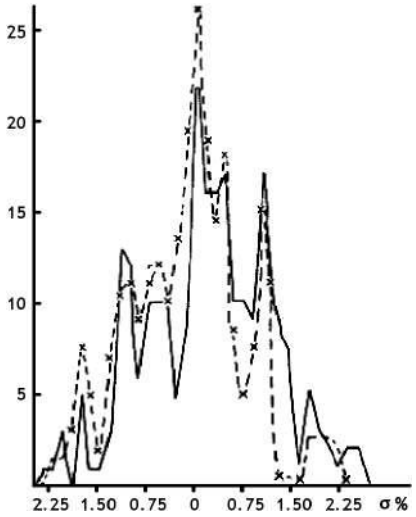



Рис. 32: Форма гистограмм не зависит от природы измеряемого процесса. Измерения бета-активности $^{14}C$ (В. И. Брусков) и скорости реакции АК + ДХФИФ (С. Э. Шноль, Т. Я. Брицина и Н. П. Иванова). Опыт 4 июля 1984 г. Ось абсцисс для обоих процессов — в долях среднеквадратичного отклонения ($\sigma$), рис. 19 из [32].

хронно на расстоянии около 100 км при независимых измерениях процессов разной природы. Сходны гистограммы и при синхронных измерениях альфа-активности $^{239}Pu$ в Москве и скорости реакции АК + ДХФИФ в Пущино (рис. 31).

Аналогичный результат получался при сравнении формы гистограмм при измерениях бета-активности $^{14}C$ и скорости реакции АК + ДХФИФ (рис. 32). Этот рисунок очень впечатлил Л. А. Блюменфельда. Он говорил, что дальнейшие доказательства сходства гистограмм для независимых процессов уже не нужны (я, как обычно, его не послушался. . . ).

В этих работах приняли участие, кроме уже упомянутых, В. Н. Морозов. А. В. Темнов, А. Ю. Сунгуров, Л. П. Агулова, Д. П. Кулевацкий, Г. С. Полубесов, А. В. Матюшин, В. А. Намиот.

*Виктор Николаевич Морозов* предложил измерять время ожидания разряда в RC-генераторе на неоновой лампе. И тут же собрал необходимую схему. Это релаксационные колебания — лампы вспыхивает и гаснет, время между вспышками определяется произведением емкости на сопротивление (RC). Время это флуктуирует. Гистограммы — распределение чисел измерений с данной величиной времени ожидания очередного разряда — были сходны с гистограммами, построенными по результатам синхронных измерений скорости реакции

www.digitalphysics.ru



АК + ДХФИФ и бета-активности (рис. 33).

*Александр Викторович Темнов* измерял электрофоретическую подвижность клеток на высокосовершенном автоматическом приборе "Пармаквант". В этом приборе автоматически регистрируется скорость движения клеток в постоянном электрическом поле. Направление движения изменяется при изменении полярности электродов: + и −, потом − и +, и так 10 раз. Записывается средняя величина электрофоретической подвижности. Я попросил А. В. заменить клетки частицами латекса (чтобы исключить ссылки на сложные биологические процессы). Гистограммы, построенные по измерениям электрофоретической подвижности синхронно с измерениями радиоактивности и скорости реакции АК + ДХФИФ — оказались сходными (рис. 33).

*Дмитрий Павлович Кулевацкий* — тогда студент нашей кафедры Биофизики — делал в то время дипломную работу на Физическом факультете. Он измерял, методом "спин-эхо", время поперечной релаксации $T_2$ протонов воды в переменном магнитном поле. Он знал наши работы и не удивлялся странному разбросу результатов при этих измерениях. Мы сравнили формы получаемых им гистограмм с гистограммами при измерениях (лишь примерно (!) в это же время) скорости реакции АК + ДХФИФ (при расстоянии между лабораториями — Москва — Пущино более 100 км) — гистограммы оказались сходными (рис. 33, 34).

Л. П. Агулова наряду с другими своими работами, измеряла в Томске флуктуации амплитуды колебаний в реакции Б. П. Белоусова. Мы сначала не сговаривались о синхронных измерениях. Она прислала свои результаты и я сравнил гистограммы, построенные по ее измерениям с нашими, проведенными в те же даты (но не синхронно!!). Картина была впечатляющей (рис. 35).

*Александр Юрьевич Сунгуров* провел в Ленинграде измерения бета активности трития $^3$H. Синхронно с ним мы в Пущино измеряли скорость реакции АК + ДХФИФ (рис. 36).

> Ожидаемый эффект — синхронное, по местному времени изменение формы гистограмм на расстоянии более 600 км при измерениях процессов разной природы, — в общем, подтвердился. При этом было видно, что речь идет не о 100% эффекте, а лишь о высокой вероятности синхронного изменения формы гистограмм.

В феврале 1982 г. — еще до начала наших систематических совместных измерений с Н. Б. Хохловым и М. П. Шараповым, я обратился к Геннадию Степановичу Полубесову из лаборатории Рентгенострук-

www.digitalphysics.ru



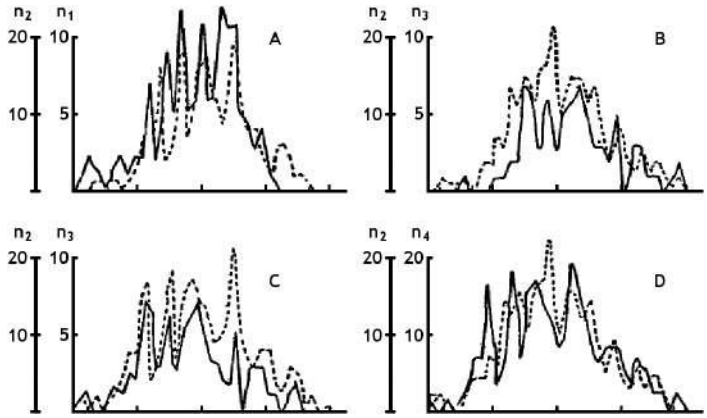



Рис. 33: Иллюстрация сходства гистограмм, построенных по результатам измерений различных процессов 26 апреля 1984 г.: а) время ожидания разряда неоновой лампы в RC-генераторе (В. Н. Морозов) и электрофоретическая подвижность частиц латекса (А. В. Темнов); б) время "поперечной" релаксации протонов воды $T_2$ (Д. П. Кулевацкий) и бета-активность $^{14}C$ (В. И. Брусков); в) время "поперечной" релаксации протонов воды $T_2$ (Д. П. Кулевацкий) и электрофоретическая подвижность частиц латекса (А. В. Темнов); г) электрофоретическая подвижность частиц латекса (А. В. Темнов) и бета-активность $^{14}C$ (В. И. Брусков).

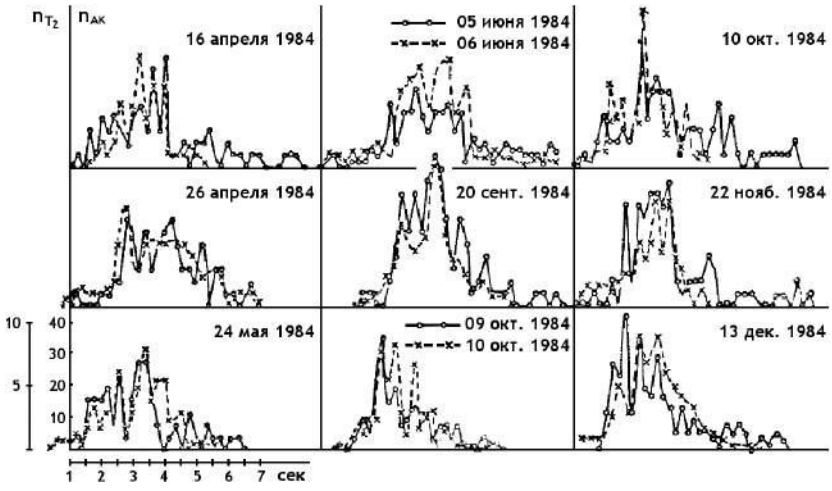



Рис. 34: Форма гистограмм, построенных по результатам измерений в Москве времени спин-спиновой релаксации $T_2$ протонов воды (Д. П. Кулевацкий) подобна форме гистограмм, построенных по результатам измерений в Пущино скорости реакции АК + ДХФИФ (С. Э. Шноль, Т. Я. Брицина и Н. П. Иванова).

www.digitalphysics.ru



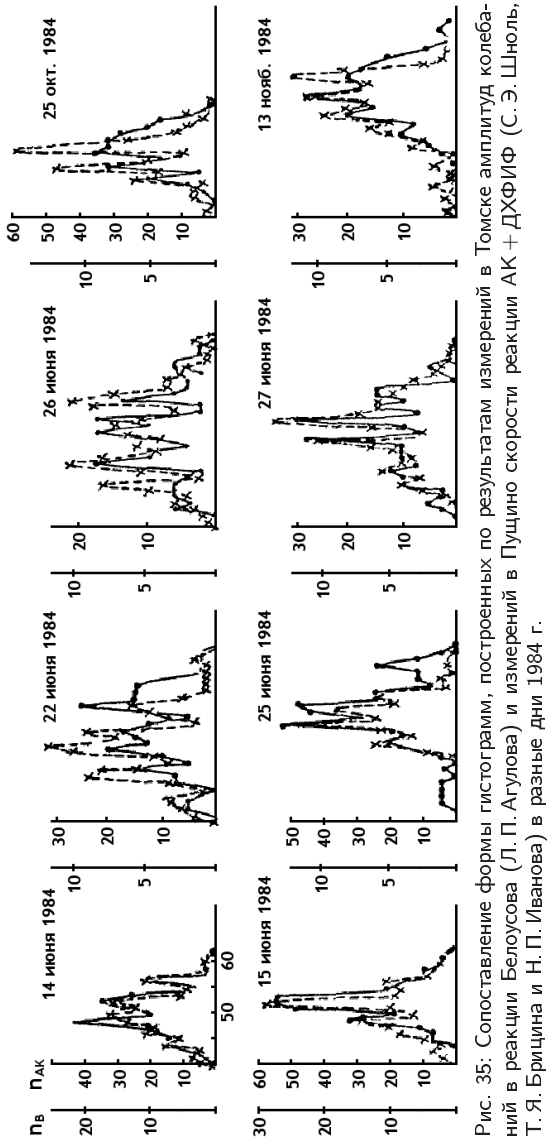



Рис. 35: Сопоставление формы гистограмм, построенных по результатам измерений в Томске амплитуд колебаний в реакции Белоусова (Л. П. Агулова) и измерений в Пущино скорости реакции АК+ДХФИФ (С. Э. Шноль, Т. Я. Брицина и Н. П. Иванова) в разные дни 1984 г.

www.digitalphysics.ru



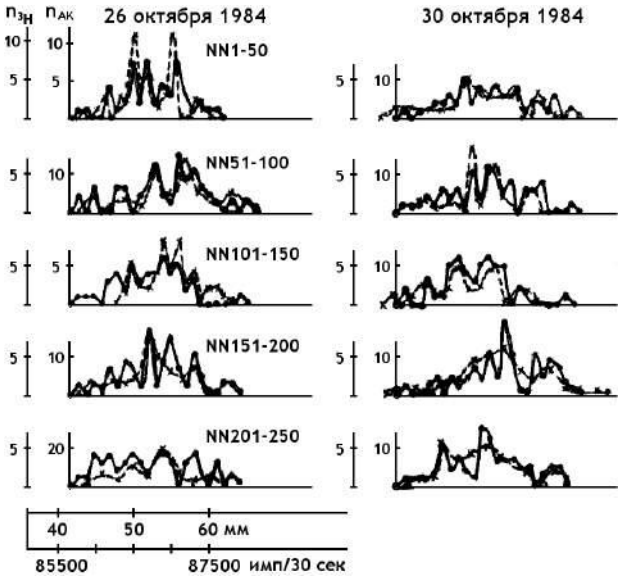



Рис. 36: Опыты 26 и 30 октября 1984 г. Синхронные по местному времени измерения бета-активности $^3$H в Ленинграде ($59^\circ57'$ с.ш. и $30^\circ12'$ в.д., А. Ю. Сунгуров) и скорости реакции АК + ДХФИФ в Пущино (С. Э. Шноль, Н. П. Иванова и Т. Я. Брицина), рис. 25 из [32, 33].

турного анализа Института Белка АН СССР. Для калибровки получаемых диффракционных картин в исследованиях структуры белков используют в качестве эталона рентгеновские кванты 5,9 КэВ и 6,3 КэВ, сопровождающие распад $^{55}$Fe по механизму K-захвата. Регистрация радиоактивности по монохроматическим квантам, посредством высокосовершенного амплитудного анализатора Ortex при постоянной температуре, обеспечивала очень "чистые" измерения радиоактивности.

На протяжении четырех суток, с 18-го по 22-е февраля 1982 г., Г. С. Полубесов осуществил непрерывные, с 36-секундными интервалами, измерения радиоактивности $^{55}$Fe. Результаты этих измерений показаны на рис. 37.

Гистограммы, построенные по неперекрывающимся временным рядам результатов измерений, были поразительны. Каждая гистограмма — по 1200 измерениям. Поражало как сходство "идеи формы" этих фигур, так, в еще большей степени, все более четкая выраженность этой идеи по мере увеличения числа измерений. Последнее, казалось противоречащим всем канонам: все особенности формы должны были бы исчезать, засыпаться, при увеличении числа измерений. Впрочем, в учебниках мат.статистики есть специальные разделы о "ста-

www.digitalphysics.ru



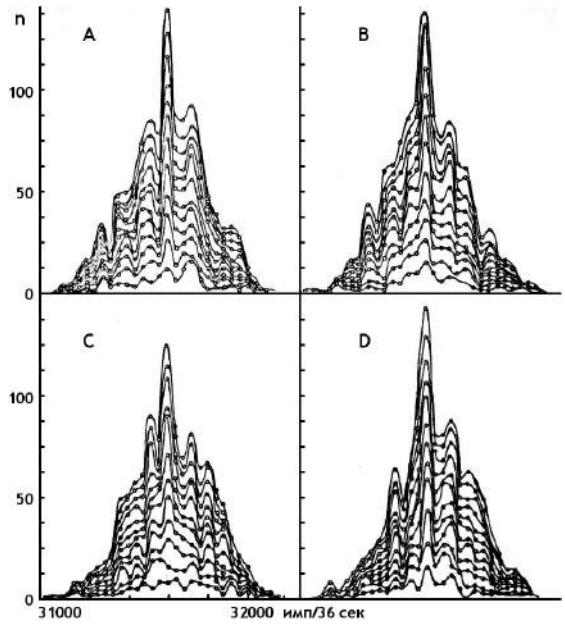



Рис. 37: "Слоистые" гистограммы, построенные по результатам измерений радиоактивности $^{55}$Fe 18–22 февраля 1982 г. "Слоевые линии" проведены через каждые 100 измерений. Без сдвигов и без сглаживания. По абсциссам — радиоактивность в имп/36 сек. По ординатам — число измерений, соответствующих данной величине радиоактивности. Разряды угрублены по 20 имп/36 сек. Средняя активность около 31500 имп/36 сек (рис. 32 из [32]).

тистической инерции" [120]. Г. С. Полубесов полагал поэтому все это неинтересным. Но здесь эта инерция была неправдоподобной. Четыре независимых гистограммы были одной идеи — и это казалось мне не объяснимым инерцией.

Мне многие годы хочется, но так и не удалось более детально заняться этим подобием слоевых линий. Это подобие растет по мере увеличения числа измерений — структура сохраняется и при сотнях тысяч измерений! Мне ясно, что это не "статистическая инерция. Я все время привожу такие рисунки в статьях в надежде на внимание будущих исследователей.

В совокупности измерений 1978–1985 г.г. мы охватили процессы столь разной природы (биохимия, химия, электричество, магнетизм, бета и альфа-радиоактивность), что можно было утверждать: феномен от природы процесса не зависит. В дальнейшем, к перечню процессов мы добавили шумы темнового тока фотоумножителей, вообще шумы в электронных шумовых генераторах, шумы в гравитационной антенне

www.digitalphysics.ru



— об этом во 2-й части книги.

На фоне этого эмоционального подъема этого периода как-то отодвинулись работы с растворами белков и, к сожалению, многие загадочные и яркие феномены тех лет так и остались "не-до-исследованными".

Но и на этом фоне продолжались ежедневные опыты с измерениями скорости реакции АК + ДХФИФ в попытке найти закономерность изменения формы гистограмм день за днем и исследовать вероятность верности гипотезы о зависимости результатов от места в лаборатории ("эффект места").

## 5.8 Многолетний эксперимент в поисках "эффекта места"

В опытах с экранами, приведших к выводу о независимости амплитуды флуктуаций и формы гистограмм от материала экранов, мы видели чрезвычайную изменчивость формы гистограмм. Однако, поскольку, несмотря на эту изменчивость, в синхронных опытах мы получали сходные гистограммы в независимых опытах, можно было сделать вывод о закономерных изменениях амплитуды флуктуаций и формы гистограмм во времени под влиянием каких-то внешних, космофизических факторов. Для получения достоверных корреляции изменений амплитуды флуктуаций и этих факторов, было необходимо проведение длительных, многолетних измерений с возможно более тщательным соблюдением "принципа прочих равных условий".

Такие измерения были осуществлены благодаря замечательной работе Н. П. Ивановой и Т. Я. Брициной. Многие годы (около 25-ти лет) в одно и то же время с утра они начинали строго по секундомеру проводить необходимые различные измерения.

Систематические опыты по проблеме "эффект места" были начаты 30 сентября 1982 года. Последний опыт этой серии №529 был 11 марта 1985 года. Опыты этой серии были предприняты, как сказано выше, из-за предположения, что форма гистограмм зависит от локализации исследуемого раствора на лабораторных столах. В этих опытах 5 порций раствора аскорбиновой кислоты находились на различных местах в лаборатории, на расстояния около 40 см друг от друга. Последовательно из этих растворов, с точными, по секундомеру, интервалами, отбирали одинаковые (по 0,1 мл) пробы и добавляли в кювету фотоэлектроколориметра с раствором ДХФИФ и производили измерения скорости реакции АК + ДХФИФ. Из каждого сосуда отбирали по 50 проб. По результатам измерений строили гистограммы отдельно для каждого места и одну общую для всех 5-ти мест по 250 результатам

www.digitalphysics.ru



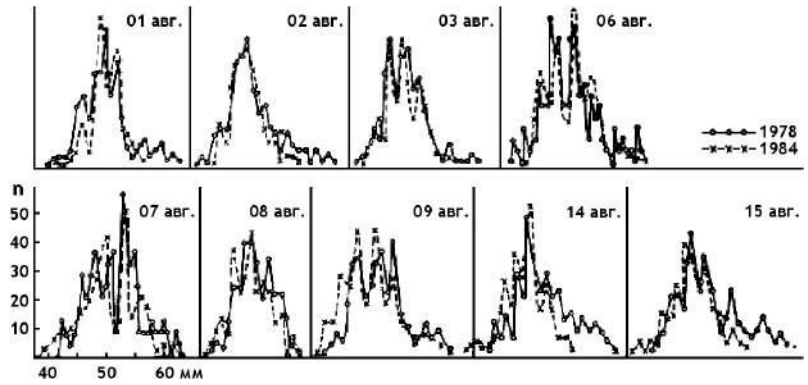



Рис. 38: Серии сходных гистограмм в одни и те же даты и часы ровно через 6 лет — в 1978 г. измерения ферментативной активности креатинкиназы, в 1984 г. измерения скорости реакции АК + ДХФИФ. По 250 измерений в каждой гистограмме.

измерений.

Мы видели существенные различия формы гистограмм в каждом опыте. Однако приписать эти различия "эффекту места" (а не, например, разности во времени) было невозможно. Надежда на выявление искомого эффекта после суммирования всех 529 гистограмм на каждом месте также не оправдалась — средние по всем опытам гистограммы для всех мест оказались сходными. Однако, полученные временные ряды — последовательности гистограмм мы предполагали использовать для выявления закономерностей появления сходных гистограмм в разные дни, месяцы, годы.

Теперь, "20 лет спустя", мне опять ясна наивность ожиданий в исследованиях эффекта места в те годы. За день напряженной работы мы получали по одной гистограмме на каждом месте. Форма гистограмм непрерывно изменяется во времени. Различить изменения во времени от зависимости формы гистограмм от положения раствора на лабораторном столе было невозможно. Теперь, при непрерывных круглосуточных измерениях радиоактивности и, особенно, флуктуаций в шумовых генераторах, мы вернулись к этой проблеме. Теперь мы знаем, что наше пространство-время чрезвычайно анизотропно, гетерогенно и эффекты места кажутся вероятными. Мы рассмотрим эту проблему во 2-й части книги.

В целом этот труд не был напрасным. Из сохраняемых в протоколах (в лабораторных тетрадях и в компьютерном архиве) результатов измерений можно извлечь важные вещи. Одна из них — сходство формы гистограмм в одни и те же даты через годы.

Это "извлечение" далеко от завершения. Примером "добычи из от-

www.digitalphysics.ru



валов" может быть рис. 38, на котором изображена две последовательности гистограмм, совмещенные друг с другом — одна — последовательность построена по результатам ежедневных опытов с измерениями ферментативной активности креатинкиназы 1–15 февраля 1978 года. Вторая последовательность — гистограммы, построенные также по результатам ежедневных опытов по измерению скорости реакции АК + ДХФИФ, но ровно через 6 лет (!) — в те же даты 1984 года. Видно принципиальное сходство гистограмм двух последовательностей. Из этого сходства следует вывод о: 1) неслучайности формы каждой гистограммы в отдельности; 2) о возможной годичной периодичности появления гистограмм сходной формы; 3) о независимости формы гистограмм от природы процесса.

"20 лет спустя", в 2001–2005 г.г., я детально исследовал годичную периодичность реализации гистограмм сходной формы. Результаты этих исследований представлены во 2-й части этой книги.

## 5.9 Альберт Николаевич Заикин. Измерения в морских экспедициях

1986 г. В. А. Коломбет и А. С. Данский, при консультациях В. Н. Шестимирова, Н. Б. Хохлова и М. П. Шарапова, изготовили портативный прибор для измерения альфа-активности. Прибор состоял из полупроводникового детектора, портативного компьютера "БК" и магнитофона. Результаты измерений сохранялись на магнитофонных кассетах. Стало возможным проведение многодневных измерений в экспедиционных условиях с последующим переносом результатов измерений в стационарные лабораторные компьютеры.

В 1987 г. А. Н. Заикин, отправляясь в экспедицию от Института Океанологии АН СССР на корабле "Профессор Штокман", взял с собой такой портативный прибор для измерения альфа-активности Из всего привезенного А. Н. Заикиным материала наибольший интерес представляли результаты измерений 3–4 апреля 1987 г, во время стоянки корабля в Тихом океане, вблизи Галапагосских островов. Как видно на рис. 39 в это время наблюдалась очевидная синхронность изменений формы гистограмм при измерениях альфа-активности на корабле и в нашей лаборатории в Пущино. Замечательно, что это была синхронность по абсолютному времени при расстоянии между лабораториями в 12500 км и разнице местного времени в 9,5 часов. Это была серия из 18-и последовательных пар гистограмм.

Теперь, много лет спустя, эти результаты представляются еще более удивительными. Удивительно, что наблюдается синхронность по

www.digitalphysics.ru



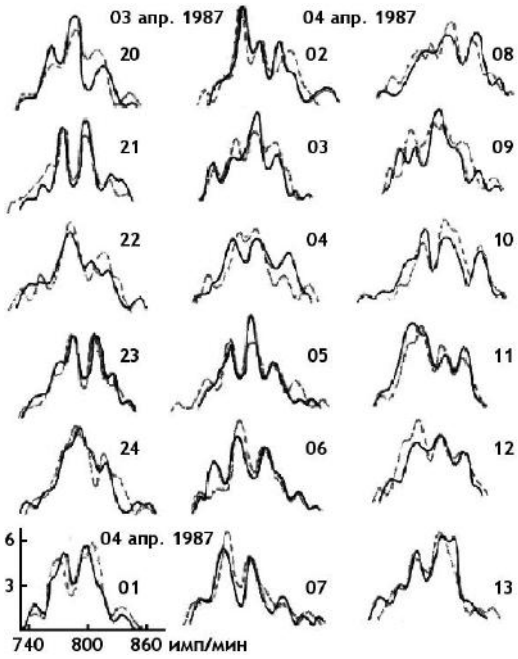



Рис. 39: Сравнение гистограмм, построенных по результатам одновременных измерений альфа-активности $^{239}$Pu 3–4 апреля 1987 г. на корабле "Профессор Штокман" в Тихом океане в районе Галапагосских островов (0°35′ ю.ш., 91° з.д.) (А. Н. Заикин) и в Пущино (В. А. Коломбет). Гистограммы построены по 60 результатам одноминутных измерений (т.е. за 1 час каждая). Расстояние между лабораториями около 12500 км, разница местного времени около 9 ч 30 мин! Справа от каждой пары указано время суток по московскому времени (из [121]).

абсолютному времени. Удивительно, что в остальные несколько месяцев измерений в этой экспедиции такой синхронности не было. Не говоря о том, что вообще такая синхронность поразительна — полагая вероятность случайного совпадения формы каждой пары гистограмм очень небольшой, мы имеем здесь оценку, основанную на произведении вероятностей для всей серии гистограмм. Вероятность случайной реализации такой серии совпадающих по форме гистограмм "исчезающе мала" ("нулижды нуль", как говорил недоросль Митрофанушка). Возможной причиной этого "аномального" результата могут быть аномальные геологические свойства — в районе Тихого океана, где проводились измерения, находится "разлом", стык трех океанических плит (А. Н. Заикин).

В следующем, 1988 году А. Н. Заикин снова был в морской экспедиции от Института Океанологии АН СССР на корабле "Витязь". На этот

www.digitalphysics.ru



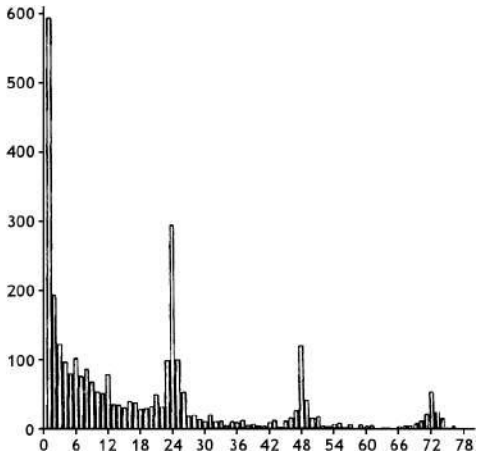



Рис. 40: Зависимость вероятности повторного появления гистограмм, построенных по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu, от величины разделяющего их интервала времени. (По материалам 1986–1992 г.г.) По абсциссе — интервалы времени (часы). По ординате — число сходных пар, соответствующее данной величине интервала. Виден эффект ближней зоны и околосуточный период [122].

раз их основные цели были в Индийском океане. Также мы синхронно производили измерения альфа-активности на корабле и в Пущино в лаборатории. При сравнении гистограмм, построенных по 60-ти результатам одноминутых измерений (нашим, обычным тогда, способом — рисованием на кальке и наложением рисунков) была вновь обнаружена синхронность изменения формы гистограмм, но выражена она была слабее, чем в измерениях 1987 года. Мы вернулись к ее оценке через 10 лет, после создания Э.В. Пожарским его компьютерной программы "Gistogram Manager".

## 5.10 Сходные гистограммы появляются с суточным периодом и, следовательно, их форма зависит от вращения Земли вокруг своей оси

В те годы персональные компьютеры были редкостью. Наш банк-архив результатов измерений хранился в памяти большого общеинститутского компьютера. Из этого архива можно было получить "распечатку" — гистограммы, нарисованные принтером на больших листах бумаги. Сравнение гистограмм состояло в их перерисовывании цветными фломастерами на кальке и наложении рисунков друг на друга. Это была медленная и кропотливая работа. Однако, при накоплении большого числа результатов, можно было видеть общие закономерности.

В 1992 году (находясь две недели дома по случаю болезни) я

www.digitalphysics.ru



обработал результаты шестилетних измерений (1986–92 г.г.) альфа-активности препарата $^{239}$Pu. Были выбраны фрагменты банка данных, соответствующие многосуточным непрерывным измерениям. Общее число таких измерений было около 60000. По ним были построены 1-часовые гистограммы. Сравнение этих гистограмм с высокой достоверностью подтвердило ранее замечаемые закономерности: наибольшую вероятность сходства ближайших соседей ("эффект ближней зоны") и четкую околосуточную периодичность появления сходных гистограмм (рис. 40) [122].

Из полученной картины следовало, что форма гистограмм зависит от вращения Земли вокруг своей оси. Этой зависимостью объяснялась и наблюдаемая в ряде опытов синхронность изменения формы гистограмм в разных географических пунктах в одно и то же местное время. Наиболее четко эта синхронность проявилась при сравнении формы гистограмм, построенных по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu в 1988 году на корабле в Индийском океане (А. Н. Заикин) и в Пущино, в нашей лаборатории (В. А. Коломбет). Эти результаты были заново проанализированы и подтверждены при использовании созданной Э. В. Пожарским компьютерной программы "Gistogram Manager" и подробно обсуждаются во 2-й части книги.

## 5.11 Возможная корреляция формы гистограмм с положением Луны относительно горизонта

В августе 1986 г. я был, как обычно в те годы, на Беломорской Биологической станции (ББС) МГУ со студентами кафедры Биофизики Физического факультета. Я взял с собой очень удобный портативный альфа-счетчик, конструкции А. С. Данского и В. А. Коломбета. Этот прибор состоял из полупроводникового детектора, пересчетной микросхемы, небольшого телевизора, компьютера БК и магнитофона для записи результатов измерений.

Как ясно, жизнь на берегу моря все время согласовывается с приливами и отливами, с "низкой водой" или "высокой водой". Два раза в сутки к лаборатории, стоящей на берегу пролива "Великая салма", приближались огромные массы воды. Эти приливы, естественно, связаны с фазами Луны. У меня возникла "интуитивная идея" — посмотреть, нет ли какой-либо связи формы гистограмм с приливами и отливами в море. Это можно было сделать непосредственно: посмотреть на берегу— высока ли вода, взошла ли Луна и тут же построить и посмотреть на гистограмму, полученную при измерениях альфа-активности препарата $^{239}$Pu.

www.digitalphysics.ru



Наиболее просто было сравнивать гистограммы в моменты восхода Луны: Луна показывалась на горизонте и на экране дисплея вырисовывалась соответствующая моменту гистограмма. "На самом деле" я строил гистограммы не за "момент", а по 60-ти одноминутным измерениям, т.е. за суммарное время равное 1 часу. И тут стало видно ("очевидно"), что гистограммы во время восходов Луны сходны по форме.

Вернувшись в Пущино, я сравнил беломорские гистограммы с гистограммами, построенными во время восходов Луны в Пущино (времена восходов на ББС и в Пущино разные). Они также оказались сходными. Сходными оказались также формы гистограмм во времена восходов и последующих заходов Луны.

Вывод о корреляции формы гистограмм, построенных по результатам измерений альфа-распада, с позицией Луны относительно горизонта, — легкая добыча для борцов с "лженаукой". Сколько сарказма и высокомерия эти борцы проявили бы здесь. Но, к счастью, они не заметили скромную, мелким шрифтом, заметку об этих результатах, опубликованную (спасибо редколлегии!) в журнале Биофизика в 1989 году [123] и тот же текст — в виде дополнения к нашей с Н. В. Удальцовой и В. А. Коломбетом книге, опубликованный еще раньше — в 1987 году [33]. В этой заметке мы с Н. В. Удальцовой провели статистический анализ, используя критерии сходства гистограмм, разработанные ею и В. Карповым, и пришли к выводу о достаточной достоверности вывода о неслучайности сходства формы гистограмм во времена одинакового расположения Луны относительно горизонта.

Количественная оценка степени сходства гистограмм была сделана по предложенному Н. В. Удальцовой корреляционному критерию R и по эмпирическому критерию В. Карпова, T. Корреляционный критерий R вычисляли .для двух сравниваемых гистограмм после вычитания из них соответствующих каждой нормального распределения.

90% доверительные интервалы для значений критериев R и T ($R > R_{0,9} = 0{,}51$ и $T < T_{0,9} = 2{,}3$) были определены при анализе распределений всех получаемых величин коэффициентов корреляций при сравнении гистограмм "всех со всеми".

Критерий Карпова был получен при попытке учета особенностей формы гистограмм.

Сейчас я могу лишь приблизительно восстановить ход рассуждений при составлении этого критерия. Первое, что оценивает сравнивающий гистограммы — это их "общий облик": сходство предельно сглаженных фигур — их симметрию – скошенность налево или направо. Затем определяется число "явных" экстремумов. Затем расстояния между ними. Затем относительную высоту пиков и глубину впадин.

www.digitalphysics.ru



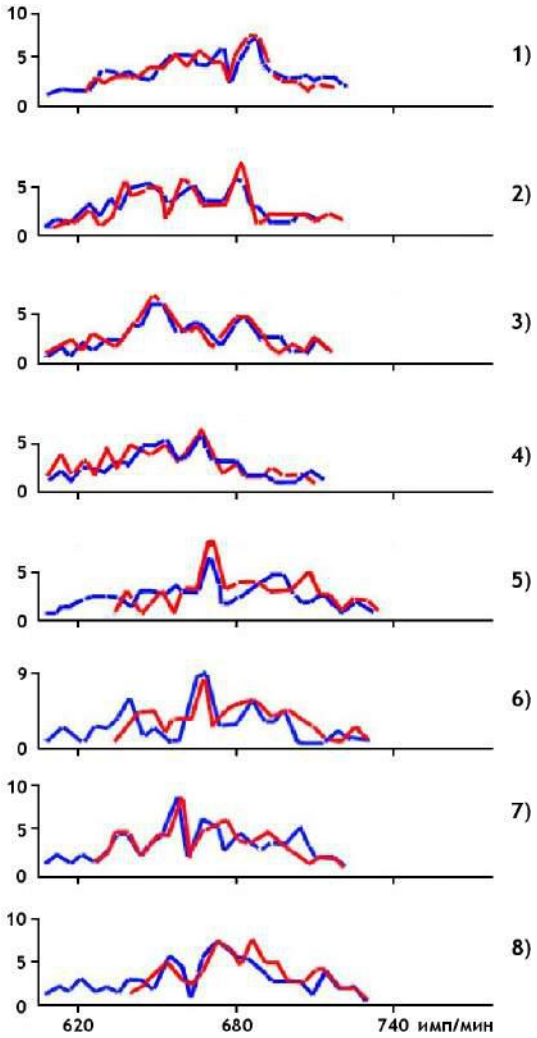



Рис. 41: Иллюстрация сходства 1-часовых гистограмм, построенных по 60 результатам одноминутных измерений альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино в мае-июне 1986 года, во времена восходов и последующих заходов Луны. Гистограммы совмещены после вычета из каждой соответствующего нормального распределения.

www.digitalphysics.ru



### Пояснения к рис. 41 (см. с. 92)

1) 27 мая 1986 г. Восход Луны 1 ч 30 мин до 2 ч 30 мин (календарное время 1 ч 57 мин). Заход Луны — с 6 ч 30 мин до 7 ч 30 мин (календарное время 7 ч 35 мин). R = 0,55; T = 1,8. Гистограммы совмещены зеркально. Сходство по двум критериям и “на глаз” хорошее.

2) 28 мая 1986 г. Восход Луны 1 ч 30 мин до 2 ч 30 мин (календарное время 2 ч 47 мин). Заход Луны — с 8 ч 30 мин до 9 ч 30 мин (календарное время 9 ч 11 мин). R = 0,53; T = 0,5. Гистограммы совмещены зеркально. Сходство по двум критериям и “на глаз” хорошее.

3) 29 мая 1986 г. Восход Луны 2 ч 30 мин до 3 ч 30 мин (календарное время 2 ч 45 мин). Заход Луны — с 10 ч 30 мин до 11 ч 30 мин (календарное время 10 ч 46 мин). R = 0,72; T = 0,9). Гистограммы совмещены зеркально. Сходство по двум критериям и “на глаз” очень хорошее.

4) 3 июня 1986 г. Восход Луны 2 ч 30 мин до 3 ч 30 мин (календарное время 3 ч 20 мин). Заход Луны — с 16 ч 30 мин до 17 ч 30 мин (календарное время 17 ч 37 мин). R = 0,46; T = 2,7. По критериям и Удальцовой и Карпова сходство слабое. “На глаз” — удовлетворительное.

5) 4 июня 1986 г. Восход Луны 2 ч 30 мин до 3 ч 30 мин (календарное время 3 ч 27 мин). Заход Луны — с 18 ч 30 мин до 19 ч 30 мин (календарное время 18 ч 55 мин). R = 0,47; T = 1,4. Оценка по разным критериям различна.

6) 5 июня 1986 г. Восход Луны 2 ч 30 мин до 3 ч 30 мин (календарное время 3 ч 35 мин). Заход Луны — с 19 ч 30 мин до 20 ч 30 мин (календарное время 20 ч 15 мин). R = 0,57; T = 1,0. Гистограммы совмещены зеркально. Сходство по принятым критериям высокое. А по визуальной оценке — слабое.

7) 6 июня 1986 г. Восход Луны 3 ч 30 мин до 4 ч 30 мин (календарное время 3 ч 53 мин). Заход Луны — с 19 ч 30 мин до 20 ч 30 мин (календарное время 21 ч 26 мин). R = 0,41; T = 2,2. Гистограммы совмещены зеркально. Визуальное сходство удовлетворительно.

8) 11 июня 1986 г. Восход Луны 6 ч 30 мин до 7 ч 30 мин (календарное время 7 ч 25 мин). Заход Луны — с 0 ч 30 мин до 1 ч 30 мин (календарное время 1 ч 14 мин). R = 0,44; T = 2,2.

www.digitalphysics.ru



Каждому признаку придавался определенный "вес". Сумма всех оценок и давала величину критерия. Самым трудным был как раз подбор этих "весов". Возможно, при должной доработке, этот критерий мог бы в дальнейшем служить для компьютерного сравнения гистограмм. К сожалению, критерий этот не был доработан — В. Карпов уехал в США.

Рис. 41 взят из этой статьи (в измененном виде). На этом рисунке в качестве примера, изображены восемь совмещенных пар одночасовых гистограмм, построенных по результатам измерений альфа-активности препарата $^{239}$Pu в Пущино во времена восходов и последующих заходов Луны в мае-июне 1986 г.

В подписи под рисунком указаны даты и время проведения измерений. В скобках — время восходов и заходов. Указаны также значения коэффициентов корреляции, вычисленные Н. В. Удальцовой после вычета нормального распределения. В пяти случаях из восьми сходство видно после зеркального поворота одной из гистограмм [32, 123].

Мне и тогда была ясна "наивность" этой работы. Времена Восходов и Заходов Луны были определены очень грубо — по "отрывному календарю". Гистограммы были построены за суммарное время, равное 60 минутам. "Объективные" критерии сходства были несовершенны. Их нужно было "доработать". Но "впечатление" от видимого сходства было очень сильным. Казалось еще немного, критерии будут улучшены и проблема сравнения формы гистограмм в автоматическом режиме будет решена. Прошло еще около 20 лет, а мы только приблизились к этому решению. А за эти годы были проведены многие сотни сравнений формы гистограмм во времена восходов и заходов Луны и Солнца. Было получено множество примеров удивительного совпадения сложных фигур. Столь сложных, что представить себе эти совпадения случайными было очень трудно (см. 2-ю часть этой книги). И тем не менее однозначную связь формы гистограмм с положением Луны или Солнца относительно горизонта найти не удалось. Об этом — во 2-й части.

А тогда в этой статье был сделан вывод:

> "... изменения формы гистограмм во времени отражают изменения "гравитационной обстановки", наиболее существенным компонентом которой является положение Луны относительно Земли и Солнца".

Этот вывод стал одной из основных программ моих исследований на последующие годы.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 6*

## Итоги исследования "макроскопических флуктуаций" за 1951–1997 г.г.

Эти итоги кратко обозначены в Предисловии. В представленных выше главах прослежен , в основном, ход экспериментальных исследований, приведших к итоговым выводам этой части. Я вижу незавершенность многих начинаний. Видно, как много лет ушло на опыты в которых, на самом деле, было невозможно получить ответы на поставленные вопросы. Видно, что, с другой стороны, некоторые направления исследований были прекращены, когда можно было ожидать еще важные результаты (опыты с растворами белков, с "затравкой", с синхронными колебаниями в макрообъемах растворов). Но, делать нечего. Жизнь только одна. И при всем этом к 1997 году можно было сказать, что в закономерностях "разброса результатов", сопровождающем измерения любых процессов, скрыты замечательные вещи, скрыты проявления фундаментальных свойств нашего мира.

Вот их краткий перечень:

1) амплитуда "неуничтожимого" разброса результатов является фундаментальной характеристикой процессов разной природы;
2) тонкая структура гистограмм не случайна, не зависит от природы процесса и определяется как чисто арифметической, так и внешней космофизической (космогонической) причинами;
3) форма гистограмм в разных географических пунктах изменяется синхронно по местному (а иногда и по абсолютному) времени;
4) форма гистограмм сходна в ближайших соседних интервалах времени ("эффект ближней зоны");
5) форма гистограмм с высокой вероятностью повторяется с околосуточным, околомесячным и, возможно, годичным периодами;
6) формы гистограмм с высокой вероятностью бывают зеркально симметричными. Хиральность — фундаментальное свойство нашего мира.

Поскольку, единственным общим для процессов разной природы было их осуществление в одном и том же пространстве-времени, на основании этих закономерностей было высказанно предположение, что:

> Мы имеем дело с флуктуациями пространства-времени, обусловленными неоднородностью гравитационных полей

Дальнейшее развитие и обоснование этих выводов стало возмож-

www.digitalphysics.ru



но после создания в 1997 году Эдвином Владимировичем Пожарским замечательно удобной компьютерной программы “Gistogram manager” (см. 2-ю часть). Создание этой программы позволило в десятки раз увеличить интенсивность работы и ознаменовало начало нового периода наших исследований.

Результаты исследований за десятилетие 1997–2008 г.г. составляют содержание второй части этой книги.

*Конец 1-й части.*

www.digitalphysics.ru

# Литература к 1-й части


1. Шноль С.Э., Кондрашова М.Н., Шольц Х.Ф. О многофазной зависимости аденозинтрифосфатазной активности актомиозина и миозина от различных воздействий. *Вопросы Мед. Химии*, 1957, т. 3, вып. 1, с. 54–64.
2. Шноль С.Э. О самопроизвольных синхронных переходах молекул актомиозина в растворе из одного состояния в другое. *Вопросы Мед. Химии*, 1958, т. 4, вып. 6, с. 443–454.
3. Шноль С.Э., Руднева О.А., Никольская Е.Л., Ревельская Т.А. Изменение амплитуды самопроизвольных переходов препарата актомиозина из одного состояния в другое при хранении препаратов. *Биофизика*, 1961, т. 6, вып. 2, с. 165–171.
4. Шноль С.Э. Периодические изменения АТФ-азной активности растворов актомиозина. *Тезисы 5-го Международного Биохимического Конгресса*, Москва, 1961.
5. Шноль С.Э. Сложнопериодические спонтанные изменения препаратов актомиозина. *Тезисы 1-го Всесоюзного Биохимического Съезда*, вып. 1, 1964.
6. Шноль С.Э. и Смирнова Н.А. Колебания концентрации SH-групп в растворах актомиозина, актина и миозина. *Биофизика*, 1964, т. 9, вып. 4, с. 532–534.
7. Шноль С.Э. Синхронные конформационные колебания молекул актина, миозина и актомиозина в растворах. В сб.: *Молекулярная биофизика*, Наука, Москва, 1965, с. 56–81.
8. Шноль С.Э. Неспецифическая многофазная зависимость от различных воздействий амплитуды конформационных колебаний белков актомиозинового комплекса. В сб.: *Биофизика мышечного сокращения*, Наука, Москва, 1966, с. 269–272.
9. Шноль С.Э. Конформационные колебания макромолекул. В сб.: *Колебательные процессы в биол. и хим. системах*, Наука, Москва, 1967, с. 22–41.
10. Шноль С.Э. Влияние света и свойств внешней среды на амплитуду конформациолнных колебаний актомиозина. *Биофизика*, 1968, т. 13, вып. 5, с. 853–858.
11. Калиниченко Л.П., Христова М.Л., Шноль С.Э. Влияние алифатических спиртов на амплитуду конформационных колебаний миозина и на скорость поглощения кислорода митохондриями. В сб.: *Свойства и функции макромолекул и макромолекулярных систем*, Наука, Москва, 1969, с. 89–106.
12. Шноль С.Э. Спонтанные обратимые изменения (“конформационные колебания”) препаратов мышечных белков. Дисс. докт. биол. наук, Пущино, Ин-т Биофизики АН СССР, 1969.
13. Шноль С.Э. Синхронные в макрообъеме колебания АТФ-азной активности в концентрированных препаратах актомиозина. В сб.: *Колебательные процессы в биол. и хим. системах*, т. 2, Пущино, 1971, с. 22.

www.digitalphysics.ru




14. Шноль С.Э. Конформационные колебания в растворах белков актомиозинового комплекса. *Тезисы IV-го Международного Биофизического Конгресса*, Москва, Август 1972.
15. Shnoll S.E. Conformational oscilations in protein macromolecules. In: *Biol. and Biochemical Oscillators*, Ed. by B. Chance, Acad. Press, N.Y., 1973, p. 667–669.
16. Shnoll S.E. and Kolombet V.A. Macroscopic fluctuations and statistical spectral analysis and the states of aqueous protein solutions. In: *Sov. Sci. Rev.*, Ed. by V. P. Sculachev, OPA, N.Y., 1980.
17. Коломбет В.А., Иванова Н.П., Брицина Т.Я., Шноль С.Э. Спектр макроскопических флуктуаций ферментативной активности креатинкиназы. *Биофизика*, 1980, т. 25, вып. 2, с. 213–217.
18. Коломбет В.А., Иванова Н.П., Брицина Т.Я., Шноль С.Э. Зависимость спектров макроскопических флуктуаций ферментативной креатинкиназной активности от pH раствора белка. *Биофизика*, 1980, т. 25, вып. 2, с. 218–221.
19. Шноль С.Э., Коломбет В.А., Иванова Н.П., Брицина Т.Я. Макроскопические флуктуации — общее свойство водных растворов различных белков и других веществ. Статистический анализ макроскопических флуктуаций. *Биофизика*, 1980, т. 25, вып. 3, с. 409–416.
20. *Труды Всесоюзного Симпозиума по колебательным процессам в биологических и химических системах*, Пущино-на-Оке, 21–26 марта 1966, Ред. Г. М. Франк, Наука, Москва, 1967.
21. Дещеревский В.И., Жаботинский А.М., Сельков Е.Е., Сидоренко Н.П., Шноль С.Э. Колебательные биологические процессы на молекулярном уровне. *Биофизика*, 1970, т. 15, вып. 2, с. 225–234.
22. Четверикова Е.П. Колебания активности креатинкиназы, выделенной из скелетных мышц. *Биофизика*, 1968, т. 13, с. 864–869.
23. Четверикова Е.П. О существовании нескольких состояний креатинкиназы в растворе, различающихся по величине ферментативной активности. *Биофизика*, 1971, т. 16, с. 925–928.
24. Рыбина В.В., Четверикова Е.П. Реактивность и колебания сульфгидрильных групп креатинкиназы. В кн.: *Колебательные процессы в биологических и химических системах*, т. 2, Пущино, 1971, с. 29–32.
25. Chetverikova E.P. Oscillations in muscle creatine kinase activity. In: *Bioloical Biochemical Oscillators*, Ed. by B. Chance, AP, 1973, p. 347–362.
26. Shnoll S.E. and Chetverikova E.P. Synchronous reversible alterations in enzymatic activity (conformational fluctuations) in actomyosin and creatine kinase preparations. *Biochem. Biophys. Acta*, 1975, v. 403, p. 89–97.
27. Шноль С.Э., Четверикова Е.П., Рыбина В.В. Синхронные в макрообъеме конформационные колебания в препаратах белков актомиозинового комплекса и в растворах креатинкиназы. В сб.: *Молекулярная и клеточная биофизика*, Наука, Москва, 1977, с. 79–92.
28. Четверикова Е.П., Шноль С.Э., Рыбина В.В. Однотипность конформационных колебаний макромолекул белков актомиозинового комплекса и креатинкиназы. В сб.: *Биофизические основы и регуляция процессов мышечного сокращения*, Наука, Москва, 1977, с. 52–57.
29. Шноль С.Э. Космофизические флуктуации скоростей химических и биологических реакций. *Тезисы 1-го Всесоюзного Биофизического Съезда*, Наука, Москва, 1982, с. 119–120.

www.digitalphysics.ru



30. Шноль С.Э., Намиот В.А., Жвирблис В.Е., Морозов В.Н., Темнов А.В., Морозова Т.Я. Возможная общность макроскопических флуктуаций скоростей биохимических и химических реакций, электрофоретической подвижности клеток и флуктуаций при измерениях радиоактивности, оптической активности и фликкерных шумов. *Биофизика*, 1983, т. 28, вып. 1, с. 153–157.

31. Шноль С.Э., Намиот В.А., Хохлов Н.Б., Шарапов М.П., Удальцова Н.В., Данский А.С., Сунгуров А.Ю., Коломбет В.А., Кулевацкий Д.П., Темнов А.В., Креславская Н.Б., Агулова Л.П. Дискретные спектры амплитуд (гистограммы) макроскопических флуктуаций в процессах разной природы. Препринт НЦБИ, Пущино, 1985.

32. Шноль С.Э. Макроскопические флуктуации с дискретным распределением амплитуд в процессах различной природы. В сб.: *Итоги науки и техники. Молекулярная биология*, Ред. В. П. Скулачев, 1985, т. 5, ВИНИТИ, Москва, с. 130–200.

33. Удальцова Н.В., Коломбет В.А., Шноль С.Э. Возможная космофизическая обусловленность макроскопических флуктуаций в процессах разной природы. Изд. НЦБИ, Пущино, 1987.

34. Шноль С.Э., Коломбет В.А., Удальцова Н.В., Бодрова Н.Б. Дискретные макроскопические флуктуации в процессах разной природы. *Биофизика*, 1989, т. 34, вып. 4, с. 711–722.

35. Шноль С.Э. Герои, злодеи, конформисты российской науки. Кронпресс, Москва, 2001, с. 588–593 и с. 766–770.

36. Шноль С.Э., Чернавский Д.С., Хургин У.И. Молекула белка-фермента как механическая система. В сб.: *Колебательные процессы в биол. и хим. системах*, Наука, Москва, 1967, с. 42–50.

37. Чернавский Д.С., Хургин У.И., Шноль С.Э. Об упругих деформациях белка-фермента. *Молекулярная биология*, 1967, т. 1, с. 419–424.

38. *Биологические часы*, Мир, Москва, 1964.

39. Белоусов Б.П. Периодически действующая реакция и ее механизм. В сб.: *Сборник рефератов по радиационной медицине за 1958 год*, Медгиз, Москва, 1959, с. 145–147.

40. Lotka A.J. Contribution to the theory of periodic reactions. *J. Phys. Chem.*, 1910, v. 14, p. 271.

41. Андронов А.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. Теория колебаний. Физматгиз, Москва, 1959.

42. Лазарев П.П. Исследования по ионной теории возбуждения. Москва, 1916.

43. Сальников И.Е. К теории периодического протекания гомогенных химических реакций. Канд. дисс., Горьковский ун-т, 1948.

44. Сальников И.Е. Термо-кинетические колебания — взаимосвязанные колебания температуры и концентрации реагентов в гомогенной химической системе. (К 50-летию введения этого понятия Д. А. Франк-Каменецким.) *Журнал Физической Химии*, 1998, т. 72, вып. 7, с. 1193–1195.

45. Сальников И.Е. У истоков теории химических автоколебаний. В сб.: *Динамика систем. Динамика и оптимизация. Межвузовский сборник научных трудов*, Нижний Новгород, 1992.

46. Франк-Каменецкий Д.А. Периодические процессы в кинетике окислительных реакций. *Докл. АН СССР*, 1939, т. 25, с. 9.

www.digitalphysics.ru




47. Франк-Каменецкий Д.А. *Успехи Химии*, 1941, т. 10, с. 373.
48. Франк-Каменецкий Д.А. и Сальников И.Е. О возможности автоколебаний в гомогенной химической системе при квадратичном автокатализе. *Журнал Физической Химии*, 1943, т. 17, с. 79.
49. Шемякин Ф.М., Михалев П.Ф. Физико-химические периодические процессы. Изд. АН СССР, Москва-Ленинград, 1938.
50. Жаботинский А.М. Периодический ход окисления малоновой кислоты в растворе (исследование кинетики реакции Белоусова). *Биофизика*, 1964, т. 9, с. 306–311.
51. Жаботинский А.М. Концентрационные автоколебания. Наука, Москва, 1974.
52. *Oscillatios and traveling waves in chemical systems*, Ed. by R. J. Field and M. Durger, John Wiley and Sons, N.Y., 1985.
53. *Труды Всесоюзного Симпозиума по Колебательным Процессам в Биологических и Химических Системах*, Пущино-на-Оке, 21–26 марта 1966, Ред. Г. М. Франк, Наука, Москва, 1967.
54. Насонов Д.Н. и Александров В.Я. Реакция живого вещества на внешние воздействия. Москва-Ленинград, 1940.
55. Шноль С.Э. Многофазный характер изменений свойств белка под влиянием слабых воздействий (связывание меченых аминокислот белком как показатель состояния белковых молекул). В кн.: *Применение радиоактивных изотопов в клинических и экспериментальных исследованиях*, Ред. В. К. Модестов, Москва, 1958, с. 199–208.
56. Шноль С.Э. и Гришина В.И. Сложнопериодический характер изменения концентрации различных веществ в крови. *Биофизика*, 1964, т. 9, вып. 3, с. 367–381.
57. Данилов Ю.А. Лекции по нелинейной динамике. КомКнига, Москва, 2006.
58. Бородин С.И. Система приборов лабораторной автоматики (СПЛАВ). В сб.: *2-я Всесоюзная конференция по комплексной автоматизации и механизации технологических процессов в химико-фармацевтической промышленности*, 5–7 февраля 1974, Изд. Мин. Мед. Промышленности, Ленинград, 1974, с. 54.
59. Калиниченко Л.П., Христова М.Л., Шноль С.Э. Влияние алифатических спиртов на амплитуду конформационных колебаний миозина и на скорость поглощения кислорода митохондриями. В сб.: *Свойства и функции макромолекул и макромолекулярных систем*, Наука, Москва, 1969, с. 89–106.
60. Рогинский С.З. и Шноль С.Э. Изотопы в биохимии. Изд. АН СССР, Москва, 1963.
61. Рогинский С.З. и Шноль С.Э. Возможное объяснение аномальных биологических изотопных эффектов, наблюдаемых в $D_2O$ и $H_2O$. Доклады АН СССР, 1961, т. 137, с. 706–709.
62. Шноль С.Э. Влияние света и свойств внешней среды на амплитуду конформациолнных колебаний актомиозина. *Биофизика*, 1968, т. 13, вып. 5, с. 853–858.
63. Рыбина В.В. Колебания титра сульфгидрильных групп в растворах белков. Канд. дисс., Пущино, ИБФ АН СССР, 1979.

www.digitalphysics.ru



64. Рыбина В.В. и Шноль С.Э. Синхронные конформационные колебания титра сульфгидрильных групп в растворах белков. Обратимое окисление как возможная причина этого явления. *Биофизика*, 1979, т. 24, вып. 6, с. 970–976.

65. Соколовский В.В. О биохимическом механизме реакции живых организмов на изменение солнечной активности. В сб.: *Проблемы космической биологии*, 1982, т. 43, с. 180–193.

66. Соколовский В.В. Ускорение окисления тиоловых соединений при возрастании солнечной активности. В сб.: *Проблемы космической биологии*, 1982, т. 43, с. 194–197.

67. Piccardi G. The chemical basis of medical climatology. Ed. by Charles Thomas, Springfield (US), 1962, p. 146.

68. Агулова Л.П. Влияние слабых магнитных полей на агглютинацию брюшнотифозных бактерий (in vitro) и автоколебательную химическую реакцию Белоусова-Жаботинского. Дисс. канд. биол. наук, Пущино, 1985. Статьи в журнале *Биофизика* за 1992, 1995, 1998, 2004.

69. Опалинская А.М. и Агулова Л.П. Влияние естественных и искусственных ЭМП на физико-химические т элементарные биологические системы. Изд. Томского Ун-та, Томск, 1984.

70. Опалинская А.М. Корреляция хода реакции Пиккарди и агглютинации бактерий с космогелиогеофизическими факторами. Электромагнитные поля как возможные посредники этих корреляций. Канд. дисс., ИБФ, Пущино, 1985.

71. Капель-Боут К. Факторы окружающей среды, ответственные за флуктуационные явления. Трудности восприятия соответствующих фактов научным сообществом. *Биофизика*, т. 40, вып. 4, с. 732–736.

72. Пресман А.С. Электромагнитные поля и живая природа. Наука, Москва, 1968.

73. Классен В.И. Омагничивание водных систем. 2-е изд., перераб. и доп. Химия, Москва, 1982.

74. Волькенштейн М.В. Трактат о лженауке. *Химия и Жизнь*, 1975, вып. 10.

75. Темурьянц Н.А., Владимирский Б.М., Тишкин О.Г. Сверх-низкочастотные электромагнитные сигналы в биологическом мире. Наукова думка, Киев, 1992. Статьи в журнале *Биофизика* за 1992, 1995, 1998, 2004.

76. Зинченко С.Ю. и Данилов В.И. О чувствительности биологических объектов к воздействию геомагнитного поля. *Биофизика*, 1992, т. 37, вып. 4, с. 636–641. Другие статьи В. И. Данилова и сотр. см. в журнале *Биофизика* за 1992, 1995, 1998, 2004.

77. Чижевский А.Л. Физические факторы исторического процесса. Калуга, 1924.

78. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. Мысль, Москва, 1976.

79. Голованов Л.В. Созвучье полное в природе. Мысль, Москва, 1977.

80. Шноль С.Э. Гелиобиология: от Чижевского до наших дней. Новое знание сквозь барьеры предыдщего. *Природа*, 1994, вып. 9, с. 3–14.

81. Владимирский Б.М. Солнечная активность и биосфера — междисциплинарная проблема. *Природа*, 1994, вып. 9, с. 15–19.

82. *Солнечная активность и жизнь*, Рига, Зинанте, 1967.

www.digitalphysics.ru




83. *Влияние солнечной активности на биосферу Земли*, Ред. М. Н. Гневышев и А. И. Оль, Наука, Москва, 1971.

84. Владимирский Б.М. и Темурьянц Н.А. Влияние солнечной активности на биосферу-ноосферу. Изд. МНЭПУ, Москва, 2000 (см. литературу цитируемую в этой книге).

85. Сидякин В.Т., Темурьянц Н.А., Макеев В.Б., Владимирский Б.М. Космическая экология. Наукова Думка, Киев, 1985.

86. Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А., Мартынюк В.С. Космическая погода и наша жизнь. Изд-во Фрязино, 2004.

87. *Биофизика*, 1992, вып. 3 и 4; 1995, вып. 4 и 5; 1998, вып. 4 и 5; 2004, спец. выпуск (вып. 7).

88. Жвирблис В.Е. *Изв. АН СССР*, сер. биол., 1982, вып. 3, с. 467.

89. Жвирблис В.Е. О возможном механизме связей Солнце-биосфера. В кн.: *Пробл. косм. биол.*, Наука, Москва, 1982, т. 43, с. 197–211.

90. Жвирблис В.Е. Использование круговой интерференции для регистрации малых флуктуаций спектральной чувствительности фотоприемников. *Тезисы международного симпозиума "Корреляции биологических и физико-химических процессов с солнечной активностью и другими факторами окружающей среды"*, Пущино, 1993, с. 219–220.

91. Лазарев П.П. Первичная и вторичная адаптация глаза при периферическом зрении. Флюктуации адаптации. Изменения адаптации в зависимости от времени дня, от времени года, от места в сетчатке. В кн.: *Исследования по адаптации*, Изд. АН СССР, Москва-Ленинград, 1947, с. 159–173.

92. Перевертун Т.В., Удальцова Н.В., Коломбет В.А., Иванова Н.П., Брицина Т.Я., Шноль С.Э. Макроскопические флуктуации в водных растворах белков и других веществ как возможное следствие космогеофизических факторов. *Биофизика*, 1981, т. 26, вып. 4, с. 604–614.

93. Шноль С.Э., Удальцова Н.В., Агулова Л.П. Корреляции амплитуды макроскопических флуктуаций различных свойств водных растворов белков и других веществ с некоторыми космогеофизическими факторами. В сб.: *Физико-химические основы функционирования клеток*, НЦБИ, Пущино, 1983, с. 21–29.

94. Шноль С.Э., Удальцова Н.В., Агулова Л.П. Корреляции макроскопических флуктуаций в биологических и физико-химических процессах с космогеофизическими факторами. В сб.: *Электромагнитные поля в биосфере*, Наука, Москва, 1984, т. 1, с. 220–224.

95. Удальцова Н.В. Возможная космофизическая обусловленность изменений характеристик биохимических и физико-химических процессов. Канд. дисс., Пущино, ИБФ АН СССР, 1990.

96. Панчелюга В.А. и Шноль С.Э. Феноменология эффекта местного времени на малых пространственно-временных масштабах и в случае движущихся источников флуктуаций. В сб.: *Метафизика. Век XXI*, вып. 2, Ред. Ю. С. Владимиров, Изд-во БИНОМ, 2007, с. 320–326.

97. Горшков Э.С., Шаповалов С.Н., Соколовский В.В., Трошичев О.А. О гравитационной обусловленности флуктуаций скорости реакции окисления унитиола нитритным ионом. *Биофизика*, 2000, т. 45, вып. 4, с. 631–635.

www.digitalphysics.ru



98. Шаповалов С.Н., Горшков Э.С., Борисова Т.Д., Соколовский В.В., Трошичев О.А. Случайные флуктуации в показаниях измерительных приборов: эффекты космофизического влияния? *Биофизика*, 2001, т. 46, вып. 5, с. 819–822.

99. Sokolovsky V.V., Gorshkov E.S., Ivanov V.V., Shapovalov S.N., and Troshichev O.A. Relation of the regular gravitational field variations to biochemical processes observed *in vitro* and *in vivo*. *Biophysics*, 2004, v. 49, suppl. 1, p. S85–S91.

100. Troshichev O.A., Gorshkov E.S., Shapovalov S.N., Sokolovskii V.V., Ivanov V.V., Vorobeitchikov V.M. Variation of the gravitational field as a motive power for rhythmics of biochemical processes. *Advances in Space Research*, 2004, v. 34, p. 1619–1624.

101. Shapovalov S.N., Gorshkov E.S., Troshichev O.A., Borisova T.D., Frank-Kamenetsky A.V. Effects of non-electromagnetic disturbances from the Sun in "computer time" instability. *Biophysics*, 2004, v. 49, suppl. 1, p. S79–S84.

102. Shapovalov S.N., Gorshkov E.S., Troshichev O.A. Cosmophysical effects observed in impulses of the microphotocolorimeter current. *Biophysics*, 2004, v. 49, suppl. 1, p. S119–S122.

103. Горшков Э.С., Шаповалов С.Н., Соколовский В.В., Трошичев О.А. О детектировании импульсного космофизического излучения. *Биофизика*, 2000, т. 45, вып. 5, с. 947–949.

104. Клочек Н.В., Паламарчук Л.Э., Плюснина Л.А., Никонова М.В. К вопросу о космическом воздействии неизвестной природы. *Биофизика*, 1992, т. 37, вып. 4, с. 656–660.

105. Клочек Н.В., Паламарчук Л.Э., Никонова М.В. Предварительные результаты исследований воздействия космофизического излучения неэлектромагнитной природы на физические и биологические системы. *Биофизика*, 1995, v. 40, вып. 4, с. 889–896.

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

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

108. Труханов К.А. О возможной роли эффекта Ааронова-Бома в биологическом действии магнитного поля. В кн.: *Физико-математические и биологические основы действия ЭМП и ионизация воздуха*, Наука, Москва, 1975, т. 1, с. 151–152.

109. Труханов К.А. О возможной роли эффекта Аароно́ва-Бома в биологическом действии магнитного поля. *Космическая биология и медицина*, 1978, т. 12, вып. 3, с. 82–83.

110. Бауров Ю.А., Труханов К.А. Возможная роль космологического векторного потенциала как фактора космо- и гелиофизических связей. *Биофизика*, 1998, т. 43, вып. 5, с. 928–934.

111. Бауров Ю.А. Структура физического пространства и новый способ получения энергии. Изд-во Кречет, Москва, 1998.

112. Бауров Ю.А., Яковенко В.А., Комиссаров А.В., Вержиковкий В.Г., Конрадов А.А. Экспериментальное исследование нового информационного канала

www.digitalphysics.ru



в природе, обусловленного квантовыми свойствами физического пространства (вакуума) с помощью кварцевого резонатора. *Биофизика*, 2001, т. 46, вып. 5, с. 823–828.

113. Baurov Yu.A., Yakovenko V.A., Komissarov A.V., Verzhikovski V.G., Baurov A.Yu., Konradov A.A., and Zenchenko T.A. Preliminary results of an experimental investigation of a new information channel in nature with the aid of quartz resonators' system. *Int. Journal of Scientific Research*, 2006, v. 16, p. 469–473.

114. Коломбет В.А. Феноменологическое исследование макроскопических флуктуаций в физических и биологических системах. Канд. дисс., Пущино, ИБФ АНСССР, 1993.

115. Иванов П.С. Устойчивость состояния грамицидиновых каналов. Канд. дисс., Физ. фак-т МГУ, 1992.

116. Глыбин Л.Я. Внутрисуточная цикличность проявления некоторых заболеваний. Изд. Дальневосточного университета, Владивосток, 1987.

117. Глыбин Л.Я. Космофизические аспекты внутрисуточной цикличности. Концепция временной организации жизни человеческого обшества. *Биофизика*, 1992, т. 37, вып. 3, с. 559–565.

118. Глыбин Л.Я., Святуха В.А., Цициашвили Г.Ш. Статистическая оценка достоверности внутрисуточной цикличности с периодами 4–6 часов. *Биофизика*, 1995, т. 40, вып. 4, с. 829–833.

119. Глыбин Л.Я. Когда ложиться спать. Дальневосточное книжное издательство, Владивосток, 1987.

120. Ван дер Варден Б.Л. Математическая статистика. Иностранная Литература, Москва, 1960.

121. Шноль С.Э., Коломбет В.А., Удальцова Н.В., Бодрова Н.Б. Дискретные макроскопические флуктуации в процессах разной природы. *Биофизика*, 1989, т. 34, вып. 4, с. 711–722.

122. Шноль С.Э. Форма спектров состояний, реализуемых в ходе макроскопических флуктуаций, зависит от вращения Земли вокруг своей оси. *Биофизика*, 1995, т. 40, вып. 4, с. 865–875.

123. Шноль С.Э. Корреляция формы спектров амплитуд макроскопических флуктуаций с положением Луны относительно горизонта. *Биофизика*, 1989, т. 34, вып. 5, с. 911–912.

124. *International Crimean Conference "Cosmos and Biosphere"*, Partenit, Crimea, Ukraine, 1995–2005.

www.digitalphysics.ru

# Часть 2

# Космофизические закономерности в случайных процессах

*Открылась бездна звезд полна*
*Звездам числа нет — бездне дна*

*М. В. Ломоносов*

**Введение**

В 1-й части книги был прослежен ход исследований, начатых в 1951–1954 г.г. с целью выяснения причин странного, не обусловленного методическими причинами, разброса результатов измерения ферментативной (АТФ-азной) активности в растворах белков мышц — белков актомиозинового комплекса. Два обстоятельства требовали объяснения: 1) "слишком" большая амплитуда этого "разброса" и 2) дискретный характер, наличие "разрешенных" и "запрещенных" значений измеряемых величин, феномен похожий на макроскопическое квантование, проявляющийся в тонкой структуре статистических распределений, в тонкой структуре соответствующих гистограмм.

1-ая часть этой книги посвящена исследованиям природы этих феноменов продолжавшихся на протяжении более чем 40-летнего периода с 1957 до 1997 г.г.

Во 2-й части представлены результаты продолжения этих исследований, полученные, в основном, на протяжении десятилетия 1997–2007 г.г. Эти результаты позволили обосновать весьма общие выводы. Вот эти выводы:

1) "разброс результатов" последовательных во времени измерений — неуничтожимое проявление фундаментальных свойств нашего мира. Этот "разброс" является следствием флуктуаций пространства-времени, происходящих вследствие движения объекта в неоднородном гравитационном поле;
2) спектр амплитуд разброса результатов — тонкая структура соответствующих гистограмм — не зависит от природы процесса и определяется только характером флуктуаций пространства-времени, происходящих при вращении Земли вокруг своей оси и ее движении по околосолнечной орбите;

www.digitalphysics.ru



3) амплитуда этого разброса различна для процессов разной природы и зависит от многих обстоятельств, свойств и характера взаимодействий изучаемых объектов.

Эти выводы обусловлены значительным облегчением и интенсификацией анализа результатов измерений, ставших возможными благодаря использованию созданной в 1997 году *Эдвиным Владимировичем Пожарским* замечательно удобной компьютерной программы "Gistogram manager" (см. в [1]).

До этого, в предыдущие десятилетия, в эпоху "до персональных компьютеров", при измерениях скоростей биохимических и химических процессов, удавалось обычно выполнить не более 250 точных измерений за рабочий день. По этим результатам можно было построить всего 4–5 гистограмм. После начала круглосуточных измерений радиоактивности с 6-секундными интервалами (в 1986 г.) мы получали по 240 гистограмм каждые сутки. Наш банк-архив результатов измерений хранился в памяти большого общеинститутского компьютера. К концу рабочего дня мы получали "распечатку" — гистограммы, нарисованные принтером на больших листах бумаги. Сравнение гистограмм состояло в их перерисовывании на кальке и наложении рисунков друг на друга. Это была медленная и кропотливая работа.

> *Эдвин Владимирович Пожарский, выпускник ФизТеха, занимался классической биофизической задачей — рентгеноструктурным анализом белков. Услышав, при первоначальном знакомстве, мой рассказ о наших работах, он сказал: "Полученное мною образование не позволяет серьёзно относится к сказанному Вами. . . ". Эти слова вошли в фольклор нашей лаборатории. Несмотря на "полученное образование", именно он внес самый важный практический вклад в наши работы. Сначала он попытался использовать алгоритмы нейронных сетей для создания компьютерной программы, определяющей сходство гистограмм вместо эксперта. Попытка оказалась неудачной. Тогда он создал программу GM, где все процедуры, кроме диагноза "сходна-несходна", выполняет компьютер и только этот диагноз ставит эксперт.*

С помощью программы Э. В. Пожарского и наличия высокосовершенных персональных компьютеров "производительность труда" возросла в десятки раз. С 2000 г. в нашей лаборатории круглосуточно работают 2–4 установки конструкции И. А. Рубинштейна, производящие *ежесекундную* регистрацию альфа-акивности соответственно 2–4 препаратов $^{239}$Pu. Теперь в день стало возможным каждому эксперту сравнивать формы до 20 000 пар гистограмм. Полученные с помощью

www.digitalphysics.ru



этой программы за последние 10 лет результаты подтвердили достоверность основных выводов из работ предыдущих десятилетий. Обнаружено много новых феноменов. Наметились контуры физической картины, объясняющей эти феномены. Эти новые материалы составляют основное содержание последующих глав 2-й части этой книги.

www.digitalphysics.ru

*Глава 1*

# Объекты и методы измерений

## 1.1 Введение

Как рассказано в первой части книги, основным результатом исследований, проведенных с 50-х годов, был вывод об универсальности феномена "макроскопические флуктуации". Было показано, что спектр амплитуд флуктуаций (форма соответствующих гистограмм) не зависит от природы изучаемого процесса. Этот вывод означал возможность широкого разнообразия объектов исследований. Среди них преимущество принадлежит процессу радиоактивного распада. Это преимущество основано на практической независимости радиоактивности от тривиальных факторов. Весьма важно также, что процесс радиоактивного распада достаточно хорошо соответствует статистике Пуассона и его временные реализации (при должной культуре измерений) — чистый белый шум Дополнительным доводом в пользу выбора радиоактивного распада в качестве основного объекта наших исследований было то, что, первые 10 лет после окончания Университета, измерения разных видов радиоактивности были моей ежедневной работой. Измерения радиоактивности легко автоматизируются и могут продолжаться многие годы без перерыва. Однако при измерениях радиоактивности невозможно исследование изменений формы гистограмм за времена меньше $10^{-2}$ секунды, для этого были бы необходимы препараты с очень высокой активностью, что сопряжено с радиационной опасностью и с ограничением быстродействия измерительных систем. Для опытов с более высоким временным разрешением могут быть использованы различные "шумовые" процессы. Под этим названием, как известно, подразумевают процессы разной природы (см. [2]).

## 1.2 Объекты исследований и участники работы

Независимость обнаруженных феноменов от природы изучаемых процессов — один из главных результатов этих исследований. Основанием для этого вывода стали опыты на процессах самой разной природы. Ниже приведен перечень основных объектов, по возможности, в "исторической последовательности", с указанием непосредственных исполнителей соответствующих измерений. Ссылки на соответствующие публикации приведены в списке литературы.

1) Биохимические реакции, а также ферментативная активность. (С. Э. Шноль, Е. П. Четверикова, В. В. Рыбина, Н. А. Смирнова,

www.digitalphysics.ru



О. А. Руднева, Х. Ф. Шольц, Т. Я. Брицина, Н. П. Иванова, В. А. Коломбет, 1951–1985 г.г.)

2) Химические реакции. (С. Э. Шноль, Т. Я. Брицина, Н. П. Иванова, В. А. Коломбет, Т. В. Перевертун, 1973–1985 г.г.)
3) Измерения бета-радиоактивности $^{3}$H и $^{14}$C с использованием независимых автоматических приборов. (В. И. Брусков, А. Ю. Сунгуров, В. Д. Ражин, Ю. Г. Иванченко, 1979–1983 г.г.)
4) Флуктуации зрительного восприятия при настройке поляриметра. (В. Е. Жвирблис, 1978–1983 г.г.)
5) Электрофоретическая подвижность частиц латекса. (А. В. Темнов, 1982 г.)
6) Время релаксации протонов в воде в переменном магнитном поле. (Д. П. Кулевацкий, 1982 г.)
7) Время ожидания разряда в RC-генераторе на неоновой лампе. (В. Н. Морозов, 1982–1983 г.г.)
8) Измерения альфа-активности $^{239}$Pu, проводимые в МИФИ. (Н. Б. Хохлов, М. П. Шарапов, 1982–1983 г.г.)
9) Измерения альфа-активности $^{239}$Pu на самодельных установках. (А. Б. Данский, В. А. Коломбет, А. Н. Заикин, 1983–2000 г.г.)
10) Измерения амплитуды флуктуаций в колебательной химической реакции Белоусова-Жаботинского. (Л. П. Агулова, 1981–1987 г.г.)
11) Флуктуации проводимости в фосфолипидных мембранах. (П. С. Иванов, 1989–1993 г.г.)
12) Компьютерные модели процессов, подчиняющихся статистике Пуассона. (В. А. Коломбет, Н. Б. Бодрова, Н. В. Удальцова, П. С. Иванов, А. А. Конрадов, Т. А. Зенченко, 1980–2001 г.г.)
13) Радиоактивность различных изотопов $^{239}$Pu, $^{238}$Pu, $^{226}$Ra, $^{218}$Po, $^{214}$Po, $^{14}$C, $^{60}$Co, $^{55}$Fe, $^{3}$H и др. (И. М. Зверева, В. А. Коломбет, К. И. Зенченко, 1995–2000 г.г.)
14) Измерения альфа-радиоактивности $^{239}$Pu на установках конструкции И. А. Рубинштейна. (К. И. Зенченко, Т. А. Зенченко, В. А. Коломбет, С. Н. Шаповалов, А. В. Макаревич, В. А. Панчелюга, 2000 г.)
15) Измерения флуктуаций потока нейтронов исходящих из земной коры. (Б. М. Кужевский)
16) Измерения альфа-активности $^{228}$Ra. (Б. Вилкен, Линдау, Германия, 1999–2000 г.г.)

www.digitalphysics.ru



17) Флуктуации в грави-градиентной антенне "Улитка". (Материал предоставлен В. Н. Руденко через А. А. Конрадова. Обработка Т. А. Зенченко, С. Э. Шноль, 1999–2001 г.г.)
18) Измерения бета-гамма радиоактивности $^{137}$Cs в Дубне и Троицке. (Ю. А. Бауров и сотр.)
19) Флуктуации темнового тока в фотоумножителях. (В. Л. Воейков, Л. В. Белоусов, М. В. Федоров, 1999–2002 г.г.)
20) Шумы в диодах Зенера и других полупроводниковых генераторах шума. (А. В. Каминский, В. А. Панчелюга, 2005–2009 г.г.)
21) Глобальная сеть шумовых генераторов GCP. (Т. А. Зенченко, С. Э. Шноль, В. А. Панчелюга, 2001–2009 г.г.)

После 1982 года нашим основным объектом стали гистограммы, получаемые при обработке результатов измерения альфа-распада. Достоинства этого объекта для наших целей очевидны. Процесс не нуждается в "питании". Происходит сам. Всегда. Его темп от тривиальных внешних причин не зависит. И, следовательно, на них нельзя "свалить" наблюдаемые закономерности. При достаточно большой величине периода полураспада ($^{239}$Pu, $\tau_{1/2} \sim 24$ тысячи лет), изменениями средней интенсивности распада (частоты) можно пренебречь (а для построения гистограмм это и вовсе не существенно). Однако, как стало ясно после 2002 года, особое достоинство радиоактивного распада заключается в возможности исследования пространственных эффектов — зависимости наблюдаемых эффектов от направления вылета альфа-частиц при радиоактивном распаде. Мне кажется, это самое удивительное, среди многого удивительного, с чем мне пришлось столкнуться за прошедшие годы. Альфа-частицы пролетают в воздухе всего несколько сантиметров. Для бета-радиоактивных изотопов можно найти такие, у которых бета-частицы пролетают в воздухе несколько метров (например, $^{32}$P). Но, кажется, пока это и не нужно. Тонкие пространственные эффекты, возможно, не зависят от того, какое расстояние пролетает частица *после* акта распада. Бета-распад хуже еще и тем, что энергии бета частиц различны, а у альфа-частиц данного направления распада — энергия одинакова. Таким образом, альфа-распад имеет несомненные преимущества. Поэтому далее я привожу более подробное описание методов измерений именно альфа-активности.

### 1.3 Измерения альфа-радиоактивности

В период с 1986 г. по 2000 г. для измерений альфа-активности образцов $^{239}$Pu мы применяли приборы, изготовленные в нашей лаборатории

www.digitalphysics.ru



*А. Б. Данским* и *В.А.Коломбетом* при консультациях *Н. Б. Хохлова*, *М. П. Шарапова* и *В. Н. Шестимирова*. В этих приборах полупроводниковые детекторы альфа-частиц, работавшие при разности потенциалов 9 вольт, были соединены с пересчетной схемой, компьютером БК и портативным магнитофоном. Приборы были удобны своей компактностью и соответствовали нашим задачам — получению временных рядов для построения гистограмм. Однако их работа была недостаточно стабильна, наблюдались низкочастотные тренды, обусловленные нестабильностью электроники. Следует отметить, что эта нестабильность, низкочастотные тренды в рядах результатов измерений, не отражались на форме гистограмм, построенных по относительно коротким отрезкам временных рядов. Однако для длительных многомесячных (многолетних) измерений эти приборы были недостаточно хороши.

Ситуация существенно улучшилась когда *Илья Александрович Рубинштейн* (НИИЯФ МГУ) сконструировал и изготовил высокосовершенные приборы для измерений альфа-активности. Временные ряды, получаемые при использовании этих приборов очень высококачественны: это — чистый "белый шум" — почти не осталось видимых низкочастотных трендов, результаты измерений вполне соответствуют статистике Пуассона.

Приборы И. А. Рубинштейна мы используем при измерениях в разных географических пунктах при решении разных задач.

В 2002 г. И. А. Рубинштейном были сделаны модификации этих приборов с коллиматорами, позволяющими вести регистрацию альфа-частиц, вылетающих при радиоактивном распаде в определенных направлениях.

Как правило, измерения ведутся на двух идентичных приборах. В обоих приборах положение источников относительно детекторов (фотодиодов) жестко фиксировано. Между источником и детектором может быть помещен коллиматор, вырезающий поток альфа-частиц, вылетающих при радиоактивном распаде в определенном направлении. Расстояние между источником и детектором в обоих вариантах (с коллиматором и без коллиматора) равно 12 мм. При пролете этого расстояния энергия альфа-частиц ослабляется примерно на 10%, в результате чего на детектор попадают частицы с энергией около 4 МэВ. Порог регистрации установлен около 1,6 МэВ, что полностью исключает влияние шума детектора и изменения влажности и плотности воздуха. Временные интервалы оцифровываются кварцевым генератором с частотой 131 МГц. Напряжения питания преобразователя стабилизированы. Нестабильность порога регистрации прибора в диапазоне

www.digitalphysics.ru



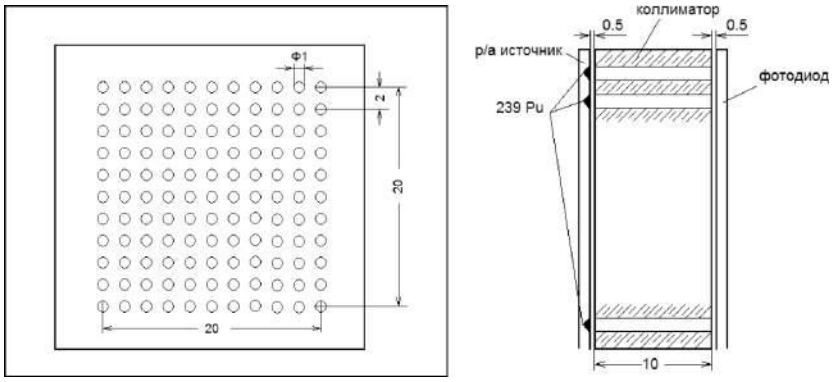



Рис. 1-1: Схема устройства для измерения альфа-активности с использованием коллиматора [8]. Слева: Коллиматор-пластина из оргстекла толщиной 11 мм с отверстиями диаметром 0,9 мм. Вид сверху. Справа: Коллиматор в сборе с источниками радиоактивности и детектором — фотодиодом. Вид сбоку.

изменения температуры от минус 30° до плюс 50°C находится в пределах ≈6%.

В приборах с коллиматорами источники изготовлены в виде пластин с расположенными сеткой размером 10×10 углублениями с шагом 1,6 мм заполненными радиоактивным препаратом. Коллиматор — оргстекло толщиной 11 мм с сеткой сквозных отверстий диаметром 0,9 мм. Расположение отверстий коллиматора точно совпадает с сеткой источника. Таким образом, удается добиться достаточно высокой скорости счета, несмотря на ограничения, создаваемые коллиматорами [3–8].

## 1.4 Компьютерый банк (архив) результатов измерений

Все годы я стремился сохранять результаты измерений в различных опытах — сохраняю все лабораторные тетради в специальном сейфе. Однако использовать результаты измерений первых десятилетий, по-видимому, никому кроме меня не удастся. Мне самому в последнее время это почти не удается. Наверное, следует решить, что все ценное из этих тетрадей я извлек. Однако, начиная с систематических измерений радиоактивности, ситуация изменилась. Правда сначала, когда наш “банк данных” хранился в общеинститутском компьютере или на больших магнитофонных лентах, пользоваться им было очень громоздко. Затем изменилась техника, и те материалы также стали мало доступны. Существенно легче стало после введения в практику персональных компьютеров. Наш компьютерный банк (архив) содержит, сколько удалось, почти все результаты измерений скорости химиче-

www.digitalphysics.ru



ской и биохимических реакций, проведенных в 80-е годы и результаты систематических измерений радиоактивности с 1986 года. Наибольшую ценность в нем представляют результаты ежесекундных измерений альфа-активности $^{239}$Pu, начатые 7 июля 2000 года, после начала работы приборов конструкции И. А. Рубинштейна. В банке сохраняются измерения всех вариантов — без коллиматоров, с по-разному ориентированными коллиматорами, выполненные в разных географических пунктах и в экспедициях. Все годы банк формирует Т. А. Зенченко. Ею создан каталог содержимого банка. Мне представляется этот банк большой ценностью не только для повседневной работы, но и для будущих исследователей.

www.digitalphysics.ru

*Глава 2*

# Методы построения и исследования сходства формы гистограмм. "Гистограммный анализ". "Зеркальная симметрия" гистограмм, как проявление фундаментальной хиральности. Критерии сходства "идеи формы". Проблема автоматизации поиска сходных гистограмм. Оценка достоверности распределений числа сходных гистограмм

## 2.1 Введение

На рис. 2-1 изображен, в качестве примера, временной ряд — результаты последовательных измерений альфа-активности препарата $^{239}$Pu, неподвижно укрепленного на полупроводниковом детекторе в установке конструкции И. А. Рубинштейна. По оси абсцисс — время (секунды). По оси ординат — число актов распада, зарегистрированных счетчиком за 1 секунду.

Анализ показывает, что это совершенно случайный, по общепринятым критериям, процесс — нет никаких выделенных частот — это "белый шум". По всем принятым критериям (критериям согласия гипотез) — этот процесс (как и следовало ожидать) соответствует статистике Пуассона. Это вполне очевидно на приводимых рисунках 2-2 и 2-3. На рис. 2-2 приведено распределение, без сглаживания и огрубления разрядов, всех 352980 измерений, представленных на рис. 2-1.

Это распределение вполне соответствует статистике Пуассона. При этом, несмотря на очень большое число измерений (352980), на рисунке видна некоторая структура. Эта структура не противоречит статистике Пуассона. Существующие критерии согласия гипотез "не замечают" эту, не исчезающую по мере увеличения числа измерений, тонкую структуру "слоевых линий". Как отмечено ранее , эту структуру принято считать следствием "статистической инерции". Мы не будем далее анализировать это явление — природа сходства формы "слоевых линий", сохраняющейся при очень большом числе измерений, требует дополнительных исследований [9–18]. Эта структура становится незаметной при сглаживании в результате, например, скользящего суммирования. Это видно на рис. 2-3.

> Оставлю (не без сожаления) проблему тонкой структуры таких несглаженных распределений большого числа результатов измерений будущим исследователям.

www.digitalphysics.ru



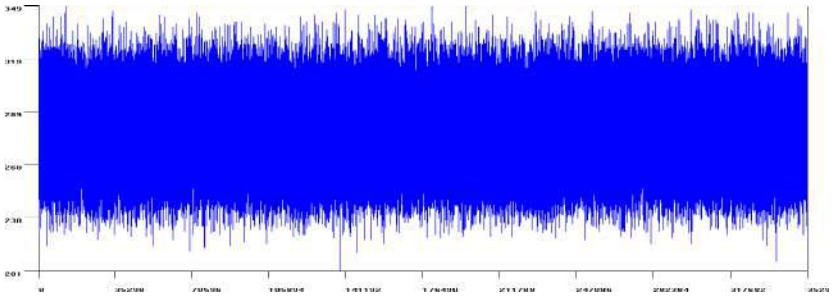


Рис. 2-1: Временной ряд — результаты 352980 измерений альфа-активности препарата $^{239}$Pu, неподвижно укрепленного на твердотельном детекторе. Измерения 28.05.2004–01.06.2004.

Наш основной объект — гистограммы, построенные по относительно небольшому числу измерений, когда число измерений и число разрядов ("бинов") сравнимо. Построение гистограмм по относительно небольшому числу результатов измерений выявляет принципиально важные особенности изучаемых явлений. Метод построения и исследования таких гистограмм поясняет рис. 2-4. (Я благодарен Э. В. Пожарскому и Т. А. Зенченко, много лет назад сделавшим этот рисунок, и с тех пор регулярно используемый при необходимости объяснять "гистограммный метод".)

Такие гистограммы, в которых число разрядов (бинов) и число измерений сопоставимо, называются "несостоятельными" [19–23]. В нашем случае 100 точек распределены по 80 разрядам. Никаких закономерностей в таких гистограммах не видно.

Как видно из рис. 2-4, в отличие от распределений очень большого числа результатов измерений, такие "несостоятельные гистограммы" не только не утрачивают характерную дискретную форму при сглаживании, но эта форма становится более явной. Это и есть "тонкая структура гистограмм" — основной предмет всего нашего исследования.

Я должен еще раз подчеркнуть:

> Наличие тонкой структуры не противоречит подчинению изучаемого процесса статистике Пуассона-Гаусса.

Это видно при использовании упомянутых выше критериев согласия гипотез, принципиально не чувствующих эту структуру.

## 2.2 Тонкая структура гистограмм, спектр амплитуд флуктуаций, не имеют отношения к вероятности

Наилучшей (и, возможно, вполне глубокой), является аналогия тонкой структуры этих спектров амплитуд флуктуаций с атомными спектра-

www.digitalphysics.ru



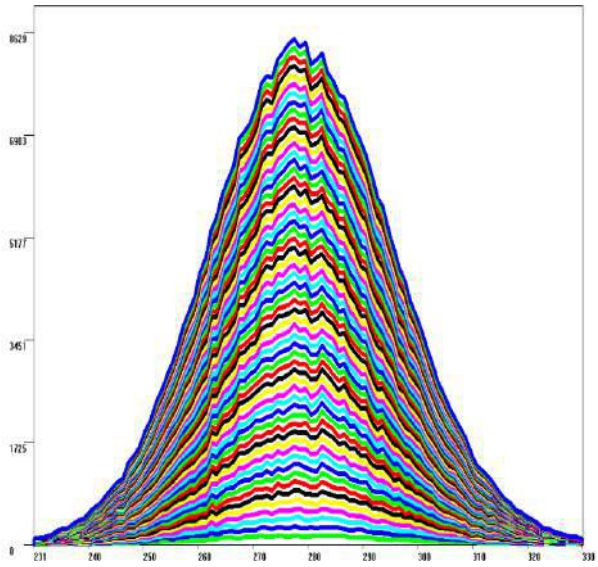


Рис. 2-2: Несглаженное распределение результатов 352980 измерений альфа-активности препарата $^{239}Pu$ за 4 суток 28.05.2004–01.06.2004. "Слоевые линии" проведены через каждые 6000 измерений. По оси абсцисс — активность: число актов распада, зарегистрированных счетчиком за 1секунду. По оси ординат — число измерений, соответствующее данной величине активности.

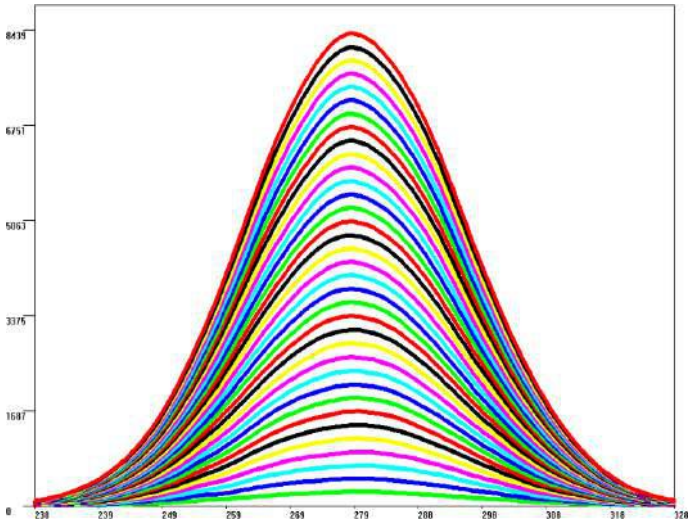


Рис. 2-3: То же распределение, что и на рис. 2-2 после 7-кратного сглаживания скользящим суммированием.

www.digitalphysics.ru



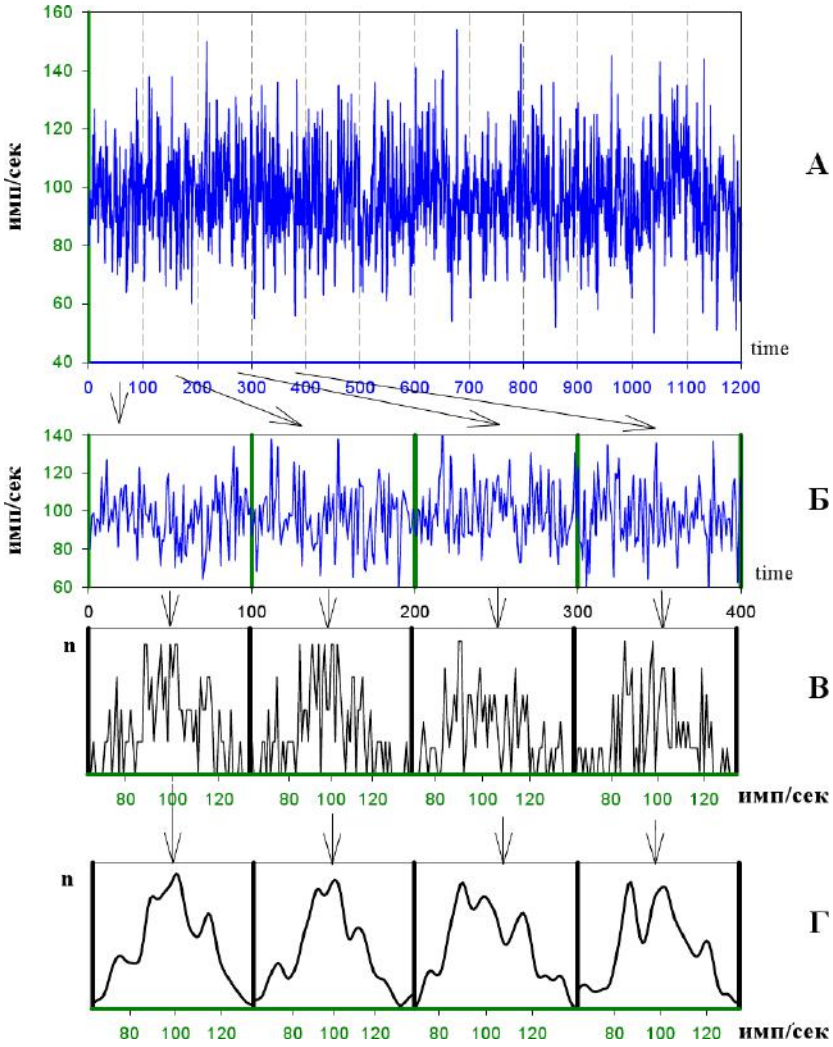



Рис. 2-4: А — изображен "растянутый" фрагмент временного ряда результатов измерения альфа-активности препарата $^{239}$Pu. Б — временной ряд поделен на не перекрывающиеся отрезки по 100 последовательных чисел в каждом. В — для каждого отрезка построена гистограмма (оси абсцисс — величина активности имп/сек; по оси ординат число измерений, соответствующее данной величине активности). Г — закономерности проявляются в результате сглаживания "скользящим суммированием" или с "окном", равным, например, 4.

www.digitalphysics.ru



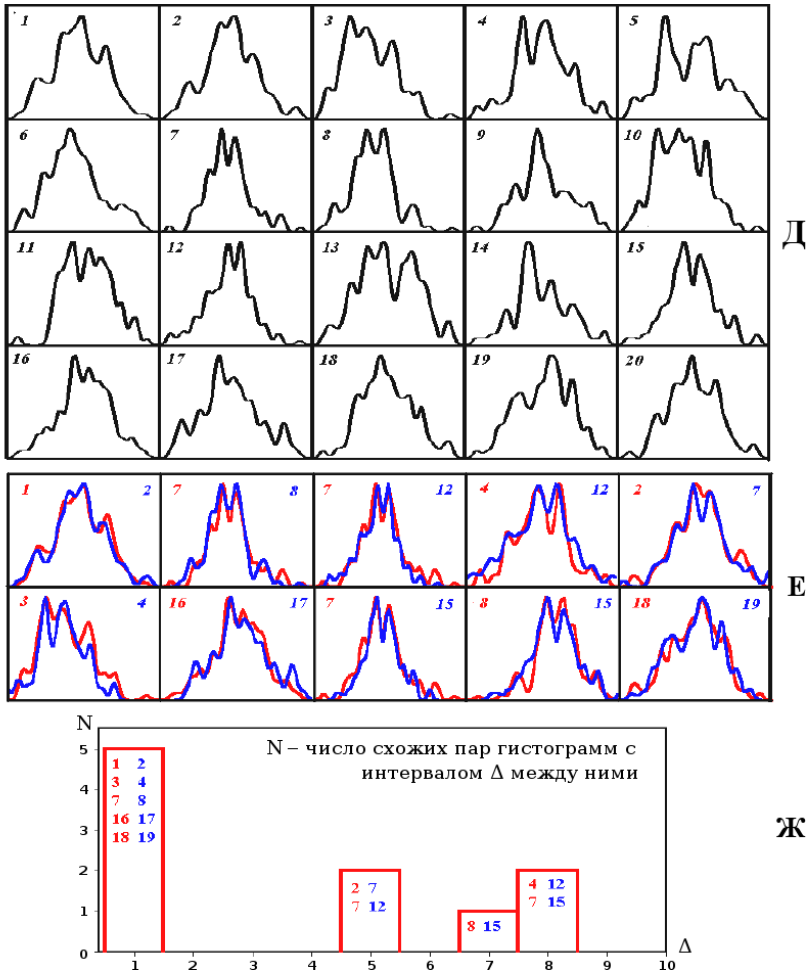



Рис. 2-4: Продолжение. Д — временной ряд результатов измерений заменяется на ряд последовательных сглаженных гистограмм. Е — производится сравнение формы всех гистограмм друг с другом. Выбираются сходные пары. Сходство гистограмм проверяется при наложении одной на другую. Иногда такое наложение осуществляется после "зеркального" поворота одной из гистограмм. Допускается сжатие и растяжение сравниваемых гистограмм по горизонтальной оси. Этот рисунок является иллюстрацией экспертного выбора сходных гистограмм. Гистограмма № 1 признана сходной с № 2; № 3 с № 4; № 7 с № 8; № 2 с № 7; № 7 с № 15 и т.д. Ж — строится распределение числа пар сходных гистограмм по величине разделяющих их интервалов времени. Уже здесь видно преимущественное сходство ближайших соседей ("эффект ближней зоны"). Однако для получения достоверных распределений такого рода необходимо сравнение тысяч парных сочетаний гистограмм.

www.digitalphysics.ru



ми. Энергетические уровни в атомных спектрах строго детерминированы квантовыми числами (при принципиально неопределенном, случайном, характере переходов электронов с уровня на уровень). Ввиду этой аналогии, феномен "макроскопических флуктуаций" может быть назван "макроскопическим квантованием". Насколько далеко можно уйти в этой аналогии, существует ли какое-то подобие "макроскопических квантовых чисел", — покажет будущее.

Сказанное о не-вероятностной природе тонкой структуры гистограмм означает неприменимость вероятностных методов оценки степени сходства формы отдельных гистограмм. Это совсем не похоже на обычные задачи распознавания образов. Это скорее задача установления идентичности "идеи формы" (Платон). Мне это различие проблем узнавания долго было непонятно. Зато специалисты в процветающей дисциплине "узнавания образов" решительно отказываются от задачи создания компьютерной программы сравнения гистограмм. А мы дилетантски беремся и "увязаем" в этой задаче.

В жизни общественных животных идентификация (свой — чужой) членов своей стаи, улья, муравейника, стада имеет чрезвычайное значение. Для такой идентификации — узнавания — служат обоняние, зрение, слух. В ходе эволюции соответствующие способности у разных животных достигают "потрясающего" совершенства. Эволюция наших высокочтимых предков — приматов пошла (по объяснимым причинам) по пути преимущественно зрительного не только для узнавания "свой — чужой", но и для передачи сложных сообщений. Отсюда наша "сверх-естественная" способность быстро различать буквы, или, что совершенно удивительно, сложные иероглифы при чтении. Для этого — для передачи сложных сообщений об эмоциональном состоянии — развилась система мимических мышц лица и, собственно, и возникло лицо, вместо морды. Соответственно развились соответствующие разделы головного мозга. Таким образом, мы не удивляемся мгновенному узнаванию давно не виденного человека быстро спускающегося во встречном эскалаторе в плотной массе других пассажиров.

В этом замечательном процессе, конечно, не происходит детального сравнения форм. Идентифицируется "идея формы". Идея, сохраняющаяся в лице часто от младенчества до старости. Не все люди в равной степени обладают способностью "целостного" восприятия идеи формы. У меня эта способность развита сильно. Это проявляется, в частности, в способности "быстрого чтения", когда узнаешь слово "в целом", не идентифицируя составляющие его буквы. Правда, отрицательным следствием такого чтения оказывается безграмотность — ошибки в "правописании" — неясности какие буквы должны быть в

www.digitalphysics.ru



этом слове. Так или иначе, способность идентификации "идеи формы" была для меня чрезвычайно полезной.

Именно, эта "идея формы" и выявляется при сглаживании несостоятельных гистограмм. Это показано на рис. 2-5. Видно как, по мере сглаживания скользящим суммированием "несостоятельной гистограммы", выявляется и становится стабильной свойственная ей форма. Эта гистограмма построена по результатам 60-и односекундных измерений альфа-активности — тех же, что и на рис. 2-1.

На рис. 2-5 видно, что в данном случае уже после 5–7-кратного сглаживания выявляется стабильная характерная форма гистограммы. Именно такие сглаженные гистограммы являются основным объектом наших исследований.

Одно из первых сильных впечатлений при рассмотрении рядов гистограмм производят зеркально сходные формы. Представление об этом явлении можно получить из рис. 2-6, иллюстрирующего характер исследуемого материала. На этом рисунке приведен фрагмент компьютерного журнала с изображением гистограмм во время равноденствия 21 марта 2005 г. Верхняя строка — последовательный ряд одноминутных гистограмм, сдвинутый на 718 минут (номеров) относительно ряда гистограмм в нижней строке. Сравните, пожалуйста, гистограмму №720 в верхней строке, с гистограммой №2 в нижней. Между ними 718 минут. Они сходны в деталях после зеркального поворота (рис. 2-7). Сходство выбранных пар гистограмм становится убедительней при сравнении других парных сочетаний. Так, гистограмма №721 совершенно не похожа на гистограмму №720 и детально сходна с гистограммой №3 (после зеркального поворота). Также после зеркального поворота сходны гистограммы №726 и №8.

Ясно, что, при визуальной, экспертной оценке, речь идет не о детальном совпадении, а только о сходстве "идеи формы". *При экспертном сравнении гистограмм с помощью компьютерной программы Э. В. Пожарского, допускаются процедуры сжатия и растяжения сравниваемых гистограмм, а также их наложение после зеркального поворота вокруг вертикальной оси*. Для выявления достоверных закономерностей необходимы сравнения многих тысяч попарных сочетаний гистограмм.

> Зеркальное сходство, наличие правых и левых форм — заслуживает специального внимания. "Зеркальность" встречается весьма часто (иногда около 1/3 всех сходных пар).

Иногда зеркально сходными оказываются весьма сложные асимметричные фигуры. Это иллюстрирует рис. 2-8. Как видно и на этом

www.digitalphysics.ru



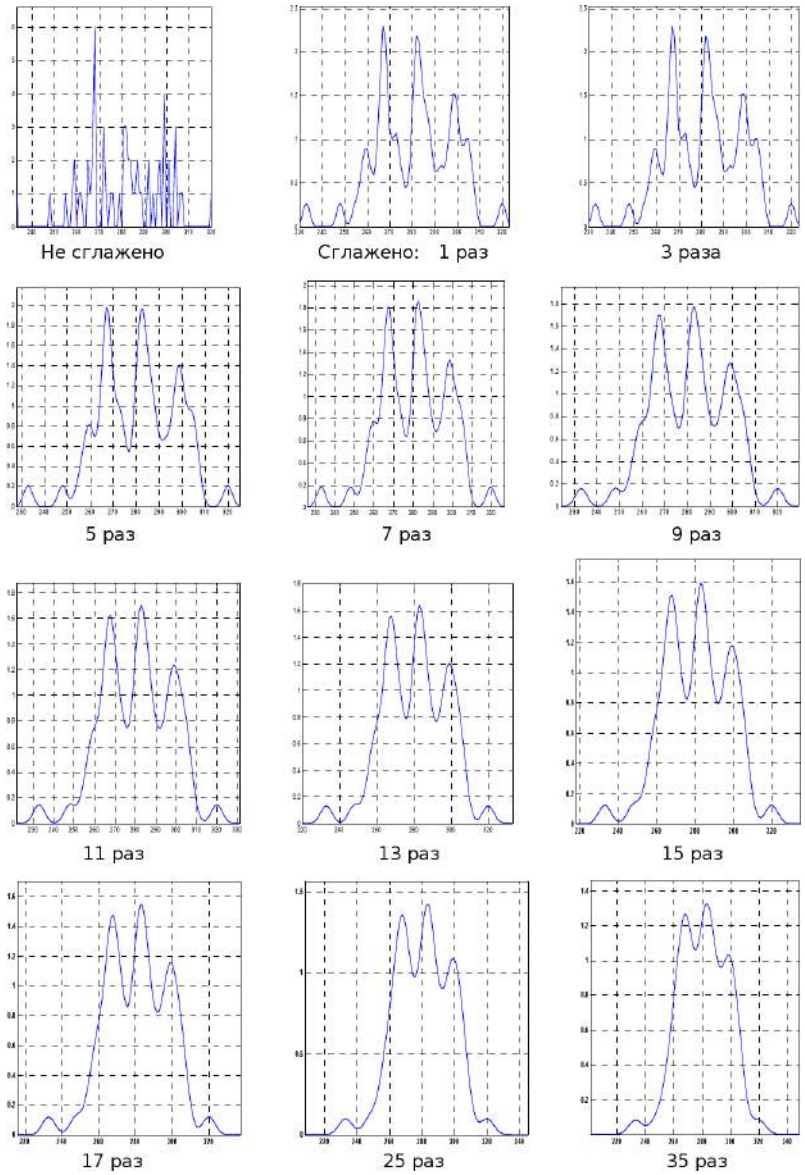



Рис. 2-5: Проявление определенной формы "несостоятельной" гистограммы при её многократном сглаживании "скользящим суммированием". Указано число сглаживаний. По абсциссам — число сосчитанных альфа-частиц. По ординатам число измерений, соответствующее данной величине альфа-активности.

www.digitalphysics.ru



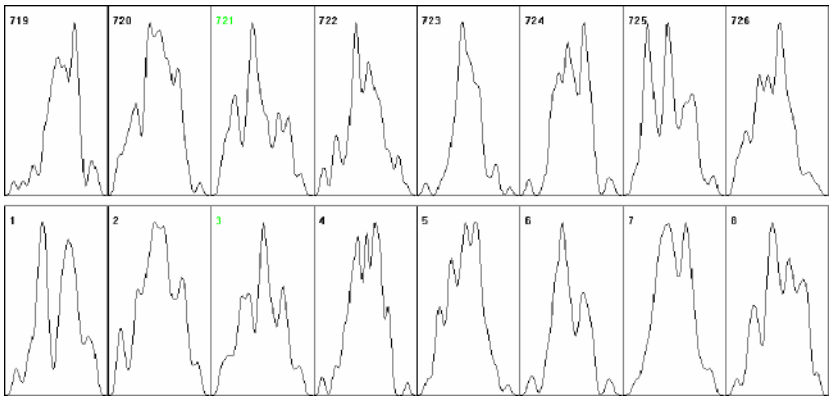



Рис. 2-6: Иллюстрация сходства гистограмм при измерениях 21 марта 2005 г. при разности времени измерений в 718 минут. Гистограммы № 2 и № 720; № 3 и № 721; № 8 и № 726 сходны после зеркального поворота (см. рис. 2-7).

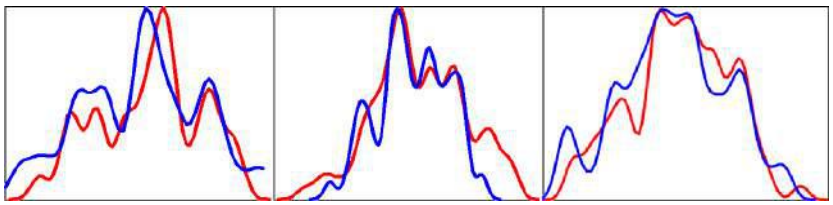


Рис. 2-7: Гистограммы сложной формы зеркально сходны в день весеннего равноденствия 21 марта 2005 г. с периодом, равным 718 минутам (пары: № 721–№ 3; № 726–№ 8; № 720–№ 2).

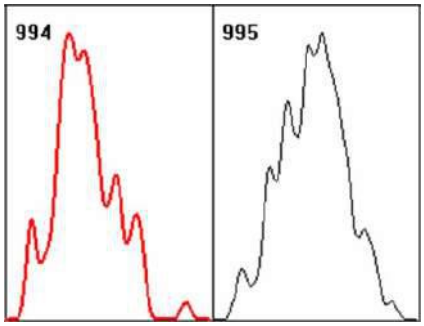



Рис. 2-8: Еще одна иллюстрация зеркального сходства сложных форм гистограмм. Гистограммы № 994 и № 995 построены по соседним неперекрывающимся отрезкам временных рядов — каждая по 60 результатам односекундных измерений альфа-активности $^{239}$Pu, 13.01.2002.

www.digitalphysics.ru



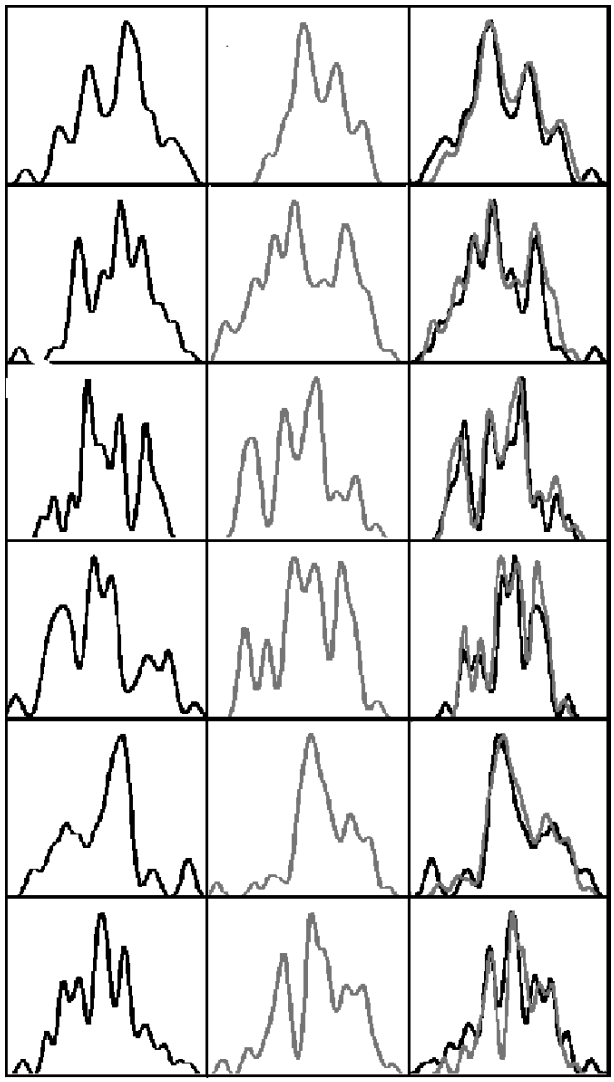


Рис. 2-9: Иллюстрация "эффекта зеркальности". Изображены гистограммы, полученные в обычном опыте по измерениям альфа-активности образца $^{239}$Pu. В каждой строке — две последовательных гистограммы и результат их совмещения после поворота вокруг вертикальной оси.

www.digitalphysics.ru



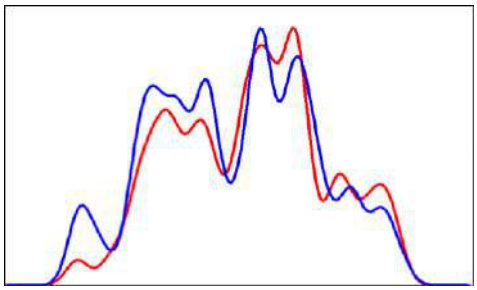


Рис. 2-10: "Очевидно сходные" для эксперта гистограммы могут оказаться мало похожими при замене эксперта компьютерной программой.

рисунке — речь идет о сходстве именно "идеи формы", при заметном отличии от точного совпадения контуров фигур.

> Природа этой "хиральности" представляется столь же загадочной, сколь и важной.

На рис. 2-9 приведены в каждой строке, в левом и центральном столбцах, пары зеркально симметричных гистограмм и (в правом столбце) их совмещение после поворота вокруг вертикальной оси. Гистограммы получены в обычном опыте по измерениям альфа-активности образца $^{239}$Pu. Видно, что иногда зеркально сходными оказываются сложные фигуры.

## 2.3 Проблема создания компьютерной программы для сравнения гистограмм. Преодоление субъективности при экспертном сравнении гистограмм

На приведенных рисунках, среди прочего, видна трудность замены экспертного, визуального сравнения формы гистограмм каким-либо автоматическим, компьютерным методом. Так, на рис. 2-10 изображена еще одна пара таких *очевидно* сходных гистограмм, сходство которых для компьютерных программ оказывается маловероятным.

Мы не сразу осознали принципиальные трудности создания компьютерной программы, заменяющей экспертную визуальную оценку сходства гистограмм. Попытки создания такой программы были начаты в середине 80-х годов. До последнего времени эти попытки были безуспешны. Одной из причин этого была "размытость" классификации форм — одна "идея формы", при постепенном изменении ее ординат, "перетекает" в другую. Кластерный анализ оказывается крайне сложным. В то же время возможность "кластеризации" — замены рядов фигур (гистограмм) последовательностью их символов — означала бы революцию в наших методах, возможность использования широко

www.digitalphysics.ru



применяемых методов лингвистического анализа последовательностей букв — текстов. Плодотворность этих методов замечательно иллюстрирует, возникшая при анализе генетических текстов за эти годы, "биоинформатика". Первые попытки кластерного анализа рядов гистограмм были сделаны Э. В. Пожарским. Несмотря на отмеченные трудности (размытость границ кластеров), были получены интересные предварительные результаты: разные закономерности изменения во времени формы гистограмм, принадлежащих к разным кластерам [1]. Однако эта работа не была продолжена и эти результаты остались не подтвержденными. Эта работа для Э. В. Пожарского не была основной. Он защитил диссертацию [24] и уехал в США. Вообще, несмотря на сказанное о принципиальных трудностях, мне кажется основной причиной отсутствия компьютерной программы сравнения гистограмм "человеческий фактор" — незавершенность начатых разработок. Лишь в последнее время здесь намечается прогресс — компьютерная программа *Василия Вячеславовича Стрелкова* [25], но и она требует доработки.

Несмотря на незавершенность большинства попыток создания компьютерных методов сравнения гистограмм, представляется целесообразным дать им перечень.

1. Первыми, в 50–60-е годы, были мои попытки использовать критерии согласия гипотез Пирсона (хи-квадрат) и Смирнова-Колмогорова ("лямбда-критерий"). Они оказались совершенно безуспешными по причинам рассмотренным выше.
2. В 60-е годы *Эдуард Алексеевич Лямин* начал разработку "критерия знаков" — оценку сходства гистограмм по характеру последовательности знаков производной — когда форма сглаженных гистограмм характеризовалась последовательностью знаков "плюс", "минус", "ноль". Трудность состояла в определении значимых (и пренебрежимых) экстремумов в фигуре гистограмм и разработке статистической значимости результатов сравнения. К сожалению, эта очень интересная работа прервалась из-за ранней смерти ее автора [26].
3. В середине 80-х годов *Наталия Вячеславовна Удальцова* разработала свой метод сравнения гистограмм. В основе метода было вычисление коэффициентов корреляции сравниваемых гистограмм после вычитания из них нормального (Гаусс) распределения, рассчитанного для каждой гистограммы по величинам средней арифметической и дисперсии. Полученные после такого вычитания графики совмещались после небольших подвижек по горизонтальной оси до максимальных величин коэффициентов

www.digitalphysics.ru



корреляции. Оценки значимости получаемых величин этих коэффициентов Н. В. Удальцова получала после построения распределений всех коэффициентов, при рандомизации последовательности гистограмм и нахождения квантилей разного уровня значимости [28]. Этот метод она успешно применила для анализа закономерностей повторного появления гистограмм сходной формы в результатах многолетнего опыта по ежедневным измерениям скорости химической реакции (аскорбиновой кислоты с дихлорфенолиндофенолом (см. 1-ю часть книги). Этот же метод был применен при сравнении формы гистограмм, полученных при измерениях альфа-активности в часы восходов и заходов Луны [47]. Для многих наших задач этот метод мог быть вполне адекватным. Но для его применения было необходимо доработать его для "потребителей" — сделать комплект вспомогательных компьютерных программ и вывести на экран компьютера "кнопки". Н. В. Удальцова защитила диссертацию [28] и... уехала в США.

4. В те же, 80-е годы *Валерий Анатольевич Карпов* почти разработал эмпирический критерий сходства сглаженных гистограмм. В основу его метода была положена имитация работы эксперта. Он пытался следовать критериям сходства, которые (почти бессознательно) используются при визуальном сравнении. Было (при моем участии — я "моделируемый" эксперт) выбрано 6 параметров:

   а) отношение высоты гистограммы к ширине (высота определяется по наивысшему пику, ширина по числу разрядов);

   б) асимметрия гистограммы (отношение числа разрядов гистограммы слева от наивысшего пика к общему числу разрядов);

   в) число пиков (пиком считается каждый локальный максимум, превосходящий ближайшие минимумы не менее чем на некоторое изначально заданное число);

   г) сумма высот пиков (относительно ближайших минимумов);

   д) последовательность величин относительных высот пиков;

   е) последовательность величин расстояний между пиками по абсциссе.

   В качестве эмпирического критерия сходства гистограмм была взята суммарная разность по всем 6 параметрам с весовыми коэффициентами (например — 30, 25, 3, 0,5, 1,0). Критерий Карпова "почти начал работать". Успешность его применения зависе-

www.digitalphysics.ru



ла от подбора весовых коэффициентов. Эту кропотливую работу В. А. Карпов выполнить не успел — уехал в США...

5. Как все нормальные физики, *Эдвин Пожарский* был убежден, что сравнение гистограмм "на глаз" — не серьезно. И также, что если феномен "макроскопических флуктуаций" существует, вполне возможно сделать компьютерную программу, которая заменит эксперта. Если вспомнить его слова: "Полученное мною образование не позволяет серьезно относиться к тому, что Вы мне сказали..." (о феномене макроскопические флуктуации), то его дальнейшее поведение поразительно. Он решил сделать программу сравнения, классификации гистограмм на основании алгоритмов "нейронных сетей". На этой основе компьютерные программы узнают лицо человека даже по малой части его фотографии... Я дал ему столько, сколько он захотел, пар сходных (для меня) гистограмм. Более 2-х месяцев он "учил" компьютер различать эти гистограммы, чтобы имитировать экспертный выбор. Но когда мы предложили компьютеру различить новый комплект гистограмм, ничего не вышло. "Машина" отличала только одновершинные гистограммы от двухвершинных. Программа не получилась. Всякий нормальный физик сделал бы бесспорный вывод: "значит тут ничего нет". Эдвин сказал, что раз так, он сделает для меня вспомогательную программу, избавит от крайне трудоемких ручных процедур построения, сглаживания, поворота, растяжения фигур, оставив мне лишь одну функцию — диагноз "сходна" — "несходна". Он работал над созданием этой программы одновременно с работой над своей диссертацией по рентгеноструктурному анализу белков. В феврале 1997 года программа GM была готова. Ее достоинства чрезвычайно велики и этот поступок Э. В. Пожарского имеет чрезвычайное значение для всего рассказанного далее. Он уехал в США в 1999 году.

6. Некоторое время в числе сотрудников нашей лаборатории был еще один выпускник ФизТеха *Александр Сергеевич Кутузов*. Он также был убежден в несложности задачи создания такой программы. Он выбрал подбор полиномов разных степеней для моделирования формы гистограмм. Получаемые им фигуры уже для полиномов степени выше 9-ой были очень похожи на наши гистограммы. Но разработать критерии их сходства он не успел — ушел работать в банк.

7. Большой эмоциональный подъем в нашей лаборатории сопровождал приход в аспирантуру также выпускника ФизТеха (и ка-

www.digitalphysics.ru



федры ядерной физики Воронежского университета) *Максима Валериевича Федорова*, энтузиаста вейвлет анализа. Казалось, что на этот раз программа будет сделана. Материалом в его диссертации были результаты синхронных измерений темновых шумов в фотоумножителях, в приборах находившихся в Москве, в МГУ*, и в Нейссе, Германия, в Международном Биофизическом Институте проф. Ф. Поппа†. Несмотря на ожидания успеха от вейвлета, сравнение гистограмм для диссертации М.В. Федоров делал "на глаз", при полном перемешивании (адская работа), не дожидаясь когда заработает программа. И она почти заработала. Федоров в этом не сомневался. Даже опубликовал работу об успехе (и я был соавтором). Но программа была несовершенной. Нужно было, как и в других случаях, "подбирать параметры". Опять же нужны были "кнопки", чтобы программой мог пользоваться не только ее автор. Я надеялся, что после (досрочной!) защиты диссертации [29] мы с ним займемся этим. Но сразу после защиты он уехал на конференции в Испанию и в Италию. Потом стал готовиться к поездке в Англию. Для меня у него времени не нашлось. Он уехал в Англию. Очень успешно там работал и вскоре защитил докторскую диссертацию... Сейчас он в Германии. Осталось не ясно — годится ли вейвлет для этих целей. Вейвлет-анализ пополнил список недоработанных методов.

8. На фоне всех этих незавершений, особенно замечательна целеустремленность *В.В. Стрелкова*. Он сначала ограничил свою задачу созданием компьютерной программы сравнения гистограмм лишь в "эффекте ближней зоны". Ранее он обнаружил этот эффект в "динамическом хаосе" [30]. Это открытие может быть очень важным в поисках алгоритмической природы "макроскопических флуктуаций". Замечательно, что этот эффект воспроизвелся при сравнении гистограмм компьютерной программой. Эта программа основана на полу-эмпирических критериях сходства. Для ее успешного функционирования нужно подбирать параметры. Подробное описание этой программы В.В. Стрелков опубликовал в элитарном журнале, преодолев традиционное сопротивление рецензентов [26]. Однако и в этом случае нет "кнопок" и пользоваться программой пока может только ее автор.

Можно было бы продолжить этот перечень. Было еще несколько попыток, авторы которых, не достигнув быстрого результата, пре-

*Измерения выполнил проф. В. Л. Воейков.
†Измерения выполнил проф. Л. В. Белоусов.

www.digitalphysics.ru



кращали усилия. Я же должен еще раз сказать, что все эти неудачи обусловлены, в основном, невероятностным характером формы гистограмм. Полуэмпирические критерии тоже могут быть очень полезными, но для кардинального решения идентификации идеи формы требуются другие принципы.

## 2.4 Построение распределений числа сходных пар гистограмм. Статистическая оценка достоверности результатов сравнения гистограмм

Конечным результатом проводимых измерений, как правило, является построение распределений числа сходных пар гистограмм по величинам разделяющих их интервалов времени. Соответственно, необходима оценка достоверности наблюдаемых закономерностей. При этом, в отличие от не-вероятностного характера формы гистограмм и неприменимости к ним статистических критериев, результаты сравнения формы гистограмм — закономерности получаемых распределений — вполне могут оцениваться классическими статистическими методами. Как отмечено выше, вычисление величин интервалов и построение распределений числа сходных пар по разделяющим их интервалам времени, также выполняет программа GM.

Для оценки достоверности (степени случайности) данной высоты экстремума ("пика") в распределениях числа сходных пар гистограмм по разделяющим их интервалам времени могут быть использованы разные методы. Это типичная задача "в духе Бернулли". Мы сравниваем два ряда гистограмм и находим всего N пар сходных гистограмм (шаров любых одинаковых цветовых сочетаний). Число интервалов, между гистограммами в найденных парах (число ящиков в которые попадают шары) обозначим K. При случайном характере попадания в любой из ящиков, среднее число шаров в любом ящике будет равно $N/K \pm \sqrt{N/K}$. При высоте пика h оценка вероятности случайной реализации величины h с точностью до порядка ($P_i \approx 1 \times 10^{-i}$) может быть сделана "по Пуассону":

$$i = \frac{h - N/K}{|\sqrt{N/K}|}.$$

Единственным принципиальным условием для такой оценки является "отсутствие предвзятости эксперта" — отсутствие у эксперта предпочтения какого либо "ящика". Оценка изменения $P_i$ в зависимости от величины i представлена в Таблице 2-1.

Наряду с такой упрощенной оценкой, мы в ряде публикаций пользовались и более строгой, основанной на допущении гипергеометриче-

www.digitalphysics.ru



| i | $P_i$ |
|---|---|
| 1 | 0.32 |
| 2 | 0,05 |
| 3 | 0,003 |
| 4 | $6 \times 10^{-5}$ |
| 5 | $5 \times 10^{-7}$ |
| 7 | $1 \times 10^{-12}$ |

Таблица 2-1: Оценка изменения $P_i$ (вероятности случайного получения данной высоты пика) в зависимости от величины i (величины превышения высоты пика в распределении по интервалам над случайным уровнем в единицах среднеквадратичного отклонения).

ского распределения получаемых результатов. Однако для большинства наших задач достаточно оценок "по Пуассону". В связи с этим в приведенных далее в этой книге иллюстрациях, если они раньше уже были опубликованы, я сохраняю оценки на основании гипергеометрического распределения и дополняю, когда это необходимо оценкой по критерию $m\sqrt{N}$.

Для получения достоверных распределений, для ответа на любой, возникающий при исследовании наших феноменов, вопрос необходимо проводить десятки тысяч попарных сравнений формы гистограмм. При этом, следует отметить, что доля сходных пар обычно составляет всего 5–10% от числа возможных попарных сочетаний. В то же время практически все гистограммы входят в число отобранных пар. Так, например, при сравнении 100 гистограмм "всех со всеми", возможно 10000 разных пар, а число найденных экспертом сходных пар может быть равно всего 300 (3%). Но в этих 300 парах можно найти все из 100 исходных гистограмм.

Естественен вопрос: в какой степени на результатах сравнения гистограмм отражается "субъективный" метод выбора сходных гистограмм? Независимые от предвзятости, сознательного или бессознательного предпочтения эксперта, распределения числа сходных гистограмм по интервалам, можно получить, когда эксперт не знает истинного положения сравниваемых гистограмм во временном ряду. Для этого последовательность гистограмм рандомизируется посредством компьютерной программы "генератор случайных чисел". К сожалению, при этом резко возрастает число сравниваемых пар гистограмм.

В связи со сказанным для подтверждения принципиальных выводов нам приходилось проводить сравнение рандомизированных, зашифрованных рядов гистограмм. Это крайне трудоемкий процесс.

Однако исключить предвзятость эксперта в большинстве случаев можно менее громоздким способом. Это традиционный последние 400 лет (после Френсиса Бэкона...) метод — одновременное осуществление "опыта" и "контроля", т.е. двух вариантов исследований, проведенных, за исключением какого либо одного фактора, "при прочих равных

www.digitalphysics.ru



| Сравнение ряда № 1 с рядом № 3 | Сравнение ряда № 1 с рядом № 2 |
|---|---|
| −6 ⟷ 56 | −6 ⟷ 45 |
| −5 ⟷ 44 | −5 ⟷ 59 |
| −4 ⟷ 49 | −4 ⟷ 41 |
| −3 ⟷ 44 | −3 ⟷ 41 |
| −2 ⟷ 44 | −2 ⟷ 40 |
| **−1 ⟷ 140** | **−1 ⟷ 50** |
| **0 ⟷ 136** | **0 ⟷ 52** |
| 1 ⟷ 68 | 1 ⟷ 33 |
| 2 ⟷ 47 | 2 ⟷ 42 |
| 3 ⟷ 51 | 3 ⟷ 28 |
| 4 ⟷ 53 | 4 ⟷ 56 |
| 5 ⟷ 40 | 5 ⟷ 51 |
| 6 ⟷ 40 | 6 ⟷ 46 |

Таблица 2-2: Число сходных пар гистограмм, соответствующих данной величине интервала.

условиях". Примером такой постановки исследований могут быть *сравнения двух рядов одних и тех же гистограмм, отличающихся лишь их очередностью*.

Воспользуемся в качестве такого примера результатом, полученным при анализе измерений альфа-активности $^{239}$Pu, проведенных С. Н. Шаповаловым 21.03.2005–22.03.2005 в Антарктиде на ст. Новолазаревская. Измерения с 1-секундными интервалами. Гистограммы по 60 результатам измерений — за 1 минуту. В сутках 1440 минут (гистограмм). Три отрезка временного ряда по 720 гистограмм в каждом. № 1 — "день" — с 6 ч точного (долготного) местного времени до 18 ч 21.03.2005. № 2 — "ночь" — с 18 ч 21.03.2005 до 6 ч 22.03.2005. № 3 — тот же, что и № 2 отрезок временного ряда, но с инверсией — обратным порядком гистограмм в ряду.

Сравнение гистограмм в программе GM произведено следующим образом. На экране две строки по 7 гистограмм в каждой. Верхняя строка — гистограммы массива № 1, нижняя — гистограммы массива № 2 (или в другом варианте № 3). Сначала эксперт сравнивает все (семь) гистограммы верхней строки с гистограммами нижней. Выбранные сходные пары заносятся в журнал компьютерной программы. После чего обе строки сдвигаются на один шаг — в крайних (правых) ячейках строк появляются по одной новой гистограмме (№ 8). Верхняя новая сравнивается со всеми нижними, нижняя новая со всеми верхними. И так производятся сдвиги шаг за шагом до № 720. Компьютерная программа строит распределение — вычисляет число пар сходных гистограмм, приходящееся на данную величину интервала между ними.

www.digitalphysics.ru



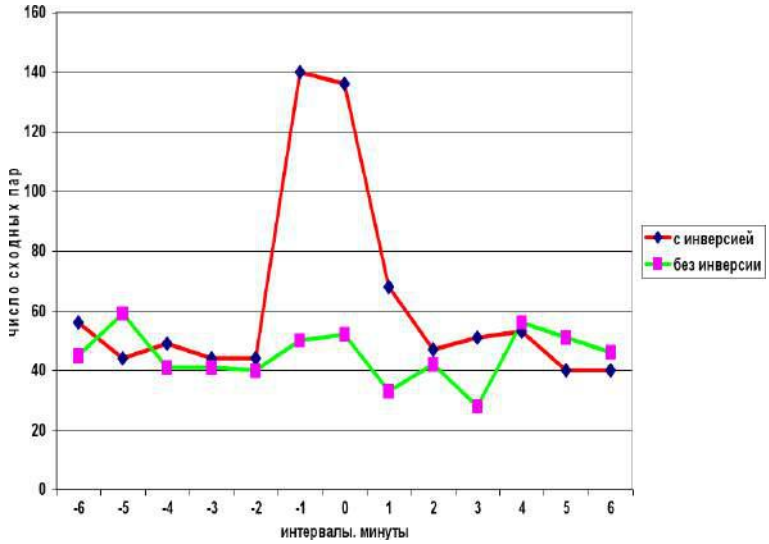



Рис. 2-11: Ст. Новолазаревская, 21.03.2005. Распределение числа сходных гистограмм по величинам разделяющих их интервалов времени. При сравнении ряда "дневных" гистограмм с инвертированным рядом "ночных" виден эффект палиндрома — высокая вероятность сходства гистограмм, оказавшихся на одинаковых номерах интервалов (интервалы, соответствующие экстремуму равны $-1$ и 0). При сравнении тех же рядов гистограмм, без инверсии одного из них, сходства нет. Подробности в тексте.

При сравнении гистограмм ряда №1 с гистограммами ряда №2, найдено (экспертом) 584 пар сходных гистограмм. При сравнении гистограмм ряда №1 и гистограммами ряда №3, найдено 812 пар сходных гистограмм. В Таблице 2-2 и на рис. 2-11 представлены полученные распределения.

В этом опыте видно, что при сравнении "дневных" гистограмм с инвертированным рядом "ночных" гистограмм чрезвычайно велика вероятность сходства гистограмм одного и того же номера (интервалы $-1$, 0) — высота экстремумов 135–140 сходных пар. Число сходных пар тех же гистограмм при сравнении без инверсии изменяется от 28 до 59, что соответствует средне-кваратичному разбросу результатов $\sigma \approx \pm 3,3$. Ясно, что вероятность случайного получения экстремума с высотой 140 сходных пар при среднем уровне равном 50 — "исчезающе мала".

www.digitalphysics.ru

## *Глава 3*

# Доказательство достоверности сходства гистограмм при измерениях процессов разной природы в одном и том же и в разных географических пунктах

Первой задачей, вставшей перед нами после создания Э.В.Пожарским программы GM, была проверка достоверности основных полученных ранее феноменов (см. 1-ю часть книги).

Эта задача была выполнена в основном *Татьяной Александровной Зенченко*, проведшей сравнение гистограмм в зашифрованных, рандомизированных последовательностях.

> Т. А. Зенченко — преимущественно математик, окончившая Физ-Тех в 1996 г., изучала сначала в нашей лаборатории под руководством В. Н. Морозова механизмы ферментативного катализа [31]. После создания Э. Пожарским его программы, Т. А. Зенченко присоединилась к изучению "макроскопических флуктуаций".

Сравнение сходства зашифрованных рядов гистограмм чрезвычайно трудоемкий процесс. Обработка одного массива данных может занимать много дней. При этом эксперт не должен менять "строгость" критериев. Это особое достоинство эксперта встречается редко. Мне это удается плохо. Т. А. Зенченко в этом качестве непревзойдена. Поэтому мы работали параллельно — она сравнивала гистограммы после рандомизации, с зашифрованными номерами гистограмм, не зная их истинного номера. Я сравнивал гистограммы в тех же массивах без перемешивания. Наши результаты в принципе совпадали. Однако распределения, получаемые Т. А. Зенченко были лучше — получаемые ею экстремумы в распределениях (на перемешанном материале!) имели вид дельта-функций.

Как рассказано в 1 части книги, в 1988 г. А. Н. Заикин был в очередном "кругосветном" плаванье на корабле "Витязь" (от Института Океанологии АН СССР), с преимущественным нахождением в акватории Индийского океана. Наряду со своей задачей, он, как и в плаванье по Тихому океану в 1887 году, взял с собой наш портативный альфа-счетчик и привез магнитофонные кассеты с записями результатов измерений. Во время стоянки корабля вблизи острова Мадагаскар 8–13 ноября 1988 г. им были сделаны многосуточные измерения, результаты которых, до создания Э. Пожарским программы GM, я обрабатывал "вручную", посредством кальки и фломастеров. У меня получалось,

www.digitalphysics.ru



что одначасовые гистограммы при измерениях на корабле и в Пущино изменялись синхронно. В 1997 г. Т. А. Зенченко провела сравнение этих гистограмм после их рандомизации. Как видно на рис. 3-1, в самом деле, наблюдается достоверная синхронность появления сходных гистограмм при нахождении корабля на расстоянии около 6 тысяч км от лаборатории в Пущино. Вероятность случайного получения такого результата при оценке на основании гипергеометрического распределения меньше $10^{-5}$. Нужно отметить при этом, что корабль находился практически на том же меридиане, что и Пущино. Таким образом, речь идет об одном и том же местном времени (с точностью до 1 часового интервала). Такой результат соответствовал полученному ранее (см. 1-ю часть книги). Однако раньше наш вывод был основан на сходстве формы отдельных гистограмм, а теперь стала возможной вероятностная оценка, основанная на сравнении "всех со всеми".

В 1995 г. сотрудница Физического факультета (НИИЯФ МГУ) Ирена Михайловна Зверева узнала о наших работах. Она не один год проводила практические занятия со студентами Физического факультета по методам измерения радиоактивности, и полагала утверждения о сходстве тонкой структуры распределений результатов таких измерений неверными. Мы предложили ей (ввиду сомнений) поставить опыт. Она провела измерения альфа-активности двух образцов $^{238}$Pu двумя независимыми счетчиками конструкции И. А. Рубинштейна. Гистограммы, построенные по полученным ею рядам, после рандомизации сравнила Т. А. Зенченко. Результаты сравнения — на рис. 3-2).

Как видно на этом рисунке, 6-секундные гистограммы с очень высокой вероятностью оказались сходными при независимых измерениях в одно и то же время. Аналогичный результат был получен в таком же опыте и в Пущино (рис. 3-3). Здесь Т. А. Зенченко провела сравнение зашифрованных гистограмм , построенных по 60-ти одноминутным измерениям каждая (за суммарное время 1 час) альфа-активности двух препаратов $^{239}$Pu двумя независимыми счетчиками.

На этом рисунке также видна полная достоверность вывода о синхронном изменении формы гистограмм при независимых измерениях разными приборами.

> Достоверность утверждения о синхронном изменении форм гистограмм при независимых измерениях оказалась и в этом опыте чрезвычайно высокой (вероятность случайного получения такого распределения меньше $10^{-11}$, т.е. "исчезающе мала").

Достоверная синхронность изменения форм гистограмм, получаемых при независимых измерениях в одном и том же географическом

www.digitalphysics.ru



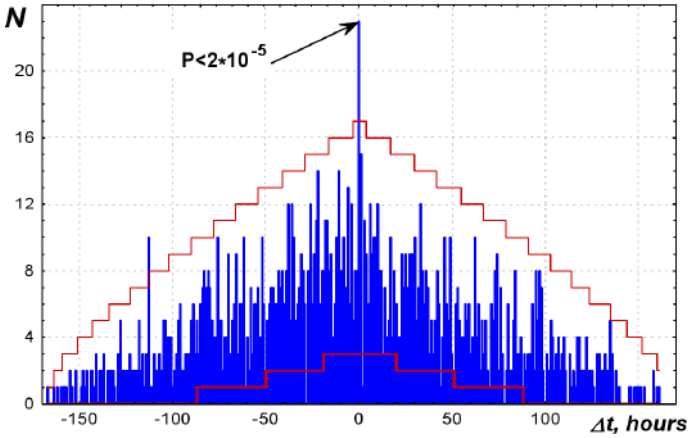



Рис. 3-1: Синхронное изменение формы 1-часовых гистограмм, построенных по результатам 60 измерений альфа-активности $^{239}$Pu 8–13 ноября 1988 г. одновременно на корабле "Витязь" в Индийском океане в районе острова Мадагаскар (150° ю.ш., 440° в.д.) (А. Н. Заикин) и в Пущино (В. А. Коломбет). Распределение интервалов между сходными гистограммами при сравнении после рандомизации получила Т. А. Зенченко. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

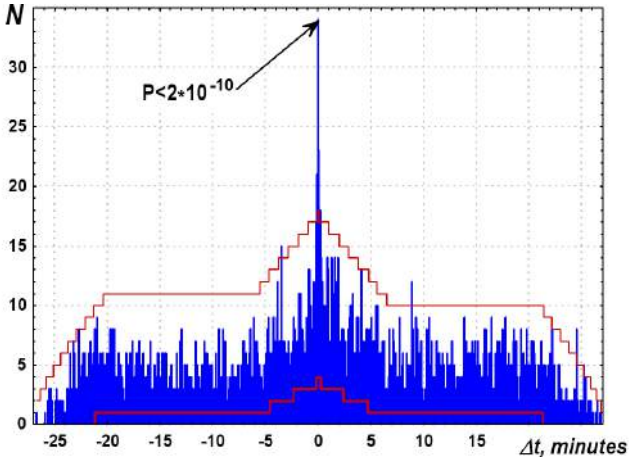



Рис. 3-2: При измерениях альфа-активности двух препаратов $^{238}$Pu в одной лаборатории, двумя независимыми счетчиками, сходные гистограммы с очень высокой вероятностью реализуются синхронно (0 на абсциссе). Длительность одного измерения 0,06 сек. 100 измерений в гистограмме, гистограмма за 6 секунд. Измерения 25 декабря 1995 г. И. М. Зверевой (НИИЯФ МГУ). Сравнение гистограмм в рандомизированных рядах провела Т. А. Зенченко. При этом было проведено 32500 сравнений и выбрано 2681 сходная пара. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

www.digitalphysics.ru



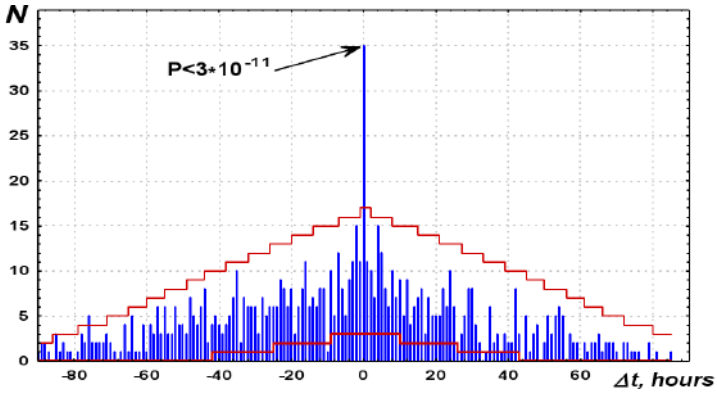



Рис. 3-3: Распределение интервалов между сходными гистограммами. Синхронное изменение формы 1-часовых гистограмм, построенных по результатам измерений 15–19 января 1997 г. К. И. Зенченко (ИТЭБ РАН) альфа-активности двух препаратов $^{239}$Pu двумя независимыми счетчиками. Длительность одного измерения 1 минута. По 60 измерений в гистограмме. Сравнение гистограмм в рандомизированных рядах Т. А. Зенченко. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

пункте — одно из основных свидетельств существования "внешней силы", определяющей форму гистограмм. Никакие тривиальные обстоятельства не могут быть ответственны за этот феномен. Дело не только в невозможности каких-либо "влияний" на темп альфа-распада в лабораторных услояиях, не только в высоком пороге дискриминации, отрезающим все источники "шума". Любые гипотетические воздействия на сам процесс, или на процесс измерений могут обусловить лишь изменения среднего уровня, а не тонкой структуры распределений — тонкой структуры гистограмм. И сам характер распределения вероятности появления сходных гистограмм — почти дельта-функция — означает отсутствие внешних помех — любые "влияния" могут только ухудшить это распределение.

И. М. Зверева в связи с этими результатами поставила еще один опыт. Она измерила альфа-активность препарата $^{226}$Ra, находящегося в вековом равновесии с продуктами его распада $^{222}$Rn, $^{218}$Po, $^{214}$Po, $^{210}$Po. Ясно, что каждый из дочерних продуктов распада радия распадается далее независимо. При этом времена полураспада этих изотопов резко различны. (от 1620 лет для $^{226}$Ra до $10^{-4}$ сек в случае $^{210}$Po). Различие энергии альфа-частиц, испускаемых при распаде разными изотопами, позволяет раздельно измерять их активность в одном образце при использовании амплитудного анализатора. По результатам таких измерений были получены ряды сглаженных гистограмм для каждого из изотопов. Эти гистограммы Т. А. Зенченко сравнивала по-

www.digitalphysics.ru



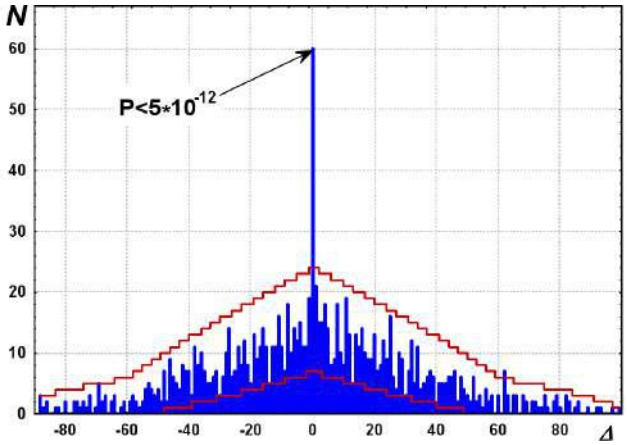



Рис. 3-4: $^{226}$Ra, $^{222}$Rn, $^{218}$Po, $^{214}$Po, $^{210}$Po — радиоактивное семейство радия-226. Каждый член этого семейства, в принципе, распадается независимо и не согласовано с остальными. Тем не менее, форма гистограмм, построенных по результатам измерений И. М. Зверевой (НИИЯФ МГУ) 10 июня 1996 г. альфа-активности $^{218}$Po и $^{214}$Po посредством счетчика с амплитудным анализатором, изменяется синхронно. Одно измерение за 1,8 сек. Гистограммы построены каждая по результатам 50-ти измерений. Сравнение гистограмм в рандомизированных рядах провела Т. А. Зенченко [35–42]. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

сле рандомизации. Сравнение таких зашифрованных рядов позволило построить распределение числа сходных пар гистограмм в зависимости от величины разделяющего их интервала времени [35–42]. Одно из полученных распределений приведено на рис. 3-4.

На рис. 3-4 видно, что форма гистограмм с очень высокой вероятностью сходна для разных, независимо распадающихся изотопов в одно и то же время — соответствующее нулевой величине интервала на оси абсцисс.

Эти результаты были воспроизведены неоднократно. На рис. 3-5, рис. 3-6, и рис. 3-7 представлены результаты аналогичных опытов при сравнении гистограмм трех изотопов: $^{226}$Ra, $^{218}$Po (полоний-1), $^{214}$Po (полоний-2), $^{210}$Po (полоний-3).

Как отмечено выше, оценку достоверности экстремумов в этих распределениях мы проводим на основании гипергеометрического закона распределения или, в качестве более “грубой”, мажорирующей оценки, на основании закона распределения Пуассона. Вероятность случайного получения центральных экстремумов такой высоты на основании и таких мажорирующих оценок оказывается исчезающе малой.

Эти иллюстрации синхронности изменения формы гистограмм при измерениях разных процессов производят большое впечатление. Здесь

www.digitalphysics.ru



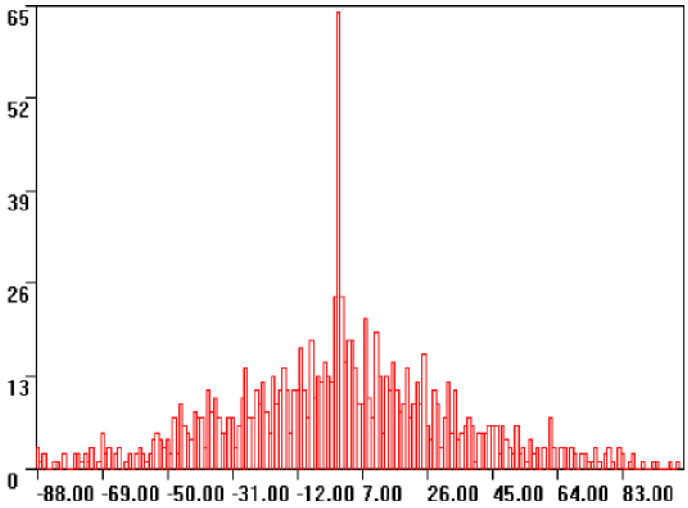



Рис. 3-5: Еще одна иллюстрация синхронного изменения формы гистограмм при измерении активности независимо распадающихся изотопов в семействе радия. Измерения И. М. Зверевой 14 июня 1996 г. Гистограммы по 50 измерений 1,8 сек каждое, т.е. по 90 секунд в сумме. Сравнение полностью перемешанных рядов гистограмм, построенных для трех изотопов — радия, полония-1 и полония-2 (Т. А. Зенченко). Из сравнения 17200 пар гистограмм найдено 1120 сходных (6,5% от числа возможных). Полностью синхронных оказалось 64 из 220 возможных, т.е. 29%.

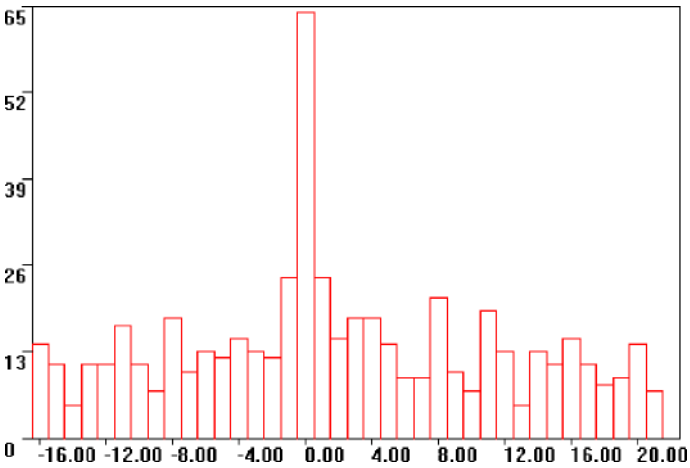



Рис. 3-6: А это увеличенный фрагмент рис. 3-5.

www.digitalphysics.ru



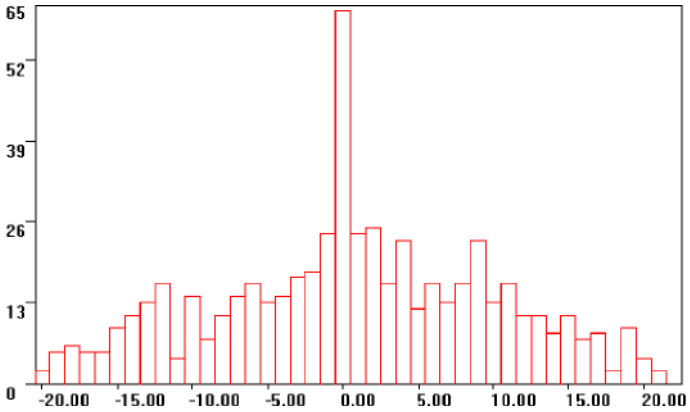



Рис. 3-7: Еще один опыт... Измерения И. М. Зверевой 12 октября 1997 г. Ряд гистограмм поделен на 10 порций по 24 гистограммы каждого изотопа в порции. Сравнены, после перемешивания порядка, гистограммы для радия и полония-1. Из 5760 сравненных пар найдено 563 сходных (9,8%). Синхронных оказалось 61 из 240 возможных (25,4%).

полностью исключена опасность субъективных предпочтений эксперта при выборе сходных гистограмм. Основной, имеющий фундаментальный научный смысл, вывод — наличие общей нетривиальной причины, определяющей тонкую структуру спектра амплитуд флуктуаций измеряемых величин — представляется бесспорным.

> Чем больше было впечатление от произведенных Т. А. Зенченко результатов обработки измерений И.М.Зверевой, тем осторожнее было руководство кафедры. Использовать этот материал в диссертации И. М. Зверева не смогла — не разрешили. Что ж, я полагаю, что когда-нибудь один из этих рисунков будет помещен, вместе с ее портретом и портретом Т. А. Зенченко, в коридоре 4-го этажа физического факультета МГУ, в серии "выдающиеся женщины-физики"...

Все эти результаты, полученные при массированных сравнениях тысяч пар гистограмм подтвердили выводы 1982–1996 годов о высокой вероятности синхронной реализации сходной тонкой структуры статистических распределений, построенных по независимым измерениям разных процессов.

А это означало подтверждение вывода о существовании общей для разных процессов внешней причины ("силы", как говорили в 19-м веке).

Из полученных в 80-е годы результатов, при измерениях радиоактивности $^3$H в Ленинграде и скорости химической реакции АК + ДХФИФ в Пущино (см. 1-ю часть), следовало, что синхронность изменения

www.digitalphysics.ru



формы гистограмм наблюдается по местному времени. Однако при измерениях на корабле в Тихом океане и в Пущино (см. рис. 39 в 1-й части) мы наблюдали синхронность по абсолютному времени. Нужно было разрешить эту альтернативу. Соответствующие опыты мы проводили много лет на разных процессах, в разных географических пунктах. Феномены синхронности по местному и абсолютному времени подробнее рассмотрены в главе 7.

*Борис Михайлович Кужевский* (1938–2005) в НИИЯФ МГУ на протяжении многих лет исследовал интенсивность потоков нейтронов, попадающих на Землю из космоса, и нейтронов, возникающих в ядерных реакциях в земной коре. Мы исследовали форму гистограмм, построенных по результатам этих измерений, и сравнили эти гистограммы с аналогичными, построенными по результатам синхронных измерений альфа-активности в Пущино. Сравнивали 1-часовые гистограммы. На рис. 3-8 видна полная, совершенно достоверная синхронность. Расстояние между лабораториями составляет около 100 км. Следует учесть, что Пущино и Москва находятся "на одном и том же меридиане" — разность долгот соответственно $37^\circ 38'$ и $37^\circ 31'$ мала — при одночасовой точности эти различия не существенны.

Синхронность изменения формы гистограмм проявлялась в этих измерениях и непосредственно — "без статистики" — можно было найти фрагменты временных рядов в двух сериях с идентичностью идеи формы последовательных гистограмм. Так на рис. 3-9 видно сходство формы гистограмм подряд в одних и тех же номерах от №8 до №15 при измерениях потока нейтронов из земной коры и альфа-активности $^{239}$Pu.

Вероятность случайного сходства ряда последовательных пар гистограмм (как на рис. 3-9), равно произведению вероятностей сходства в каждой отдельной паре — это произведение исчезающе мало.

Аналогичный результат был получен при сравнении одночасовых гистограмм, построенных по результатам измерений гамма(бета)-активности $^{137}$Cs а Дубне и альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино (см. рис. 3-10). И в этом случае местное время в двух географических пунктах практически одинаково.

В 1988 г. мы обсуждали наши феномены с директором Института Аэрономии общества Макса Планка проф. Я. Аксфордом и договорились о проведении синхронных измерений радиоактивности в этом институте (Линдау, Германия) и в Москве и в Пущино. Местное время в Линдау, по разности долгот, отличается от Москвы на 109 минут. Мы сравнили гистограммы, построенные по измерениям альфа-активности $^{228}$Ra, проведенным в Линдау д-ром Б. Вилкеном с гистограммами,

www.digitalphysics.ru



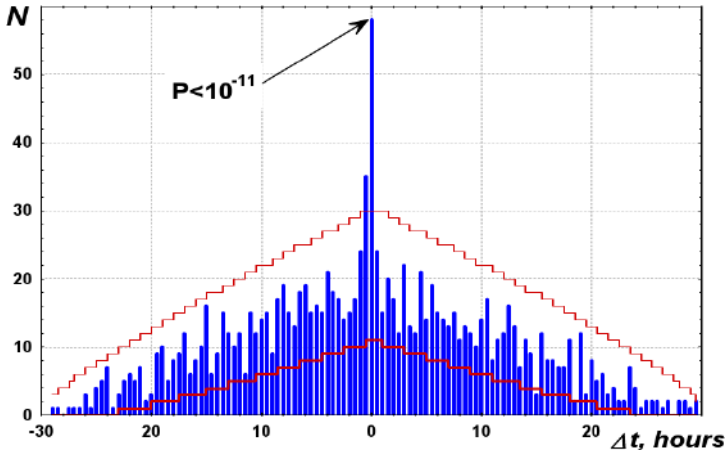



Рис. 3-8: Синхронность изменения формы 1-часовых гистограмм, построенных по измерениям интенсивности потока нейтронов из земной коры в НИИЯФ МГУ (Б. М. Кужевский), в Москве, и альфа-активности $^{239}$Pu в ИТЭБ РАН, в Пущино (К. И. Зенченко и В. А. Коломбет) 27–31 декабря 1997 г. Сравнение гистограмм в рандомизированных рядах провела Т. А. Зенченко [43]. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

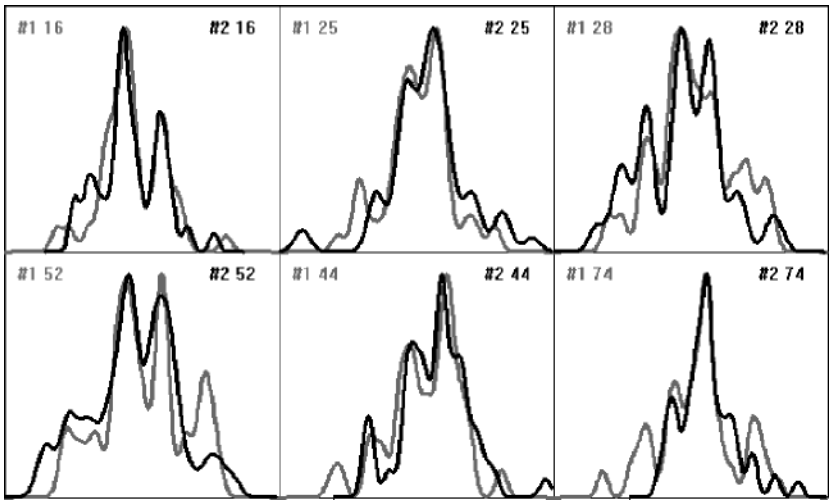



Рис. 3-9: Иллюстрация сходства "идеи формы" при синхронных измерениях потока нейтронов в Москве и альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино. Фрагмент временных рядов гистограмм. Совмещение одних и тех же номеров гистограмм при измерениях потока нейтронов в Москве и альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино демонстрирует сходство их форм в одно и то же время (см. рис. 3-8).

www.digitalphysics.ru



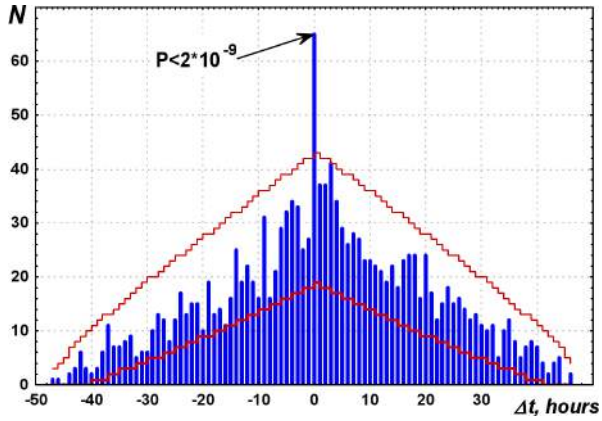



Рис. 3-10: Синхронность изменения формы гистограмм при измерениях бета(гамма)-активности $^{137}$Cs в Дубне (ОИЯИ Ю. А. Бауров и сотр.) и альфа-активности $^{239}$Pu (К. И. Зенченко) 3–19 января 1999 г. По 60 одноминутных измерений в гистограмме. Сравнение гистограмм в рандомизированных рядах провела Т. А. Зенченко. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

построенными по измерениям потока нейтронов из земной коры проведенным Б. М. Кужевским. Была найдена заметная синхронность по местному времени (рис. 3-11).

С бóльшим разрешением синхронность по местному времени была продемонстрирована при сравнении гистограмм, построенных по измерениям 25–27 сентября 1999 г. флуктуаций темнового тока в фотоумножителях Л. В. Белоусовым в Нейссе (Международный Биофизический институт, Германия) и В. Л. Воейковым в Москве, в МГУ. Темновой ток измеряли в режиме счета импульсов. Продолжительность одного измерения 12 сек. Гистограммы были построены каждая по 30 результатам измерений (за 6 минут суммарного времени). Разность долгот соответствует 124 минутам разницы местного времени. Сравнение гистограмм в рандомизированных рядах провел М. В. Федоров (рис. 3-12).

Этот опыт еще раз показывает, что анализируемые феномены не зависят от природы процесса. Синхронность по местному времени на этом рисунке видна с точностью в 6 минут.

Важным в этой серии опытов было сравнение гистограмм, построенных по измерениям 19–21 января и 18–20 февраля 2001 г. бета (гамма)-активности $^{137}$Cs С. Бенфорд и Дж. Талнаги в Ядерном центре в Каламбусе (США) и альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино (К. И. Зенченко). Продолжительность одного измерения 30 секунд. По 30 измерений в гистограмме (за 15 минут). Разность долгот соответствует 8 часам 3 минутам разницы местного времени. Сравнение гистограмм

www.digitalphysics.ru



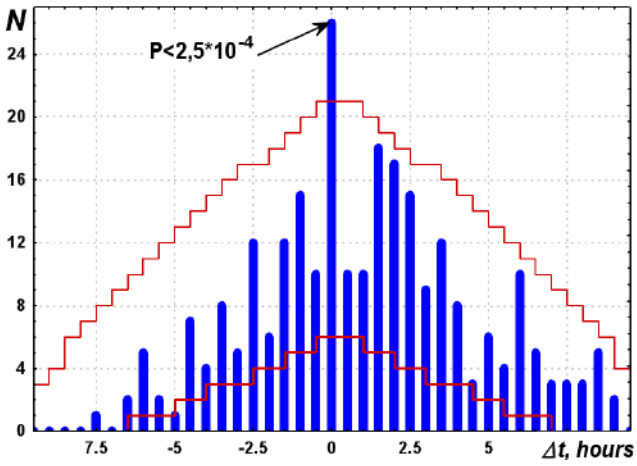



Рис. 3-11: Синхронность изменения формы гистограмм, построенных по измерениям д-ра Б. Вилкена (Ин-т Аэрономии общества Макса Планка, Катленбург, Линдау, Германия) альфа-распада $^{228}$Ra и потока нейтронов из земной коры (Б. М. Кужевский, НИИЯФ МГУ, Москва) 28–30 сентября 1999 г. По 30 одноминутных измерений в гистограмме. Сравнение гистограмм в рандомизированных рядах провела Т. А. Зенченко. (По оси абсцисс отклонение от синхронности по местному времени) [44]. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

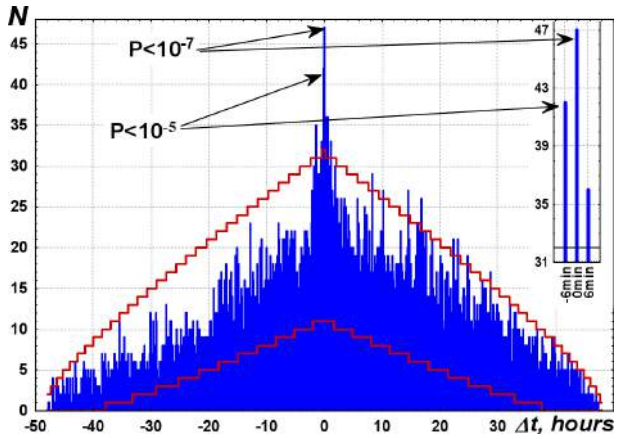



Рис. 3-12: Синхронность по местному времени изменений формы гистограмм, построенных по измерениям 25–27 сентября 1999 г. флуктуаций темнового тока в фотоумножителях (Международный Биофизический институт, Нейсс, Германия, Л. В. Белоусов) и в Москве в МГУ (В. Л. Воейков). Продолжительность одного измерения 12 сек. По 30 измерений в гистограмме (за 6 минут). Разность долгот соответствует 124 минутам разницы местного времени. Сравнение гистограмм в рандомизированных рядах провел М. В. Федоров. Отмечены границы для $P = 10^{-3}$ [45]. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

www.digitalphysics.ru



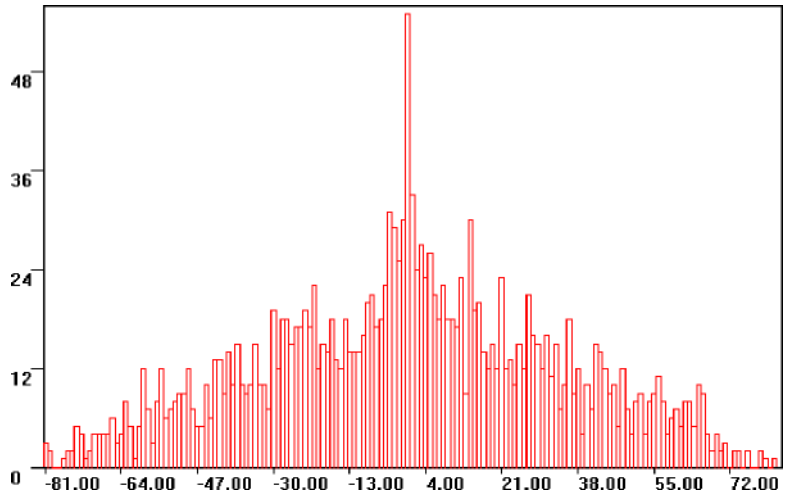



Рис. 3-13: Синхронность изменения формы гистограмм по местному времени при измерениях 19–21 января 2001 г. бета(гамма)-активности $^{137}$Cs С. Бенфорд и Дж. Талнаги в Ядерном центре в Каламбусе (США) и альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино (К. И. Зенченко). Продолжительность одного измерения 30 секунд. По 30 измерений в гистограмме (за 15 минут). По две порции: по 83 гистограммы в одной и по 84 гистограмм в другой и в Пущино и в Каламбусе. С полным перемешиванием. Всего сочетаний по две гистограммы было 13945. Найдено сходных пар 1844, т.е. 13%. Сравнение гистограмм в рандомизированных рядах провела Т. А. Зенченко. Разность долгот соответствует 8 часам 3 минутам разницы местного времени. По абсциссе отклонение от синхронности по местному времени. Интервалы по 15 минут.

в рандомизированных рядах провела Т. А. Зенченко. При расстоянии между лабораториями около 12000 км, синхронность по местному времени была найдена с 15-минутной точностью. Результаты этих опытов представлены на рис. 3-13 и рис. 3-14.

Результаты этих измерений подвергались анализу неоднократно. Я получал аналогичные распределения сходных гистограмм при сравнении их без рандомизации, однако полную уверенность в необусловленности полученных распределений (“бессознательной”) субъективностью экспертов дают именно сравнения рандомизированных рядов гистограмм.

Таким образом, можно считать подтвержденным вывод, сделанный при исследованиях 70–80-х годов: спектр амплитуд флуктуаций, форма соответствующих гистограмм сходны при измерениях в разных географических пунктах в одно и то же местное время и изменяется по местному времени синхронно в процессах разной природы. Эта синхронность подтверждена при сопоставлении темпа альфа- и бета распада, темновых шумов фотоумножителей, альфа-распада и интен-

www.digitalphysics.ru



сивности потока нейтронов.

Особый раздел наших исследований представляли опыты по сравнению формы гистограмм, построенных при измерениях измерений радиоактивности и шумов в грави-градиентной антенне "Улитка", построенной в 80–90-е годы в ГАИШ МГУ для регистрации гравитационных волн [46]. Как оказалось, для регистрации этих волн посредством этой антенны нехватало нескольких порядков чувствительности. Однако регистрация шумов пьезо-датчиков, укрепленных "на теле" дюралевого цилиндра, — собственно "веберовской антенны" — продолжалась многие годы. Для нас эти ряды представляют чрезвычайную ценность — в них отражаются изучаемые нами космофизические закономерности изменения формы гистограмм. Благодаря любезности проф. В. Н. Руденко мы получили возможность сравнения формы гистограмм, получаемых при измерениях шумов "Улитки" в Москве, в ГАИШ с формой гистограмм, получаемых при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино. Первоначально нам были даны усредненные по 10 минут среднеквадратичные амплитуды флуктуаций этих шумов. По этим данным было возможно строить гистограммы каждую лишь за суммарное время 6 часов. Мы, соответственно, угрубили результаты наших измерений альфа-активности — построили гистограммы также с 6-часовыми интервалами за те же даты. что и измерения в ГАИШе. При сравнении с полным перемешиванием Т. А. Зенченко получила распределение, представленное на рис. 3-15.

Распределение на рис. 3-15 свидетельствует о существовании заметной синхронности изменения формы гистограмм столь разных процессов на расстоянии более 100 км между лабораториями. Доля сходных пар гистограмм оказывается небольшой. Эта синхронность становится более выраженной при огрублении 6-и часовых интервалов по 4, т.е. при 24 часовых —- односуточных интервалах (рис. 3-16).

В последующие годы мы неоднократно возвращались к сравнению гистограмм при измерениях шумов в гравиградиентной антенне "Улитка" и при измерениях радиоактивности. Нам были предоставлены неугрубленные результаты измерений с 1-секундными интервалами и мы могли их сравнить с аналогичными результатами измерений радиоактивности. На рис. 3-17 представлен один из результатов такого сравнения.

В опытах, аналогичных представленному на рис. 3-17, синхронность изменений формы гистограмм при измерениях шумов в "Улитке" и при измерениях радиоактивности была показана достаточно четко.

Эти результаты имеет особый "психологический" смысл, как иллюстрация независимости эффектов от масштаба изменений энергии:

www.digitalphysics.ru



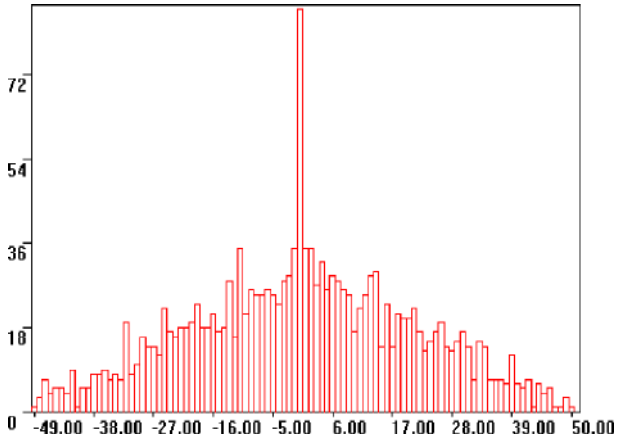



Рис. 3-14: Синхронность изменения формы гистограмм по местному времени при измерениях бета(гамма)-активности $^{137}$Cs С. Бенфорд и Дж. Талнаги в Ядерном центре в Каламбусе (США) и альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино (К. И. Зенченко) 17–18 февраля 2001 г. Продолжительность одного измерения 30 секунд. По 30 измерений в гистограмме (за 15 минут). По пять порций 15-минутных гистограмм в каждом месте. По 51, 51, 51, 51 и 53 шт. Всего 13005 попарных сочетаний. Выбрано 1631 схожих пар, т.е. 12,5% от числа возможных. С полным перемешиванием. Сравнение гистограмм в рандомизированных рядах провела Т. А. Зенченко.

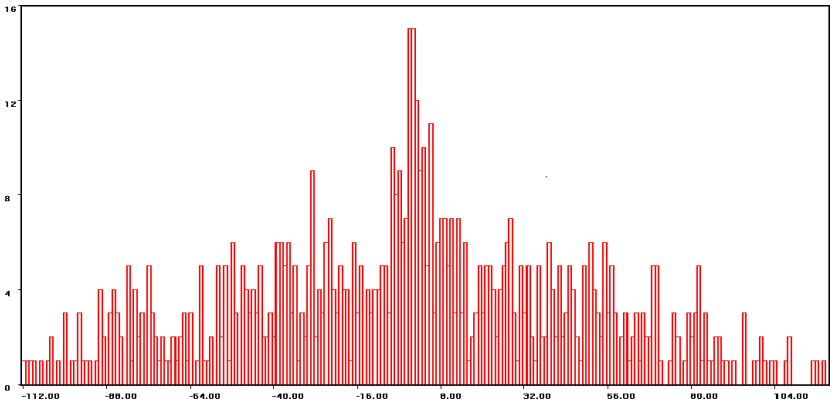



Рис. 3-15: Результаты сравнения 6-часовых гистограмм, полученных при измерениях шумов в грави-градиентной антенне "Улитка" в ГАИШ (Москва) и гистограмм при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино с 18.07.1997 по 13.08.1997 г. В рядах было по 508 шестичасовых гистограмм. Найдено всего 684 сходных пары, т.е. около 0,27% от числа возможных сочетаний. Сравнение с полным перемешиванием (Т. А. Зенченко).

www.digitalphysics.ru



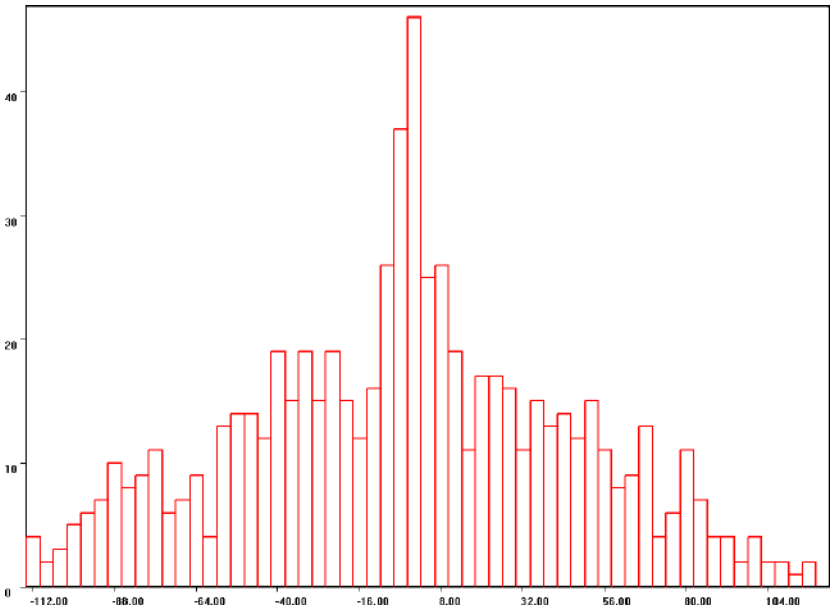



Рис. 3-16: То же, распределение, что и на рис. 22, но после угрубления интервалов до 24 часов.

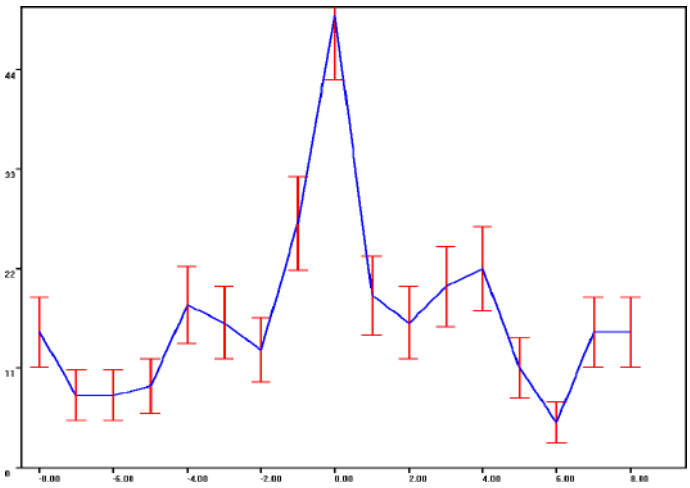



Рис. 3-17: Синхронность изменения формы 1-часовых гистограмм при измерении шумов в "Улитке" (ГАИШ, Москва) и при измерении альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино 22 марта 2001 г. Указаны среднеквадратичные ошибки на основании оценки по Пуассону. Оси как на предыдущих рисунках.

www.digitalphysics.ru



различие этих изменений в случае альфа-распада и шумов в гравитационной антенне составляет много (более 10!) порядков.

Назначение материала этой главы, как сказано в начале, состояло в проверке достоверности сформулированных ранее выводов о синхронных реализациях сходных гистограмм при измерениях процессов разной природы в разных географических пунктах в одно и то же местное время. Задача эта выполнена. Достоверность этого феномена бесспорна. Это было очень важно. Но менее удивительным от этого сам феномен не стал. И на протяжении многих лет "эффект местного времени" был предметом наших дальнейших исследований. Это отражено в главе 7.

www.digitalphysics.ru

# *Глава 4*

# “Эффект ближней зоны”

## 4.1 Что такое “эффект ближней зоны”

Эффект ближней зоны — значительно более высокая вероятность сходства именно ближайших соседних гистограмм, построенных по неперекрывающимся отрезкам временных рядов, само по себе означает существование внешней универсальной причины, определяющей форму гистограмм. Универсальность этого эффекта, как и независимость формы гистограмм от природы процесса, означают, что эта “причина” также универсальна и вряд ли сводится к каким-либо частным физическим “силам” — электромагнитым или акустическим полям, космическим лучам, приливным гравитационным эффектам.

Ранее, для обнаружения эффекта ближней зоны и околосуточного периода появления сходных гистограмм в 80–90-е годы, потребовалось несколько лет (см. рис. 40 в 1-й части книги). После создания Э.В.Пожарским программы GM для демонстрации этих эффектов нужно несколько часов. Для анализа природы “макроскопических флуктуаций” эти феномены имеют значение не меньшее, чем синхронность по абсолютному и местному времени.

Важным свойством эффекта ближней зоны (как и выраженности синхронности по местному или абсолютному времени) является его непостоянство. Иногда эффект выражен очень сильно, иногда еле заметен. Т.А.Зенченко пыталась понять возможную связь этого непостоянства с другими переменными характеристиками окружающей среды. В связи с этим она с 2001 года перестала проводить сравнение рандомизированных рядов гистограмм (к моему сожалению) и прослеживала только изменение выраженности сходства ближайших соседей. Ею сделаны в этом направлении интересные наблюдения. Так, она обнаружила, что частотные спектры изменений выраженности эффекта ближней зоны очень похожи на частотные спектры изменений некоторых характеристик межпланетного магнитного поля [48,48]. *При этом речь не идет о временной корреляции изменений магнитных полей и выраженности эффекта ближней зоны*. В силу сказанного об универсальности эффекта, мне не кажется, что речь идет о прямых причинных связях, об обусловленности эффекта ближней зоны какими-либо магнитными, электромагнитными воздействиями. Однако это сходство частотных спектров представляет интерес как возможный ключ к будущим открытиям.

www.digitalphysics.ru



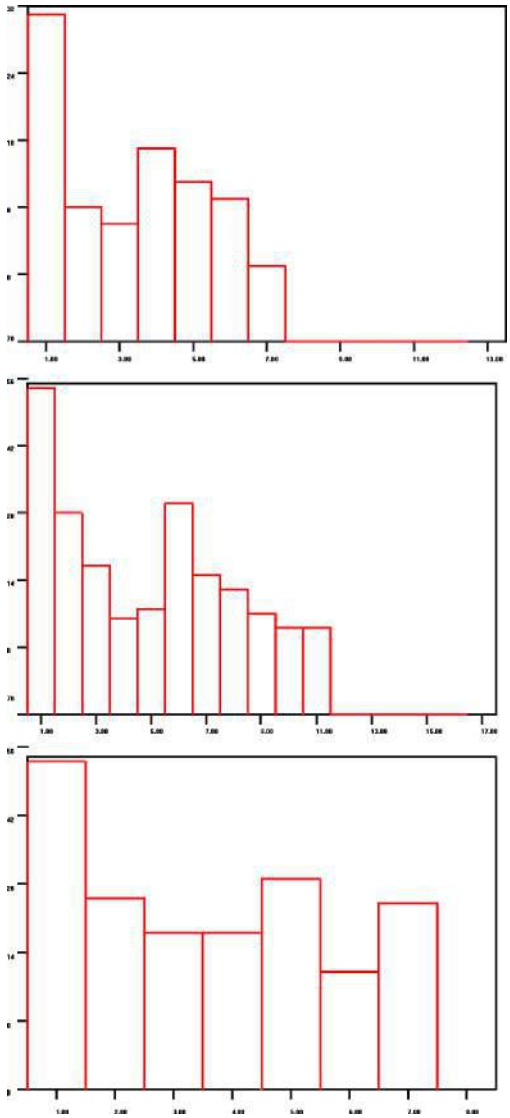


Рис. 4-1: "Эффект ближней зоны" — наибольшая вероятность сходства ближайшей соседней гистограммы — универсален и фрактален, т.е. не зависит от природы процесса и от абсолютной величины интервала времени, соответствующего одной гистограмме. А: 6-часовые интервалы. Измерения шумов в грави-градиентной антенне "Улитка", Москва, 8 марта 2000 г. Б: 1-минутные интервалы. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu, Антарктика, 1 марта 2003 г. В: интервалы по 0,013 секунды. Генератор 44 кГц, Пущино, 6 марта 2006 г.

www.digitalphysics.ru



Эффект ближней зоны "в прямолинейном понимании" означает, что данная идея формы, задаваемая внешней причиной, характеризуется определенным "временем жизни". Почему-то это время жизни, как правило, равно времени, соответствующему двум гистограммам, независимо от интервала времени, соответствующего одной гистограмме... Мы много раз, на протяжении ряда лет пытались измерить это "время жизни идеи формы". С этой целью строили гистограммы по отрезкам временных рядов разной длительности. Так, что одна гистограмма (один интервал) соответствовала многим часам, одному часу, шести минутам, одной минуте, одной секунде... Удивительным образом эффект ближней зоны от этого не изменялся — наиболее вероятной сходной гистограммой оказывалась ближайшая, соседняя. Эта фрактальность производит мистическое впечатление. Мы надеемся прояснить эту мистику при исследованиях еще более коротких интервалов времени — в тысячные и миллионные доли секунды.

"Эффект ближней зоны" иллюстрирует рисунок 4-1.

Природа "эффекта ближней зоны", закономерности, определяющие выраженность этого эффекта далеки от разрешения. Фрактальность эффекта — признак его сложности. Объяснение этого эффекта действием "внешней силы" вызывает у меня сомнения после обнаружения В.В.Стрелковым этого эффекта в реализациях системы дифференциальных уравнения, имеющих характер "динамического хаоса" [30]. В этом случае эффект ближней зоны явно имеет алгоритмическую природу. Как этот факт соотносится с эффектом ближней зоны в физических процессах — не понятно.

## 4.2 "Эффект ближней зоны" зависит от направления в пространстве.

Зависимость эффекта ближней зоны от направления в пространстве проявилась уже при измерениях вблизи Северного полюса (см. главу 8). Там этот эффект почти исчез и было естественным его объяснить отсутствием (уменьшением) изменений картины звездного неба при суточном вращении Земли — относительным постоянством этой картины. Однако, в опытах с коллиматором, направленным на Полярную звезду (глава 11) при проведении измерений в Пущино (54° с.ш.) исчезновение этого эффекта так объяснить было невозможно. Весной 2009 г. было выполнено сравнение эффекта ближней зоны в зависимости от направлений коллиматоров в пространстве. Я сравнил результаты разных вариантов одновременных парных измерений 2005 г. альфа-активности $^{239}$Pu: 1) с коллиматором, направленным на Запад,

www.digitalphysics.ru



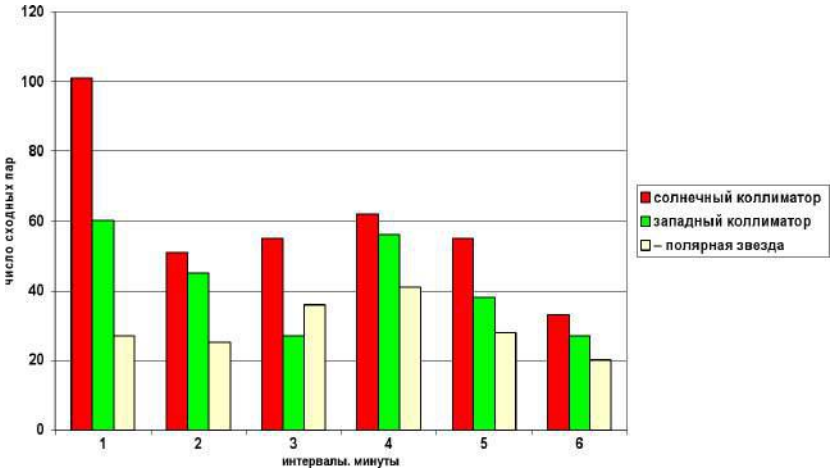



Рис. 4-2: Эффект Ближней зоны в 2 раза выше при измерениях с коллиматором, направленным на Солнце, чем при направлении коллиматора на Запад. При направлении на Полярную звезду эффект Ближней зоны отсутствует.

2) с коллиматором, направленным Солнце и измерений пары в 2003 г. с коллиматором, направленным на Запад и 4) с коллиматором, направленным на Полярную звезду. Результаты оказались "впечатляющими" (рис. 4-2): наиболее ярко эффект ближней зоны проявился при измерениях с коллиматором, направленным на Солнце — выраженность эффекта здесь была почти в 2 раза выше, чем при измерениях с Западным коллиматором. Противоположным образом — выраженность эффекта при измерениях с коллиматором, направленным на Полярную звезду была почти в 2 раза меньше, чем при измерениях с Западным.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 5*

# Околосуточные периоды

Обнаружение суточного периода в появлении гистограмм сходной формы также, как и обнаружение синхронности по местному времени появления сходных гистограмм и эффекта ближней зоны, относится к самым важным результатам 80-90-х годов (рис. 40 в 1-й части).

Суточный период и синхронность по местному времени означают зависимость изменений формы гистограмм от вращения Земли вокруг своей оси [50]. Выраженность суточного периода в разных опытах различна. Это видно в результатах сравнения формы гистограмм, построенных по 60-ти одноминутным измерениям альфа-активности препарата $^{239}$Pu в пяти опытах в разные даты 2002 г. (таблица 5-1 и рис. 5-1).

Эти различия, как и сам суточный период, не являются следствием какой-либо связи с "антропогенной" суточной активностью, изменениями температуры, напряжения в электрической цепи и т.п.

Здесь проявляются ценные свойства "гистограммного метода анализа временных рядов". Любые изменения условий измерений могут отразиться лишь на среднем уровне измеряемых величин. Это может проявиться в виде различных трендов — относительно низкочастотных изменений средне-арифметических величин, коррелирующих с изменениями температуры, влажности и т.п. При измерениях приборами конструкции И. А. Рубинштейна никаких трендов не видно.

Но даже когда наблюдаются низкочастотные изменения средних величин (тренды), они не могут изменять *форму* гистограмм.

Измерения альфа-активности, как отмечено в главе 1, имеют при этом особые преимущества, поскольку они идут в логике 0,1 — регистрируется только сам акт распада, независимо от особенностей соответствующего импульса, а порог дискриминации столь высок, что изменения амплитуды импульса, обусловленные тривиальными причинами дискриминируются. Таким образом, неодинаковость выраженности суточных периодов в разных опытах, как и выраженность эффекта ближней зоны и синхронности по местному времени, может быть отражением фундаментальных процессов.

В таблице 5-1 приведены непосредственные результаты определения числа пар сходных 60-минутных гистограмм в зависимости от величины разделяющего их интервала времени. Видна сразу относительно высокая вероятность сходства ближайших соседей (эффект ближней зоны) и относительно высокая вероятность сходства гистограмм

www.digitalphysics.ru



| интерв. | даты начала измерений, 2002-й год | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| часы | 17.02 | 18.03 | 15.04 | 14.06 | 11.07 | сумма | средн. | корень |
| **1** | **118** | **79** | **86** | **66** | **76** | **425** | **85** | **20.6** |
| 2 | 65 | 36 | 44 | 35 | 64 | 244 | 49 | 15.6 |
| 3 | 76 | 30 | 39 | 36 | 50 | 231 | 46 | 15.2 |
| 4 | 60 | 38 | 53 | 34 | 27 | 212 | 42 | 14.6 |
| 5 | 45 | 40 | 28 | 31 | 40 | 184 | 37 | 13.6 |
| 6 | 27 | 32 | 20 | 21 | 42 | 142 | 28 | 11.9 |
| 7 | 34 | 48 | 29 | 17 | 46 | 174 | 35 | 13.2 |
| 8 | 45 | 30 | 29 | 22 | 24 | 150 | 30 | 12.2 |
| 9 | 37 | 32 | 27 | 20 | 31 | 147 | 29 | 12.1 |
| 10 | 41 | 36 | 29 | 35 | 33 | 174 | 35 | 13.2 |
| 11 | 51 | 44 | 57 | 30 | 49 | 231 | 46 | 15.2 |
| 12 | 37 | 34 | 42 | 27 | 45 | 185 | 37 | 13.6 |
| 13 | 34 | 36 | 39 | 23 | 40 | 172 | 34 | 13.1 |
| 14 | 52 | 22 | 38 | 20 | 50 | 182 | 36 | 13.5 |
| 15 | 33 | 32 | 33 | 23 | 38 | 159 | 32 | 12.6 |
| 16 | 52 | 39 | 35 | 13 | 53 | 192 | 38 | 13.9 |
| 17 | 62 | 39 | 45 | 22 | 44 | 212 | 42 | 14.6 |
| 18 | 38 | 45 | 43 | 25 | 34 | 185 | 37 | 13.6 |
| 19 | 45 | 39 | 38 | 17 | 39 | 178 | 36 | 13.3 |
| 20 | 34 | 39 | 46 | 26 | 45 | 190 | 38 | 13.8 |
| 21 | 39 | 33 | 45 | 27 | 34 | 178 | 36 | 13.3 |
| 22 | 44 | 42 | 36 | 32 | 35 | 189 | 38 | 13.7 |
| 23 | 71 | 37 | 57 | 55 | 54 | 274 | 55 | 16.6 |
| **24** | **91** | **111** | **77** | **64** | **106** | **449** | **90** | **21.2** |
| 25 | 53 | 49 | 52 | 55 | 60 | 269 | 54 | 16.4 |
| 26 | 39 | 35 | 57 | 35 | 43 | 209 | 42 | 14.5 |
| 27 | 37 | 33 | 23 | 28 | 42 | 163 | 33 | 12.8 |
| сумма | 1360 | 1110 | 1147 | 839 | 1244 | 5700 | 1140 | |

Таблица 5-1: Число пар сходных гистограмм в зависимости от интервала времени между ними.

www.digitalphysics.ru



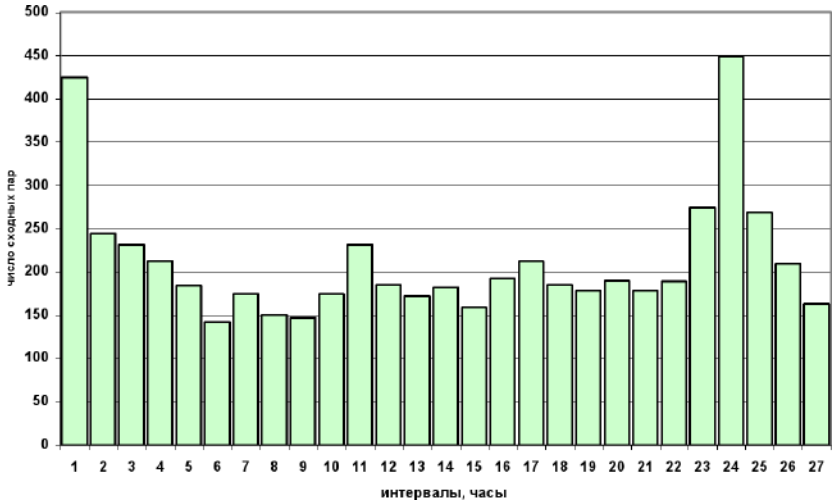



Рис. 5-1: Вероятность реализации 1-часовых гистограмм сходной формы в зависимости от интервала времени между ними. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu в марте-июле 2002 г. в Пущино (таблица 5-1). По оси абсцисс — интервалы, часы. По оси ординат — число пар сходных гистограмм.

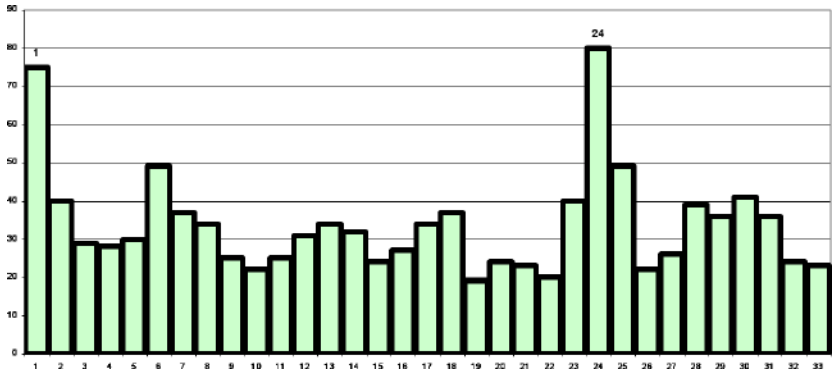



Рис. 5-2: Эффект "ближней зоны" и околосуточный период повторного появления 1-часовых гистограмм сходной формы при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu 1–2 марта 2003 г. на ст. Новолазаревская в Антарктиде. Оси как на рис. 5-1.

www.digitalphysics.ru



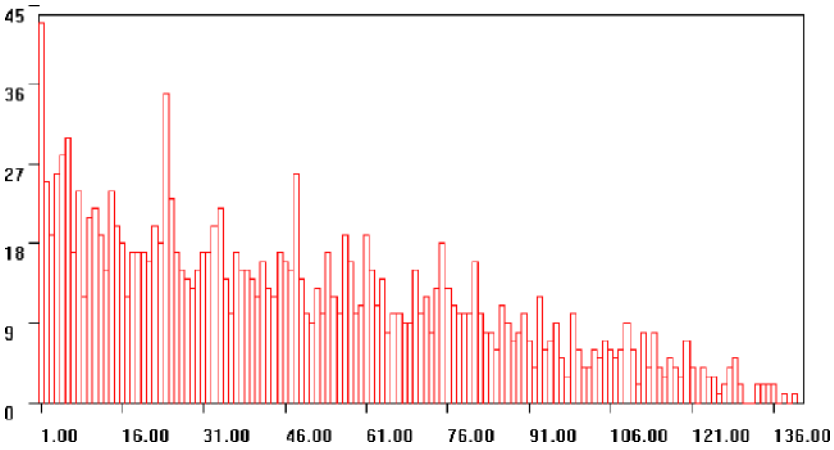
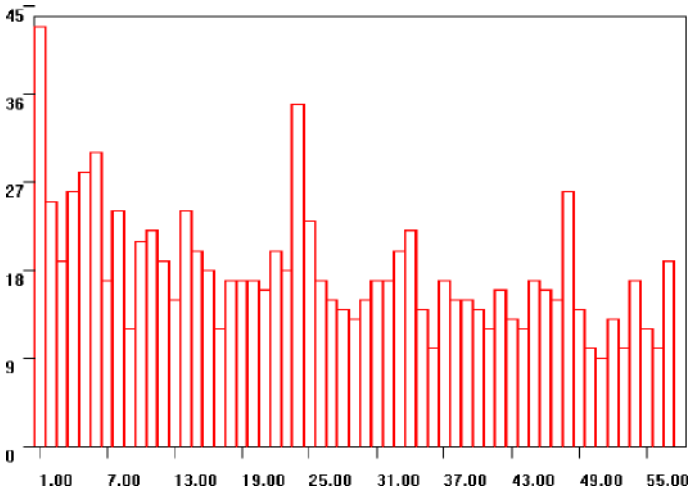



Рис. 5-3: Результаты сравнения одночасовых гистограмм, построенных по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu с 7 по 15 июля 2000 г. в Пущино. Всего в ряду было 143 часовых гистограммы. Сравнение с полным перемешиванием (рандомизацией) выполнила Т. А. Зенченко. Выбрано 1592 схожих пары. По абсциссе — интервалы (часы). Прекрасно видны ближняя зона, пики на 24 и 48 часах.




Увеличенный фрагмент рис. 5-3.

www.digitalphysics.ru



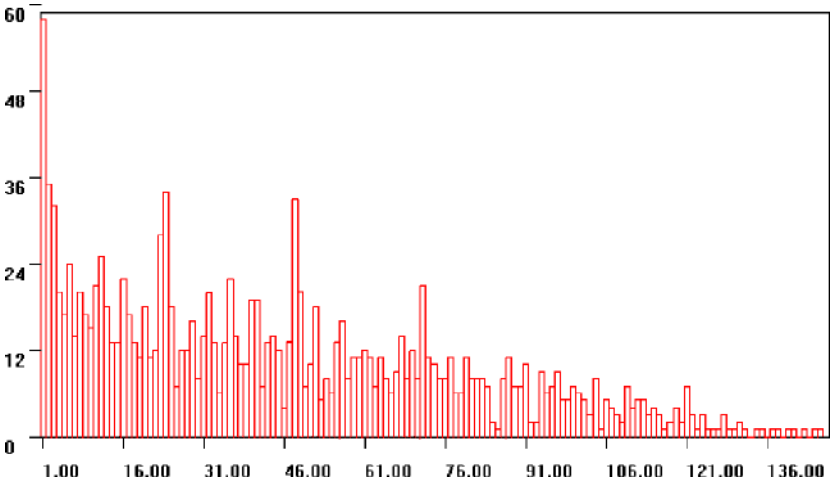
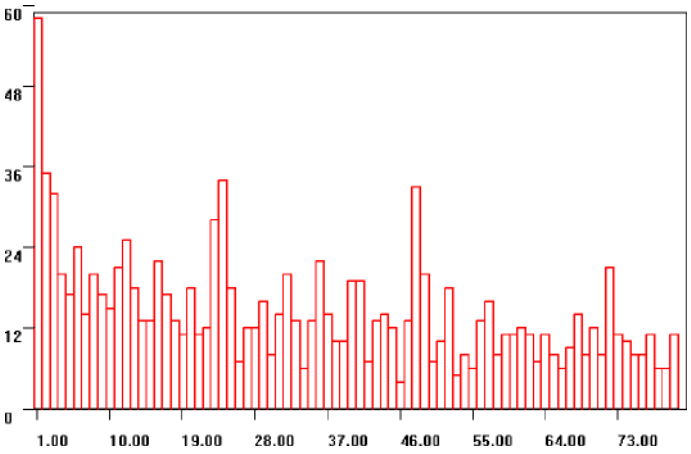



Рис. 5-4: Результаты сравнения одночасовых гистограмм, построенных по результатам измерений в Пущино альфа-активности $^{239}$Pu с 18 мая 1998 г. 148 одночасовых гистограмм. Выбрано 1408 схожих пары. Всего в ряду было 143 часовых гистограммы. Сравнение с полным перемешиванием (рандомизацией) выполнила Т. А. Зенченко. Выбрано 1592 схожих пары. По абсциссе — интервалы. Часы. Очень хорошо видны ближняя зона, 24, 48, 72 час. пики.




Увеличенный фрагмент рис. 5-4.

www.digitalphysics.ru



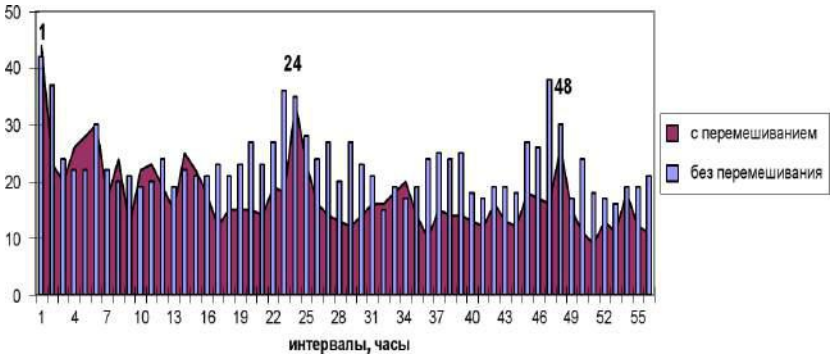



Рис. 5-5: Результаты экспертного сравнения гистограмм при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu 8.07.2000 г. с рандомизацией и без рандомизации.

при величине интервала, равного 24 часам (суточный период). Выраженность этих эффектов в каждом отдельном опыте различна. Полная статистическая достоверность достигается при суммировании распределений всех пяти опытов. Следует отметить, что число найденных сходных по форме пар гистограмм составило всего около 4% от общего числа 140000 сравнений, проведенных в пяти опытах.

Суммарное распределение изображено на рис 5-1 В таблице и на рисунке видно, что наиболее вероятна повторная реализация гистограмм сходной формы в ближайшем соседнем интервале времени и через 24 часа. Эти экстремумы отличаются от "фона" на 8–10 величин среднеквадратичного отклонения — корней квадратных от величин экстремумов. Отсюда ясно, что вероятность случайного получения таких экстремумов "исчезающе мала".

Изображенная на рис. 5-1 картина относительно легко воспроизводима. Иллюстрацией универсальности этой картины может быть рисунок 5-2, где показано аналогичное распределение, полученное по измерениям в Антарктиде.

Распределения, изображенные на рис. 5.1 и рис. 5.2 получены мною при сравнении гистограмм без рандомизации. При достаточно аккуратной работе и без рандомизации получаются вполне достоверные результаты. В начальный период использования программы Э. Пожарского мы осуществляли "контрольное" сравнение одного и того же материала с рандомизацией и без нее. Для определения суточных периодов это было сделано Т. А. Зенченко. Так, на рис. 5-3 и рис. 5-4 — изображены результаты ее сравнений рандомизированных рядов гистограмм, построенных по результатам измерения альфа-активности $^{239}$Pu в мае 1998 г. и в июле 2000 г.

www.digitalphysics.ru



На рис. 5-5 сопоставлены результаты сравнения одной и той же последовательности гистограмм полученные после рандомизации (Т. А. Зенченко) и без рандомизации (С. Э. Шноль).

Основной результат этих исследований — обнаружение околосуточного периода резкого увеличения вероятности повторной реализации гистограмм сходной формы — был многократно воспроизведен при исследованиях процессов разной природы.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 6*

## Звездные сутки

17 декабря 1999 г. я (не первый раз) рассказывал о работах по "макроскопическим флуктуациям" в Институте Космических исследований РАН на семинаре Л. М. Зеленого. Было полезное, доброжелательное обсуждение с участием М. Н. Ноздрачева, Л. М. Зеленого, Ст. Ив. Климова, Г. Н. Застенкера и других. Почти за 20 лет до этого семинара у меня был очень полезный (психологически особенно) разговор с Юрием Ильичем Гальпериным — мы ехали тогда вместе в электричке из Звенигорода. Теперь Юрий Ильич сказал, что за прошедшее с тех пор время я заметно "продвинулся", но суточный период с шагом в 1 час мало информативен. Нужно обязательно исследовать околосуточный период хотя бы с 1-минутным разрешением. Вполне возможно, что речь идет не о солнечных (1440 минут), а о звездных (1436 минут) сутках.

Его слова произвели на меня большое впечатление и 19 декабря я начал многомесячную работу в этом направлении. К лету 2000 г. был получен первый результат. При исследовании одноминутных гистограмм (построенных каждая по 60-ти односекундным измерениям альфа-активности $^{218}$Po, выполненных И. М. Зверевой в НИИЯФ МГУ), из примерно 200000 произведенных сравнений было выбрано 14552 сходных пары. Их распределение по разделяющим их одноминутным интервалам представлено на рис. 6-1.

Как видно на этом рисунке, предсказание Ю. И. Гальперина подтвердилось. С тех пор я находил период равный звездным суткам, многие и многие десятки раз. Для этого оказалось ненужным многомесячное исследование многочасовых рядов измерений по многим сотням гистограмм в рядах (как это сделано для построения рис. 6-1). Достаточно сравнить детальное распределение вероятности появления сходных гистограмм в интервале 1434–1444 минут, чтобы увидеть более или менее резкий экстремум именно на 1436 минуте. Это можно сделать за один рабочий день. Убедившись в достоверности этого феномена, я решил сообщить об этом Ю. И. Гальперину. Но он умер 28 декабря 2001 г.

Ввиду принципиальной важности вывода о равенстве околосуточного периода 1436 минутам, соответствующие исследования были повторяемы многократно, в опытах с плоским открытым детектором и в опытах с использованием коллиматоров. В этих опытах обнаружились новые феномены, свидетельствующие о важности пространственной

www.digitalphysics.ru



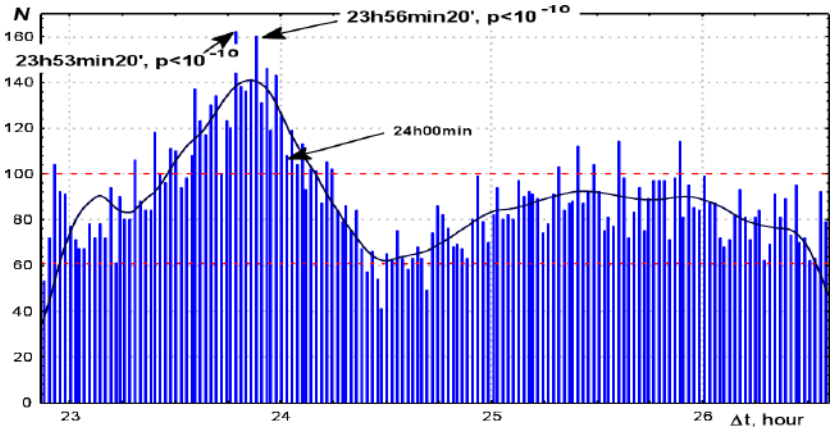



Рис. 6-1: Вероятность повторного появления гистограмм сходной формы возрастает с периодом равным звездным суткам 23 ч. 56 мин. Для построения этого распределения было проведено около 200000 сравнений и выбрано 14552 сходные пары гистограмм [17]. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

ориентации детекторов и источников. Однако, главным остался вывод: форма гистограмм зависит от экспозиции относительно сферы неподвижных звезд (или "хрустального свода небес", как говорили поэты). Это выводило "причину" макроскопических флуктуаций за пределы Солнечной системы. Запахло дымом костров инквизиции.

В качестве примера далее дано подробное описание определения величины околосуточного периода по результатам измерений, проведенных с использованием "западного" коллиматора, вырезающего поток альфа-частиц, вылетающих при радиоактивном распаде в направлении на Запад.

Гистограммы строили по 60 последовательным результатам измерений — каждая за суммарное время 1 минута. Результаты определения интервалов между сходными гистограммами в пяти опытах этого периода представлены в таблице 6-1 и на рис. 6-2 и рис. 6-3.

В таблице 6-1 видно, что в опыте 3.07.2003–4.07.2003 с интервалом в 1434 минуты было найдено всего 19 гистограмм; с интервалом 1435 минут найдена 31 гистограмма; с интервалом 1436 минут 97 гистограмм; с интервалом 1437 минут 45 гистограмм и т.д. до интервала 1442 минуты. Интервал 1436 минут "явно" выделен. Различие частот встречаемости сходных гистограмм, соответствующих интервалам 1435 и 1436, — равно 66. Различия частот для интервалов 1436 и 1437 минут составляют 52 гистограммы. Эти различия равны примерно 5-кратной величине стандартного отклонения (корня квадрат-

www.digitalphysics.ru



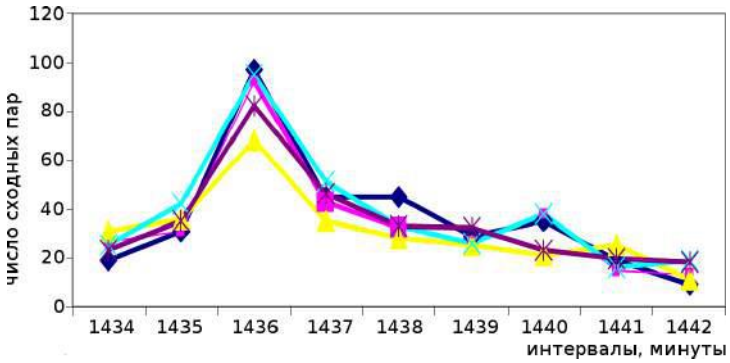



Рис. 6-2: Число сходных пар гистограмм в зависимости от величины разделяющего их интервала времени в пяти опытах по измерению альфа-активности препарата $^{239}$Pu с использованием коллиматора, направленного на Запад (см. таблицу 6-1). Абсцисса — интервалы, в минутах. Ординаты — число сходных пар гистограмм, соответствующих данному интервалу.

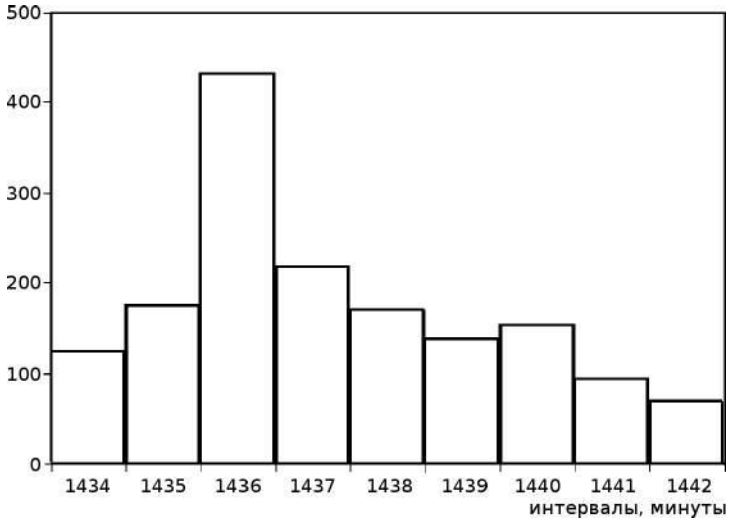



Рис. 6-3: Сходные гистограммы при измерениях альфа—активности $^{239}$Pu реализуются с периодом, равным 1436 минутам, т.е. "звездным суткам". (Суммарные величины из таблицы №2.) По оси абсцисс — величина интервала (минуты). По оси ординат — число сходных пар гистограмм, соответствующих данной величине интервала.

www.digitalphysics.ru



| интерв. | даты начала измерений, 2000-ный год | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| мин. | 22.06 | 24.06 | 03.07 | 05.07 | 12.07 | сумма | средн. | корень |
| 1434 | 25 | 23 | 19 | 27 | 31 | 125 | 25 | 11.2 |
| 1435 | 42 | 35 | 31 | 31 | 36 | 175 | 35 | 13.2 |
| **1436** | **95** | **82** | **97** | **92** | **68** | **434** | **87** | **20.8** |
| 1437 | 51 | 46 | 45 | 43 | 35 | 220 | 44 | 14.8 |
| 1438 | 33 | 33 | 45 | 32 | 28 | 171 | 34 | 13.1 |
| 1439 | 26 | 32 | 29 | 27 | 25 | 139 | 28 | 11.8 |
| 1440 | 38 | 23 | 35 | 38 | 21 | 155 | 31 | 12.4 |
| 1441 | 16 | 20 | 19 | 15 | 25 | 95 | 19 | 9.7 |
| 1442 | 19 | 18 | 9 | 13 | 11 | 70 | 14 | 8.4 |

Таблица 6-1: Число пар сходных гистограмм в зависимости от величины околосуточного интервала. Измерения альфа-активности препарата $^{239}$Pu с "западным" коллиматором.

ного из полученных величин), т.е. это значит, что, при мажорирующей оценке по закону Пуассона, вероятность случайного получения такой величины различия P — меньше $10^{-4}$. Всего в этом опыте было проведено 6282 сравнения. Из них найдено 329 сходных пар гистограмм.

Чтобы убедиться в достоверности полученной картины мы повторили этот опыт пять раз т.е. выполнили сравнение 31400 пар гистограмм. Во всех пяти опытах картина оказалась идентичной (рис. 6-2). Полная достоверность вывода о наличии периода повторного появления гистограмм данной формы, равного 1436 минутам следует из суммарного, по всем пяти опытам, распределения числа пар сходных гистограмм по интервалам — столбец в таблице 6-1 "сумма" и рис. 6-3. Видно, что интервал в 1436 минут резко выделяется в суммарном распределении. Пик на 1436 интервале примерно на 10 стандартных отклонений (около 10 корней квадратных из средней высоты пика) отличается от соседних величин). Это соответствует $P<10^{-15}$). При этом следует отметить, что высота этого экстремума составляет всего около 12% от максимально возможного. (Максимально возможная высота такого пика равна числу гистограмм в ряду — в данном случае 698 в одном опыте и 3490 в сумме всех пяти опытов. Суммарный пик, соответствующий интервалу в 1436 минут равен 434, т.е. 12,5% от максимально возможной высоты.)

Число сходных пар гистограмм составляет небольшую долю, всего около 5% от этого числа возможных сочетаний. (В сумме в пяти опытах найдено всего 1584 сходных пары из 31400 просмотренных сочетаний.)

www.digitalphysics.ru



| интервал | время суток, часы | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 01–03 | 04–06 | 07–09 | 10–12 | 13–15 | 16–18 | 19–21 | 22–24 | сумма | среднее | корень |
| минуты | | | | | | | | | | | |
| 1434 | 118 | 102 | 67 | 136 | 119 | 91 | 104 | 119 | 856 | 107 | 10.3 |
| 1435 | 128 | 127 | 84 | 129 | 142 | 103 | 149 | 171 | 1033 | 129.1 | 11.4 |
| **1436** | **225** | **216** | **126** | **242** | **250** | **214** | **319** | **331** | **1923** | **240.4** | **15.5** |
| 1437 | 189 | 148 | 88 | 149 | 151 | 144 | 180 | 172 | 1221 | 152.6 | 12.4 |
| 1438 | 151 | 151 | 107 | 150 | 156 | 146 | 163 | 134 | 1158 | 144.8 | 12.0 |
| 1439 | 142 | 120 | 74 | 150 | 155 | 127 | 119 | 122 | 1009 | 126.1 | 11.2 |
| 1440 | 152 | 140 | 102 | 170 | 137 | 147 | 146 | 136 | 1130 | 141.3 | 11.9 |
| 1441 | 104 | 80 | 83 | 112 | 103 | 94 | 88 | 70 | 734 | 91.8 | 9.6 |
| 1442 | 94 | 86 | 155 | 108 | 94 | 85 | 67 | 50 | 739 | 92.4 | 9.6 |

Таблица 6-2: Звездный период 1436 минут в разное время суток. Число пар сходных гистограмм в зависимости от интервала времени между ними и от времени суток.

www.digitalphysics.ru



| интервал | даты, 2004-й год | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| минуты | 29.07 | 12–13.10 | 12–13.10 | 29.05 | 04.10 | 23.09 | 21.06 | 05.06 | сумма |
| 1434 | 52 | 30 | 23 | 11 | 20 | 18 | 11 | 19 | 184 |
| 1435 | 52 | 35 | 29 | 16 | 23 | 25 | 19 | 26 | 225 |
| **1436** | **131** | **73** | **75** | **62** | **48** | **71** | **60** | **65** | **585** |
| 1437 | 71 | 56 | 37 | 35 | 25 | 49 | 32 | 27 | 342 |
| 1438 | 69 | 37 | 33 | 20 | 18 | 41 | 19 | 29 | 266 |
| 1439 | 75 | 51 | 43 | 34 | 32 | 61 | 29 | 23 | 348 |
| **1440** | **96** | **71** | **90** | **57** | **51** | **98** | **59** | **54** | **576** |
| 1441 | 71 | 48 | 35 | 29 | 34 | 52 | 30 | 26 | 325 |
| 1442 | 47 | 44 | 23 | 19 | 36 | 39 | 20 | 18 | 246 |
| 1443 | 37 | 23 | 18 | 14 | 23 | 25 | 15 | 21 | 176 |
| 1444 | 35 | 22 | 22 | 7 | 16 | 20 | 12 | 23 | 157 |

Таблица 6-3: Результаты определения околосуточных периодов повторного появления сходных гистограмм, построенных при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu детекторами, расположенными в плоскости, параллельной плоскости Небесного экватора.

www.digitalphysics.ru



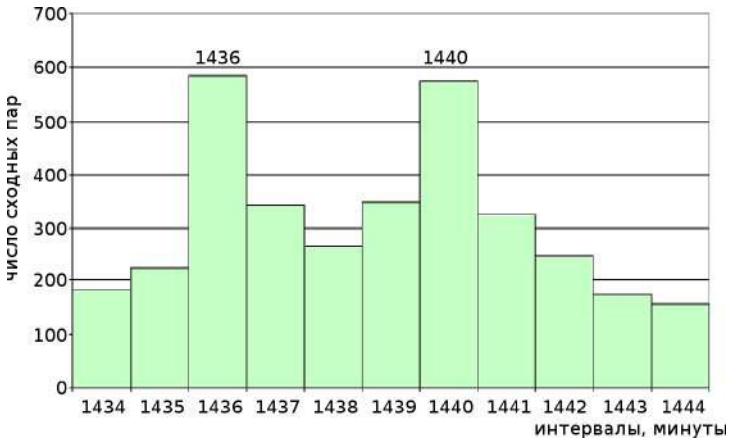



Рис. 6-4: При измерениях альфа-активности $^{239}$Pu детекторами, расположенными в плоскости, параллельной плоскости Небесного экватора, наблюдается два раздельных периода: равный звездным суткам (1436 минут) и солнечным суткам (1440 минут).

На рис. 6-2 видно, что во всех пяти опытах зависимость вероятности реализации сходных гистограмм от величины разделяющего их интервала времени одинакова. Достоверность существования периода, равного 1436 минутам очевидна из рис. 6-3.

Мы провели также детальное исследование степени выраженности периода “звездные сутки” в зависимости от времени солнечных суток. С этой целью солнечные сутки, (равные 24 часам) были поделены на восемь трехчасовых “полос”— по 180 одноминутных гистограмм в каждой полосе — 1–3 часа, 4–6 часов, 7–9 часов и т.д. до 22–24 часа. Были взяты непрерывные измерения на протяжении 12 суток с 4 по 16 марта (включительно) 2001 г. и определены околосуточные периоды увеличения вероятности повторного появления гистограмм сходной формы для каждой трехчасовой полосы всех двенадцати суток. Сравнивали в каждой полосе гистограммы 4 марта с гистограммами 5-го марта, гистограммы 5-го марта с гистограммами 6-го, гистограммы 6-го марта с гистограммами 7-го и т.д. Результаты анализа в каждой полосе были суммированы и получена выраженность периодов “звездные сутки” во всех полосах. В каждой временной полосе было просмотрено по 19400 пар гистограмм. Общее для всех 8-ми полос число просмотренных пар гистограмм равно 155520.

Эти результаты представлены в таблице 6-2. Суммарная картина для всех временных полос изображена на рис. 6-4.

Как видно в таблице 3 экстремум, соответствующий звездным сут-

www.digitalphysics.ru



кам, т.е. 1436 минутам, в наибольшей степени выражен в вечерние часы — от 19 до 24 часов. В наименьшей степени этот период проявился в утренние часы 7–9 часов. Насколько существенно это различие, станет когда-нибудь ясно при многократном повторении таких опытов. В целом, как видно в таблице 6-2, усредненный период, равный звездным суткам проявляется весьма резко. Вероятность повторной реализации гистограмм сходной формы через 1436 минут примерно в два раза выше, чем в другие интервалы времени. Вероятность случайного получения такого результата $P<10^{-9}$.

Таким образом, можно было считать установленным, что околосуточный период равен 1436 минутам (звездным суткам).

Этот вывод казался вполне твердым. Однако, "на самом деле", имеется два раздельных околосуточных периода — один равен 1436 минутам — это звездные сутки, — другой равен 1440 минутам — это солнечные сутки.

В 2004–2005 годы мы обратили внимание на зависимость результатов измерений не только от времени, не только от направления вылета альфа-частиц при радиоактивном распаде, но и от наклона плоскости, в которой находятся детекторы. Все годы мы располагали измерительные приборы на горизонтальной плоскости — на рабочем столе. В связи с введением в нашу практику коллиматоров, в ряде опытов мы стали располагать эти коллиматоры не в горизонтальной плоскости, а в плоскости, параллельной небесному экватору (т.е. с учетом широты местности) или в плоскости эклиптики. При этом, наряду с периодом 1436 минут стал проявляться другой период, равный 1440 минутам, т.е. равный солнечным суткам. Открылось новое направление исследований. Основная работа в этом направлении еще впереди. Но существование двух независимых околосуточных периодов — звездного и солнечного — можно считать доказанным. Иллюстрацией могут служить таблица 6.3 и рисунок 6-4 представляющие результаты определения околосуточных периодов при измерениях счетчиком с западным коллиматором, находящимся в плоскости, параллельной небесному экватору. Видны два экстремума, соответствующие звездным и солнечным суткам.

Четкое разделение околосуточного периода на звездный и солнечный означает, что ориентация измеряемого объекта независимо определяется как относительно неподвижных звезд, так и относительно Солнца. Разрешение этих двух периодов с точностью до 1 минуты, как и синхронность по местному времени с одноминутным разрешением, свидетельство узко-направленного влияния космических объектов на спектр амплитуд флуктуаций измеряемых величин. Эти узко-

www.digitalphysics.ru



направленные “лучи”, идущие от космических тел (гравитационные волны?), по-видимому, интерферируют в каждой точке земной поверхности, создавая сложную интерференционную форму изучаемых нами гистограмм.

www.digitalphysics.ru

*Глава 7*

# Синхронность по местному и абсолютному времени в разных географических пунктах

Во всех опытах, в которых Т. А. Зенченко сравнивала гистограммы после рандомизации их последовательности, я по нескольку раз сравнивал их без зашифровки номеров и убедился в принципиальной идентичности наших результатов. Зато без перемешивания, по понятным причинам, сравнение можно было осуществлять значительно быстрее. Таким методом была показана синхронность, с точностью в 1 минуту по местному времени, изменений формы гистограмм при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино (Россия) и в Валенсии (Испания, измерения В. А. Коломбета); в Пущино и в Афинах (измерения В. А. Панчелюги), измерения альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино и шумов в электронной схеме в Тбилиси (измерения В. А. Каминского).

## 7.1 Синхронность по местному и абсолютному времени при измерениях в Пущино, в Арктике и в Антарктике

Особо большой объем работы был выполнен мною при обработке результатов синхронных измерений в Пущино и на корабле "Академик Федоров" во время Арктической (2000 г.) и Антарктической (2001 г.) экспедиций, посылаемых Институтом Арктики и Антарктики в Санкт-Петербурге (ААНИИ), а также в стационарных условиях во время зимовок в Антарктиде на ст. Новолазаревская. Эти работы были сделаны при дружеском сотрудничестве с лабораторией проф. О. А. Трошичева — с Э. С. Горшковым, С. Н. Шаповаловым, А. В. Макаревичем, В. В. Соколовским [3].

В этих опытах, с точностью порядка минуты, была подтверждена синхронность изменения формы гистограмм по местному времени на разных долготах и широтах. Кроме того, мы неоднократно наблюдали и вполне достоверную синхронность и по абсолютному времени (аналогично опыту 1987 г. при измерениях у Галапагосских островов и в Пущино (рис. 39 в 1-й части книги). Синхронность по местному времени означает зависимость формы гистограмм от экспозиции лаборатории относительно каких-то космических объектов или от изменения ориентации относительно выделенных направлений в окружающем пространстве, изменяющихся при вращении Земли вокруг своей оси. Синхронность по абсолютному времени, наблюдаемая в некоторых опытах, по-видимому, означает, что в этом случае форма гисто-

www.digitalphysics.ru



грамм преимущественно определяется "внешней силой", действующей на Землю, как на единое целое, и что при этом Земля не экранирует это влияние.

Было бы важно установить закономерности появления и исчезновения проявлений синхронности по абсолютному времени. До настоящего времени это не удалось сделать с должной полнотой. Мы располагаем поэтому лишь серией примеров. Так, на рис. 7-1 видно, что гистограммы, построенные по измерениям 31.08.2000 г. в Арктике, когда корабль находился "чуть восточнее Берингова пролива" — на западной долготе 179° и вблизи Северного полюса (82° с.ш.) с точностью до минут наблюдается синхронное с Пущино изменение формы гистограмм как по местному, так, в меньшей степени, и по абсолютному времени.

11 сентября 2000 г. была одинаково четкая синхронность и по местному и по абсолютному времени (рис. 7-2).

В Антарктической экспедиции 2001 года первоначально наибольший интерес представляло выяснение зависимости проявления синхронности по местному времени от широты местности — корабль прошел из Северного полушария в Южное (максимальные различия широт достигли здесь 123°). Основанием для этих ожиданий было предположение, что форма гистограмм определяется "картиной звездного неба" над местом проведения измерений. Как казалось, эти ожидания оправдались [3]. При нахождении корабля вблизи экватора (27°21′–25°06′ с.ш.; 16°21′–17°07′ з.д.) вполне заметна синхронность (с Пущино) по местному времени (рис. 7-3) и немного выражена и синхронность по абсолютному времени.

При нахождении корабля в южном полушарии, еще не очень далеко от экватора (38°18′–35°53′ ю.ш.) синхронность по местному времени выражена значительно слабее, а синхронность по абсолютному времени видна вполне четко (рис. 7-4).

Когда же корабль находился в высоких южных широтах — около антарктических станций "Молодежная" и "Мирный" практически не видно синхронности по местному времени при вполне четкой синхронности по абсолютному времени (рис. 7-5 и рис. 7-6).

Мы объяснили эти закономерности все более значительным различием картины звездного неба над Пущино и над кораблем по мере увеличения разности широт. *Однако это объяснение оказалось неверным*. При измерениях альфа-активности $^{239}$Pu, выполненных в ходе Антарктической экспедиции А. В. Макаревичем и С. Н. Шаповаловым в 2003 г., в стационарных условиях на ст. Новолазаревская и сравнении с измерениями альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино в многочисленных опытах была видна четкая синхронность по местному времени. Так, на

www.digitalphysics.ru



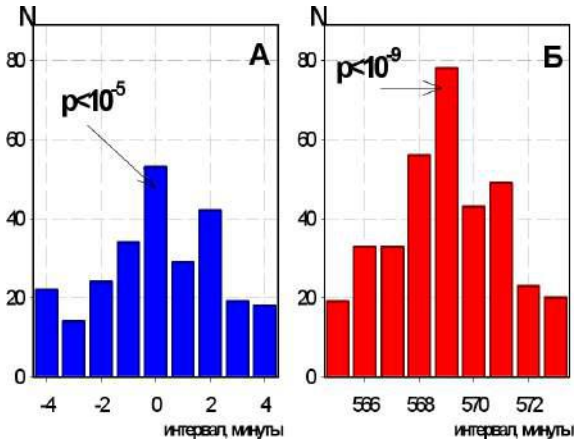



Рис. 7-1: "А" и "Б": синхронность реализации сходных гистограмм по абсолютному "А" и местному — "Б" — времени при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu 31 августа 2000 г. в Пущино (К. И. Зенченко) и в Арктике (82° с.ш.; 179° з.д.) (С. Н. Шаповалов) Расчетная разность местного времени 572 минуты. Абсциссы — интервалы времени между сходными одноминутными гистограммами. Нуль соответствует одинаковому абсолютному времени в Пущино и в Арктике. Ординаты — числа сходных пар гистограмм, соответствующие данной величине интервала. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

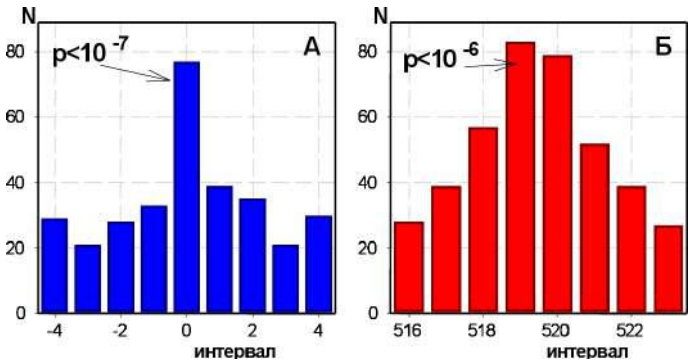



Рис. 7-2: "А" и "Б": синхронность реализации сходных гистограмм по абсолютному "А" и местному — "Б" — времени при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu 11 сентября 2000 г. в Пущино (К. И. Зенченко) и в Арктике (82° с.ш.; 167°53′в.д.) (С. Н. Шаповалов). Расчетная разность местного времени 521 минута. Абсциссы —интервалы времени между сходными одноминутными гистограммами. Нуль соответствует одинаковому абсолютному времени в Пущино и в Арктике. Ординаты — числа сходных пар гистограмм, соответствующие данной величине интервала [3] Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

www.digitalphysics.ru



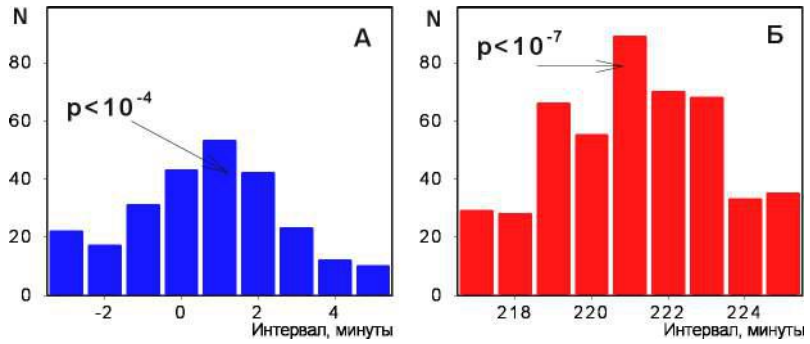



Рис. 7-3: "А" и "Б": синхронность реализации сходных гистограмм по абсолютному "А" и местному — "Б" — времени при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu 15 марта 2001 г. в Пущино и на корабле в Антарктической экспедиции (27°21′–25°06′ с.ш.; 16°21′–17°07′ з.д.) Расстояние около 5200 км. Расчетная разность местного времени 216–219 минут. Абсциссы — интервалы времени между сходными одноминутными гистограммами. Нуль соответствует одинаковому абсолютному времени в Пущино и на корабле. Ординаты — числа сходных пар гистограмм, соответствующие данной величине интервала [3]. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

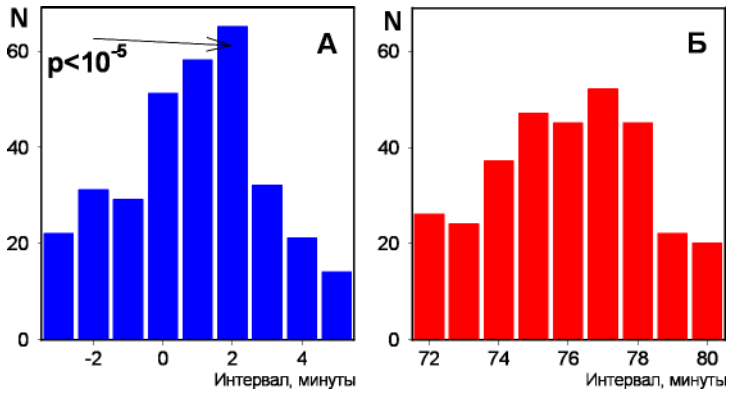



Рис. 7-4: "А" и "Б": синхронность реализации сходных гистограмм по абсолютному "А" и местному — "Б" — времени при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu 2 июня 2001 г. в Пущино и на корабле в Антарктической экспедиции (38°18′–35°53′ ю.ш.; 18°27′–18°01′ в.д.) Расстояние около 10700 км. Расчетная разность местного времени 76–77 минут. Абсциссы — интервалы времени между сходными одноминутными гистограммами. Нуль соответствует одинаковому абсолютному времени в Пущино и на корабле. Ординаты — числа сходных пар гистограмм, соответствующие данной величине интервала. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

www.digitalphysics.ru



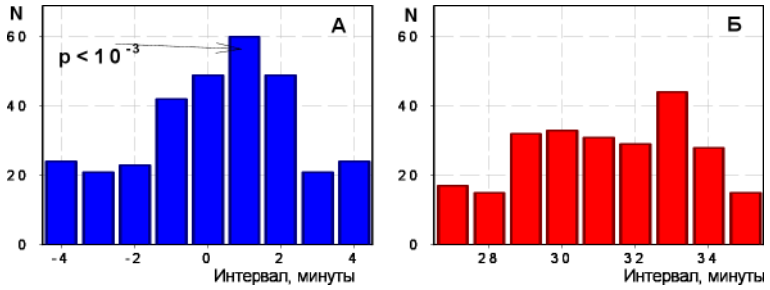



Рис. 7-5: “А” и “Б”: синхронность реализации сходных гистограмм по абсолютному “А” и местному — “Б” — времени при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu 21 апреля 2001 г. в Пущино и на корабле в Антарктической экспедиции (ст. Молодежная, 67°39′ ю.ш.; 45°49′ в.д.) Расстояние около 14200 км. Расчетная разность местного времени 32–33 минуты. Абсциссы — интервалы времени между сходными одноминутными гистограммами. Нуль соответствует одинаковому абсолютному времени в Пущино и на корабле. Ординаты — числа сходных пар гистограмм, соответствующие данной величине интервала. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

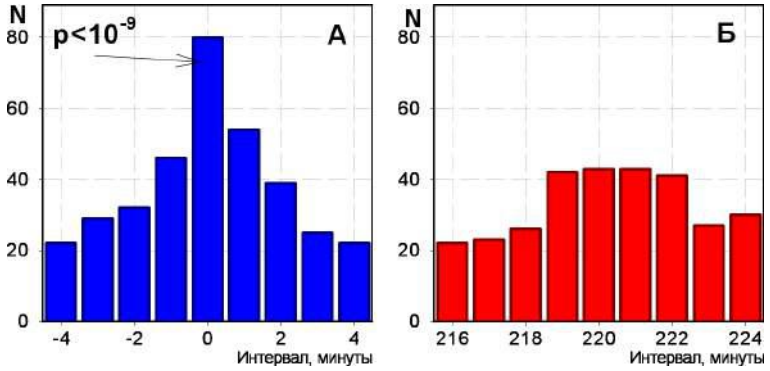



Рис. 7-6: ‘А” и “Б”: синхронность реализации сходных гистограмм по абсолютному “А” и местному — “Б” — времени при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu 13 мая 2001 г. в Пущино и на корабле в Антарктической экспедиции (ст. Мирный, 66°33′ ю.ш.; 92°58′ в.д.) Расстояние около 14500 км. Расчетная разность местного времени 220–221 минута. Абсциссы — интервалы времени между сходными одноминутными гистограммами. Нуль соответствует одинаковому абсолютному времени в Пущино и на корабле. Ординаты — числа сходных пар гистограмм, соответствующие данной величине интервала. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

www.digitalphysics.ru



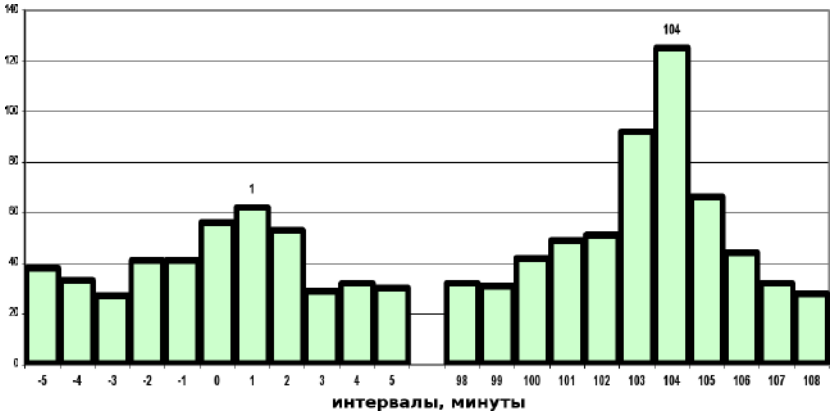



Рис. 7-7: При сравнении формы гистограмм, построенных по результатам измерений альфа-распада $^{239}$Pu в Пущино и на ст. Новолазаревская (Расстояние по прямой около 14500 км) 1 марта 2003 г. видна высокая вероятность сходства гистограмм в одно и то же местное время. Синхронность по абсолютному времени не наблюдается [53].

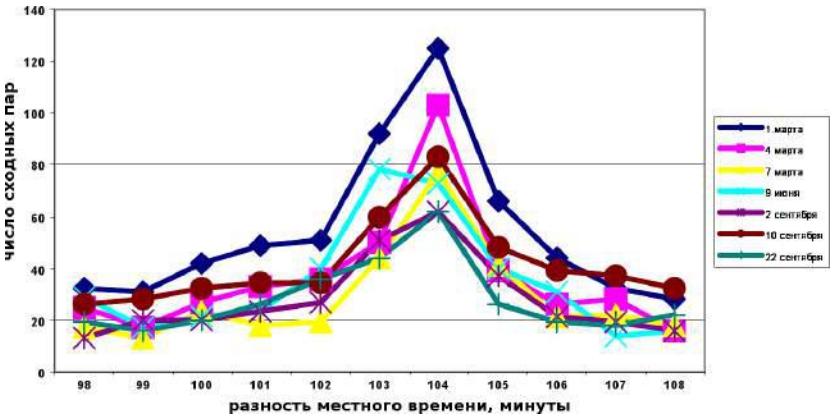



Рис. 7-8: Эффект синхронного по местному времени появления сходных гистограмм в Пущино и в на станции Новолазаревская в Антарктиде в разные дни от 1 марта до 22 сентября 2003 года. (Расчетная разность местного времени равна 104 минутам.)

www.digitalphysics.ru



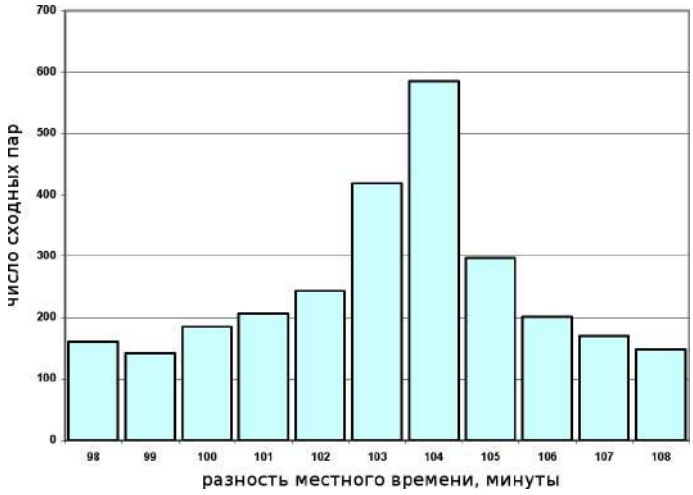



Рис. 7-9: Эффект синхронного по местному времени появления сходных гистограмм в Пущино и на станции Новолазаревская в Антарктиде. Средние данные из 7-ми опытов рис. 26 [53].

рис. 7-7 видна достоверно высокая вероятность сходства формы гистограмм в одно и то же местное время. Максимум сходства приходится с точностью в 1 минуту на расчетное значение разности местного времени, 104 минуты. В измерениях 1 марта 2003 года достоверной синхронности по абсолютному времени не было. Результаты сравнения по абсолютному времени являются, таким образом, контролем надежности метода сравнения гистограмм.

Синхронность по *абсолютному* времени иногда проявляется весьма четко, иногда эта синхронность совсем незаметна. Синхронность по местному времени почти на предельно возможном на Земле расстоянии, независимо от разности широт, наблюдается почти всегда.

Ввиду принципиальной важности этого результата, проявление синхронности по местному времени при измерениях в Пущино и в Антарктиде было исследовано неоднократно. На рис. 7-8 изображены результаты соответствующих сравнений, выполненных по измерениям в разные дни от 1 марта до 22 сентября 2003 г.

Во всех семи опытах была обнаружена достоверно высокая вероятность появления сходных гистограмм в одно и то же местное время. На рис. 7-9 результаты этих опытов суммированы.

Вероятность случайного получения такого результата исчезающе мала. Этот результат — синхронность по местному времени с точностью в 1 минуту при расстоянии между лабораториями 14500 км —

www.digitalphysics.ru



сам по себе удивителен. Однако его значение (для меня) более всего в том, что из этой синхронности следует неверность сделанного мною раньше вывода о зависимости формы гистограмм от картины звездного неба над местом проведения измерений. Звездное небо над ст. Новолазаревская и над Пущино совершенно различно.

> Синхронность по местному времени, таким образом, определяется лишь различием долгот и не зависит от различия широт.

Этот вывод, однако, оставляет без объяснения, приведенные выше результаты Антарктической экспедиции 2001 г. Чем объясняются полученные тогда эффекты — не ясно. Возможно, это связано с тем, что измерения проводились при движении корабля. Это типичная ситуация. Нужны новые экспедиции и сравнение результатов, полученных при движении и в стационарных условиях.

## 7.2 Местное и абсолютное время при измерениях флуктуаций в шумовых генераторах GPS

Обнаружение феномена "макроскопических флуктуаций" в результатах измерений в шумовых генераторах глобальной системы GPS (глава 22) дает "безграничные" возможности для исследований синхронности по местному и абсолютному времени. В этой системе на протяжении многих лет проводятся ежесекундные измерения в десятках географических пунктах расположенных "по всей Земле". Там видны все основные, интересующие нас, эффекты — "ближняя зона", звездные и солнечные сутки, синхронность по местному и по абсолютному времени. "Осталось только" реализовать открывшиеся возможности и выяснить закономерности проявления синхронности по местному и абсолютному времени. Особенно интересным представляется вопрос о закономерностях появления и исчезновения эффекта синхронности по абсолютному времени в надежде связать их с какими-то космофизическими явлениями.

## 7.3 Проявления синхронности по местному и абсолютному времени в зависимости от направления коллиматоров

Представления о закономерностях проявления синхронности изменения гистограмм по местному и абсолютному времени существенно изменились при измерениях альфа-активности при использовании коллиматоров (см. главы 11–14).

Оказалось, что при сравнении результатов одновременных измерений альфа-активности $^{239}$Pu, выполненных С. Н. Шаповаловым в Антарктике, на ст. Новолазаревская, с измерениями в Пущино, выражен-

www.digitalphysics.ru



ность "эффекта местного времени" и синхронности по абсолютному времени зависит от способа измерений. Это проявляется при использовании коллиматоров, направленных на Запад, на Полярную звезду и на Солнце.

Синхронность по местному времени четко проявляется при измерениях без коллиматоров в Антарктике и при измерениях в Пущино, с коллиматором, направленным на Запад. *При этом синхронности по абсолютному времени почти не видно.*

> При измерениях в Пущино с коллиматорами, направленным на Полярную звезду или на Солнце — эффект синхронности с измерениями в Антарктике по местному времени не виден, зато проявляется четкая синхронность по абсолютному времени.

Я обнаружил эти удивительные закономерности при проведенном летом 2008 года анализе результатов одновременных серий измерений, выполненных в Пущино и на ст. Новолазаревская в марте 2003 г. и июле 2005 г. Весной 2009 г. я провел большую серию аналогичных сравнений результатов измерений, выполненных в январе и октябре 2005 г. Важно было выяснить — зависит ли проявление абсолютной и местной синхронности от времени года. Такой зависимости, по-видимому, нет. При измерениях в Пущино с коллиматорами, направленными на Полярную звезду или на Солнце, четко выражена абсолютная синхронность изменения формы гистограмм с изменениями гистограмм в Антарктике счетчиком без коллиматора. И, это не менее важно, при измерениях с этими коллиматорами нет синхронности с Антарктикой по местному времени. А при направлении коллиматора на Запад, как и при измерениях в Пущино без коллиматора, вполне выражена синхронность по местному времени и нет синхронности по абсолютному времени.

Мы имеем здесь дело с каким-то фундаментальным свойством нашего мира. Парадоксально — счетчики в Пущино с коллиматорами и без них находятся рядом. Однако, абсолютная синхронность у "соседей" (почти) не наблюдается. В то же время мы видим абсолютную синхронность изменения гистограмм счетчика направленного на Солнце (или на Полярную звезду) с гистограммами в Антарктике при измерениях без коллиматора... при расстоянии между Пущино и Новолазаревской около 14.5 тысяч км... Рисунки 7-10–7-15 иллюстрируют сказанное.

## 7.4 Вывод

Общий вывод из этих результатов: синхронность изменения формы гистограмм в разных географических пунктах в одно и то же абсолют-

www.digitalphysics.ru



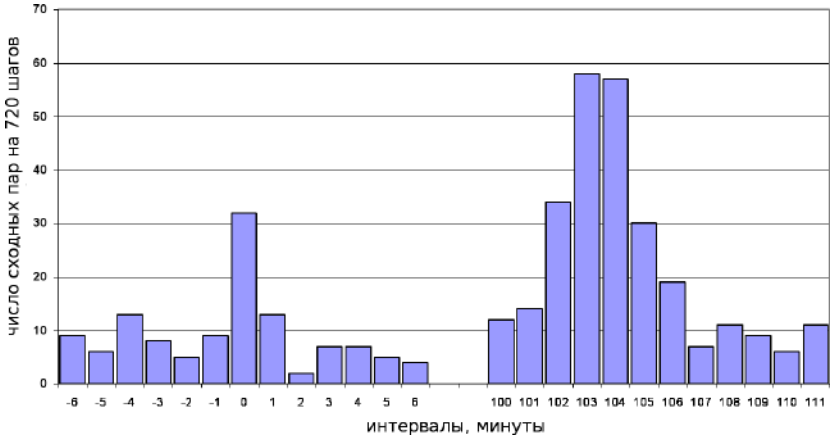



Рис. 7-10: При построении 1-минутных гистограмм по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu счетчиками без коллиматоров в Пущино и в Новолазаревской наблюдается синхронность по местному времени и практически отсутствует абсолютная синхронность Измерения 24 января 2008 г.

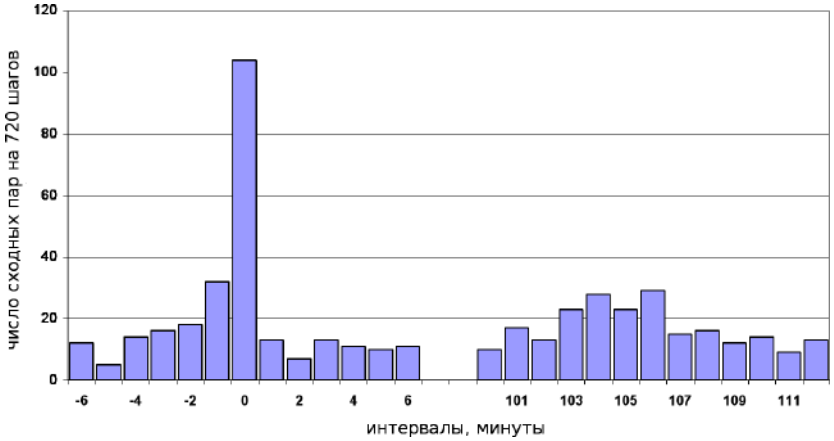



Рис. 7-11: При построении 1-минутных гистограмм по по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино счетчиком с коллиматором. направленным на Солнце и без коллиматора в Новолазаревской наблюдается синхронность по абсолютному времени и отсутствует абсолютная синхронность Измерения 24 января 2008 г.

www.digitalphysics.ru



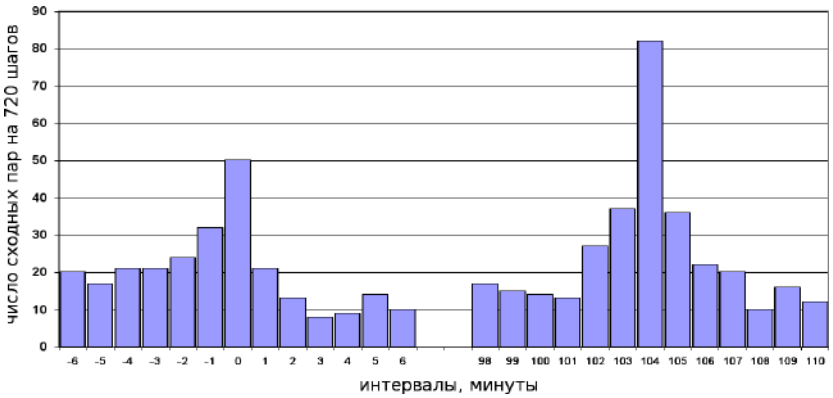



Рис. 7-12: При построении 1-минутных гистограмм по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино счетчиком с коллиматором, направленным на Запад в Пущино и в Новолазаревской счетчиком без коллиматора наблюдается синхронность по местному времени и слабая абсолютная синхронность Измерения 24 января 2008 г.

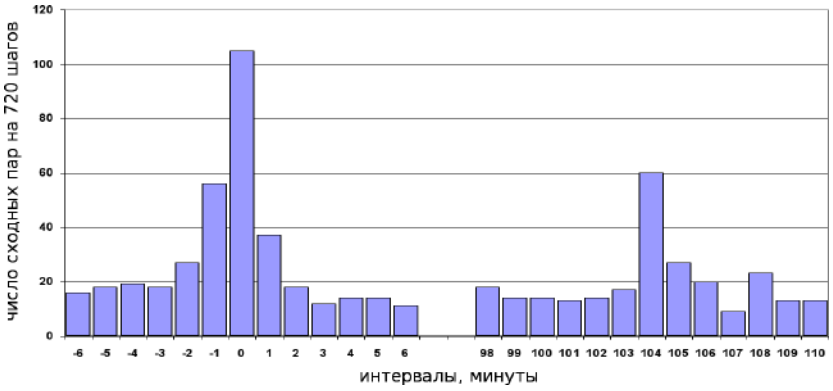



Рис. 7-13: При построении 1-минутных гистограмм по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино счетчиком с коллиматором, направленным на Полярную звезду, и в Новолазаревской счетчиком без коллиматора наблюдается сильная синхронность по абсолютному времени и слабая синхронность по местному времени. Измерения 26 января 2008 г.

www.digitalphysics.ru



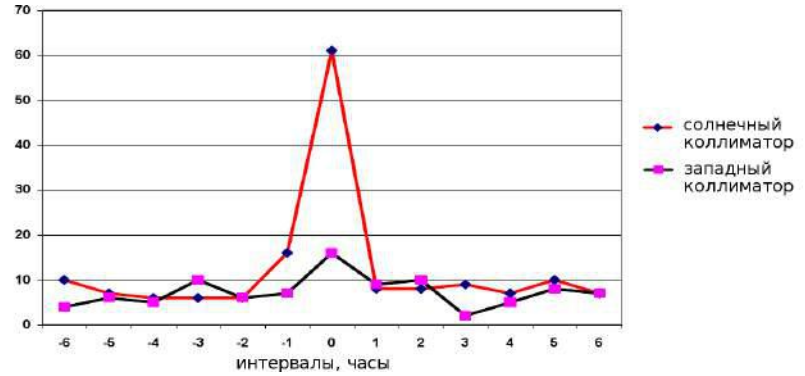



Рис. 7-14: При построении 60-минутных гистограмм по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино счетчиком с коллиматором, направленным на Солнце, и в Новолазаревской счетчиком без коллиматора (также как при построении 1-минутных гистограмм) наблюдается четкая абсолютная синхронность с Антарктикой. При измерениях в Пущино счетчиком с коллиматором, направленным на Запад совсем нет абсолютной синхронности.

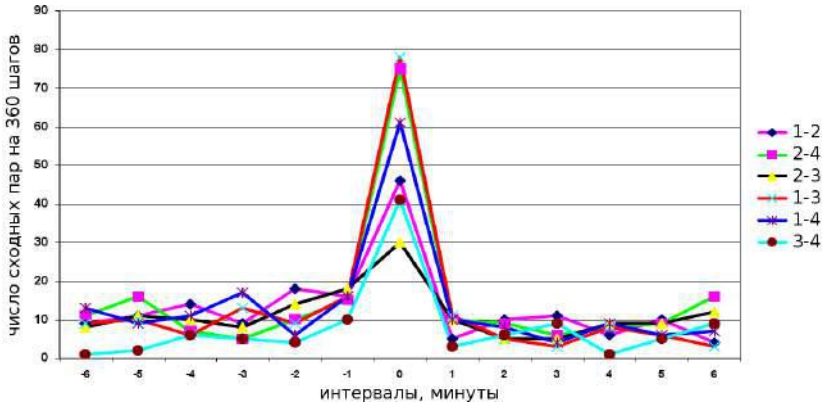



Рис. 7-15: В 1-минутных гистограммах (результаты измерений альфа-активности $^{239}$Pu 15 октября 2005 г. в Пущино счетчиком с коллиматором, направленным на Полярную звезду, и в Новолазаревской счетчиком без коллиматора) наблюдается: 1) "сильная" абсолютная синхронность изменения гистограмм при измерениях в Пущино (№ 1): при измерениях без коллиматора и в Пущино с Западным коллиматором (№ 3); 2) "сильная" абсолютная синхронность в Пущино с коллиматором, направленным на Солнце (№ 2) и в Новолазаревской (без коллиматора) (№ 4); 3) "средняя" абсолютная синхронность при измерениях в Пущино (№ 1) и в Новолазаревской (№ 4) без коллиматоров; 4) "слабая" абсолютная синхронность при измерениях в Пущино с Западным коллиматором (№ 3) и в Новолазаревской без коллиматора (№ 4); 5) "слабая" абсолютная синхронность в Пущино без коллиматора (№ 1) и счетчика с Солнечным коллиматором (№ 2). 6) № 2–3: отсутствует абсолютная синхронность при измерениях в Пущино с "солнечным" (№ 2) и "Западным" (№ 3) коллиматорами, находящимися рядом в Пущино.

www.digitalphysics.ru



ное время и в одно и то же местное время — явления, обусловленные разными причинами. Синхронность по местному времени "явно" обусловлена вращением Земли вокруг своей оси, экспозицией изучаемого процесса относительно Солнца или неподвижных звезд. Синхронность в одно и то же абсолютное время от суточного вращения Земли не зависит, значит, не зависит и от экспозиции относительно Солнца. Возможно, что она определяется лишь экспозицией относительно неподвижных звезд, изменяющейся при движении Земли по околосолнечной орбите. Почему эта абсолютная синхронность почти не видна при измерениях без коллиматора в Пущино? Почему она проявляется столь резко при измерениях с неподвижным коллиматором, направленным на Полярную звезду и с коллиматором постоянно направленным на Солнце? Почему при измерениях без коллиматора, при регистрации альфа-частиц, вылетающих в разных направлениях, не виден эффект, проявляющийся при регистрации альфа-частиц, вылетающих в одном направлении — на Полярную звезду, или на Солнце?

Синхронность по местному и абсолютному времени — свидетельство анизотропии пространства—времени. Масштабы этой анизотропии могут быть исследованы при изменении временных интервалов и расстояний между объектами. Прогресс в этом направлении связан с переходом от измерений радиоактивности к измерениям относительно высокочастотных флуктуаций в полупроводниковых шумовых генераторах. Этот переход был осуществлен в опытах В. А. Панчелюги (см. главу 23).

www.digitalphysics.ru

## *Глава 8*

## Измерения вблизи Северного полюса

Наличие суточных периодов изменения формы гистограмм, также как и четкая синхронность их изменений в одно и то же местное время, естественно приводят к предположению, что на географических полюсах этих явлений быть не должно. В Арктической экспедиции 2000 г. С. Н. Шаповаловым (лаборатория О. А. Трошичева) были проведены измерения альфа-активности $^{239}$Pu под 82° с.ш. Исследование формы гистограмм, построенных по результатам этих измерений, показало сложную картину. При построении гистограмм с 15-минутными и 60-минутными интервалами в самом деле суточные периоды и эффект ближней зоны не проявлялись. Однако, при построении одно-минутных гистограмм, были вполне заметны и звездный и солнечный суточные периоды и достаточно четкая синхронность по местному времени.

Исчезновение эффекта ближней зоны и околосуточного периода при построении 15-минутных гистограмм видно на рис. 8-1.

Сравнение 15-минутных гистограмм. На рис. 8-1А и рис. 8-1Б изображена зависимость вероятности повторной реализации 15-минутных гистограмм данной формы от времени при измерениях альфа-активности препаратов $^{239}$Pu в Пущино и на корабле в Арктике под 82° с.ш. и 172° з.д.

Каждое распределение рис. 8-1А и рис. 8-1Б. построены по результатам сравнения 52200 попарных сочетаний гистограмм. В Пущино средняя доля сходных от максимально возможного числа пар гистограмм составила 0,071. В Арктике — 0,061.

На рис.8-1А видна высокая достоверность эффектов ближней зоны и наличия околосуточного периода повторного появления 15-минутных гистограмм при измерениях в Пущино (54°50′ с.ш. и 37°38′ в.д.). При оценке на основании гипергеометрического распределения получаются пренебрежимо малые величины вероятности случайного получения основных закономерностей — “эффекта ближней зоны” ($P<10^{-13}$) и околосуточного периода ($P<10^{-10}$). При мажорирующей оценке, на основании распределения Пуассона, эти закономерности также представляются вполне достоверными — соответственно $P<10^{-4}$ и $P<10^{-3}$. На рис. 8-1Б при таких же измерениях в Арктике (82°54′ с.ш., 172° з.д.) нет достоверных экстремумов ни в районе ближней зоны, ни в районе околосуточного периода.

Несмотря на отсутствие эффекта ближней зоны под 82° с.ш., при измерениях с одно-минутным разрешением период, равный звездным

www.digitalphysics.ru



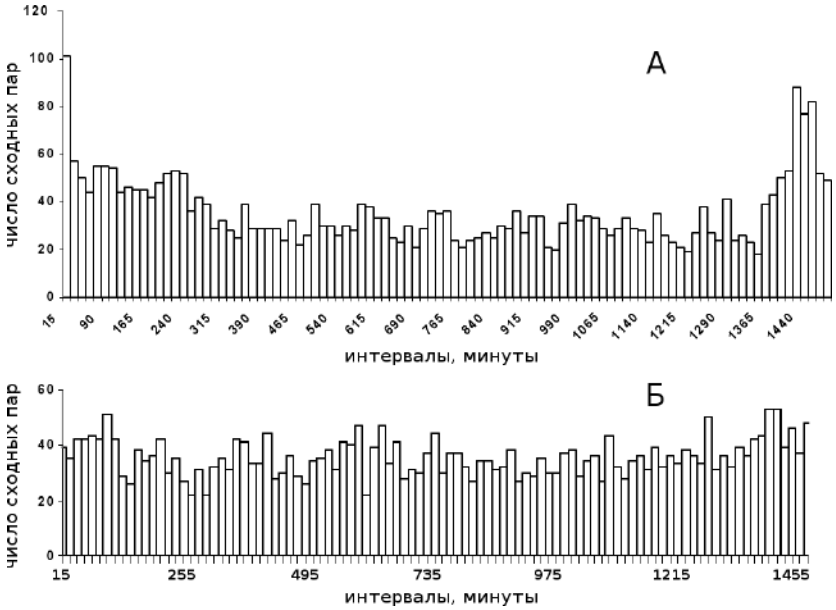



Рис. 8-1: Сравнение распределений сходных гистограмм, построенных по результатам одновременных измерений альфа—активности препаратов $^{239}$Pu. А: в Пущино (54° с.ш., 37° в.д.); Б: на корабле в Арктике ( 82° с.ш. и 172° з.д.). Абсциссы — интервалы времени между сходными 15-минутными гистограммами. Ординаты — числа сходных пар гистограмм, соответствующие данной величине интервала.

суткам при этом вполне выражен (рис. 8-3А и рис. 8-3Б).

Как видно на рис. 8-3А и рис. 8-3Б, при построении 1-минутных гистограмм и в Пущино и в Арктике проявляется отчетливый период повторной реализации сходных гистограмм, равный 1436 минутам, т.е. звездным суткам. В обоих случаях было проведено по 6300 сравнений формы попарных сочетаний гистограмм. Доля сходных пар составила в Пущино 0,062, в Арктике 0.076 от максимально возможного числа попарных сочетаний. Вероятность случайной реализации экстремума такой величины, соответствующего периоду в 1436 минут при измерениях в Пущино при оценке по гипергеометрическому закону менее $P=10^{-6}$, в Арктике менее $P=10^{-5}$.

Таким образом, в результате одновременных измерений в Пущино и на корабле в Арктической экспедиции 2000 г., предполагаемая картина, в основном, подтвердилась — вблизи Северного полюса при не очень высоком разрешении — 15-минутных интервалах — не наблюдаются околосуточные периоды. Эффект ближней зоны не наблюдался и при одно-минутном разрешении. Однако, при одно-минутной точно-

www.digitalphysics.ru



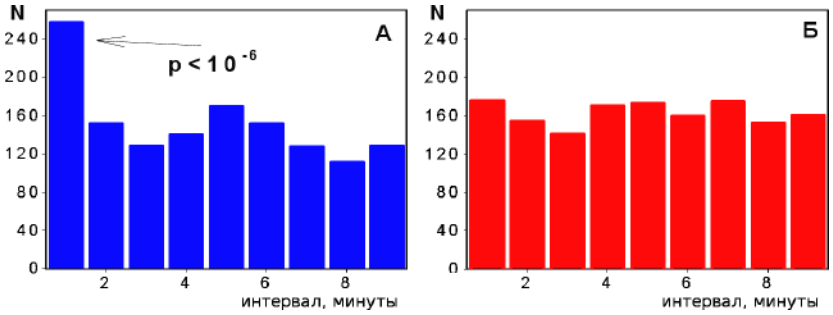



Рис. 8-2: При измерениях с одно-минутным разрешением альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино (54° с.ш., 37° в.д.) наблюдается обычный "эффект ближней зоны" (А); при таких же измерениях вблизи Северного полюса (Б) "эффект ближней зоны" не наблюдается. Абсциссы — интервалы времени между сходными одноминутными гистограммами. Ординаты — числа сходных пар гистограмм, соответствующие данной величине интервала [3]. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

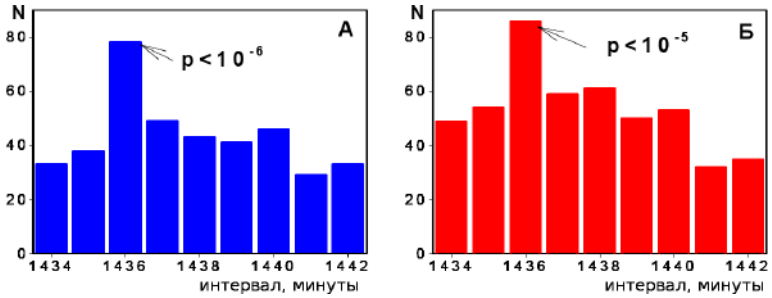



Рис. 8-3: Период, равный звездным суткам, наблюдается при измерениях с одноминутным разрешением в: А) Пущино (54° с.ш., 37° в.д.), и Б) в Арктике (82,2° с.ш., 179°27′ з.д.) (Б). 31 августа — 1 сентября 2000 г. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

сти, вполне проявился звездный суточный период (и синхронность по местному времени). Это может быть еще одним свидетельством "тонкости гистограммного анализа". Изменения звездного неба при измерениях под 82° с.ш., еще достаточны для проявлений синхронности по местному времени и для проявления звездных суток. Для более надежных выводов надо было бы (неоднократное) проведение измерений как можно ближе к Северному или Южному полюсам.

www.digitalphysics.ru

# *Глава 9*

# Около-27-суточные периоды реализации сходных гистограмм

Постепенно выявлявшаяся зависимость формы гистограмм от экспозиции относительно сферы неподвижных звезд и Солнца естественно вызывала предположения о других космо-физических корреляциях. *Борис Михайлович Владимирский* обратил мое внимание на целый набор около-27-суточных периодов в астрофизике (см. например [60]). По его совету я предпринял поиски таких периодов в рядах гистограмм. В самом деле, в районе интервалов, равных 26–27 суткам, оказалось множество экстремумов. Соответствующие распределения числа сходных пар гистограмм по величине разделяющих их интервалов выглядели весьма странно. Этот странный вид вызывал сомнения в истинности таких распределений. Из-за этих сомнений мне пришлось повторять поиск периодов в диапазоне 26–27 суток многократно. И это при том, что каждый такой опыт связан со сравнением многих десятков и сотен тысяч пар гистограмм.

## 9.1 27-суточные периоды при измерениях радиоактивности

Первый наш опыт — поиск "27-суточных периодов" — был сделан на временных рядах, результатах проведенных в 1994 и 1995 годах измерений альфа-активности $^{239}$Pu с 6-секундными интервалами. Гистограммы были построены по 60-ти измерениям за 6 минут каждая. На рис. 9-2 (результат более 200000 сравнений, в ходе которых было выбрано 10797 сходных пар) видно множество экстремумов. На рисунке отмечено соответствие экстремумов периодам, выраженным в долях суток: среди них периоды 26,95; 27,25; 27,35; 28,025 суток.

При угрублении интервалов до 60 минут, многие мелкие экстремумы нивелировались. Остался один, вполне достоверный, период (около 10 средне-квадратичных отклонений), соответствующий 654 часам, т.е. 27,25 суткам. Это видно на рис. 9-3.

На следующем рис 9-4 приведены результаты другого поиска "27-суточных периодов" в измерениях 17 сентября — 14 октября 2001 года. Здесь было проведено сравнение 1-минутных гистограмм. Было найдено 2060 сходных пар гистограмм из примерно, 70000 проведенных сравнений. На рисунке интервалы угрублены до 12 минут.

Также видно множество экстремумов. Также не ясно, реально ли это множество. Для большей статистической значимости на рис. 9-5

www.digitalphysics.ru



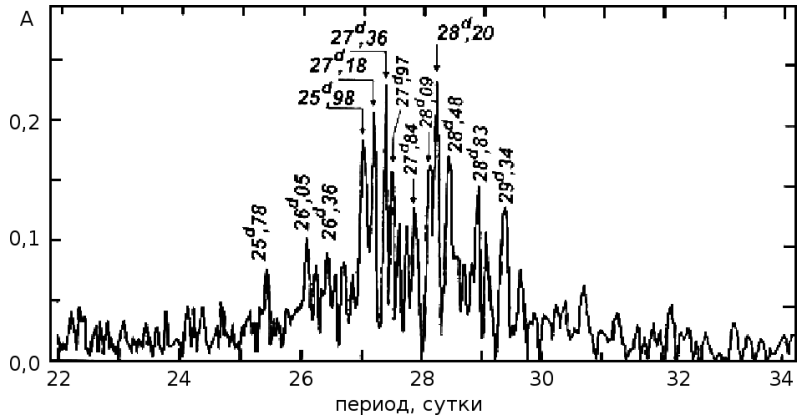



Рис. 9-1: Пример множественности экстремумов — периодов в районе 27 суток в астрофизике. Спектр мощности в смене знака межпланетного магнитного поля (наземные наблюдения) близ периода 27 суток. Данные 1958–1980 г.г. (Л. С. Левицкий и соавторы, 1985, Крымская астрофизическая обсерватория, Украина. Любезно предоставлено Б. М. Владимирским и П. Григорьевым.)

интервалы угрублены до 1 часа.

Множественность экстремумов и после угрубления интервалов сохранилось. Представляются реальными периоды 632 часа (26,33 сут.); 639 часа (26,625 сут.); 647 часов (26,95 сут.); 653 часа (27,21 сут.).

Похожие картины получались неоднократно, при анализе результатов измерений без коллиматоров и с коллиматорами. Всегда можно было видеть множество экстремумов в районе "27-суточных интервалов". Еще один пример рис. 9-6 — аналогичные предыдущим результаты сравнения гистограмм при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu с коллиматором, направленным на Восток.

И здесь сохранилась множественность экстремумов — два из них статистически достоверны: 647 (26,96 сут.) и 653 часа (27,21 сут.), т.е. точно такие же, как в предыдущем опыте.

Меня крайне смущало как множество экстремумов в районе 27-суточных периодов повторного появления сходных гистограмм, так и непостоянство соответствующих величин. Этим объясняется многократность попыток воспроизведения этих закономерностей. Однако, по-видимому, все это правда. Доводом в пользу этого является внешне та же картина, получаемая астрофизиками при определениях периодов космо-гео-магнитных характеристик [61]. В связи с этим было бы важно получить аналогичные результаты при измерениях совсем другой природы. Это было сделано при анализе шумов в грави-градиентной антенне "Улитка" [62].

www.digitalphysics.ru



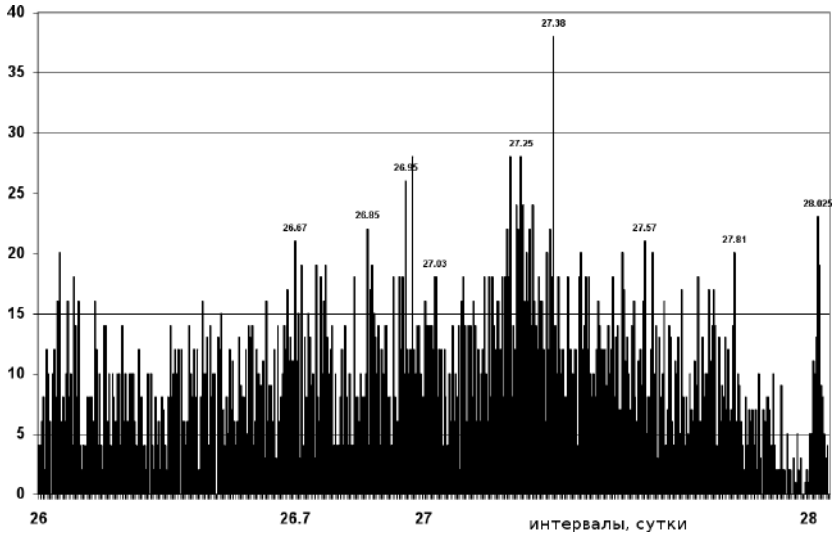



Рис. 9-2: Зависимость вероятности повторного появления гистограмм данной формы от разделяющего их интервала времени в районе около 27-суточных периодов. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu 1994–95 г.г. Разряд по оси абсцисс 6 минут.

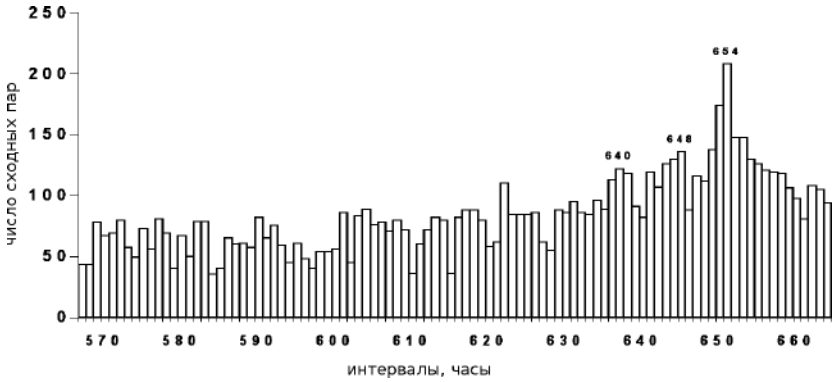



Рис. 9-3: То же распределение, что и на рис. 9-2 с угрублением разряда по оси абсцисс до 60 минут. Указаны величины периодов в часах.

www.digitalphysics.ru



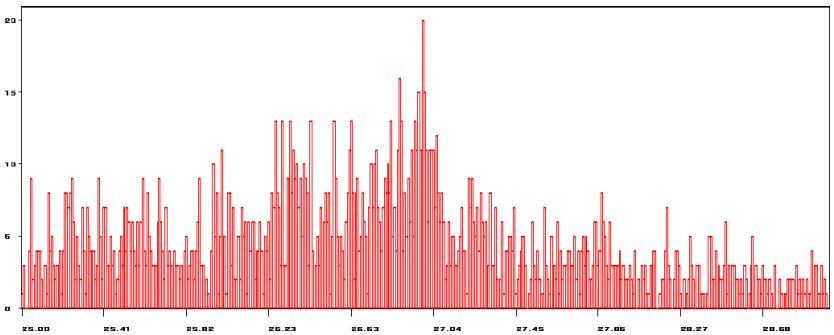


Рис. 9-4: Зависимость вероятности повторного появления одночасовых гистограмм данной формы от разделяющего их интервала времени в районе 27-суточных периодов. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu 17 сентября — 14 октября 2000 г. Сравнивали 1 минутные гистограммы. Интервалы угрублены до 12 минут. Ось абсцисс — интервалы в долях суток.

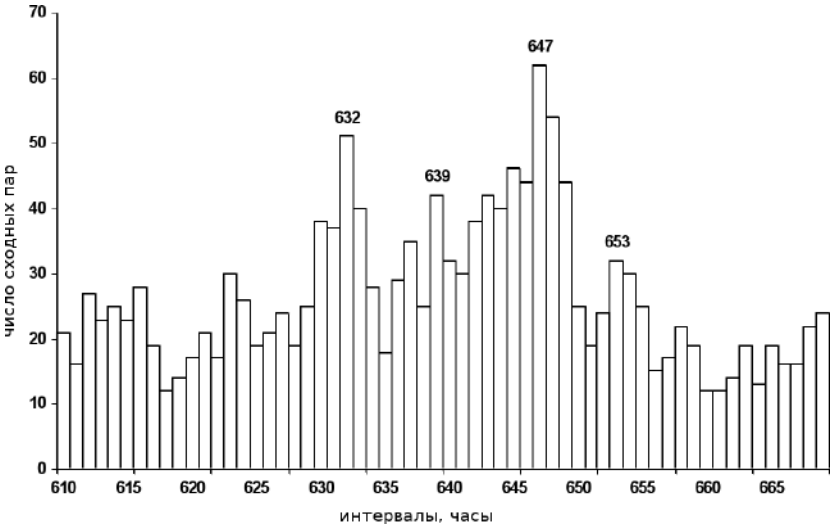



Рис. 9-5: То же распределение, что и на предыдущем рисунке 9-4. Но интервалы по оси абсцисс равны 1 часу. Обозначены величины периодов — часы.

www.digitalphysics.ru



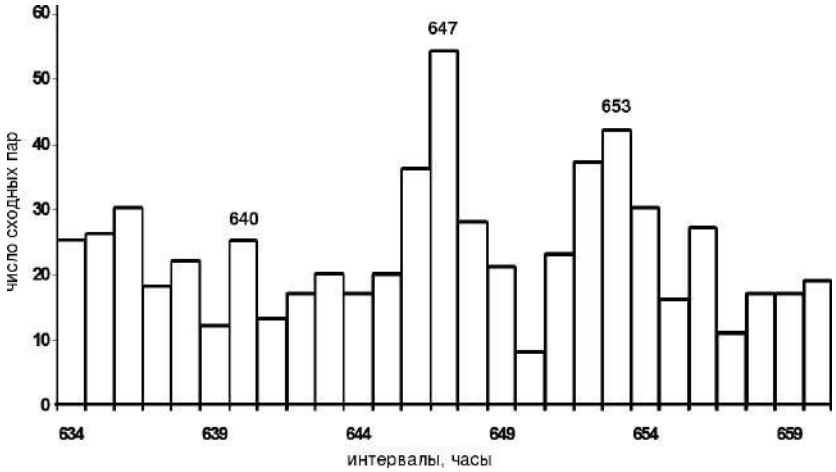



Рис. 9-6: Зависимость вероятности повторного появления одночасовых гистограмм данной формы от разделяющего их интервала времени в районе 27-суточных периодов. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu с "восточным" коллиматором с 22 июня по 15 июля 2003 г. Оси — как на предыдущих рисунках.

## 9.2 27-суточные периоды при измерениях шумов в грави-градиентной антенне "Улитка"

Свидетельством не только реальности, но и универсальности "около 27-суточной периодичности" реализации гистограмм сходной формы, стали результаты соответствующих исследований шумов в грави-градиентной антенне "Улитка". Эта антенна — аналог Веберовских установок для регистрации гравитационных волн, построена в лаборатории проф. В. Н. Руденко (ГАИШ) много лет назад [46]. Для регистрации гравитационных волн она, как и другие аналоги веберовских антенн, оказалась недостаточно чувствительной. Однако результаты многолетней непрерывной регистрации флуктуаций (шумов) пьезо-датчиков, укрепленных на "теле" антенны — массивного металлического цилиндра — представляют, на мой взгляд, исключительную ценность.

Наше сотрудничество началось в 1997 году, когда В. Н. Руденко передал А. А. Конрадову длинный временной ряд — вычисленные по 10 минутным отрезкам — по 600 односекундным измерениям — величины среднеквадратичных амплитуд флуктуаций. Мы построили по этим данным гистограммы — по 36-ти 10-минутным величинам, т.е. каждая гистограмма за 6 часов и сравнили эти гистограммы с гистограммами, построенными аналогичным образом по результатам наших измерений (в то же время) альфа-активности $^{239}$Pu. Была обнаружена очень вы-

www.digitalphysics.ru



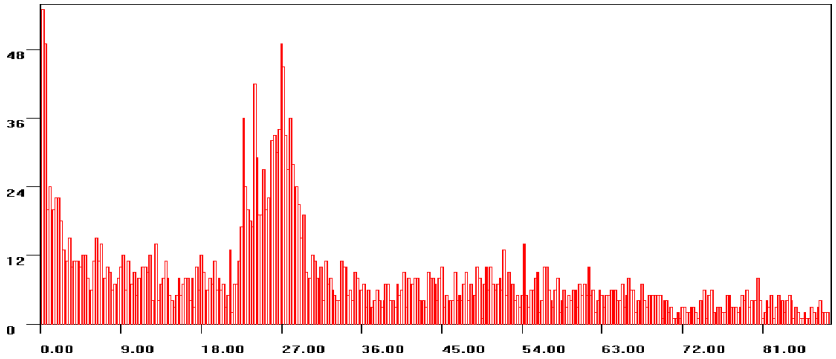



Рис. 9-7: Распределение числа пар сходных гистограмм, построенных по результатам измерений шумов в гравиградиентной антенне "Улитка" с 18 июля по 22 декабря 1997 г., по разделяющим их интервалам времени. Один интервал равен 6 часов. По оси абсцисс — интервалы, в сутках.

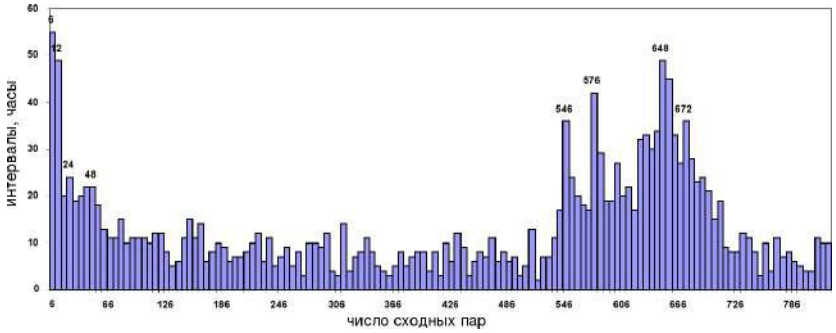



Рис. 9-8: То же, что на предыдущем рисунке 9-7. Более детально.

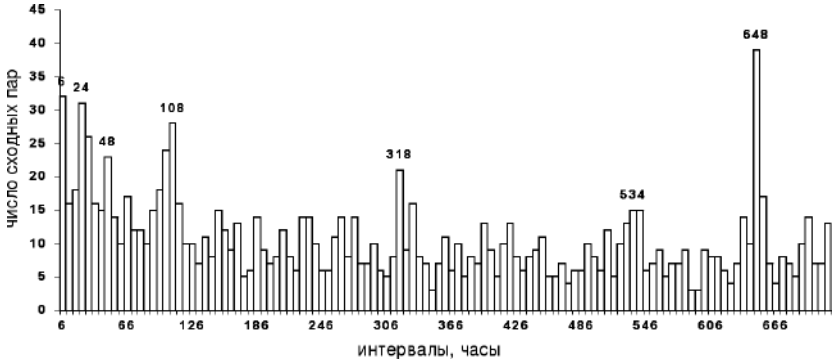



Рис. 9-9: Распределение по интервалам числа сходных пар 6-часовых гистограмм, построенных по измерениям шумов в грави-градиентной антенне Улитка (лаб. проф. В. Н. Руденко) 8 марта — 9 мая 2000 г.

www.digitalphysics.ru



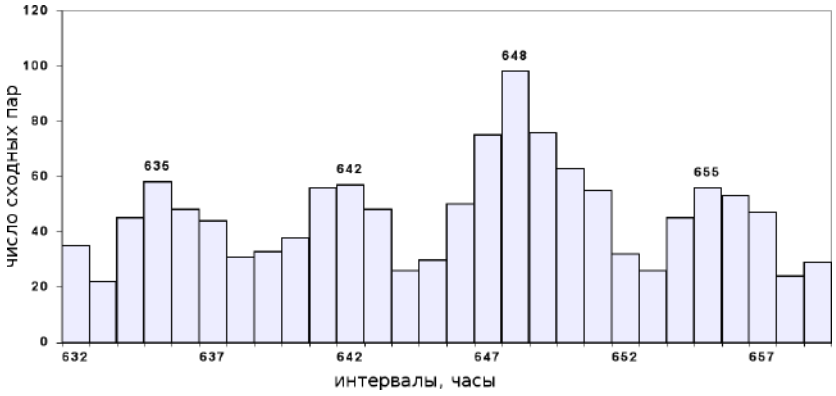



Рис. 9-10: "Улитка". Детальное распределение интервалов в районе 27-суточного периода. Измерения 8.03.2000—10.05.2000 г. Гистограммы (интервалы) по 1 часу. Всего найдено 1300 сходных пар (из 20000 возможных сочетаний = 6,5%).

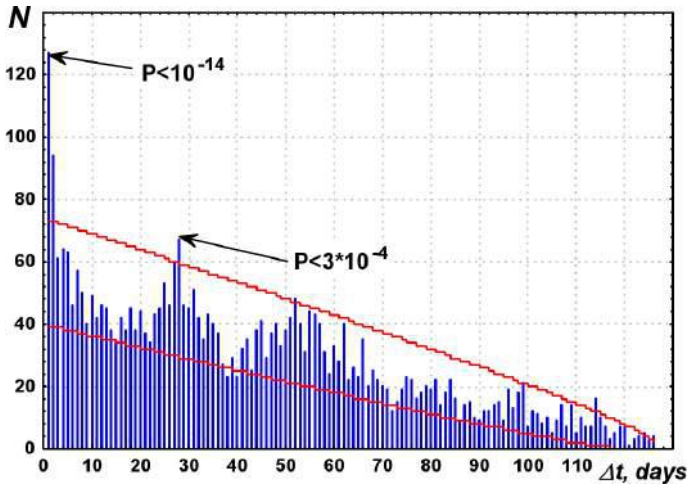



Рис. 9-11: Обнаружение "эффекта ближней зоны" и около 27-суточного периода изменений формы гистограмм при сравнении 6-часовых гистограмм, построенных по результатам измерений шумов в грави-гравитационной антенне "Улитка". Сравнения гистограмм после рандомизации выполнено Т. А. Зенченко. Оценка $P_i$ по гипергеометрическому распределению.

www.digitalphysics.ru



сокая вероятность сходства гистограмм в двух разных процессах в одно и то же время Мы тогда еще не привыкли к независимости формы гистограмм в каждый данный момент от природы процесса. Рисунки с удивительно сходными гистограммами при измерениях амплитуды шумов в "Улитке" и при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu я показывал на докладе в ГАИШе, но они "не вошли в сознание" слушателей и интереса (доверия?) не вызвали. Однако наиболее интересным для меня был результат поиска "около 27-суточных" периодов. Этот результат представлен на рис. 9-7.

Был взят ряд измерений среднеквадратичной амплитуды флуктуаций шумов в "Улитке", проведенных с 18 июля по 22 декабря 1997 г. При построении гистограммы по 36-и числам (за 6 часов). Гистограммы оказались сильно изрезанными и для удобства их визуального сравнения они были сглажены 60 (!) раз. Определено число сходных пар при изменениях интервалов между сравниваемыми гистограммами от 1 до 508 (от 1 до 127 суток). Произведено более 70 000 сравнений и найдено 3094 сходных пары. На рис. 9-7 представлено распределение по интервалам числа сходных пар, построенное по программе GM.

Этот результат произвел (на меня) сильное впечатление. Прекрасно выражен эффект ближней зоны. Резко выделена зона "около 27-суточных" периодов. И в этой зоне также видно множество экстремумов.

На следующем рисунке (рис. 9-8) эти же результаты изображены более детально. Видны суточные периоды и достаточно достоверные периоды в 546 (22,75 сут.), 576 (24сут.), 648 (27,0 сут.) и 672 часа (28 сут.).

Исследование проявлений около-27-суточных периодов было продолжено также на любезно предоставленных нам проф. В. Н. Руденко результатах измерений проведенных в марте-мае 2000! г. Это было измерения амплитуды шумов пьезо-датчиков Улитки с одно-секундными интервалами. Полученные величины были (Т. А. Зенченко) увеличены на 4000, чтобы все значения стали положительными, затем суммированы по 60 (за 1 мин) и разделены на 250 или суммированы по 360 значений (за 6 минут) и поделены на 500.

На рис. 9-9 изображен результат анализа 6-часовых гистограмм (по 60 штук 6-минутных измерений). Было выбрано 1260 сходных пар из примерно 20000 произведенных сравнений (ряд 253 гистограмм).

На этом рисунке снова видна ближняя зона, суточный период и узкий "27-суточный" пик. Появился хорошо выраженный период 108 часов, т.е. 4,5 суток. 6-часовые интервалы грубы для разрешения периодов в районе 27 суток. Поэтому на этом же материале я провел

www.digitalphysics.ru



| | | |
|---|---|---|
| Сидерический период вращения Солнца на экваторе | 25,38 суток | 609,12 часов |
| Синодический период (по отношению к движущейся Земле) Солнца относительно Земли — через этот промежуток времени повторяется прохождение нулевого меридиана через центр солнечного диска | 27,28 суток | 654,72 часа |
| Сидерический месяц Луны — Луна возвращается к той же звезде | 27,32 суток | 655,68 часа |
| Синодический месяц Луны — Луна возвращается в то же положение относительно Солнца | 29,53 суток | 708,72 часа |
| Драконический месяц Луны — с таким периодом Луна возвращается к тому же узлу своей орбиты (точке пересечения Эклиптики; узлов всего два) | 27,21 суток | 653,04 часа |

Таблица 9-1: Примеры около-27-суточных периодов, обусловленные взаиморасположением Земли, Луны, Солнца и сферы неподвижных звезд [60].

аналогичный анализ с одночасовыми интервалами. Результаты видны на рис. 9-10.

На этом рисунке снова видна множественность экстремумов в районе 27-суточных интервалов. Период 648 часов (27,25 суток) преобладает.

Эти мультиплеты периодов в районе 27 суток, как уже отмечено, чрезвычайно напоминают алогичные картины в астрофизике. Ввиду важности этого сходства Т. А. Зенченко выпонила аналогичные поиски с полной рандомизацией сравниваемых 6-часовых гистограмм. Результат ее сравнения на рис. 9-11. Ближняя зона и 27-суточные периоды выявились с полной ясностью.

> Таким образом, и при измерениях альфа-активности и при измерениях шумов в грави-градиентной антенне — картина однотипна. Район около 27-суточных периодов представляет особый интерес для изучаемых нами явлениях. Закономерности явно не зависят от природы изучаемого процесса — различия диапазона изменений энергии при альфа-распаде и шумах пьезо-датчиков составляют (очень) много порядков.

Что бы могло значить это наличие множества экстремумов — изменений вероятности повторного появления сходных гистограмм — именно в районе около 27-суточных интервалов — при измерениях совер-

www.digitalphysics.ru



шенно разных (любых?) процессов? Околосуточные периоды, синхронность по местному времени, годичные периоды естественно приводят к мысли о зависимости формы гистограмм от ориентации места измерения относительно небесных тел. Наличие "звездных суток" позволяет связывать форму гистограмм с ориентацией относительно неподвижных звезд. Солнечные сутки — свидетельство зависимости от ориентации относительно Солнца. Около 27-суточные периоды наиболее четко связываются с взаиморасположением трех небесных тел: Земли, Луны и Солнца (см. таблицу 9-1).

www.digitalphysics.ru

# *Глава 10*

# Годичные периоды

## 10.1 Сходные гистограммы

В "доисторический период" наших исследований, в 70–80-е годы, на протяжении многих лет (см. 1-ю часть книги), в надежде найти связь формы гистограмм с какими-либо космо-гео-физическими закономерностями мы вместе с Н. П. Ивановой и Т. Я. Брициной ставили стандартные опыты: каждый день, начиная с одного и того же времени, с 30-секундными интервалами, мы 250 раз измеряли скорость реакции АК+ДХФИФ. Скорость измеряли по наклону кривой изменения (уменьшения) оптической плотности синей краски дихлорфенолиндофенола (ДХФИФ) при её восстановлении аскорбиновой кислотой (АК) с помощью ФЭКа, соединенного с самописцем. Работа эта требовала особой сосредоточенности и аккуратности.

Я должен тут с благодарностью отметить многолетнюю (более 20 лет ежедневных опытов!) работу Н. П. Ивановой и Т. Я. Брициной. Теперь, при автоматических измерениях радиоактивности и шумов в полупроводниковых схемах, имея программу Э. Пожарского, мы можем получать ежедневно многие сотни и тысячи гистограмм. Это дало материал, составляющий основное содержание этой книги. А тогда — подготовка каждого следующего опыта, приготовление растворов, анализ результатов — все это — занимало целый рабочий день. В результате мы могли получить за сутки всего несколько гистограмм. Однако, как отмечено в первой главе, работы тех "доисторических" лет были весьма существенны — там были замечены основные феномены. Среди них — повторение формы гистограмм в одни и те же даты ровно через год.

На рис. 10-1 представлен замечательный результат тех лет — гистограммы, построенные по 250 результатам измерений разных процессов: скорости ферментативной — креатинкиназной — реакции и реакции аскорбиновой кислоты (АК) с дихлорфенилизофенолом (ДХФИФ) в одни и те же даты (и часы!) февраля через 6 лет: в 1978 и 1984 г.г. Очень важно, что сходны эти гистограммы были подряд — это серия сходных фигур. Синхронное сходство и одной пары маловероятно. Случайное сходство последовательности 9-ти независимых фигур совершенно невероятно. Отсюда следовал вывод о неслучайности формы гистограмм и закономерном воспроизведении их формы, связанным с годичным движением Земли по околосолнечной орбите [9,10].

www.digitalphysics.ru



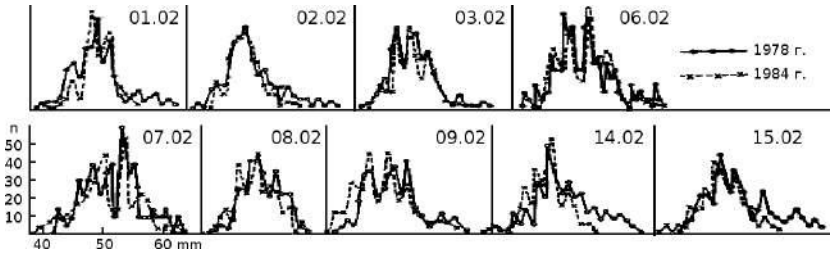



Рис. 10-1: Серии сходных гистограмм в одни и те же даты и часы ровно через 6 лет — в 1978 году измерения ферментативной активности креатинкиназы, в 1984 году измерения скорости реакции АК+ДХФИФ. По 250 измерений в каждой гистограмме.

После начала систематических измерений радиоактивности также неоднократно можно было видеть сходство гистограмм в те же дни и часы через год. Однако, только после начала целеустремленного исследования — построения распределений числа сходных пар гистограмм по величинам разделяющих их интервалов, стало возможным говорить о годичных периодах повторной реализации гистограмм данной формы. Была обнаружена очень высокая точность этих периодов. В календарном году (365 солнечных суток) 525 600 минут. Соответствующий период при сравнении гистограмм определяется с точностью до одной минуты. При этом, нужно подчеркнуть, что речь идет не о точности метода (определение с точностью в 1/525600), а о точности периода, обусловленного космофизическими причинами. Мы находим эти периоды не при переборе всех 525600 гистограмм друг с другом, а при сравнении последовательностей гистограмм вблизи искомого периода. Эта точность определения годичных периодов позволила увидеть важные закономерности [8, 63].

Было установлено, что:

1) годичный период, подобно суточному, состоит из двух, четко различимых экстремумов — один соответствует "календарному году", т.е. 365 солнечным суткам; другой — "звездному = сидерическому году", который на 369 минут больше календарного года;
2) сходные гистограммы через один "календарный год" реализуются на 1 минуту раньше рассчитанного срока, через два года — на две минуты раньше, через три года — на три минуты раньше. И так далее.

Из этих закономерностей, также как из наличия "звездных" и "солнечных" суток, следует, что форма гистограмм определяется несколькими независимыми друг от друга факторами.

www.digitalphysics.ru



"Календарный год" соответствует периоду, с которым Земля оказывается в том же положении относительно Солнца при годичном движении по околосолнечной орбите.

"Сидерический год" соответствует периоду, с которым Земля оказывается в том же месте на околосолнечной орбите относительно "неподвижных звезд".

Наличие этих периодов, также как наличие "звездных" и "солнечных" суток, соответствует представлениям о зависимости формы гистограмм как от ориентации лаборатории относительно сферы неподвижных звезд, так и от ориентации относительно Солнца.

Вторая закономерность — ежегодное появление сходных гистограмм на одну минуту раньше "момента наступления Нового (календарного) года", возможно, отражает движение Солнечной системы относительно каких-то отдаленных объектов.

Выводы о связи формы гистограмм (да еще полученных при измерениях альфа-распада...) с движением Земли по околосолнечной орбите, как и о связи формы гистограмм с вращением Земли вокруг своей оси, и, тем более, с гипотетическим движением Солнечной системы в целом, — такие умозаключения требуют серьезных оснований. Основания эти — множество (сотни тысяч) сравнений форм гистограмм в разных постановках опытов. Когда-нибудь эти сравнения форм гистограмм выполнит (ожидаемая) компьютерная программа за несколько часов. Мне же потребовалось на это несколько лет систематической работы — сомнений в результатах, их воспроизведении, снова сомнений, снова воспроизведении, снова сомнений. Представленные далее в этой главе материалы основаны на многократном воспроизведении основных результатов.

На рис. 10-2 изображены результаты определения годичных периодов реализации сходных 60-минутных (одночасовых) гистограмм, построенных по измерениям альфа-активности $^{239}$Pu в период с 23 октября по 10 ноября 2000 г. и 2001 г. По оси абсцисс отложены, как обычно, величины интервалов времени между сходными гистограммами. Из соответствующих величин интервалов вычтено число часов в году (8760 часов). По оси ординат отложено число сходных пар, соответствующих данной величине интервала.

Для построения распределения числа сходных пар по интервалам между ними в этом опыте было проведено около 4000 сравнений и найдено всего 478 сходных пар (12% от числа исследованных сочетаний). Максимально возможные высоты столбиков равны числу гистограмм в сравниваемом ряду — в данном случае их было 427. Таким образом, экстремумы, соответствующие интервалам "0" и "6" (по 62 сходных па-

www.digitalphysics.ru



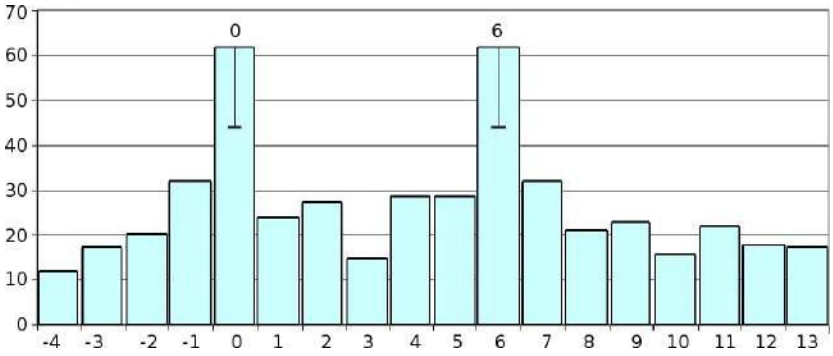



Рис. 10-2: Сходные одночасовые гистограммы при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu с высокой вероятностью реализуются ровно через год ("Календарный год") и через год и 6 часов ("Сидерический год") (подробности в тексте). По оси абсцисс — часы — интервалы времени появления сходных гистограмм после вычитания числа часов в годе (8760 часов). По оси ординат — число пар сходных гистограмм, соответствующих данной величине интервала [8,63].

ры) составляют всего около 14,5% от максимально возможной высоты. Вероятность случайного получения экстремумов, отличающихся по высоте примерно на 30 от остальных столбиков, порядка P=$10^{-7}$ [98].

На рис. 10-2 видно, что годичный период изменения вероятности реализации одночасовых гистограмм сходной формы разделен на два — на "календарный", равный 365 солнечных суток и на "сидерический", превышающий календарный год на 6 часов.

Этот результат — наличие второго, сидерического периода — был для меня неожиданным. Однако он воспроизводился многократно. Потом стало ясно (после обсуждений с коллегами), что этот второй период — "причина високосности" — каждые 4 года эта разница становится равной 24 часам и компенсируется введением в календарь дополнительных суток (29 февраля). Впрочем, главный вопрос — "какое дело формам гистограмм до високосности?" — ясным не стал.

Этот результат был уточнен при построении гистограмм каждой за суммарное время в 15 минут и, при еще более детальном исследовании этих периодов, за суммарное время в 1 минуту (рис. 10-3).

Как видно на рис. 10-3, первый, "Календарный" период двойной, он равен 525599 и 525600 минутам, второй период, — "Сидерический" — равен 525969 минутам, т.е. 525600 + 369 минутам.

Ввиду принципиальной важности этих результатов, они были подвергнуты многократной проверке.

Для получения статистически еще более надежных оценок было проведено сравнение около 80000 пар одноминутных гистограмм, по-

www.digitalphysics.ru



строенных по ежесекундным измерениям за шесть суток 20–25 ноября 2001 г. и в те же даты 2002 г. Найдено 2410 сходные пары. Их распределение по интервалам изображено на рис. 10-4.

На рис. 10-4 видна очень высокая вероятность повторного появления гистограмм данной формы через год с периодом, равным "календарному" году и периодом на 1 минуту меньшему календарного года — вероятность случайного получения экстремумов такой высоты как на рис. 10-4, исчезающе мала.

Аналогичные исследования были выполнены для двухгодичных периодов. На рис. 10-5 представлены результаты сравнения одночасовых гистограмм, построенных по измерениям через два года — в августе — сентябре 2000 г. — 2002 г.

При более детальном анализе — сравнении одноминутных гистограмм — было показано, что первый период "двойной": один "подпериод" на 2 минуты меньше двухлетнего (равен 1051198) , второй "подпериод" равен точно удвоенному календарному году (1051200 минутам); второй большой период — точно равен удвоенному "сидерическому" году. Это видно на рис. 10-6. Этот результат также воспроизведен неоднократно.

И в этом случае, для обеспечения более высокой статистической надежности определения величины "календарного периода" через два года, было проведено сравнение более 80000 пар гистограмм. (13 пар рядов по 698 гистограмм в каждом ряду. Произведено 81900 сравнений. Найдено 3789 сходных пар или 4,7% от возможных сочетаний.)

Как видно из рис. 10-7, через два года сходные гистограммы, в самом деле, с очень высокой вероятностью реализуются на две минуты раньше расчетного времени. Второй подпериод проявился слабо. Вероятность случайного получения такого результата также исчезающее мала.

В представленных выше результатах принципиально важным кажется не только доказательство существования двух периодов — "Календарного" и "Сидерического", но и "расщепление" "календарного" периода на два. Это расщепление ежегодно увеличивается на 1 минуту. За два года это отличие составляет две минуты. Неслучайность этого "одноминутного сдвига" была подтверждена при сравнении гистограмм в одни и те же даты через три года.

При построении гистограмм за 1 час через три года мы получили снова два периода — "Календарный" — равный числу часов, прошедших за три года, и "Сидерический" отличающийся от первого на 18 часов, т.е. на три "високосных сдвига". Это видно на рис. 10-8.

Для получения достаточно статистически достоверных значений

www.digitalphysics.ru



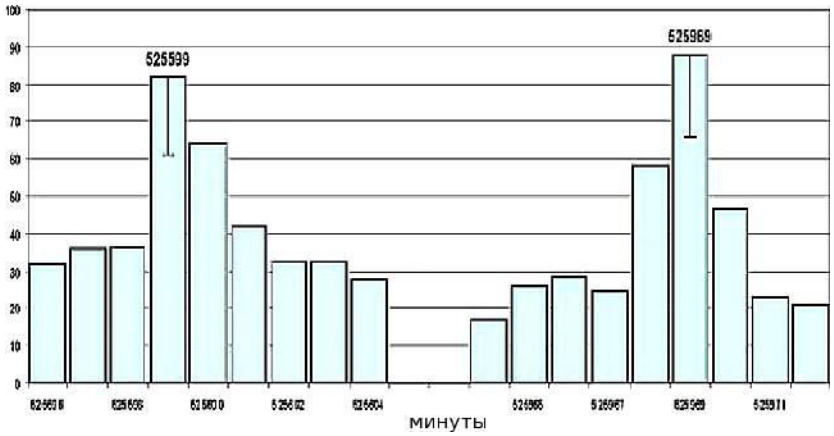



Рис. 10-3: С точностью в одну минуту сходные гистограммы реализуются через год с двумя основными периодами, двойным “календарным”, равным 525599 , 525600 минутам и “сидерическим”, равным 525969 минутам. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu 24 ноября 2001–2002 г.г. По оси абсцисс интервалы времени, через которые появляются сходные гистограммы. Минуты. По оси ординат — число пар сходных гистограмм, соответствующих данной величине интервала [63].

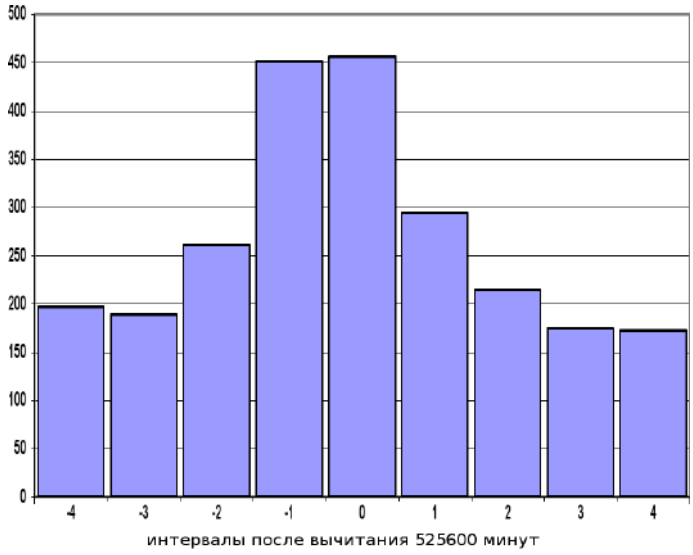



Рис. 10-4: Через год сходные гистограммы с высокой вероятностью реализуются через 525600 и 525599 минут. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu 20–21 ноября 2001–2002 г.г. По оси абсцисс — минуты — интервалы времени появления сходных гистограмм после вычитания числа минут в году (525600 минут). По оси ординат — число пар сходных гистограмм, соответствующих данной величине интервала.

www.digitalphysics.ru



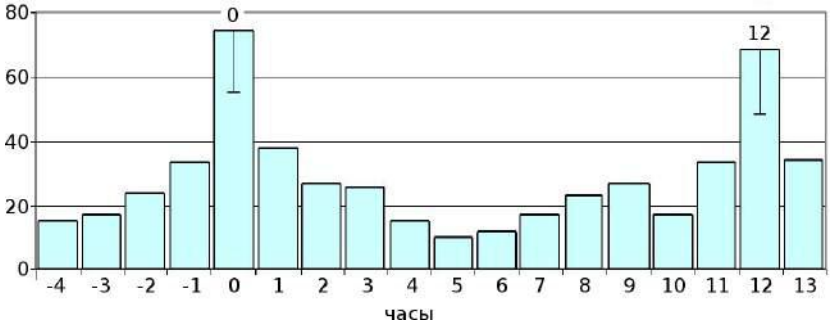



Рис. 10-5: С точностью до 1 часа сходные гистограммы реализуются ровно через два года и через 2 года 12 часов. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu — август-сентябрь 2000–2002 г.г. По оси абсцисс — часы — интервалы времени появления сходных гистограмм после вычитания числа часов за 2 года. По оси ординат — число пар сходных гистограмм, соответствующих данной величине интервала.

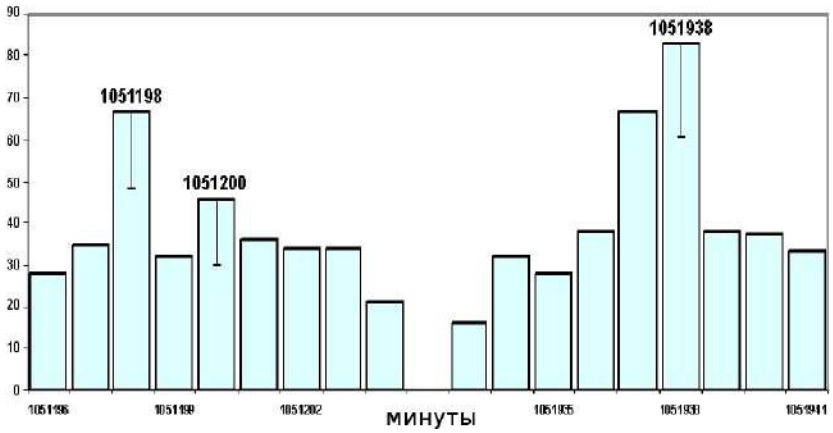



Рис. 10-6: При измерениях альфа-активности $^{239}$Pu с одноминутным разрешением через два года, сходные гистограммы реализуются с двумя основными периодами — календарным и сидерическим. Календарный период состоит из двух "подпериодов" — один равен расчетной величине (1051200 минут), другой на 2 минуты меньше (1051198 минут). Сидерический период точно равен расчетной величине 1051938 минутам. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu 20 апреля 2001–2003 г.г. По оси абсцисс — минуты — интервалы времени, через которые появляются сходные гистограммы. По оси ординат — число пар сходных гистограмм, соответствующих данной величине интервала.

www.digitalphysics.ru



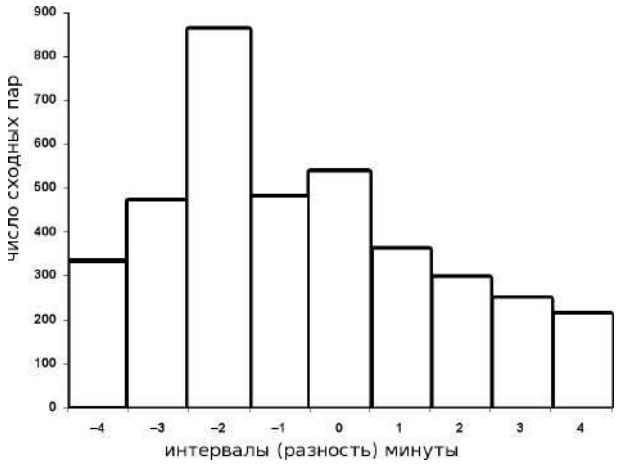



Рис. 10-7: При измерениях измерения альфа-активности $^{239}$Pu через два года (через 1051200 минут) Календарный период максимально вероятного повторного появления гистограмм сходной формы расщепляется на два "подпериода" — один равен расчетной величине 1051200 минутам, другой на две минуты меньше расчетного и равен 1051198 минутам. (Измерения альфа-активности $^{239}$Pu в одни и те же даты в апреле, октябре и ноябре 2001–2003 г.г.) По оси абсцисс — интервалы времени появления сходных гистограмм после вычитания числа минут за два календарных года (1051200 минут). По оси ординат — число пар сходных гистограмм, соответствующих данной величине интервала.

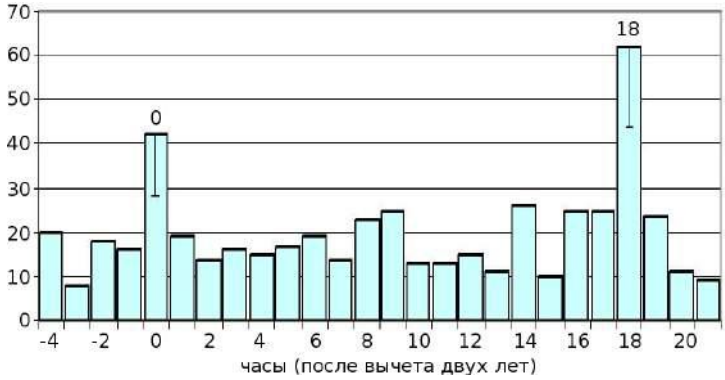



Рис. 10-8: С точностью до 1 часа сходные гистограммы реализуются ровно через три года и через 3 года 18 часов. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu — август-октябрь 2000–2003 г. По оси абсцисс — часы — интервалы времени появления сходных гистограмм после вычитания числа часов за 3 года. По оси ординат — число пар сходных гистограмм, соответствующих данной величине интервала.

www.digitalphysics.ru



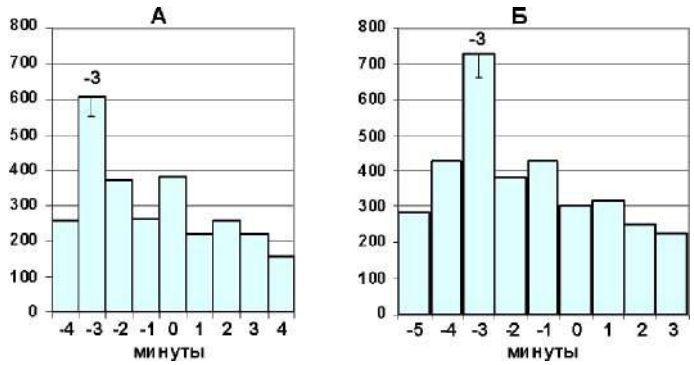



Рис. 10-9: При измерениях альфа-активности $^{239}$Pu через три года (через 1576800 минут) "Календарный" период максимально вероятного повторного появления гистограмм сходной формы также расщепляется на два "подпериода" — один равен расчетной величине, другой на три минуты меньше расчетного. (Измерения альфа-активности $^{239}$Pu в одни и те же даты: А — октябре, Б — в августе и ноябре 2000–2003 г.г.) По оси абсцисс — интервалы времени появления сходных гистограмм после вычитания числа минут за три года (1576800 минут). По оси ординат — число пар сходных гистограмм, соответствующих данной величине интервала.

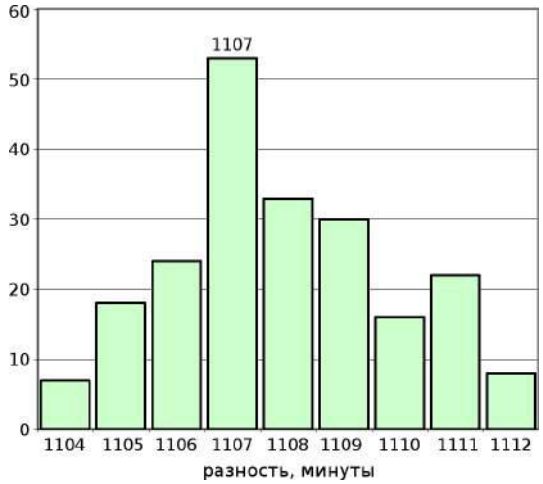



Рис. 10-10: При измерениях альфа-активности $^{239}$Pu через три года (через 1576800 минут) Сидерический период максимально вероятного повторного появления гистограмм сходной формы реализуются с утроенным "високосным сдвигом", т.е. на 369×3=1107 минут позже расчетного календарного времени. По оси абсцисс — интервалы времени появления сходных гистограмм после вычитания числа минут за три года (1576800 минут). По оси ординат — число пар сходных гистограмм, соответствующих данной величине интервала.

www.digitalphysics.ru



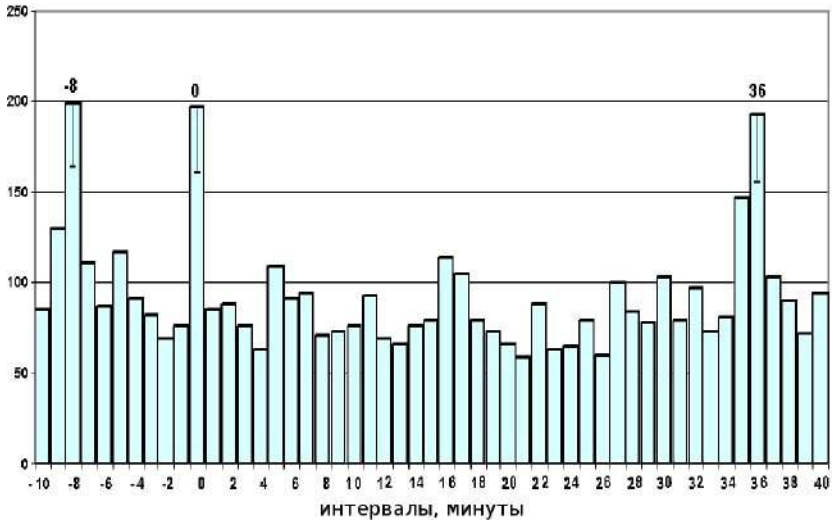



Рис. 10-11: Через 4 года (измерения альфа-активности $^{239}$Pu в одни и те же даты и время суток, 2 августа и 29 декабря 2000–2004 г.г.) наблюдается три экстремума увеличения вероятности появления сходных одноминутных гистограмм: 1-й — "Календарный", точно равный расчетной величине = числу минут в 4-х календарных годах (соответствует "0" на абсциссе), 2-й — "Галактический" — на 8 минут меньше расчетного календарного периода (4 минуты ежегодного сдвига + 4 минуты от добавленного 29 февраля), и 3-й — "Сидерический", соответствует 36 минуте на абсциссе — нескомпенсированный остаток високосного сдвига после добавления 24 часов 29 февраля. Абсцисса — интервалы — минуты — после вычета числа минут, соответствующего четырем 365 суточным годам. Ордината — число сходных пар гистограмм. Для пиков отмечены нижние границы 95% доверительных интервалов.

величины "Календарного" периода через три года с разрешением в 1 минуту, было осуществлено около 200000 сравнений гистограмм. Результаты этих сравнений представлены на рис. 10-9.

Не менее важно, что 2-й "Сидерический" период точно соответствует високосному сдвигу и равен 369×3=1107 минутам. (т.е. 1576800+ +1107=1577907 минутам). Это видно на рис. 10-10. Аналогичные результаты также были получены неоднократно.

Через 4 года, в високосный 2004-й год, после добавления в календарь 29-го февраля, к ожидаемому сдвигу Календарного года на 4 минуты прибавилось еще 4 минуты сдвига в ту же сторону из-за 4-минутной разницы солнечных и звездных суток. Суммарный сдвиг должен был составить минус 8 минут. В то же время добавление 29 февраля — скомпенсировало 24-часовую високосную разницу. Однако отличие Сидерического года от календарного за 4 года составило: 6 ч × 4 = 24 ч + 9 минут × 4 = 24 часа + 36 минут. Добавление

www.digitalphysics.ru



29 февраля компенсирует только 24 часа. Разница в плюс 36 минут должна оставаться.

Эти соображения были сформулированы после обсуждения с Т. А. Зенченко и Д. П. Харакозом. Удивительно, что эти рассуждения оказались соответствующими реальности. Это видно на рис. 10-11. На этом рисунке видно, что через 4 года то, что я называл "подпериодами" календарного года заслуживает "повышения ранга". Это два равноправных периода — календарный и другой, "отодвигающийся" от него ежегодно на 1 минуту. Это возрастающее расщепление мне представляется следствием движения Солнечной системы в Галактике и я бы дерзнул назвать этот период "Галактическим". От "сидерического" периода предыдущих 4-х лет остался экстремум на 36-й минуте.

## 10.2 Подтверждение одноминутного сдвига календарного года и обнаружение еще одного годичного периода, равного "тропическому году", при анализе результатов измерений С. Н. Шаповалова и А. В. Макаревича в Антарктике

Естественным следствием каждого этапа проводимых мною исследований были сомнения в достоверности получаемых результатов и обоснованности формулируемых выводов. Сомнения из-за необычности этих результатов и невозможности опоры на работы других исследователей (лабораторий). Единственным способом преодоления этих сомнений было многократное воспроизведение, повторение исследований в разных вариантах. При этом психологически важно, что при повторении исследований через относительно большое время, прежние результаты утрачивают "личные черты" и становятся литературным фактом, нуждающимся в проверке. Поиски годичных периодов, начатые в 70–80-е годы прошлого века, казались мне завершенными в 2007 г. Однако, сомнения оставались. В 2009 г. я решил еще раз исследовать годичные периоды на многолетних результатах измерений радиоактивности, проводимых в содружестве и сотрудничестве с нами в Антарктической экспедиции сотрудниками лаборатории ААНИИ О. А. Трошичева: С. Н. Шаповаловым и А. В. Макаревичем. Многомесячные измерения альфа-активности $^{239}$Pu на установке конструкции И. А. Рубинштейна на станции Новолазаревская в Антарктиде проводили: в 2003, А. В. Макаревич, 2005, 2006, 2007, 2008 г.г. — С. Н. Шаповалов. Результаты (дубликаты) этих, чрезвычайно ценных измерений любезно предоставлены нашей лабораторией и сохраняются в нашем банке-архиве данных, формируемым многие годы Т. А. Зенченко.

На рис. 10-12 виден ежегодный одноминутный сдвиг "Галактическо-

www.digitalphysics.ru



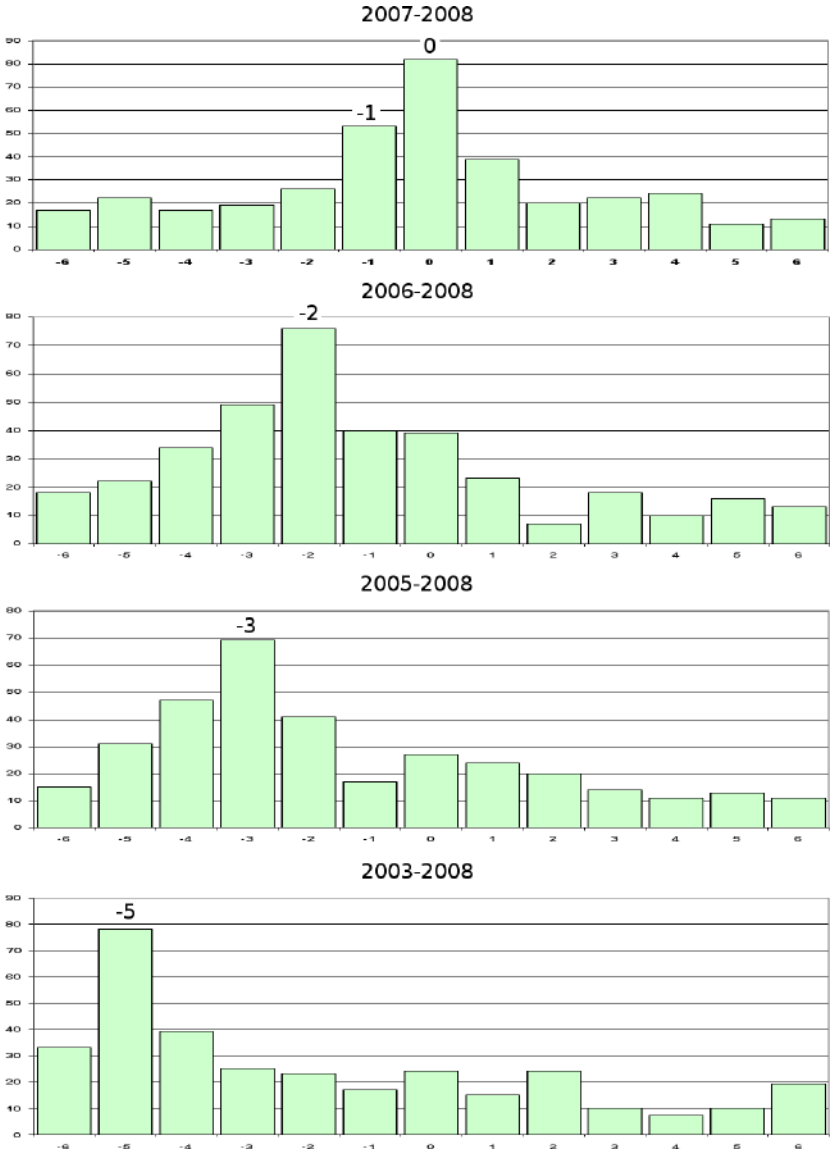



Рис. 10-12: Ежегодный одноминутный сдвиг Галактического годичного периода при сравнении с Календарным, при измерениях альфа-активности $^{239}Pu$ на ст. Новолазаревская С. Н. Шаповаловым в 2003–2008 г.г. Одноминутные интервалы.

www.digitalphysics.ru






Рис. 10-13: Распределение числа сходных пар 6-минутных гистограмм по величине разделяющих интервалов времени. По оси абсцисс интервалы после вычета числа минут в календарном годе (минуты). По ординате — число сходных пар, соответствующее данной величине интервала.

www.digitalphysics.ru



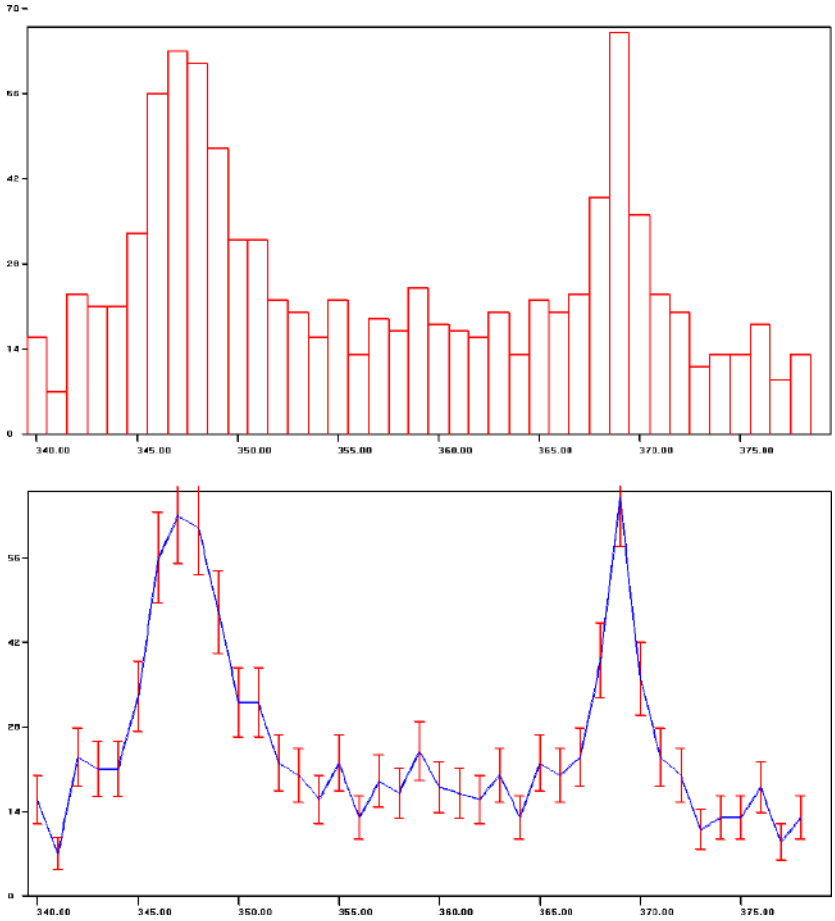



Рис. 10-14: При сравнении рядов 1-минутных гистограмм, построенных по результатам измерений С. Н. Шаповалова на ст. Новолазаревская, четко выявляются “Тропический” и “Сидерический” годичный периоды.

www.digitalphysics.ru



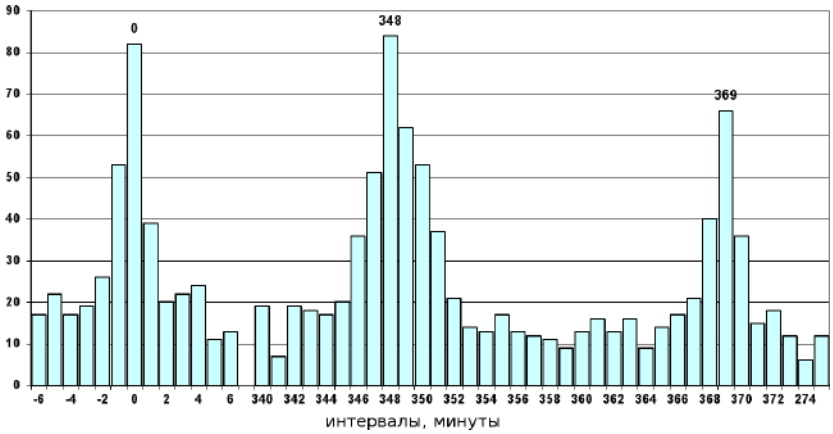



Рис. 10-15: Календарный, Тропический и Сидерический годичные периоды появления гистограмм сходной формы. По результатам сравнения рядов 1-минутных гистограмм, построенных по результатам измерений С. Н. Шаповалова в Антарктике в 2007–2008 г.г. По осям, как на рис. 10-13.

го" годичного периода относительно "Календарного", при сравнении одноминутных гистограмм, полученных при измерениях С. Н. Шаповаловым альфа-активности $^{239}$Pu на ст. Новолазаревская, счетчиком И. А. Рубинштейна (без коллиматора). Было проведено сравнение рядов по 720 гистограмм, построенных по измерениям в одно и то же время суток 2 апреля 2003, 2005, 2006, 2007, 2008 г.г. Видно, что при сравнении гистограмм 2008 и 2007 г.г. сдвиг равен 1 минуте, при сравнении 2008 и 2006 г.г. сдвиг равен 2 минутам, при сравнении 2008 г. и 2005 г. — 3 минутам, и 2008 г. с 2003 г. — сдвиг равен 5 минутам. Аналогичный результат был получен при сравнении гистограмм при измерениях 3 февраля в те же годы.

На рис. 10-12 видно, что в этих результатах Календарный годичный период выражен слабо — преобладает Галактический. По-видимому, это связано с ориентацией плоского детектора альфа-частиц относительно плоскости Эклиптики. Однако это предположение нуждается в специальном исследовании.

Из курса астрономии мне было известно существование еще одного годичного периода — "тропического года", равного 365 средним солнечным суткам 5 часам 48 минутам. Однако в результатах моих измерений я его не видел. Возможно, это объясняется тем, что и Сидерический период я заранее не искал — он неожиданно для меня проявился при сравнении 1-часовых гистограмм в районе 365 суток + 6 часов. Когда я решил уточнить величину сидерического периода и

www.digitalphysics.ru



стал сравнивать 1 минутные гистограммы, я, по методическим причинам, искал этот период в диапазоне $\pm$13 минут от величины этого периода (365 суток 369$\pm$13 минут). Как теперь ясно, если бы я расширил этот диапазон — был бы обнаружен и "тропический годовой период".

Стимулом для целеустремленного поиска "Тропического года" послужило письмо геофизиков супругов Васильевых [Т-10]. Вот фрагмент этого письма:

> ...В Ваших экспериментах проявились явные особенности в дни равноденствий. А чем отличается день равноденствия от других дней? Только тем, что в момент равноденствия угол $\alpha$ между солнечным лучом на Земле и осью вращения Земли равен 90°. Тогда возникает вопрос: может, всегда, непрерывно есть зависимость формы гистограмм от угла $\alpha$? Вам раньше писал о довольно сложных возможностях проверки этого. Сейчас, наконец, нашёл, как это можно проверить проще всего. К счастью, ось Земли чуть-чуть изменяет своё направление в пространстве (относительно "неподвижных" звёзд) за год. Из-за этого точка весеннего равноденствия смещается за год по эклиптике на ничтожную величину — 50,29 угловой секунды. Но Солнце проходит на эклиптике 50,29 угловой секунды за приличное время — примерно за 20,4 минуты. А в Ваших экспериментах, окологодичные циклы засекаются, по крайней мере, с точностью до минуты. Поэтому Ваши эксперименты замечательно приспособлены для решения задачи. Короче говоря, углы $\alpha$ повторяются не через сидерический год (365 дней 6 часов 9 минут 10 секунд), а на 20,4 минуты раньше, то есть через тропический год (365 дней 5 часов 48 минут 45 секунд). Цикл 365 дней 6 часов 9 минут 10 секунд существует и может быть объяснён разными эффектами. Если есть зависимость формы гистограмм от угла $\alpha$, должен существовать ещё цикл 365 дней 5 часов 48 минут 45 секунд. Проверялось ли это, или можно ли это проверить? Есть или нет цикл 365 дней 5 часов 48 минут 45 секунд, даст ответ на вопрос: есть или нет зависимость формы гистограмм от угла между осью вращения и лучом, по которому приходит воздействие.
>
> Афины 07.03.2009

Поскольку при построении 60-минутных гистограмм "тропический год" не виден, для более детального анализа я сделал ряды 6-и минутных гистограмм. Использовал для этого результаты измерений С. Н. Шаповалова на ст. Новолазаревская, проведенные с 3 февраля

www.digitalphysics.ru



2006 и 2007 г.г. При тщательном сравнении гистограмм в интервале от календарного до сидерического года было получено распределение, представленное на рис. 10-13.

На этом рисунке четко проявился лишь календарный период (район "0" на абсциссе). Сидерический и тропический годичные периоды видны слабо. Похожее распределение 6-минутных гистограмм было получено при анализе рядов результатов измерений на ст. Новолазаревская, начатых в одно и то же время суток 2 апреля 2003 и 2008 г.г. После этого я сделал по этим же результатам измерений ряды одноминутных гистограмм и провел их анализ в диапазоне интервалов наметившихся в 6-и минутных рядах Тропического и Сидерического годичных периодов. Результаты этого анализа видны на рис. 10-14.

Соотношение Календарного, Тропического и Сидерических годичных периодов при сравнении рядов гистограмм 2007 и 2008 г.г. видно на рис. 10-15.

Подводя предварительные итоги проведенным исследованиям годичных периодов, можно очередной раз сказать "удивительно!". В самом деле, поразительны узкие экстремумы. Удивительна зависимость формы гистограмм от взаимной ориентации (или ориентации относительно выделенных направлений?) Земли, Солнца, Галактики, неподвижных звезд.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 11*

## Коллиматор, направленный на Полярную звезду

Результаты сравнения гистограмм при одновременных измерениях в Арктической экспедиции 2000 г. и в Пущино подтвердили существование зависимости формы гистограмм от суточного вращения Земли. Но это подтверждение было неоднозначным — при измерениях под 82° с.ш., в самом деле, *почти* исчезли суточный период изменения формы гистограмм и эффект ближней зоны. Но вполне четко это было лишь при построении гистограмм за 1 час или за 15 минут. При построении гистограмм за 1 минуту — т.е. при более высоком разрешении вполне четко проявлялись на этой широте и солнечные и звездные сутки. Очень хотелось поставить "чистый опыт" — провести измерения возможно ближе к Северному или Южному полюсу. Никаких возможностей в то время не было (да и сейчас нет).

Тогда я решил заменить эти неосуществимые опыты измерениями с коллиматором, вырезающим поток альфа-частиц, вылетающих при радиоактивном распаде на Полярную звезду. Это было "не вполне рациональное" решение. Я не мог обосновать его строгими доводами. Илья Александрович Рубинштейн обещал сделать такой коллиматор.

Как обычно я позвонил Льву Александровичу Блюменфельду — он сказал: "Должен быть предел, совсем сходить с ума не нужно. Опыт бессмысленный...". Он был, конечно, прав. С какой стати формы гистограмм, полученных при измерениях в Пущино, под 54° с.ш., вдруг перестанут изменяться с околосуточными периодами, только от того, что я поставлю над источником альфа-частиц коллиматор? Но я не мог внять "голосу разума".

Илья Александрович тем временем разработал замечательное устройство. Если над источником альфа-частиц поставить одну узкую трубку-коллиматор, а за ней полупроводниковый детектор — в отверстие пройдет очень мало альфа-частиц и работать будет невозможно. Поэтому коллиматор Рубинштейна был сделан в виде пластины из гетинакса (плексигласса) толщиной 11 мм, с множеством (120) отверстий диаметром 0,9 мм. В результате число альфа-частиц, долетающих до детектора стало достаточно большим (до нескольких сотен в секунду).

Теперь нужно было установить коллиматор (весь прибор) так, чтобы коллиматор был направлен точно на Полярную звезду. Это непростое дело. Тут тоже было "недомыслие". Речь шла об установке прибора в лаборатории на 3-ем этаже. Над нами было еще 2 этажа бетон-

www.digitalphysics.ru



ных перекрытий и при направлении на Полярную звезду коллиматор должен был быть направлен под нужным углом на северную стену комнаты. И, вообще, говорить о направлении потока альфа-частиц на Полярную звезду было странно. Альфа-частицы пролетают в воздухе около 4 см...

Нет, я не внимал этим ясным соображениям. Мне "страстно" хотелось поставить этот опыт.

Чтобы правильно установить коллиматор в закрытом помещение, где никаких звезд не видно, я обратился за помощью к *Иозасу Иозасовичу Берулису* — астрофизику, сотруднику расположенной в Пущино радиоастрономической станции ФИАН. Он стал участником нашей работы. Установку, позволяющую направлять коллиматор куда нужно, из старых деталей от телескопов, сделал по протекции И. И. Берулиса, Юрий Михайлович Попов (почти бесплатно!). Настал торжественный день 19 ноября 2001 г. три профессионала: И. И. Берулис, Ю. М. Попов и Борис Валентинович Комберг (астрофизик-теоретик) с теодолитом и прочими приборами тщательно определили точку под потолком северной стены и направили на нее коллиматор Рубинштейна. Контрольным прибором — без коллиматора — был обычный счетчик той же конструкции с плоским источником и плоским детектором (таким же, как в приборе с коллиматором). Измерения (К. И. Зенченко) были начаты 31 января 2002 г.

Эти измерения (с односекундными интервалам) продолжались до 17 июня 2002 г. Было пять серий (более 20000000 измерений):

1) с 31.01.02 до 17.02.02;
2) с 17.02.02 до 18.03.02;
3) с 18.03.02 до 15.04.02;
4) с 15.04.02 до 03.06.02;
5) с 03.06.02 до 11.07.02.

Результаты односекундных измерений были преобразованы (суммированием) в одноминутные и по ним построены 1 часовые гистограммы. Уже в первой серии стало ясно: при прочих равных условиях — в контроле — без коллиматора — видна четкая ближняя зона и 24-часовой период изменения формы гистограмм, а с коллиматором — нет ни ближней зоны, ни суточного периода. После тщательного анализа результатов измерений во второй серии я позвонил "Блюму" (Л. А. Блюменфельду, он тогда был в отдельной палате Кардиоцентра...). Л. А. взволновался. Он сказал: — "Знаете, такие опыты бывают раз в 72 года (я так и не понял, от какого события он отсчитывал

www.digitalphysics.ru



годы). Бросьте все прочие занятия! Прекратите на время чтение лекций! Занимайтесь только этими измерениями!" Я послал ему результаты этой 2-й серии. Он был взволнован.

На рис. 11-1А и рис. 11-1Б. Представлены эти результаты.

А — измерения с контрольным счетчиком (без коллиматора); Б — измерения с коллиматором. Абсциссы — интервалы, часы. Ординаты — число сходных пар.

Всего для построения этого рисунка было произведено около 60 000 сравнений гистограмм между собой и выбрано 3286 сходных пар.

Четко видно: в изменениях формы 1-часовых гистограмм, построенных по результатам измерений с коллиматором, направленным на Полярную звезду, нет ни эффекта Ближней зоны, ни околосуточной периодичности. Наблюдается картина, аналогичная той, что была получена при измерениях вблизи Северного полюса. В контроле — при измерениях таким же счетчиком без коллиматора — четко выражен эффект Ближней зоны и околосуточная периодичность.

Этот результат был подтвержден в еще трех сериях измерений.

На рис. 11-2 представлен итоговый результат этого исследования — сумма распределений интервалов между сходными гистограммами по всем пяти сериям измерений 2002 г. Всего для построения этих распределений было произведено по 75 000 сравнений формы гистограмм в "контроле" (измерения плоским детектором числа альфа-частиц, вылетающих из ориентированного на Запад плоского образца $^{239}$Pu) и в "опыте" (измерения потока альфа частиц, проходящих до детектора через узкие коллиматоры, направленные на Полярную звезду). В контроле доля сходных пар составила в среднем 7,6% от числа возможных сочетаний. В опыте с коллиматором эта доля равна 9,7%.

В "опыте" — вероятность появления гистограмм сходной формы примерно одинакова на всем протяжении измерений — нет ни ближней зоны, ни околосуточного периода. Оценка вероятности случайно получить такие различия суммарных распределений интервалов в "контроле" и в "опыте" дает исчезающе малые величины.

В опытах с коллиматором, направленным на Север, измеряемый объект находится под 54° с.ш., а наблюдаемая картина аналогична полученной при измерениях вблизи Северного полюса. Это приводит к выводу, что форма гистограмм определяется не столько картиной звездного неба над местом проведения измерений, сколько направлением, в котором вылетают альфа-частицы. А это означает проявление резкой анизотропии пространства.

Этот результат означает, что *наблюдаемые закономерности не обусловлены какими—либо влияниями на изучаемые объекты*: препарат

www.digitalphysics.ru



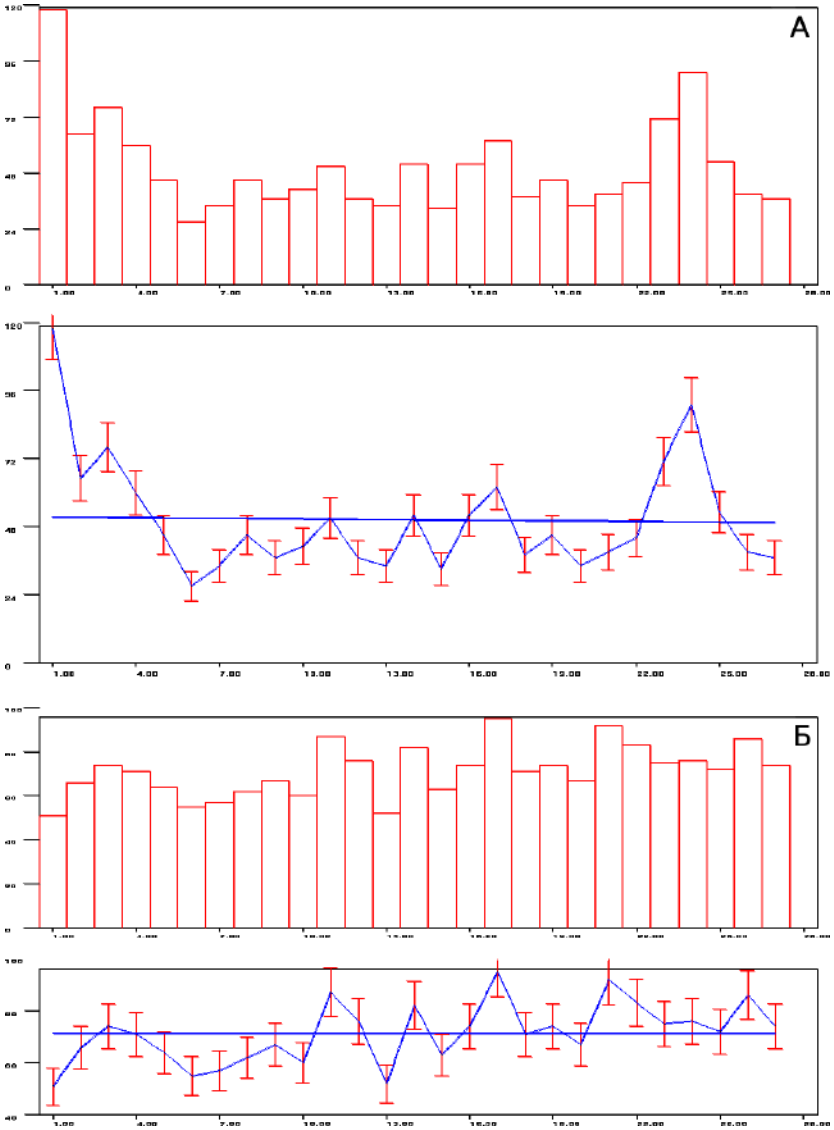



Рис. 11-1: При измерениях в Пущино (54° с.ш.) альфа-активности препаратов $^{239}Pu$ прибором с коллиматором, вырезающим поток альфа-частиц, вылетающих при радиоактивном распаде в направлении на Полярную звезду (90° с.ш.), исчезает эффект ближней зоны и околосуточный период изменения формы 60-минутных гистограмм.

www.digitalphysics.ru



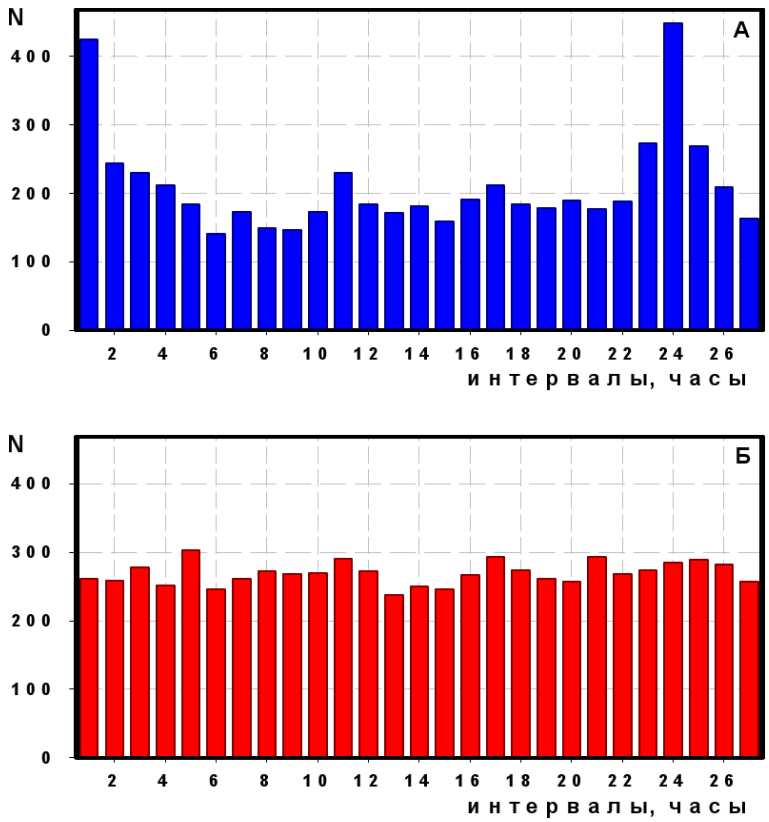



Рис. 11-2: Распределение интервалов между сходными гистограммами зависит от направления, в котором вылетают альфа-частицы при измерениях альфа-распада $^{239}$Pu. Измерения январь-июнь 2002 г. А: измерения плоским детектором потока альфа частиц от плоского образца, ориентированного на Запад. Б: Измерения потока альфа частиц, проходящих до детектора через узкий коллиматор, направленный на Полярную звезду. По оси ординат — число пар гистограмм, соответствующее данному интервалу. В "контроле", как обычно, наблюдается четкий "эффект ближней зоны" и околосуточный период.

www.digitalphysics.ru



| Коллиматор направлен на Запад | | Коллиматор направлен на Север | |
|---|---|---|---|
| **1** | **332** | **1** | **181** |
| **2** | **161** | **2** | **116** |
| 3 | 121 | 3 | 124 |
| 4 | 119 | 4 | 99 |
| 5 | 168 | 5 | 142 |
| 6 | 115 | 6 | 136 |
| 7 | 128 | 7 | 121 |
| 8 | 130 | 8 | 122 |
| 9 | 114 | 9 | 116 |
| 10 | 134 | 10 | 122 |
| 11 | 132 | 11 | 95 |
| 12 | 136 | 12 | 128 |
| 13 | 125 | 13 | 140 |
| 14 | 168 | 14 | 159 |
| 15 | 138 | 15 | 119 |
| 16 | 137 | 16 | 130 |
| 17 | 143 | 17 | 103 |
| 18 | 137 | 18 | 122 |
| 19 | 88 | 19 | 144 |
| 20 | 95 | 20 | 145 |
| 21 | 132 | 21 | 156 |
| **22** | **201** | **22** | **159** |
| **23** | **236** | **23** | **179** |
| **24** | **352** | **24** | **162** |
| **25** | **172** | **25** | **155** |
| 26 | 98 | 26 | 143 |
| 27 | 94 | 27 | 145 |

Таблица 11-1: При направлении потока альфа-частиц, вылетающих при радиоактивном распаде на Запад, наблюдается “эффект ближней зоны” и околосуточный период повторной реализации гистограмм сходной формы. При направлении на Север (на Полярную звезду) почти нет эффекта ближней зоны и нет околосуточного периода. Распределение числа сходных пар гитстограмм по разделяющим их интервалам (часы) времени. Суммарные данные по измерениям 18 февраля — 11 мая 2003 г.

www.digitalphysics.ru



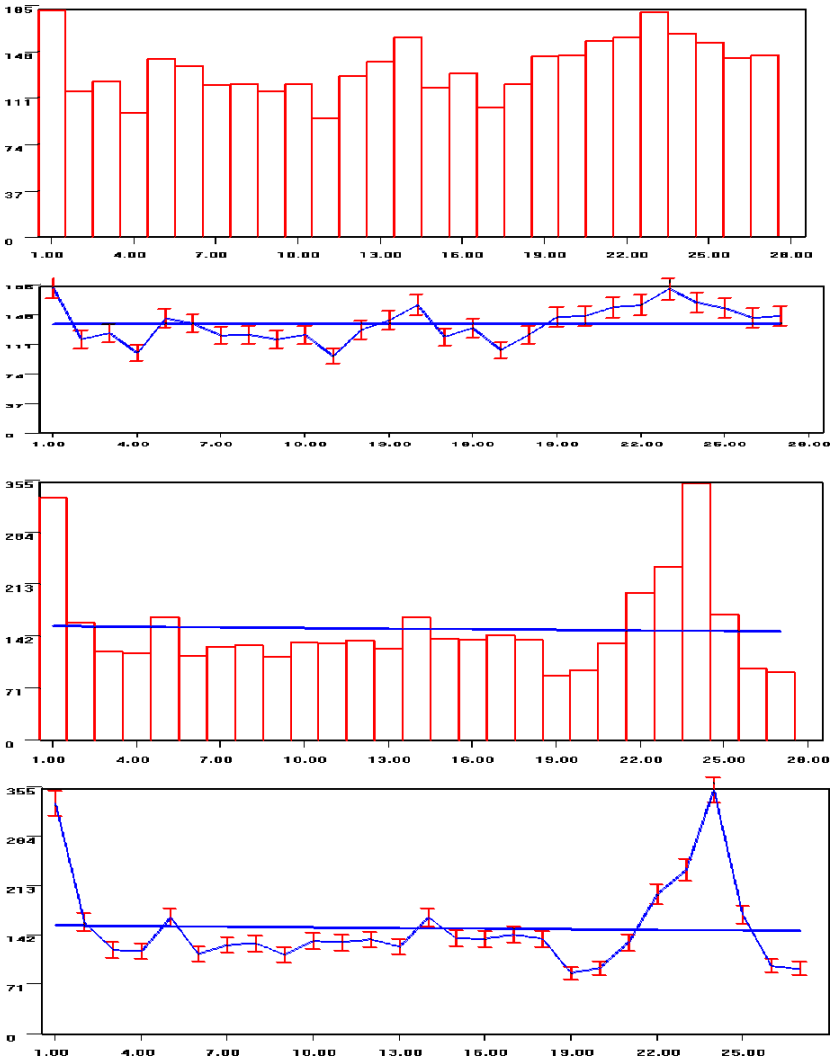



Рис. 11-3: Распределение интервалов между сходными 60-минутными гистограммами при измерениях альфа-активности $^{239}Pu$ в Пущино (54° с.ш.) с коллиматором, направленным на Север (на Полярную звезду) — "А" и с коллиматором, направленным на Запад — "Б". Опыты февраль — май 2003 г.

www.digitalphysics.ru



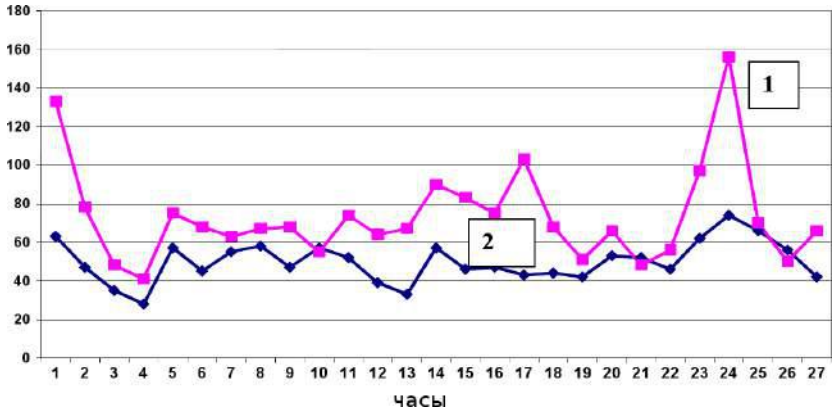



Рис. 11-4: Распределения числа сходных гистограмм по разделяющим их интервалам времени при измерениях альфа-распада $^{239}$Pu двумя коллиматорами — один направлен на Запад "1"), другой на Север (на Полярную звезду) "2". Измерения: декабрь 2003 г. — январь 2004 г. Оси как на рис. 61.

$^{239}$Pu находится в Пущино под 54° с.ш., а наблюдаемые эффекты аналогичны эффектам, полученным при измерениях в Арктической экспедиции. Приходится сделать вывод, что закономерности *изменения формы гистограмм определяются направлением вылета альфа-частиц в процессе радиоактивного распада*. Однако, оставалось сомнение — не может ли наблюдаемый эффект определяться каким-либо влиянием самого коллиматора на форму гистограмм. Чтобы исключить эту возможность мы провели аналогичное исследование с двумя коллиматорами — направленным на Север (на Полярную звезду) и на Запад (рис. 11-3).

На рис. 11-3 видно, что эффекты ближней зоны и околосуточный период проявляются при измерениях с коллиматором, направленным на Запад также как и при измерениях без коллиматоров, а при направлении коллиматора на Север эти эффекты не проявляются.

Таким образом, закономерности изменения формы гистограмм, в самом деле, зависят только от направления, в котором альфа-частицы вылетают из ядра при радиоактивном распаде. Измерения в двух вариантах опытов отличаются только направлением коллиматоров в пространстве. Следовательно, наблюдаемые закономерности — исчезновение "ближней зоны" и околосуточного периода не обусловлены различиями условий измерений плоским детектором и детектором с коллиматором. Наблюдаемые различия "контроля" и "опыта" обусловлены только различием направлений в пространстве, в которых вылетают альфа-частицы при радиоактивном распаде. Следовательно, результа-

www.digitalphysics.ru



ты измерений в Арктической экспедиции 2000 г. нельзя рассматривать лишь как свидетельство влияния условий, существующих вблизи Северного полюса на форму гистограмм.

Ввиду принципиальной важности этого вывода, соответствующие опыты были повторены неоднократно. Так на рис. 11-4 представлены результаты еще одной серии опытов с двумя коллиматорами один — на Полярную звезду, другой — на Запад (измерения декабрь 2003 г. — январь 2004 г.).

Таким образом, можно считать установленным, что форма гистограмм в этих опытах определяется направлением вылета при радиоактивном распаде альфа-частиц в анизотропном пространстве.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 12*

## Опыты с коллиматорами, направленными на Запад и на Восток

Вывод о зависимости изменений формы гистограмм от направления, в котором вылетают альфа-частицы, получил подкрепление в опытах со сравнением гистограмм, получаемых при измерениях с коллиматорами, направленными на Запад и на Восток. Результаты этих опытов представлены в таблицах 12-1 и 12-2 и на рис. 12-1–12-3.

В таблице 12-1 и на рис. 12-1 видно, что вероятность синхронного появления сходных гистограмм (интервал равен "0") при измерениях с "восточным" и с "западным" коллиматорами не превышает случайного уровня. Зато четко выражены экстремумы, соответствующие 12-часовому различию времени измерений. Знак "+" это когда "западные" гистограммы наблюдались позже "восточных". Знак "−", соответственно, когда "восточные" позже "западных". Это значит, что в одно и то же время, когда потоки альфа-частиц вылетают в разных направлениях, — мы наблюдаем разные формы гистограмм. Через 12 часов альфа частицы через западный коллиматор вылетают в направлении, в котором вылетали альфа-частицы через восточный коллиматор за 12 часов до этого.

Эта полусуточная, 12-часовая периодичность проявляется на протяжении многих периодов. Это видно на рис. 12-2.

Результаты этих опытов свидетельствуют об устойчивости обнаруженной анизотропии окружающего пространства.

В таблице 12-2 представлены результаты сравнения "западных" гистограмм" с "восточными" с 1-минутным разрешением — гистограммы построены по 60 результатам односекундных измерений альфа-активности $^{239}$Pu.

По 9 одноминутных гистограмм, отстоящих по времени на 715–723 минуты от остальных во временном ряду, сравнивали со всеми 698 гистограмми этого же временного ряда. Всего было проведено 11 таких опытов. Общее число проведенных сравнений равно 69102. Найдено всего сходных пар 3145. Это составляет около 4,5% от числа просмотренных. Видно сходство полученных распределений во всех одиннадцати опытах. Общий результат для наглядности изображен на рис. 12-3.

Как видно в таблице 12-2 и на рис. 12-3 с высокой достоверностью резкий экстремум соответствует интервалу, равному 718 минутам.

Значит ли это, что форма гистограмм определяется картиной

www.digitalphysics.ru



| Интервалы (часы) | 14.09–13.10 | 22.06–14.07 | 15.07–16.08 | 17.08–13.09 | сумма | Интервалы (часы) | 14.09–13.10 | 22.06–14.07 | 15.07–16.08 | 17.08–13.09 | сумма |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| −26 | 27 | 26 | 24 | 22 | 99 | 0 | 34 | 50 | 35 | 32 | 151 |
| −25 | 32 | 26 | 35 | 27 | 120 | 1 | 31 | 38 | 54 | 19 | 142 |
| −24 | 38 | 31 | 38 | 31 | 138 | 2 | 31 | 35 | 54 | 32 | 152 |
| −23 | 17 | 34 | 27 | 0 | 78 | 3 | 19 | 45 | 69 | 35 | 168 |
| −22 | 29 | 52 | 41 | 34 | 156 | 4 | 28 | 34 | 57 | 14 | 133 |
| −21 | 26 | 37 | 39 | 31 | 133 | 5 | 16 | 48 | 58 | 29 | 151 |
| −20 | 28 | 40 | 38 | 27 | 133 | 6 | 25 | 31 | 24 | 24 | 104 |
| −19 | 20 | 37 | 43 | 22 | 122 | 7 | 28 | 41 | 29 | 47 | 145 |
| −18 | 16 | 28 | 21 | 29 | 94 | 8 | 28 | 15 | 29 | 30 | 102 |
| −17 | 8 | 21 | 28 | 23 | 80 | 9 | 21 | 49 | 49 | 40 | 159 |
| −16 | 13 | 22 | 37 | 23 | 95 | 10 | 33 | 39 | 52 | 24 | 148 |
| −15 | 19 | 30 | 30 | 18 | 97 | 11 | 34 | 39 | 62 | 32 | 167 |
| −14 | 28 | 40 | 50 | 29 | 147 | **12** | **87** | **97** | **92** | **76** | **352** |
| −13 | 24 | 45 | 73 | 39 | 181 | 13 | 50 | 56 | 53 | 38 | 197 |
| **−12** | **66** | **75** | **80** | **77** | **298** | 14 | 36 | 45 | 33 | 22 | 136 |
| −11 | 34 | 34 | 49 | 35 | 152 | 15 | 21 | 32 | 41 | 22 | 116 |
| −10 | 23 | 32 | 45 | 30 | 130 | 16 | 26 | 22 | 25 | 37 | 110 |
| −9 | 14 | 27 | 41 | 29 | 111 | 17 | 16 | 28 | 35 | 43 | 122 |
| −8 | 17 | 23 | 20 | 18 | 78 | 18 | 16 | 37 | 33 | 24 | 110 |
| −7 | 19 | 25 | 28 | 25 | 97 | 19 | 18 | 40 | 30 | 25 | 113 |
| −6 | 19 | 29 | 34 | 23 | 105 | 20 | 22 | 43 | 41 | 23 | 129 |
| −5 | 33 | 33 | 38 | 20 | 124 | 21 | 26 | 50 | 36 | 30 | 142 |
| −4 | 26 | 27 | 39 | 19 | 111 | 22 | 38 | 39 | 43 | 29 | 149 |
| −3 | 31 | 25 | 40 | 23 | 119 | 23 | 27 | 34 | 34 | 29 | 95 |
| −2 | 26 | 25 | 32 | 29 | 112 | 24 | 26 | 30 | 38 | 43 | 137 |
| −1 | 21 | 26 | 48 | 15 | 110 | 25 | 25 | 29 | 31 | 26 | 111 |
| 0 | 34 | 50 | 35 | 32 | 151 | 26 | 15 | 21 | 26 | 30 | 92 |

Таблица 12-1: Сравнение 60-минутных “западных” гистограмм с “восточными”. Число сходных пар гистограмм в зависимости от величины разделяющего их интервала времени в четырех опытах в Пущино (июнь–октябрь 2003 г.).

www.digitalphysics.ru



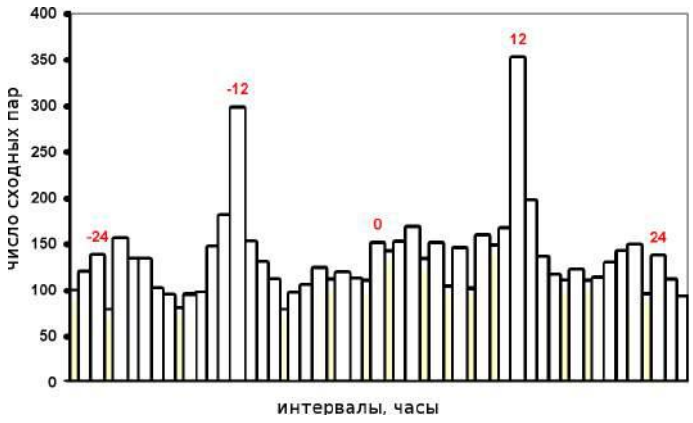



Рис. 12-1: При измерениях с коллиматорами, направленными в противоположные стороны, резко уменьшается вероятность одновременного появления сходных гистограмм. Сходные 1-часовые гистограммы "на Западе" появляются на половину суток позже их появления "на Востоке". Измерения альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино 22.06.2003–13.10.2003 г.

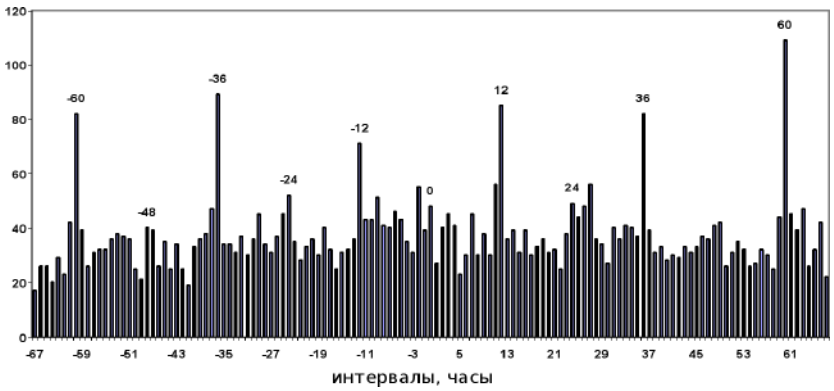



Рис. 12-2: Сравнение 60-минутных "западных" гистограмм с "восточными". Число сходных пар гистограмм в зависимости от величины разделяющего их интервала времени. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино 15.07.2003–16.08.2003 г.

www.digitalphysics.ru



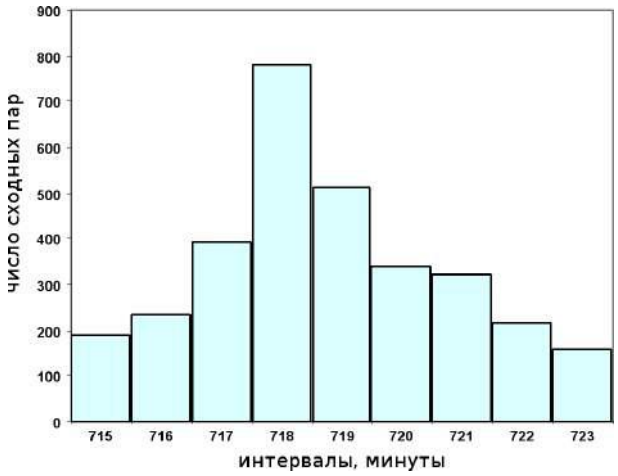



Рис. 12-3: Гистограммы сходной формы реализуются при измерениях с коллиматором, направленным на Запад, на 718 минут (т.е. на половину звездных суток) позже, чем при измерениях с коллиматором, направленным на Восток. Сравнение одноминутных "западных" гистограмм с "восточными" в одиннадцати опытах в Пущино (июнь–июль 2003 г.). По оси абсцисс — величина интервала времени между сходными гистограммами. Минуты. По оси ординат — число сходных пар гистограмм, соответствующих данной величине интервала.

| Даты/интервалы (минуты) | 715 | 716 | 717 | 718 | 719 | 720 | 721 | 722 | 723 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17.06.2003 | 9 | 25 | 33 | **82** | 43 | 30 | 29 | 15 | 11 |
| 18.06.2003 | 12 | 16 | 24 | **57** | 34 | 32 | 20 | 9 | 8 |
| 19.06.2003 | 21 | 30 | 37 | **78** | 42 | 43 | 36 | 23 | 23 |
| 22.06.2003 | 22 | 24 | 50 | **75** | 50 | 33 | 34 | 39 | 20 |
| 23.06.2003 | 29 | 30 | 55 | **89** | 76 | 43 | 40 | 33 | 28 |
| 24.06.2003 | 6 | 8 | 28 | **70** | 42 | 33 | 15 | 11 | 4 |
| 25.06.2003 | 25 | 26 | 34 | **47** | 58 | 36 | 47 | 32 | 19 |
| 01.07.2003 | 9 | 16 | 29 | **78** | 36 | 15 | 21 | 3 | 5 |
| 07.07.2003 | 24 | 30 | 41 | **88** | 60 | 27 | 39 | 18 | 15 |
| 10.07.2003 | 8 | 12 | 25 | **59** | 28 | 22 | 16 | 7 | 5 |
| 12.07.2003 | 23 | 19 | 37 | **58** | 43 | 26 | 25 | 25 | 20 |
| сумма | 188 | 236 | 393 | **781** | 512 | 340 | 322 | 215 | 158 |

Таблица 12-2: Сравнение одноминутных "западных" гистограмм с "воточными". Число сходных пар гистограмм в зависимости от величины разделяющего их интервала времени в одиннадцати опытах в Пущино (июнь–июль 2003 г.).

www.digitalphysics.ru



звездного неба в направлении вылета альфа-частиц при радиоактивном распаде?

Столь же вероятно объяснение этого феномена зависимостью формы гистограмм не от картины звездного неба, а от "выделенного" направления в пространстве. Также альтернативно может быть объяснено и отсутствие синхронного появления сходных гистограмм при одновременных измерениях с "западным" и с "восточным" коллиматорами. Без коллиматоров в одном и том же географическом пункте (в одно и то же местное время) сходные гистограммы появляются синхронно, даже при измерениях процессов разной природы. А при измерениях с использованием "западного" и "восточного" коллиматоров, находящихся в одном месте, на одном лабораторном столе — синхронность не наблюдается. Это показано при сравнении 60-минутных "западных" и "восточных" гистограмм друг с другом в многомесячных опытах — в июне-октябре 2003 г. (таблица 12-1 и рис. 12-1, 12-2).

> Следовательно, форма гистограмм в первую очередь определяется направлением, в котором альфа-частицы вылетают при радиоактивном распаде.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 13*

## Опыты с вращением коллиматоров

В результате всей совокупности опытов, и, особенно, опытов с коллиматорами, направленными на Полярную звезду, на Запад или на Восток, получило подтверждение представление о зависимости формы гистограмм от неоднородности окружающего пространства. При вращении Земли вокруг своей оси и ее движения по околосолнечной орбите изучаемые объекты оказываются в разных точках этого неоднородного пространства.

> Структура этого пространства достаточно устойчива для того, чтобы обеспечить высокую вероятность воспроизведения определенных форм гистограмм при попадании в ту же точку в суточных или годичных периодах движения Земли.

Как ясно из накопленных результатов, эта неоднородность пространства обусловлена, по крайней мере, тремя независимыми факторами: ориентацией относительно сферы неподвижных звезд (звездные сутки), ориентацией относительно Солнца (солнечные сутки) и, возможно, взаиморасположением Земли, Луны и Солнца (около 27-суточные периоды). Находясь на Земле, движущейся в этом гетерогенном, анизотропном пространстве, мы все время "сканируем небо".

Из этой картины естественно следовала идея "активного сканирования" — постановка опытов с вращением коллиматоров. (Независимо от меня, когда мы уже готовили эти опыты, эту идею высказал А. В. Каминский.) Вращая коллиматоры, мы направляем пучок альфа-частиц в разных направлениях, имитируя суточное вращение Земли. Мы ожидали увидеть изменение вероятности реализации гистограмм сходной формы с периодами, определяемыми числом оборотов коллиматора. При вращении против часовой стрелки, т.е. также как вращается вокруг своей оси Земля, к числу оборотов коллиматора следует добавлять один оборот самой Земли. При вращении по часовой стрелке из числа оборотов коллиматора нужно вычитать один оборот Земли. Это значит, что при одном обороте коллиматора по часовой стрелке суточное вращение Земли будет скомпенсировано, и все (?) периоды должны исчезнуть.

Таков был замысел. Удивительным образом, эти ожидания подтвердились. Это стало возможно благодаря дружескому бескорыстному сотрудничеству (в наше рыночное время...) с И. А. Рубинштейном и В. А. Шлехтаревым.

www.digitalphysics.ru



*Владимир Алексеевич Шлехтарев* из "подсобных материалов и деталей" создал установку, в которой прибор И. А. Рубинштейна с коллиматором можно было вращать против часовой стрелки или по часовой стрелке. Направление коллиматора и наклон плоскости, в которой происходит вращение, также можно было устанавливать нужным образом.

Большую трудность, как казалось, представляла передача результатов измерений с вращаемого прибора на стационарный неподвижный компьютер. Соединяющие их провода будут закручиваться. Было предложено несколько способов: от снятия показаний с вращающегося коллектора, оптической связи, помещения микрокомпьютера, вместе со счетчиком, на вращающуюся платформу. Все это в то время было для нас сложно. Неожиданно простой выход нашел *Фуат Энмарович Ильясов*. Он сказал, что никаких сложных приспособлений не надо, поскольку, при не очень большом числе оборотов, закручивание проводов, соединяющих детектор и компьютер будет вполне терпимым. Прибор был сделан. Все затраты, включая необходимые для приобретения еще одного компьютера, оплатил *Владимир Петрович Тихонов*. Первый опыт был начат 27 мая 2004 г.

## 13.1 Вращение коллиматоров против часовой стрелки

За более чем 50 лет моей исследовательской работы очень редко бывали удачные опыты. Привычна для меня длительная, многолетняя работа, когда ответы на поставленные вопросы если и получаются, то редко и, как правило, неоднозначно. Опыты с вращением коллиматоров были в совсем другом стиле. С первого опыта пошли ожидаемые результаты, в форме, не оставлявшей сомнений.

На рис. 13-1 показаны результаты 1-го опыта. Коллиматор, вырезающий пучок альфа-частиц, вылетающих в плоскости, параллельной Небесному экватору (т.е. с учетом широты Пущино, т.е. перпендикулярной оси Север-Юг, т.е. наклоненной на 54 градуса относительно горизонта) в приборе Шлехтарева, совершал 3 оборота в сутки против часовой стрелки. Еще один оборот ежесуточно совершала сама Земля. Таким образом, мы "сканировали небо" с периодом 6 часов (24/4=6). Как видно на рис. 13-1, при сравнении одночасовых гистограмм вероятность повторного появления гистограмм сходной формы, в самом деле, возрастала в этом опыте с периодом, равным 6 часам.

На следующем рисунке 13-2 видно, что эта 6-часовая периодичность становится еще достовернее при построении гистограмм в 4 раза чаще — за 15 минут каждая.

Замечательно, что наблюдаемый период определен также с точно-

www.digitalphysics.ru






Рис. 13-1: Сравнение 60-минутных гистограмм. При 4-х оборотах в сутки против часовой стрелки коллиматора, вырезающего узкий пучок альфа-частиц, вылетающих при радиоактивном распаде $^{239}$Pu, вероятность реализации сходных одночасовых гистограмм возрастает с периодом, равным 6 часам. Измерения 27.05.2004–09.06.2004 г. Ордината — число сходных пар гистограмм; абсциса — интервалы (часы).

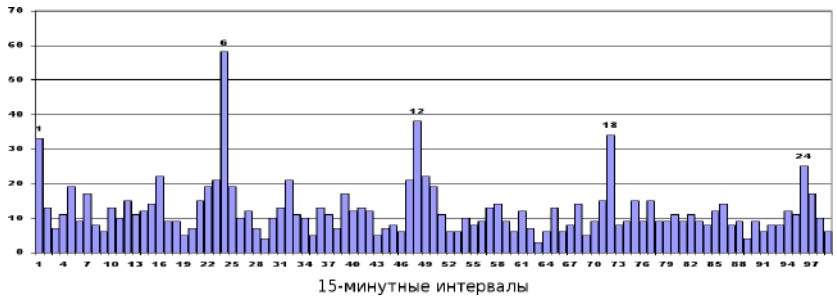



Рис. 13-2: Сравнение 15-минутных гистограмм. При 4-х оборотах в сутки против часовой стрелки коллиматора, вырезающего узкий пучок альфа-частиц, вылетающих при радиоактивном распаде $^{239}$Pu, вероятность реализации сходных 15-минутных гистограмм возрастает с периодом, равным 6 часам. Измерения 27.05.2004–09.06.2004 г. Ордината — число сходных пар гистограмм; абсциса — 15-минутные интервалы.

www.digitalphysics.ru



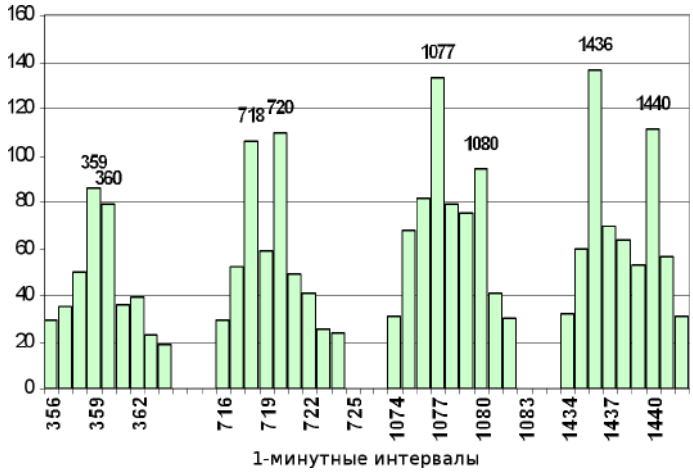



Рис. 13-3: Сравнение одноминутных гистограмм. При 4-х оборотах в сутки против часовой стрелки коллиматора, вырезающего узкий пучок альфа-частиц, вылетающих при радиоактивном распаде $^{239}$Pu, сходные гистограммы реализуются с периодами соответствующими долям звездных и солнечных суток. Один оборот совершается за 360 минут. При этом вероятность реализации сходных 1-минутных гистограмм возрастает с периодом, равным 359 и 360 минутам. При совершении двух оборотов вероятность появления сходных гистограмм возрастает, соответственно, через 359×2=718 минут и 360×2=720 минут. При совершении трех оборотов эти величины равны 359×3=1077 минутам и 360×3=1080 минутам и при четырех оборотах равны 359×4=1436 и 1440 минутам, соответственно. Измерения 27.05.2004–09.06.2004 г. Ордината — число сходных пар гистограмм; абсцисса — число 1-минутных интервалов.

стью до одного интервала — соответствующие “пики” очень узкие.

Кульминацией этих опытов был результат, изображенный на рис. 13-3. При построении одноминутных гистограмм (т.е. по 60-ти результатам односекундных измерений) не только подтвердилось существование 6-часового периода, но этот период четко расщепился на два — “звездный” и “солнечный”. Это расщепление означало уже известную мне зависимость формы гистограмм как от ориентации относительно “неподвижных звезд” так и Солнца. Тем не менее, этот результат был неожиданным. Такое равное представительство звездного и солнечного периодов, по-видимому, явилось следствием нахождения коллиматора не в горизонтальной плоскости (как обычно были расположены счетчики в наших опытах) а в “широтной”, ближе к плоскости эклиптики.

Результаты этого опыта, как и другие опыты с коллиматорами кажутся парадоксальными. В самом деле, “какое дело вылетающим альфа-частицам до отдаленных звезд или Солнца!”. И, самое главное:

www.digitalphysics.ru






Рис. 13-4: Опыт, аналогичный, приведенному на рис. 70. В самом деле, при 4-х оборотах в сутки против часовой стрелки коллиматора, вырезающего узкий пучок альфа-частиц, вылетающих при радиоактивном распаде $^{239}$Pu, сходные гистограммы реализуются с периодами соответствующими долям звездных и солнечных суток. Измерения 09.06.2004–15.06.2004 г.

как получается расщепление периодов с точностью до одной минуты при использовании коллиматора с апертурой в 5 градусов, соответствующей 20 минутам времени ("*парадокс Харакоза*"). В таких ситуациях, прежде всего, нужно убедиться, что это — правда, что искусственный "суточный" период, величина которого определяется числом оборотов коллиматора, в самом деле, расщепляется на два — звездный и солнечный. Верность этого вывода была подтверждена в ряде опытов. Результаты одного из них представлены на рис. 13-4.

Итак, форма гистограмм определяется направлением вылета альфа-частиц в пространстве. Ясно, что речь не идет о влиянии неоднородностей пространства на уже вылетевшие из ядра альфа-частицы. Они летят в воздухе меньше 7 см. А в коллиматоре их путь всего 1 см. И мы измеряем не их энергию, а лишь флуктуации их числа в единицу времени. Значит, форма гистограмм определяется до вылета альфа-частицы из ядра. Размер ядра порядка $10^{-13}$ см... Значит ли это, что неоднородности пространства имеют такие размеры? Все это очень странно. Узость экстремумов противоречит объяснению формы гистограмм существованием набора (спектра) вероятностных констант радиоактивного распада. Оставим эти трудности теоретикам. Ограничимся констатацией: форма гистограмм в самом деле зависит от ориентации вылетающих при распаде ядра частиц как относительно сферы неподвижных звезд, так и (независимо) от ориентации относительно Солнца а еще (27-суточные периоды!) и относительно

www.digitalphysics.ru



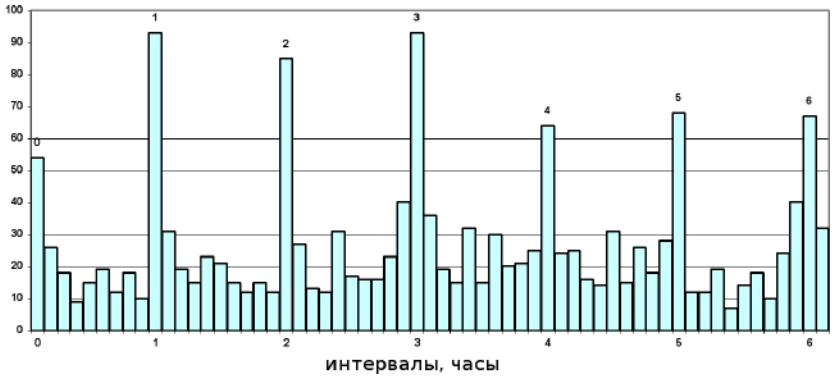



Рис. 13-5: 6-минутные гистограммы. 24 оборота в сутки против часовой стрелки. Вероятность реализации сходных гистограмм изменяется, соответственно, с периодом, равным 1 часу.

Луны-Солнца-Земли...

Почти все лето 2004 г. мы с К. И. Зенченко ставили опыты с вращением коллиматоров. Мы изменяли число оборотов в сутки. Я смотрел изменения вероятности появления сходных гистограмм при 1, 2, 3, 4, 5, 6,7, 8, 9, 12 и 24 оборотах (включая в эти числа 1 оборот самой Земли) в сутки. Получено множество результатов. Главный результат — все подтверждалось — период увеличения вероятности реализации гистограмм сходной формы определяется числом оборотов коллиматора. Звездный и солнечный период проявляются раздельно.

Ввиду важности этих утверждений, приведу дополнительные иллюстрации. На рис. 13-5 показано изменение вероятности появления сходных гистограмм при 24 оборотах коллиматора в сутки: появляются 1-часовые периоды. Сравнивали 6-минутные гистограммы. Поэтому расщепление на звездный и солнечный периоды не видно.

## 13.2 Вращение коллиматоров по часовой стрелке

Принципиальное значение имели результаты опытов с вращением коллиматора по часовой стрелке. При этом компенсируется суточное вращение Земли — альфа-частицы вылетают все время в одном и том же направлении относительно Солнца. Результаты одного из опытов с "остановкой" вращения Земли представлены на рис. 13-6.

Осталось осуществить еще один (последний?) вариант этих опытов. Посмотреть: что будет, если вращать плоский детектор без коллиматора (предложение Д. П. Харакоза). То, что получилось видно на рис. 13-7.

www.digitalphysics.ru



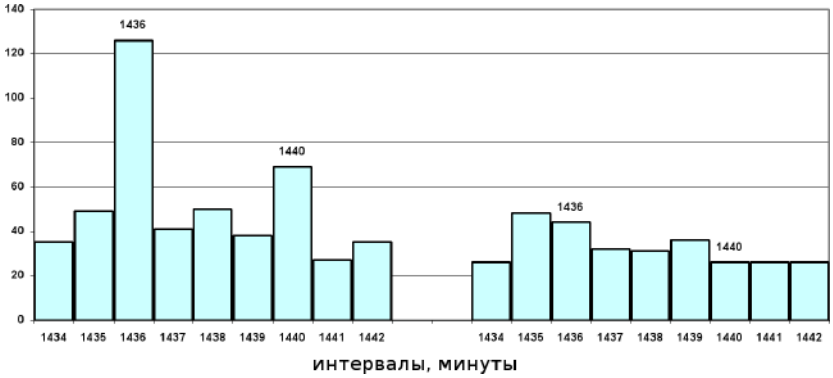



Рис. 13-6: 1-минутные гистограммы. Один оборот коллиматора по часовой стрелке компенсирует вращение Земли и приводит к исчезновению суточных (звездного и солнечного) периодов. (Левый график — контроль: неподвижный западный коллиматор; правый график — вращаемый коллиматор.) Опыт 8–10 июня 2004 г.

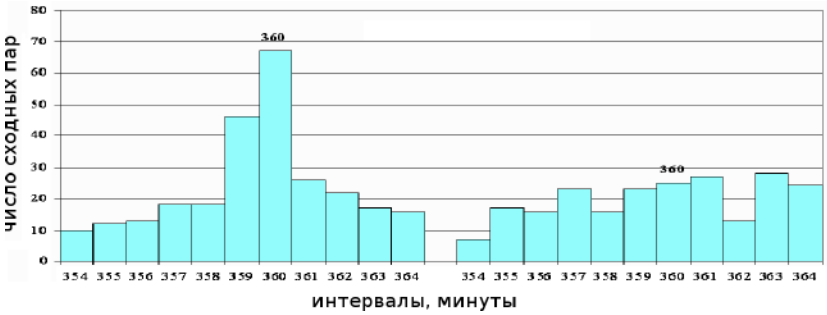



Рис. 13-7: Опыт с вращением детектора альфа-частиц с коллиматором (слева) и вращением плоского источника и плоского детектора без коллиматора (справа). (3 оборота плюс один оборот самой Земли = 4 оборота в сутки = 6 часовой период.) При вращении с коллиматором появляется период, кратный числу оборотов в сутки. При вращении плоского детектора без коллиматора “сканирование неба” не происходит.

www.digitalphysics.ru



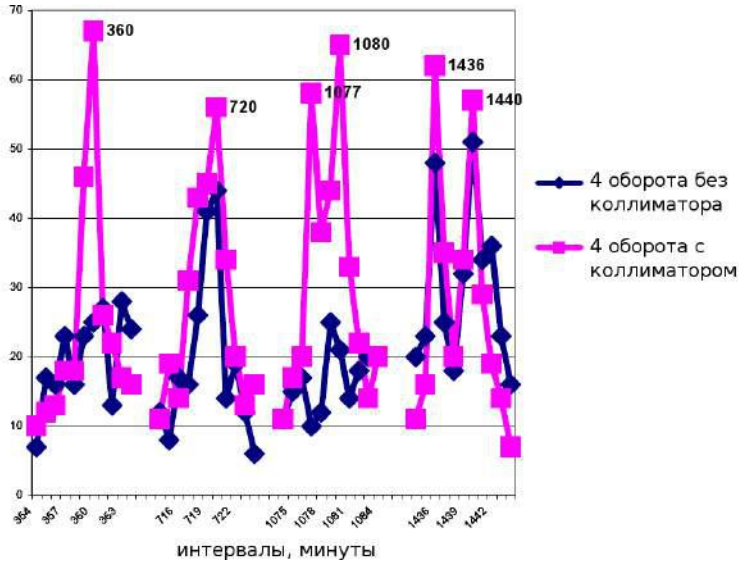



Рис. 13-8: Сравнение результатов при вращении счетчиков с коллиматором и без коллиматора. 4 оборота в сутки. Опыт 1–4 октября 2004 года. Абсциссы — интервалы. Минуты. Ординаты — число сходных пар.

Казалось бы, этот опыт (рис. 13-7) вполне хороший — подтверждено, что вращение приводит к "сканированию неба" именно при наличии коллиматора... Однако, "на самом деле" (как говорил Л. А. Блюменфельд) вовсе не ясно, почему нет, пусть менее резко выраженного, периода при вращении плоского детектора. Я предпринял целую серию аналогичных опытов в сентябре — октябре 2004 года. Ясности они не дали. Обнаружились новые феномены. Нужны новые и новые опыты... Поэтому пока я приведу некоторые из результатов опытов этой серии без исчерпывающих комментариев (в надежде на проницательных читателей...).

1–4 октября 2004 г. был поставлен опыт с вращением двух счетчиков — один с коллиматором, другой — без коллиматора. Результат изображен на рис. 13-8. Здесь распределения числа сходных пар гистограмм изображены не столбиками, а линиями. На этом рисунке видно, что 1-й экстремум очень хорошо проявился в первом 360 минутном периоде и только при наличии коллиматора. Во втором периоде, т.е. через 12 часов, вполне четко проявился этот период и в "опыте" и в "контроле". Иными словами, полусуточный период проявился при вращении двух счетчиков, с коллиматором и без коллиматора, в равной степени. В третьем периоде опять экстремумы видны только при

www.digitalphysics.ru



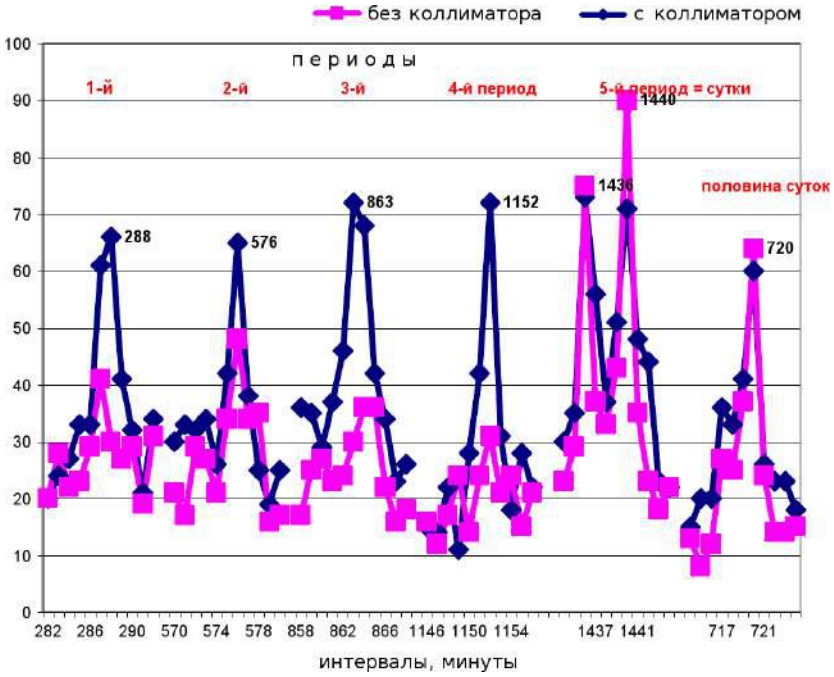



Рис. 13-9: Сравнение результатов при вращении счетчиков с коллиматором и без коллиматора 5 оборотов в сутки. Опыт 12–18 октября 2004 г.

вращении коллиматора. При этом хорошо разрешились звездный (718 минут) и солнечный (720 минут) периоды. В четвертом периоде, т.е. через сутки — контроль и опыт одинаковы — видны резко различимые звездный (1436 мин) и солнечный (1440 минут) суточные периоды.

Наиболее удивительно здесь четкое проявление именно полусуточного периода при измерениях без коллиматора. Казалось бы, раз нет 1-го периода — не должно быть и второго... Ну, а третьего нет — "понятно"— раз нет 1-го — нет и третьего. Но почему 4-ые периоды в двух вариантах одинаковы? Может быть, полусуточные и суточные периоды не связаны с вращением детекторов? Чем отличаются измерения без коллиматора счетчиком на вращающейся платформе от многократных измерений без коллиматора, проведенных ранее? Ранее полусуточный период не проявлялся. Дело во вращении? Или в том, что теперь счетчики расположены в плоскости, параллельной Небесному экватору. А раньше счетчики располагались на горизонтальной плоскости? Ответы на каждый из таких вопросов требует постановки длительных опытов.

www.digitalphysics.ru



С 11 по 18 октября 2004 г. был поставлен аналогичный опыт, но с 5 оборотами в сутки с коллиматором и без коллиматора. Результат на рис. 13-9.

При 5 оборотах в сутки, как и ожидалось, сходные гистограммы при измерениях с коллиматором появляются с периодом 288 минут (1440/5=288). Без коллиматора этот период лишь "намечен". Такая же картина во втором периоде (576 минут); в третьем (863 минуты); в четвертом 1152 минуты. Зато период 720 минут — половина суток — никак не связанный с числом оборотов в сутки, равно выражен и в "контроле" и "опыте" (этот период изображен в правом краю рисунка). И так же четко выражены звездные и солнечные суточные периоды в двух вариантах опыта.

## 13.3 Выводы

Из всех опытов с вращением коллиматоров можно сделать такие, в значительной степени парадоксальные, выводы:

1) при вращении коллиматоров, в самом деле, происходит сканирование неба — вероятность повторной реализации гистограмм данной формы возрастает с периодом, определяемым числом оборотов в сутки;
2) при вращении плоского источника без коллиматора — нет эффекта сканирования. Значит, в самом деле, речь об узконаправленных, дискретных неоднородностях пространства. Эти неоднородности "смазываются" без коллиматоров;
3) пульсации интенсивности потока альфа-частиц — флуктуации альфа-распада — зависят от направления в пространстве;
4) неоднородность пространства, по-видимому, не экранируется бетонными, межэтажными перекрытиями;
5) выявляемая с использованием коллиматоров дискретность пространства, по-видимому, не зависит от взаиморасположения Земли и Солнца. Солнечный суточный период 1440 минут наблюдается независимо от постановки опытов — и с неподвижным и с вращаемым коллиматором и без коллиматора;
6) удивительно, но есть и четкий полусуточный период 720 минут, также не зависящий от вращения или неподвижности, или ориентации коллиматоров. Такой период означает, возможно, зависимость от угла, под которым "виден" объект (прибор, измерительное устройство, образец) все равно с Запада или с Востока;

www.digitalphysics.ru



7) не зависит от вращения и Звездный суточный период 1436 минут — он проявляется при вращении с коллиматором и без коллиматора (и без вращения, без коллиматора);
8) выраженность этих "независимых" Солнечного и Звездного периода, по-видимому, зависит от наклона плоскости, в которой проводятся измерения: Звездный период лучше выражен при нахождении детекторов в плоскости, параллельной Небесному экватору, с учетом нашей широты, Солнечный — в плоскости, соответствующей углу Эклиптики. (А все годы мы работали в горизонтальной плоскости...);
9) что же тогда сканируют вращаемые коллиматоры? Не звезды?... Что значит парадокс, отмеченный Д. П. Харакозом, — одноминутное разрешение 5–10 градусным коллиматором и вовсе без коллиматора, суточного и полусуточного периода с неподвижным плоским детектором?

Чтобы ответить на эти вопросы нужна большая экспериментальная работа. Это работа на много лет, с новым оборудованием, молодыми сотрудниками, должным финансированием. Очень маловероятно, что все это окажется возможным для меня...

www.digitalphysics.ru

*Глава 14*

# Опыты с коллиматором, постоянно направленным на Солнце

Я решил усовершенствовать постановку опытов с коллиматором, совершающим один оборот по часовой стрелке в сутки. При таком вращении коллиматор все время направлен по отношению к звездам и Солнцу под одним углом, но, вследствие движения Земли по околосолнечной орбите, через сутки картина участка звездного неба, на который он направлен, смещается на 4 минуты. Непосредственно это смещение заметить трудно — оно равно 4/1440=1/360 единичного интервала.(Как это соотносится с возможностью определения периода 1436?) Но для "чистоты" опыта, в надежде как-то разделить зависимость формы гистограмм от движения относительно Солнца и относительно неподвижных звезд, мы направили такой вращающийся коллиматор на Солнце. Теперь "круглые сутки" коллиматор был направлен на Солнце, совершая вслед за ним, днем и ночью, все движения. После первых недель этого опыта показалось, что вполне тривиальная задача решена : при таких измерениях, как и ожидалось, исчезли все суточные периоды и, соответственно, синхронность по местному времени с "нормальными" счетчиками. Однако, я решил не останавливать этот "солнечный телескоп" — эти измерения, по возможности непрерывно, продолжаются уже несколько лет. Мы получили (с весны 2005 года) большой массив ежесекундных измерений, "очищенных" от возможной зависимости формы гистограмм от изменений ориентации вылета альфа-частиц по отношению к Солнцу и от вращения Земли вокруг своей оси. Продолжающиеся и при этом изменения гистограмм теперь можно было отнести только на счет движения по околосолнечной орбите. Ясно, что для анализа таких зависимостей необходимы многодневные ряды результатов измерений.

## 14.1 Странный период 1444 минуты при измерениях с "солнечным" коллиматором

Как сказано выше, в изменениях гистограмм, построенных по результатам этих измерений, не было ни "солнечного" (1440 минут), ни "звездного" (1436 минут) суточных периодов. Однако, при поисках этих периодов во второй половине июля 2005 года, был обнаружен странный период, равный 1444 минутам. Я посчитал его сначала "артефактом". Однако при повторных определениях он не исчезал. Его выраженность

www.digitalphysics.ru



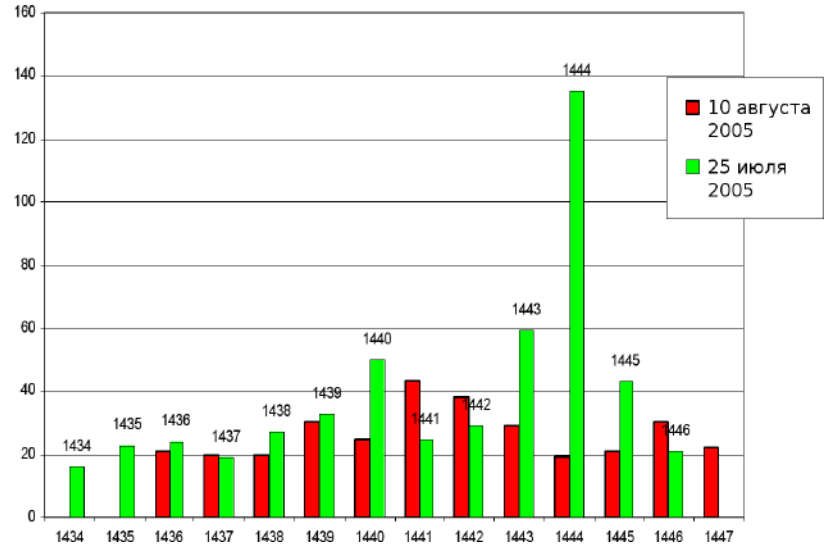



Рис. 14-1: Иллюстрация проявления "аномального" периода повторного появления гистограмм сходной формы, равного 1444 минутам 25 июля 2005 г. Обычно при измерениях с солнечным коллиматором нет заметных суточных периодов — как это видно 10 августа 2005 г. Абсцисса — периоды повторного появления гистограмм сходной формы. Минуты. Ордината — число сходных пар, соответствующая данной величине периода.

постепенно увеличивалась, достигла максимума в районе 24–29 июля, а затем быстро уменьшилась до полного исчезновения к первым числам августа. Этот феномен иллюстрируют рисунки 14-1–14-3.

На рис. 14-1 показано распределение числа пар сходных гистограмм для измерений с солнечным коллиматором 25 июля и 10 августа 2005 года. Видно, что 10 августа не видно сколько-нибудь достоверных околосуточных периодов. (Как не проявляются они при таких измерениях и в другие дни при измерениях с "солнечным" коллиматором.) Но 25 июля появилась высокая вероятность повторной реализации сходных гистограмм с периодом равным 1444 минуты. Этот период не соответствует известным нам космофизическим процессам и его появление кажется весьма странным.

Было важно знать, что этот период, в самом деле, проявляется только при измерениях с солнечным коллиматором. Это следовало из сравнений с результатами проводимых, как обычно, в то же время измерений с "западным" коллиматором. Примером таких сравнений является рис. 14-2. На этом рисунке изображены распределения числа пар сходных гистограмм, построенных по результатам одновременных

www.digitalphysics.ru



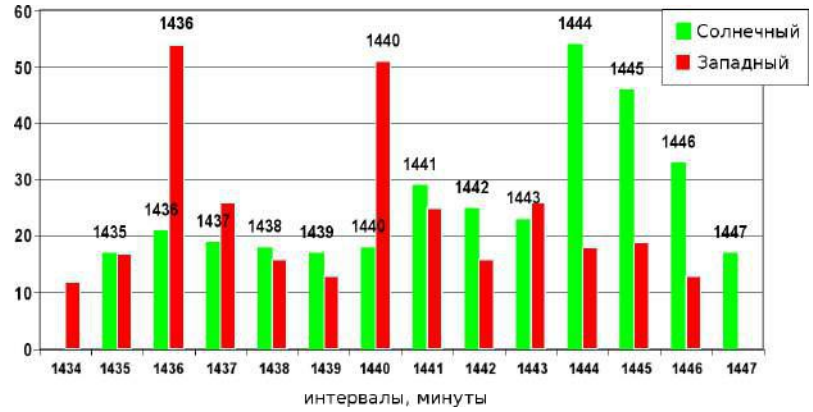



Рис. 14-2: Период 1444 минут появляется при измерениях с "солнечным" коллиматором и отсутствует "при прочих равных условиях" при измерениях с "западным" коллиматором. При измерениях с "солнечным" коллиматором отсутствуют периоды 1436 и 1440 минут, видные при измерениях с "западным" коллиматором. Измерения 24 июля 2005 г.

измерений с "солнечным" и "западным" коллиматорами 24 июля 2005 года. Видно, что при измерениях с "западным" коллиматором четко проявляются периоды 1436 минут и 1440 минут и нет периода 1444 минуты. А при измерениях с "солнечным" коллиматором нет периодов, равных звездным и солнечным суткам, а есть явный период 1444 минуты. Таким образом, этот феномен связан с вылетом альфа-частиц именно в направлении Солнца.

Поиски этого периода в другие дни года сначала были безуспешны. Однако этот странный период снова появился в те же даты июля 2006 г. (неполные данные), в июле 2007 г. и в июле 2008 г. Важным шагом было обнаружение этого же феномена ровно через полгода — на "другой стороне" околосолнечной орбиты — в те же даты января 2007 и 2008 г.г.

На рис. 14-3 видно, что степень выраженности периода 1444 минуты изменяется аналогичным образом в дни июля 2005, 2007 и 2008 г.г. и в "симметричные" даты января 2007 и 2008 г.г.

## 14.2 Выводы

Из этих результатов следует, что, по крайней мере, два раза в год, при движении по околосолнечной орбите, Земля, на протяжении нескольких суток, попадает в область пространства с "аномальными свойствами", изменяющихся с периодом, равным 1444 минутам. Эта область пространства представляет собою "аномальную полосу", направленную

www.digitalphysics.ru



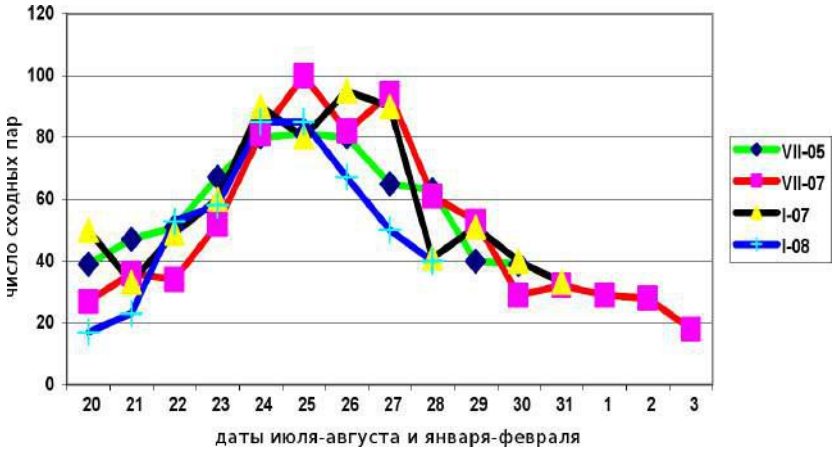



Рис. 14-3: При измерениях с коллиматором, направленным на Солнце, "период 1444" появлялся в одни и те же даты июля и января в 2005, 2006, 2007 и 2008 г.г.

через центр орбиты (через Солнце) по направлению "июль-январь". Замечательно, что "свойства" этой аномалии не экранируются Солнцем, т.е. одинаково проявляются по обе стороны орбиты. Не удалось заметить и какой-либо аналогии с эффектом Доплера: период 1444 минуты появляется "внезапно", не изменяется (по мере движения Земли) на протяжении нескольких дней и "внезапно" исчезает. Важно подчеркнуть, что при "параллельных" измерениях без коллиматоров, или с коллиматорами не направленными на Солнце, этот феномен не наблюдается. "Аномальное направление" пересекаемое Землей при движении по околосолнечной орбите грубо соответствует направлению диаметра околосолнечной орбиты от созвездия Рак (21 июля — 11 августа) к созвездию Козерог (19 января — 16 февраля). Природа этого периода загадочна. Период 1444 минуты на 4 минуты больше суточного и потому не может быть (?) объяснен какими-либо факторами в пределах Солнечной системы.

www.digitalphysics.ru

*Глава 15*

# Зависимость формы гистограмм от положения Солнца и Луны относительно горизонта

## 15.1 Формы гистограмм во времена Восходов и Заходов Солнца и Луны

В 1-й части книги рассказано, как в августе 1986 года, при работе на Беломорской биостанции МГУ, я заметил сходство гистограмм, получаемых при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu, во времена восходов Луны в разные дни. Эти гистограммы оказались сходными, с гистограммами, получаемыми при таких же измерениях во времена восходов и заходов Луны в Пущино. Это было очень странно, но представлялось соответствующим экстравагантной идее, о зависимости формы гистограмм от прямых гравитационных воздействий. Основанием для этой идеи были производящие большое впечатление мощные приливы и отливы в Белом море, когда к расположенной почти на берегу лаборатории приближаются и отдаляются от нее огромные массы воды. Безумность этой идеи была очевидна. Однако я успокаивался соображением, что речь не идет о влиянии на альфа-распад, а лишь о зависимости формы гистограмм, т.е. спектра амплитуд флуктуаций. А здесь не было запретов на безумные гипотезы — при "влиянии" речь идет об изменения средних значений измеряемых величин... А тут речь идет о тонкой структуре спектра амплитуд... "Тут все может быть". Мы с Н. В. Удальцовой сделали оценку сходства гистограмм и пришли к выводу, что сходство сравниваемых гистограмм достоверно [47]. Однако идея прямых гравитационных эффектов не подтвердилась. Связь формы гистограмм с положением Луны относительно горизонта, вроде бы, была, а приливно-отливных ритмов, при неоднократных попытках, обнаружить не удалось.

Тем не менее, обнаруженное сходство формы гистограмм с положением Луны относительно горизонта послужило началом многих лет исследований — сомнений, подтверждений и уточнений. Прошло с 1981–1986 г.г. более 20-ти лет. Я начал регулярные сравнения формы гистограмм во времена Восходов и Заходов Луны и Солнца после создания И. А. Рубинштейном в 2000 году надежных приборов для измерения альфа-активности.

Эти исследования еще не завершены. Найдены сотни достоверных примеров связи (корреляции) формы гистограмм с положением Луны и Солнца относительно горизонта.

www.digitalphysics.ru



Неоднократно мы видели явно неслучайное сходство формы гистограмм во времена восходов и заходов Луны и Солнца в разных географических пунктах, и в одни и те же даты в разные годы, когда эти моменты для Луны соответствуют разному местному времени и, следовательно, не обусловлены сходством картины звездного неба.

За эти годы обнаружены формы гистограмм, характерные для моментов Новолуний и Солнечных затмений. Однако для Восходов и Заходов Луны и Солнца форм гистограмм, свойственных только этим моментам, найти не удалось.

Таким образом, зависимость форм гистограмм от положения Луны и Солнца относительно горизонта, следующая из большого накопленного материла, не вызывает сомнений. Однако эта форма зависит еще от других факторов.

Сходство часто очень сложных фигур друг с другом не может быть случайным. Тем более не случайно сходство в определенные (а не случайные) моменты времени.

При этом замечательно, что, во времена восходов и заходов Луны, формы гистограмм часто оказывается более сходными не в следующие (ближайшие) дни, а в те же даты в разные годы. И это при том, что Восходы и Заходы Луны в те же даты в разные годы происходят в разное время суток. Естественен вывод, что форма гистограмм определяется многими факторами, среди которых положение Луны или Солнца относительно горизонта может быть доминантным, но не единственным. Иногда же доминантными оказываются другие факторы

Ввиду ограниченности места, из многих сотен имеющихся иллюстраций неслучайности появления определенных форм гистограмм во время сходного положения относительно горизонта Луны и Солнца, далее приведены лишь несколько рисунков. Так, серия рисунков 15-1А, Б, В, Г, Д иллюстрирует сходство гистограмм во времена восходов и заходов Луны в одни и те же даты через год — в 2000 г. и 2001 г. На этих рисунках представлены фрагменты компьютерного журнала — последовательности сглаженных гистограмм — 10 номеров до и 10 номеров после календарных моментов восходов или заходов Луны в 2000 г. и 2001 г. Это сделано для создания наглядной картины процедуры выбора сходных гистограмм.

На рис. 15-1-А видно, что в момент восхода Луны 23 октября и в 2000 г. и в 2001 г. реализуется довольно редкая форма гистограмм. Она встречается на этом рисунке не более 2 раз из 42 возможных. Примем (не строго) что вероятность ее реализации не более 1/20. Вероятность ее реализации именно в “нужном месте” (в одном из 21 возможных) через год при грубой оценке равна примерно 1/400.

www.digitalphysics.ru



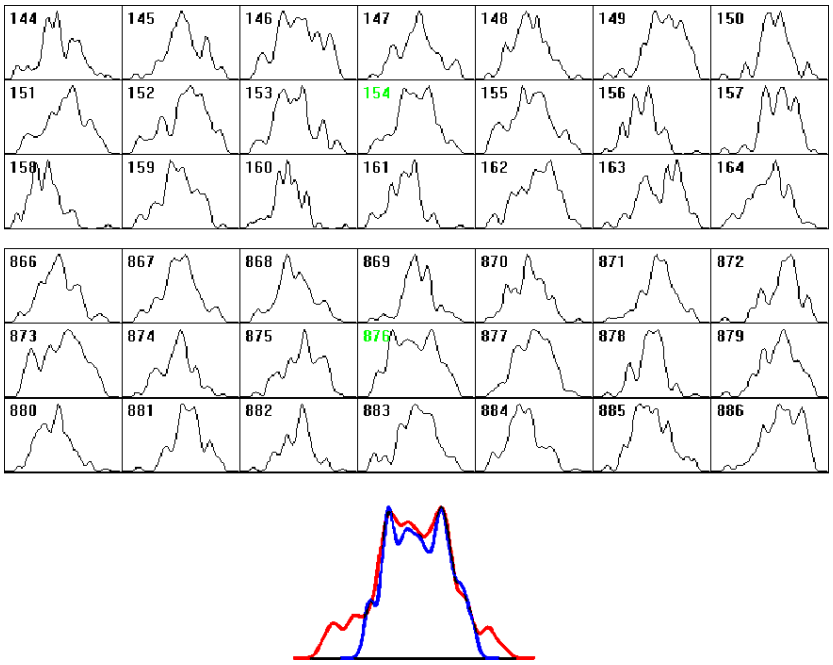



Рис. 15-1А: Иллюстрация сходства формы гистограмм во время восходов Луны 23 октября 2000 г. и 23 октября 2001 г. Приведены фрагменты компьютерного журнала. Верхний фрагмент журнала — измерения 23.10.2000 г. Восход Луны в 1 ч 34 мин. Гистограмма № 154 соответствует календарному времени восхода. Нижний фрагмент журнала — измерения 23.10.2001 г. Восход Луны в 14 ч 36 мин. Гистограмма № 876 соответствует календарному времени восхода. Внизу — гистограмма № 154 совмещена с гистограммой № 876.

www.digitalphysics.ru



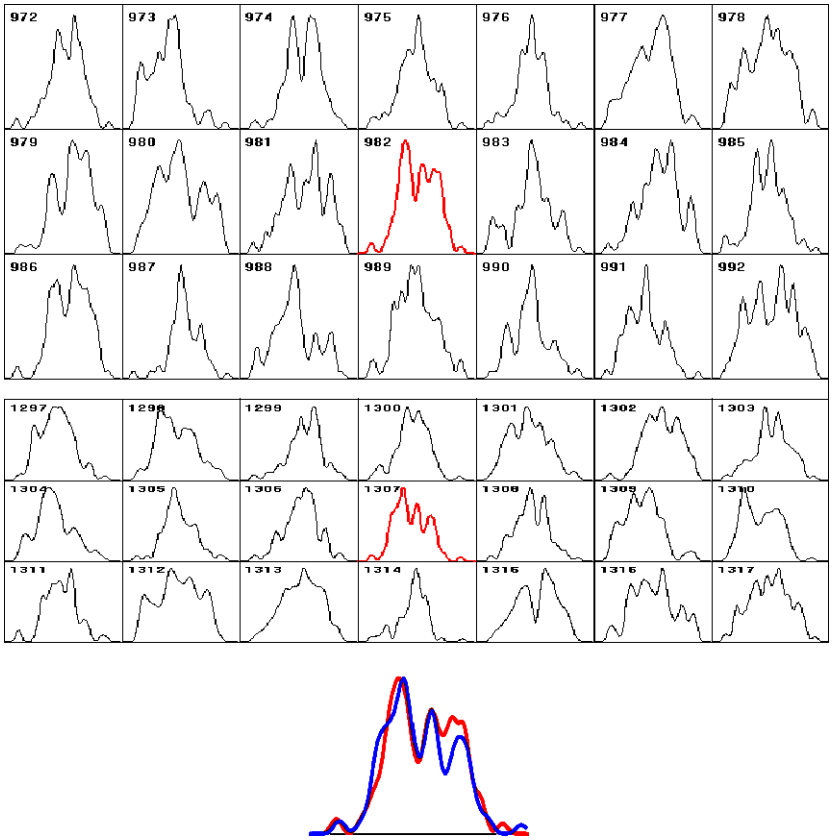



Рис. 15-1Б: Иллюстрация сходства формы гистограмм во время заходов Луны 23 октября 2000 г. и 23 октября 2001 г. Приведены фрагменты компьютерного журнала. Верхний фрагмент журнала — измерения 23.10.2000 г. Заход Луны в 16 ч 23 мин. Гистограмма № 982 соответствует 16 ч 22 мин, т.е. на 1 минуту раньше календарного времени восхода. Нижний фрагмент журнала — измерения 23.10.2001 г. Заход Луны в 21 ч 47 мин. Гистограмма № 1307 соответствует календарному времени Захода. Внизу — гистограмма № 982 после зеркального поворота совмещена с гистограммой № 1307.

www.digitalphysics.ru



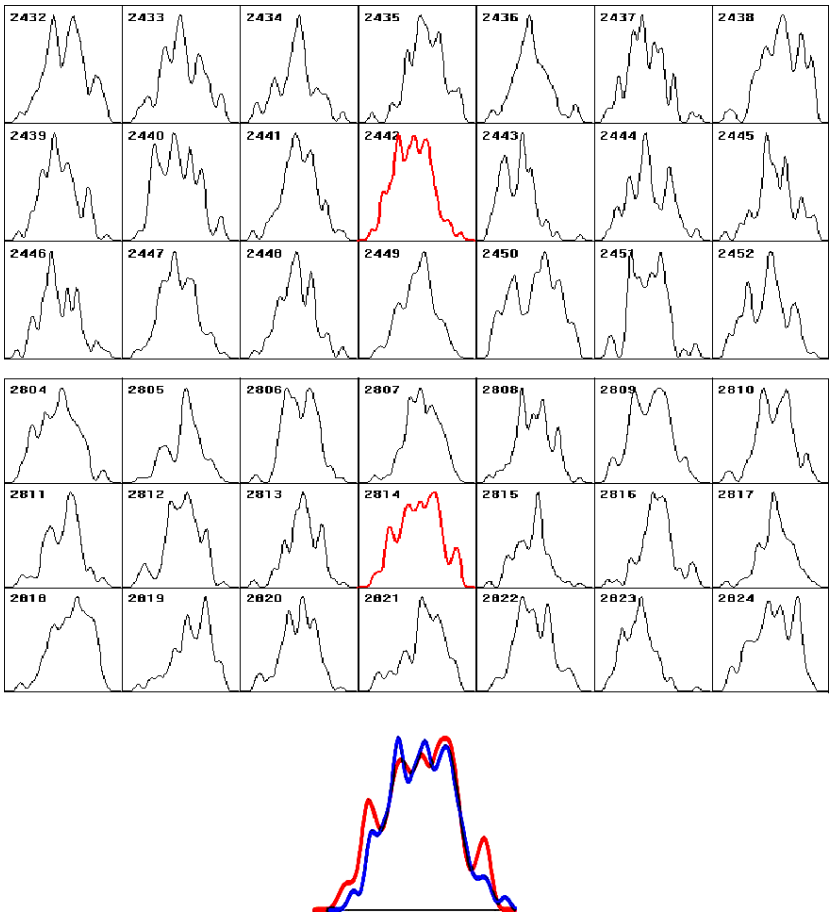



Рис. 15-1В: Иллюстрация сходства формы гистограмм во время заходов Луны 24 октября 2000 г. и 24 октября 2001 г. Приведены фрагменты компьютерного журнала. Верхний фрагмент журнала — измерения 24.10.2000 г. Заход Луны в 16 ч 43 мин. Гистограмма № 2442 соответствует 16 ч 42 мин, т.е. на 1 минуту раньше календарного времени восхода. Нижний фрагмент журнала — измерения 24.10.2001 г. Заход Луны в 22 ч 53 мин. Гистограмма № 2814 на одну минуту позже календарного времени Захода. Внизу — гистограмма № 2442 совмещена с гистограммой № 2814.

www.digitalphysics.ru



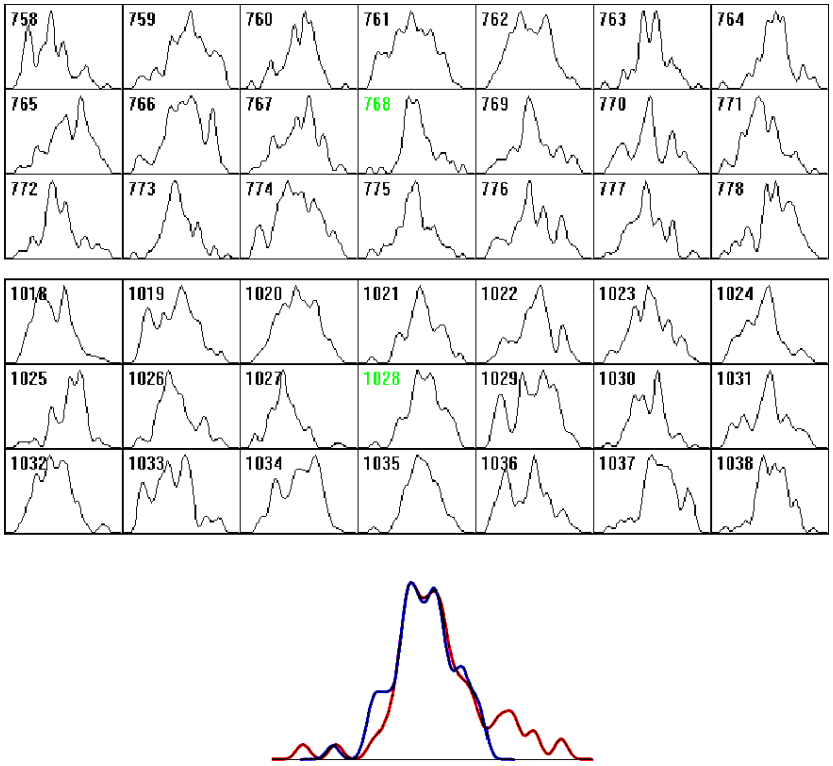



Рис. 15-1Г: Иллюстрация сходства формы гистограмм во время восходов Луны 31 октября 2000 г. и 31 октября 2001 г. Приведены фрагменты компьютерного журнала. Верхний фрагмент журнала — измерения 31.10.2000 г. Восход Луны в 11 ч 46 мин. Гистограмма №768 соответствует 11 ч 48 мин, т.е. на 2 минуты позже календарного времени восхода. Нижний фрагмент журнала — измерения 31.10.2001 г. Восход Луны в 17 ч 07 мин. Гистограмма №1028 соответствует 17 ч 28 мин, т.е. на 1 минуту позже календарного времени восхода. Внизу — гистограмма №768 совмещена с гистограммой №1028.

www.digitalphysics.ru



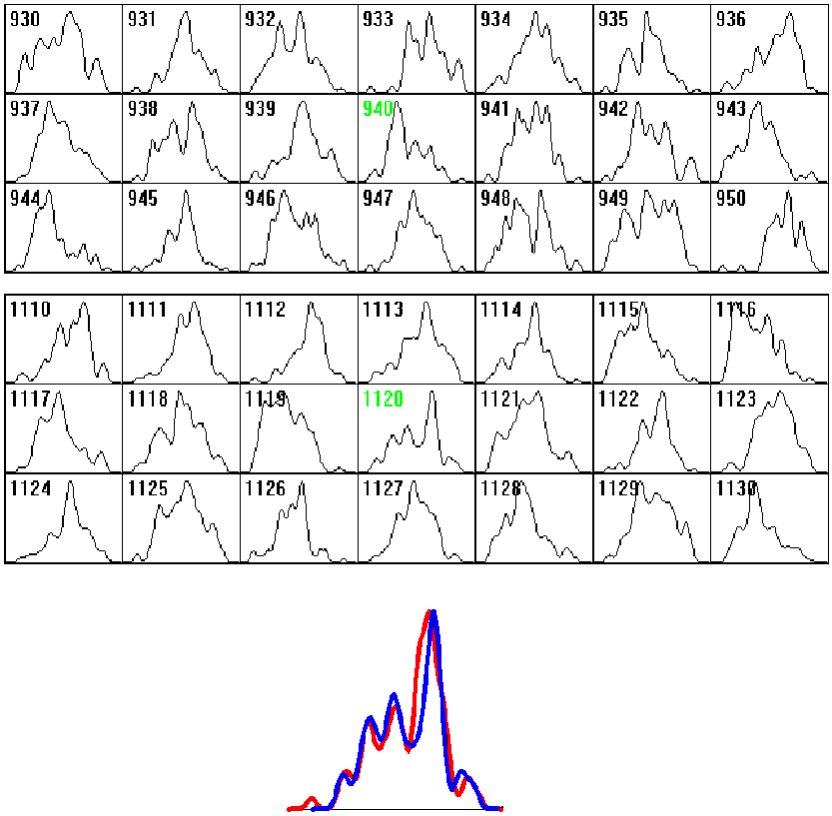



Рис. 15-1Д: Иллюстрация сходства формы гистограмм во время восходов Луны 4 ноября 2000 г. и 4 ноября 2001 г. Приведены фрагменты компьютерного журнала. Верхний фрагмент журнала — измерения 4.11.2000 г. Восход Луны в 14 ч 39 мин. Гистограмма № 939 соответствует 14 ч 40 мин, т.е. на 1 минуту позже календарного времени восхода. Нижний фрагмент журнала — измерения 4.11.2001 г. Восход Луны в 18 ч 39 мин. Гистограмма № 1120 соответствует 18 ч 40 мин, т.е. также на 1 минуту позже календарного времени восхода. Внизу — гистограмма № 940 после зеркального поворота совмещена с гистограммой № 1120.

www.digitalphysics.ru



| | Восх. Солнца | Заход Солнца | Восход Луны | Заход Луны |
|---|---|---|---|---|
| 28×2004 | 725 №445 | 1701 №1021 | 1659 №1019 | 737 №457 |
| 28×2000 | 725 №445 | 1701 №1021 | 814 №494 | 1756 №1076 |

Таблица 15-1: Времена восходов и заходов и соответствующие номера гистограмм для Луны и Солнца 28 октября 2000 и 2004 г.г. (из "календаря Astrolab").

Заход Луны 23 октября в 2000 г. и в 2001 г. (рис. 15-1Б) характеризуется гистограммами другой формы. Однако и эти гистограммы сходны друг с другом. Здесь такие же грубые оценки дают вероятность случайного сходства гистограмм порядка 1/100.

На следующий день 24 октября в момент захода Луны и в 2000 г. и 2001 г. реализуются гистограммы другой формы (рис. 15-1В), но также "явно" сходные между собой. И здесь оценка случайности такого сходства близка по порядку ранее сделанной.

Аналогичная ситуация видна и на других рисунках этой серии. Как ясно из рис. 15-1А, Б, В, Г, Д — нет формы гистограмм, характерной именно для Восходов или Заходов Луны, но повторное появление гистограмм данной формы через год, при одном и том же положении Луны относительно горизонта, независимо от времени суток, представляется неслучайным.

На следующей серии рисунков 15-2 представлена одна из многих имеющихся аналогичных иллюстраций сходства формы гистограмм во времена Восходов и Заходов Солнца и Луны в одни и те же даты через 4 года.

Серия рисунков 15-2 примеры сходства гистограмм при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu во времена восходов и заходов Солнца и Луны в одни те же даты через 4 года. В таблице 15-1 — времена восходов и заходов и соответствующие номера гистограмм для Луны и Солнца 28 октября 2000 и 2004 г.г. (из "календаря Astrolab").

Во времена восходов и заходов Луны и Солнца в разных географических пунктах, в разные годы, при исследовании (процессов разной природы) наблюдаются сходные формы гистограмм. Это сходство не обусловлено временем суток и сходством картины звездного неба во времена измерений.

За многие годы было накоплено множество примеров очевидно не случайного сходства гистограмм в моменты Восходов или Заходов Солнца и Луны. Сходные гистограммы часто бывали весьма сложной формы, что делало вероятность их случайного сходства очень малой. Но найти какую-либо одну форму гистограмм, характерную именно для Восхода или Захода Солнца (как и Луны), не удалось. Чтобы най-

www.digitalphysics.ru



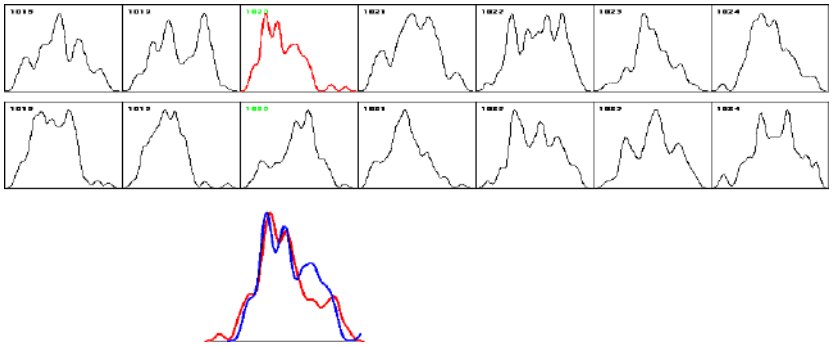


Рис. 15-2А: За 1 минуту до захода Солнца 28 октября 2000 и 2004 г.г. реализовались сходные гистограммы (№ 1020, № 1020). Измерения альфа-активности $^{239}$Pu в 2000 г. — плоским полупроводниковым детектором без коллиматора; в 2004 г. — измерения с неподвижным коллиматором, направленным на Запад). Внизу гистограммы совмещены после зеркального поворота.

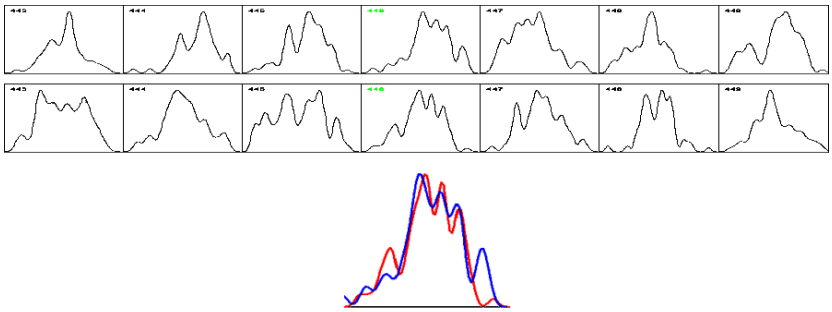


Рис. 15-2Б: Сходные гистограммы (№ 446, № 446) наблюдались на 1 минуту позже календарного времени Восхода Солнца 28 октября 2000 и 2004г.г. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu в 2000 г. — плоским полупроводниковым детектором; в 2004 г. — измерения с неподвижным коллиматором, направленным на Запад.

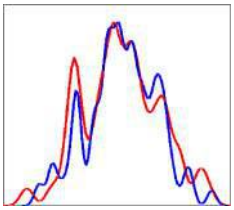


Рис. 15-2В: Сходные гистограммы (№ 447, № 447) наблюдались на 2 минуты позже календарного времени Восхода Солнца 28 октября 2000 и 2004 г.г.

www.digitalphysics.ru



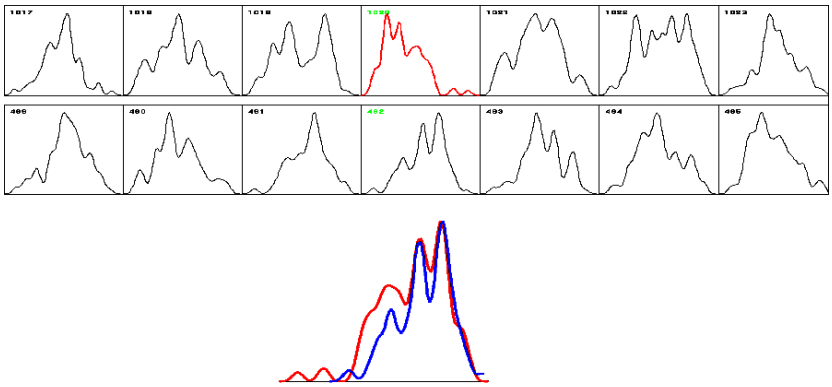


Рис. 15-2Г: Сходные гистограммы 28 октября 2000 и 2004 г.г. наблюдались во время восхода Луны (гистограмма № 492) и Захода Солнца (гистограмма № 1020). Внизу — совмещение № 492 и № 1020 после зеркального поворота.

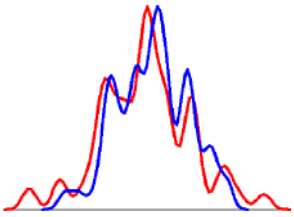


Рис. 15-2Д: Сходные гистограммы 28 октября 2000 и 2004 г.г. наблюдались через 1 минуту после захода Луны (гистограмма № 1077 = 17 ч 57 мин, 2000 г., и гистограмма № 458 = 7 ч 37 мин, 2004 г.).

ти закономерность в такой ситуации, нужны не отдельные примеры, а сравнение формы многих сотен и тысяч пар гистограмм. Это и было сделано.

Изменение формы гистограмм в зависимости от времени, прошедшего от момента восхода Солнца.

Времена Восхода и Захода Солнца были выбраны, поскольку эти моменты легко фиксируются. На самом деле, речь идет о более общем вопросе: зависит ли форма гистограмм от положения Луны или Солнца относительно горизонта?

Для ответа на вопрос о связи формы гистограмм с положением Солнца относительно горизонта, нужно было исключить весьма вероятную корреляцию этой формы с временем суток. С этой целью было проведено сравнение гистограмм, построенных через одно и то же время от Восхода Солнца в разные месяцы. Были взяты результаты

www.digitalphysics.ru



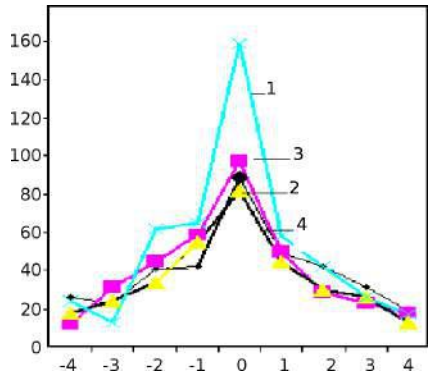



Рис. 15-3: В одно и то же время от момента восхода Солнца наблюдается сходство форм гистограмм, построенных по результатам измерений альфа-активности $^{239}Pu$ в разные месяцы года — от января до декабря. Кривая 1 — для измерений в 1-й час; кривая 2 —через 10 часов; кривая 3 — через 16 и кривая 4 — через 20 часов после восхода Солнца. По абсциссе — отклонения от синхронности появления сходных гистограмм в разных измерениях по "восходному времени". "0" — полная синхронность. Один интервал равен 2 минутам. Ордината — число пар сходных гистограмм, соответствующее данной величине отклонения от синхронности.

измерений 10 декабря 2001 г. и 10 января; 10 февраля; 10 марта; 10 апреля; 10 мая; 10 июня; 10 июля; 10 августа; 10 сентября; 10 октября, 10 ноября 2002 г., — всего 12 рядов, когда время суток в момент восхода Солнца в последовательных датах существенно отличается. По результатам измерений построены гистограммы. Каждая гистограмма была построена по 60-секундных и 2-секундных измерений, т.е. за суммарное время 2 минуты. Ряды совмещены ("выровнены") по моментам восхода Солнца. Затем был проведен анализ сходства гистограмм всех рядов друг с другом с окном $\pm 4$ гистограммы. Момент синхронности — одно и то же время от времени Восхода Солнца — принят за ноль. Результаты сравнения гистограмм изображены на рис. 15-3. На этом рисунке показана зависимость вероятности реализации сходных гистограмм в зависимости от времени, прошедшего от момента восхода Солнца.

На рис. 15-3 кривая 1 — результат сравнения друг с другом первых 30 гистограмм в каждом ряду — за первый час от момента восхода Солнца в разные месяцы. Было найдено 494 пар сходных гистограмм, что составляет 22% от 2250 просмотренных для построения этой кривой комбинаций. Центральный пик равен 159 парам или 44% от максимально возможной величины. Вероятность случайного получения такого экстремума менее $10^{-4}$.

Кривая 2 на рис. 15-3 — результат сравнения 30 гистограмм в каждом ряду, соответствующих интервалу времени от момента восхода

www.digitalphysics.ru



Солнца от 9 ч 52 минут до 10 ч 50 минут. Число найденных пар сходных гистограмм 327 (14,5%) и центральный пик = 82 пары (23%)

Кривая 3 — сравнение гистограмм №501–530 — интервал от момента восхода Солнца 16 ч 42 мин — 17 ч 40 мин. Найдено 364 (16%) пары сходных гистограмм. Центральный пик = 97 пар (27%).

Кривая 4 — сравнение гистограмм №601–630 — интервал от момента восхода Солнца 20 ч 02 мин до 21 ч 00 мин. Найдено 362 (16%) пары сходных гистограмм. Центральный пик = 89 пар (24,7%).

На рис. 15-3 видно, что вероятность реализации сходных гистограмм при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu максимальна при совпадении времени измерений, отсчитываемого относительно момента восхода Солнца.

Из анализа рис. 15-3 следует, что в начальный период (в первый час) от момента восхода Солнца, независимо от соответствующего этому моменту времени суток, вероятность сходства гистограмм максимальна — "Солнце" в наибольшей степени доминирует по сравнению с другими значениями "восходного времени". Синхронность по восходному времени проявляется и далее при подъеме и опускании Солнца относительно горизонта — однако степень "доминирования" уменьшается.

Этот результат представляется весьма странным: в разные месяцы, за одно и то же время от момента восхода, Солнце поднимается над горизонтом на разную высоту, происходит это в разное время суток, картина звездного неба разная, угол в плоскости Эклиптики разный. Причина сходства гистограмм совершенно непонятна. Особенно удивительно, что эта синхронность по "восходному времени" проявляется и тогда, когда Солнце зашло за горизонт (кривая 2) и "глубокой ночью" (кривая 4).

Эта, кажущаяся парадоксальной, ситуация аналогична нахождению вполне четких суточных — солнечного и звездного, — периодов при измерениях в Арктике и в Антарктике равно в условиях полярной ночи, когда Солнце вовсе не показывается над горизонтом, и в условиях полярного дня, когда Солнце не заходит круглые сутки.

## 15.2 Зависимость формы гистограмм от времени суток

Для того, чтобы выяснить в какой степени наблюдаемые эффекты могут быть объяснены зависимостью от времени суток, было проведено полностью аналогичное исследование тех же результатов измерений с единственным исключением — временные ряды были совмещены не по моментам восхода Солнца, а по времени суток.

www.digitalphysics.ru



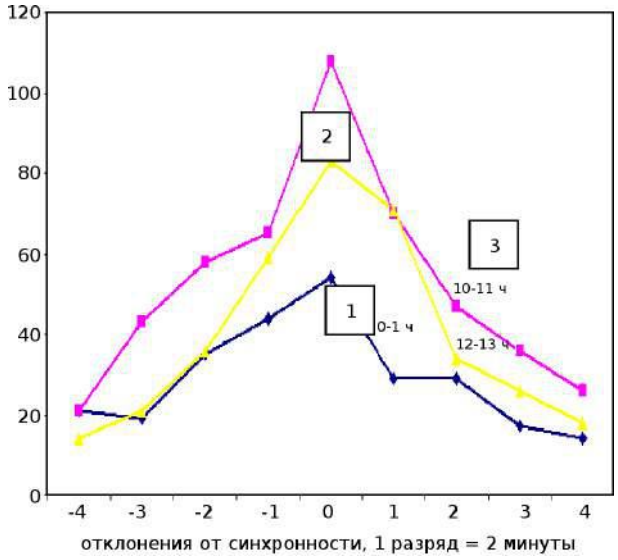



Рис. 15-4: Синхронность по времени суток в разные месяцы года и в разное время суток. Синхронно, в одно и то же время суток вероятно появление сходных гистограмм в разные сезоны, при разном положении Солнца относительно горизонта. По абсциссе — отклонения от синхронности появления сходных гистограмм в в одно и то же время суток. "0" — полная синхронность. Один интервал равен 2 минутам. Ордината — число пар сходных гистограмм, соответствующее данной величине отклонения от синхронности.

Результат этого исследования представлен на рис. 15-4.

На рис. 15-4: 1-я кривая — результат сравнения 2-минутных гистограмм, построенных по результатам измерений, выполненных ночью от 0 часов до 1 часа в (№1–30), в разные месяцы. Проявления синхронности мало достоверны.

Кривая 2 — проявления синхронности в полдень — от 12 до 13 ч. Синхронность заметна.

Кривая 3 — явления синхронности в утренние часы от 10 до 11 ч утра — в это время суток наиболее выражена синхронность появления сходных гистограмм в разные месяцы года.

Таким образом, появление сходных гистограмм зависит и от времени суток. Однако эта зависимость менее выражена, чем зависимость от положения Солнца в первые часы после Восхода.

В утренние часы — синхронность по "восходному солнечному времени" и по "суточному времени" проявляется примерно одинаково. Возможно, это объясняется взаимной интерференцией — в эти часы влияние Солнца трудно устранимо. Относительно слабая синхронность

www.digitalphysics.ru



по "суточному времени" в разные месяцы года, возможно, объясняется разной картиной звездного неба в этом случае.

Выявление отдельных факторов, которые определяют форму гистограмм, удается, как видно из наших опытов, методом "наложения эпох". Этот метод, широко применяемый в геофизике и гелиобиологии, аналогичен методу "выравнивания" генетических текстов при поиске в них гомологичных последовательностей нуклеотидов. В сущности, именно выравниванием я выявляю закономерности изменения формы гистограмм "по солнечному или лунному восходному" времени, по времени суток, по звездному времени.

Выявление отдельных факторов таким методом становится возможным в случае, когда эти факторы изменяются с различными периодами. Это было видно на примере "звездных" (1436 минут) и "солнечных" (1440 минут) суток.

На рис. 15-5 изображен результат сравнения формы одноминутных гистограмм через двое суток в трех опытах (при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu): 23.04.2004 и 25.04.2004; 25.04.02004 и 27.04.2004; 27.04.2004 и 29.04.2004.

Приведено суммарное для трех опытов распределение числа сходных пар гистограмм по разделяющим их интервалам времени.

За двое звездных суток (1436×2=2872 минуты) сходные гистограммы появляются на 8 минут раньше, чем через двое солнечных суток (1440×2=2880 минут). В эти дни Солнце восходит каждый день примерно на 2 минуты раньше, чем накануне — за двое суток опережение составляет 4 минуты. Соответственно, на этом рисунке видны три экстремума. 1-й слева — самый большой, означает высокую вероятность сходства гистограмм в одно и то же звездное время (2872 минут); 2-й — в одно и то же время от момента восхода Солнца (2876) и 3-й — в одно и то же время суток (2880).

Мог бы быть еще один экстремум — по "лунному" времени, при выравнивании временных рядов по времени, отсчитываемым от момента восхода Луны. Но ежедневный сдвиг времени восхода Луны относительно очень велик (23.04.2004 в 622; 25.04.2004 в 737; 27.04.2004 в 949; 29.04.2004 в 1230) и на один рисунок с солнечными и звездным периодами поместить его не удается.

Я сделал это на отдельном рисунке 15-6. Виден четкий экстремум по "лунному восходному времени".

Я начал эту главу с описания "почти случайного" наблюдения сходства гистограмм при восходах Луны на Беломорской Биостанции МГУ в 1986 году. Там, на берегу "Великой салмы", естественно было думать, что наблюдаемые эффекты связаны с приливными изменениями силы

www.digitalphysics.ru



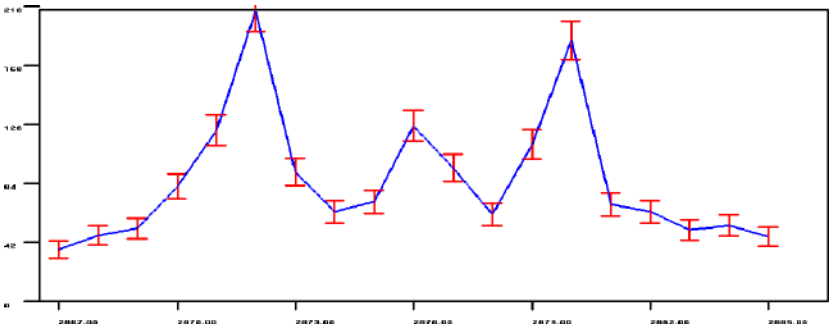


Рис. 15-5: При сравнении гистограмм, построенных по измерениям альфа-активности $^{239}$Pu с интервалом, равным двум средним солнечным суткам (2880 минутам), выявляется три близких периода — "звездный", "солнечный восходный" и "среднесуточный". Подробности в тексте.

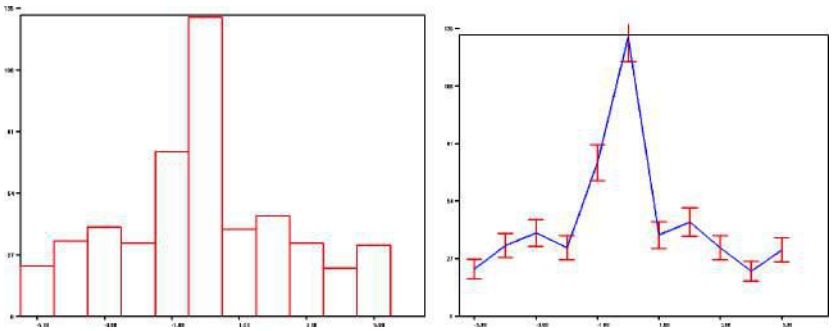


Рис. 15-6: При выравнивании временных рядов по "лунному восходному времени" — по времени восхода Луны, выявляется корреляция формы гистограмм с положением Луны относительно горизонта.

тяжести. Прошло 20 лет. Это естественное предположение не подтвердилось — не обнаружено изменение формы гистограмм, коррелирующее с периодическим изменением приливных сил.

С другой стороны, в том же 1986 г. Н. В. Удальцова нашла период 29,5 суток в изменениях среднеквадратичной *амплитуды* "макроскопических флуктуаций" при измерениях скорости реакции АК+ДХФИФ [9,10]. Амплитуда флуктуаций и форма гистограмм изменяются независимо друг от друга. Первым шагом на пути выяснения связи не амплитуды разброса результатов, а именно формы гистограмм, стало сравнение гистограмм в разных временных рядах, синхронизированных (выравненных) по моменту Новолуний. Новолуние наблюдается одновременно по всей Земле. При этом положение Луны относительно горизонта в разных географических пунктах различно. Тем самым

www.digitalphysics.ru



отсчет времени относительно момента новолуния, синхронизация по “новолунному времени”, может свидетельствовать о корреляции форм гистограмм именно с фазами Луны.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 16*

## Равноденствия и Солнцестояния

Из всего сказанного ясно, что форма гистограмм определяется многими факторами. Форма гистограмм зависит от положения Луны и Солнца относительно горизонта и от взаиморасположения Земли, Луны и Солнца. Форма гистограмм закономерно изменяется при вращении Земли вокруг своей оси и при движении Земли по околосолнечной орбите. Особый интерес может представить исследование зависимости формы гистограмм от наклона Земной оси. С этой целью были проведены многочисленные сравнения гистограмм, получаемых в результате наших обычных измерений альфа-активности $^{239}$Pu, в дни Равноденствий и Солнцестояний. В дни весеннего и осеннего равноденствий при (даже приближенном) равенстве длительности светлого и темного времени суток, можно, как первоначально казалось, считать нивелированной зависимость формы гистограмм от положения Солнца относительно горизонта. В дни зимнего и летнего Солнцестояний эта зависимость должна быть максимальной и противоположной.

При этом и в Равноденствиях и в Солнцестояниях (при расположении детектора в горизонтальной плоскости) равно наблюдается четкий звездный суточный период. Это видно на рис. 16-1.

Таким образом, зависимость формы гистограмм от ориентации относительно неподвижных звезд четко проявляется, несмотря на большие различия продолжительности темного и светлого времени суток. В дни равноденствий, когда Солнце примерно равное время находится “над” и “под” горизонтом, я ожидал увидеть корреляцию изменений формы гистограмм от ориентации относительно неподвижных звезд в “чистом виде”. Это ожидание подтвердилось: *в дни равноденствий* четко проявился не только *звездный суточный* период (1436 минут), но и *звездный полусуточный* период равный 718 минутам. Это видно на рис. 16-3.

Не менее четко было показано, что *в дни Солнцестояний нет ни звездного, ни солнечного полусуточных периодов* (рис. 16-4).

Ясно, что наличие *звездного* полусуточного периода в дни равноденствий никак не связано именно с *солнечным* равноденствием. “Им нет никакого дела друг до друга”. Значит, в дни солнцестояний проявлению звездного полусуточного периода мешают эффекты резкого неравенства продолжительности светлого и темного времени суток, т.е. положения Солнца относительно горизонта. Это предположение было подтверждено в специальных опытах.

www.digitalphysics.ru



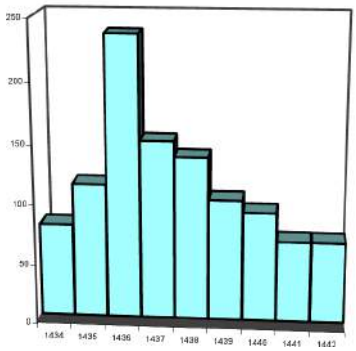


Рис. 16-1: В дни *равноденствий* 2000–2003 г.г. (как и в другие дни) наблюдается четкий период повторного появления сходных гистограмм, равный 1436 минутам — т.е. звездным суткам.

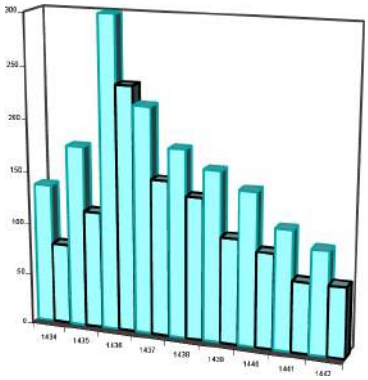


Рис. 16-2: В дни *солнцестояний* 2000–2003 г.г. (как и в другие дни) также наблюдался четкий период повторного появления гистограмм сходной формы, равный 1436 минутам — звездным суткам.

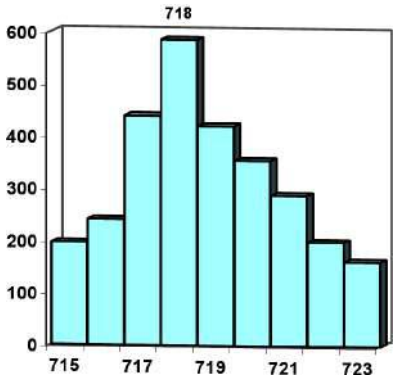



Рис. 16-3: В дни *равноденствий* 2000–2003 г.г. сходные гистограммы с высокой вероятностью наблюдались с периодом равным 718 минутам — половине звездных, а не солнечных суток.

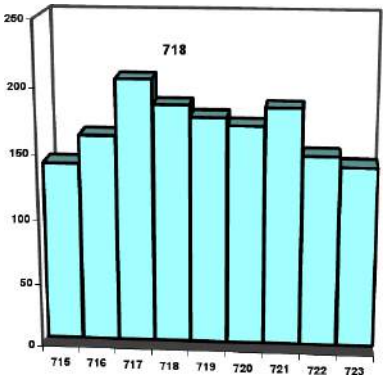



Рис. 16-4: В дни солнцестояний в июне и в декабре 2000–2003 г.г. нет ни звездных, ни солнечных полусуточных периодов появления сходных гистограмм.

www.digitalphysics.ru



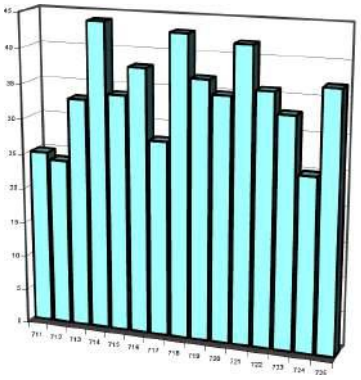


Рис. 16-5: 21 сентября 2005 г. Периодов 718 или 720 минут ЕЩЕ нет. Средняя высота около 40 сходных пар. (Измерения с западным коллиматором.)

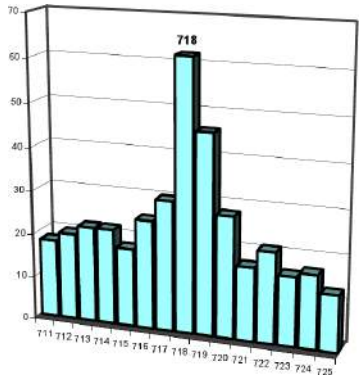



Рис. 16-6: 22 сентября 2005 г. Появился период 718 минут (высота 62 сходных пары). (Измерения с западным коллиматором.)

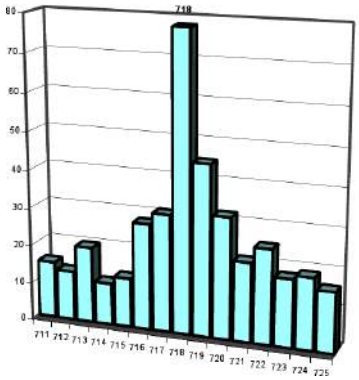


Рис. 16-7: 23 сентября 2005 г. Период 718 минут наиболее четко выражен (высота 76 сходных пары). (Измерения с западным коллиматором.)

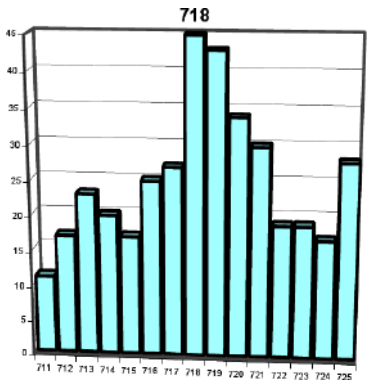



Рис. 16-8: 24 сентября 2005 г. Период 718 минут выражен слабо (высота всего 44 сходных пары). (Измерения с западным коллиматором.)

www.digitalphysics.ru



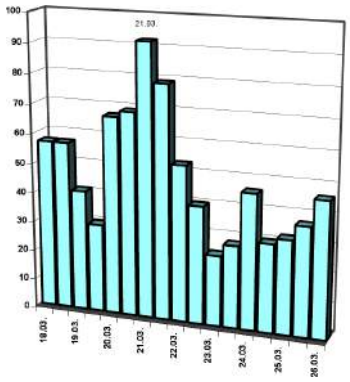



Рис. 16-9: В дни весеннего равноденствия 2005 г., выраженность периода 718 минут максимальна 21 марта. (Измерения с западным коллиматором). Ордината — высоты пиков при 718 минутах, абсцисса — дни вблизи весеннего равноденствия 2003 г.

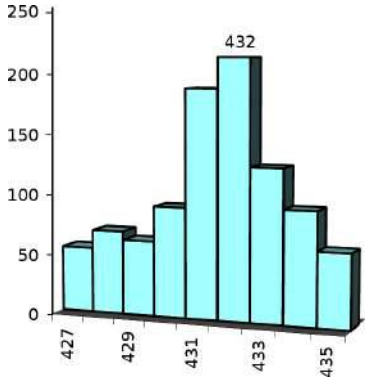



Рис. 16-10: В день зимнего солнцестояния 22 декабря 2000 г., сходные гистограммы появляются с периодом, равным продолжительности "светового дня" — неразличимо по солнечному или по звездному времени.

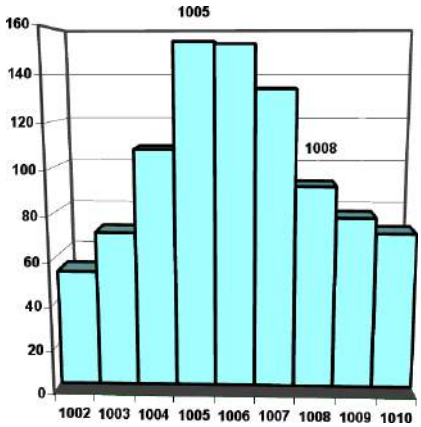



Рис. 16-11: В день зимнего солнцестояния 22 декабря 2000 г. сходные гистограммы появляются с периодом, равным продолжительности темного времени, скорректированного по соотношению длительности звездных и солнечных суток (1005, 1006 минут, а не 1008 минут).

www.digitalphysics.ru



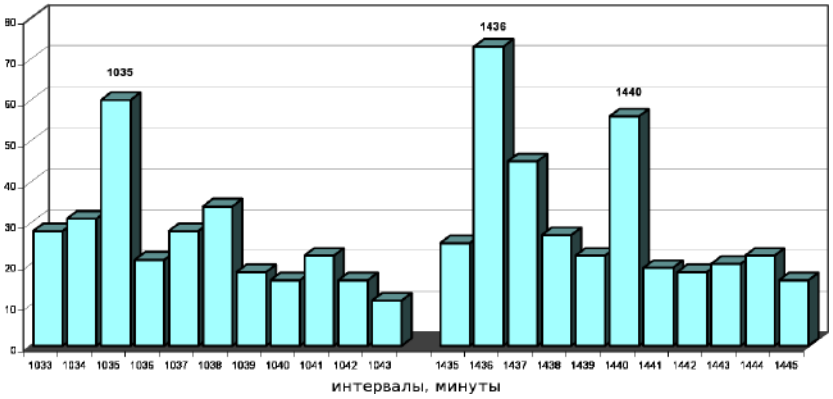



Рис. 16-12: В день летнего солнцестояния 22 июня 2004 года видны три экстремума — с периодами равными (слева направо) длительности светлого времени (но не 1037, а 1035 минутам!), звездным суткам (1436) и солнечным суткам (1440).

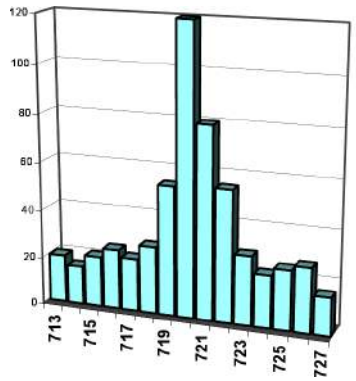



Рис. 16-13: Последовательность гистограмм 1-й половины суток (от 0 часов до 12-ти часов) 21-го марта 2005 г. с очень высокой вероятностью сходна с последовательностью гистограммам 2-й половины суток 23-го сентября 2005 г.

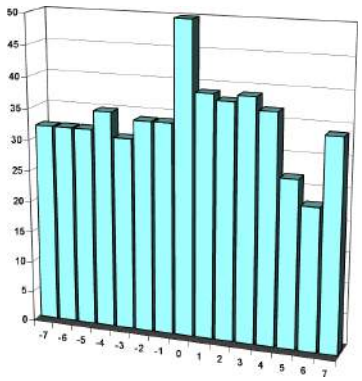


Рис. 16-14: Последовательность гистограммы 1-й половины суток (от 0 часов до 12-ти) 21-го марта 2005 г. не похожа на последовательность гистограммами 2-й половины суток 23-го сентября 2005 г.

www.digitalphysics.ru



| Даты (2006 г.) | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|
| июнь | 1040 | 1040 | 1040 | 1040 | 1040 |
| декабрь | 432 | 433 | 432 | 431 | 432 |

Таблица 16-1: Продолжительность светлого времени в дни солнцестояний (минуты).

Прежде всего, я увидел, что период 718 минут становится все яснее выражен день за днем при приближении к равноденствию, и эта выраженность убывает при удалении от времени равноденствий. Это показано на серии рисунков: рис. 16-5–16-9.

Это изменение выраженности периода 718 минут в зависимости от близости моментов равноденствий видно также на рис. 16-9 где показана высота экстремума на 718 минуте в разные дни вблизи весеннего равноденствия 2003 г.

Таким образом, *звездный* полусуточный период не обусловлен солнечным равноденствием, а просто в наименьшей степени в эти дни замаскирован зависимостью формы гистограмм от положения Солнца относительно горизонта.

Эта зависимость форм гистограмм от соотношения темного и светлого времени суток была выяснена в специальных опытах в дни зимнего и летнего *солнцестояний*.

В таблице 16-1 показана продолжительность светлого времени в разные дни летнего и зимнего солнцестояний на широте Пущино.

22 декабря, в день зимнего солнцестояния, на широте Пущино, световой день равен 432 минутам, а темное время суток, соответственно, 1008 минутам. Если форма гистограмм определяется только положением Солнца относительно горизонта, сходные гистограммы должны появляться именно с такими периодами. Если сходные гистограммы появляются при данной высоте Солнца над (под) горизонтом еще и с учетом экспозиции относительно сферы неподвижных звезд, эти периоды светлого и темного времени должны быть скорректированы при учете соотношения солнечных и звездных суток, т.е. 1440/1436=1.002785. Светлый период после коррекции должен быть равен 430,8 минутам, а темный — 1005 минутам. Разницу периодов по звездному и по солнечному времени в светлый период — когда Солнце находится над горизонтом различить трудно (430,8 минут и 432 минуты). Эту разницу в темный период в декабре (1008 и 1005) минут различить легче.

В самом деле: как видно на рис. 16-10 и рис. 16-11, вероятность повторной реализации гистограмм сходной формы в зимнем солнце-

www.digitalphysics.ru



стоянии 22 декабря 2000 г. изменяется с периодами, 431, 432 минут для светлого дня и 1005, 1006 минут для ночного времени, т.е. с периодами, соответствующим коррекции на соотношение звездных и солнечных суток.

Аналогичные результаты были получены для летнего солнцестояния 21–22 июня 2004 г. Световой день (на широте Пущино) равен 1040 минутам. Если сходные гистограммы появляются при повторении картины звездного неба, этот период должен быть равен 1037 минутам. Однако, период 1037 не обнаружился, а "вместо него" (при измерениях без коллиматора) проявился четкий период, равный 1035 минутам. Как видно на рис. 16-12 в дни летнего солнцестояния 2004 года, наряду с этим периодом 1035 минут, видна экстремально высокая вероятность с периодами, равными и солнечным (1440 минут) и звездным (1436 минут) суткам.

Таким образом, форма гистограмм, в самом деле, определяется сочетанием двух условий — положением Солнца относительно горизонта и проекцией "лаборатории" на определенный участок сферы неподвижных звезд.

Из этих результатов следует, что:

1) высота Солнца над горизонтом, в самом деле, является важным фактором, определяющим форму гистограмм и 2) дни равноденствий удобны для исключения маскирующего эффекта этого фактора в другие дни;

2) учитывая этот вывод, в февральских опытах 2006 года, я решил сравнить между собой гистограммы в дни весеннего и осеннего равноденствий.

При этом я исходил из того, что *ночное* "звездное небо" в дни весеннего равноденствия подобно *дневному* "звездному небу" в дни осеннего равноденствия. Были произведены многократные сравнения рядов гистограмм, полученных в дни весеннего и осеннего равноденствий и летнего и зимнего солнцестояний разных лет.

Как видно на рис. 16-13 и рис. 16-14 последовательность гистограмм, построенных по результатам измерения радиоактивности в первой половине суток (от 0 до 12 ч) 21 марта 2005 г. с высокой вероятностью сходна с последовательностью гистограмм второй половины (от 12 до 0 ч) суток 23 сентября 2005 г. Последовательности гистограммы соответствующие одноименным половинам суток весеннего и осеннего равноденствия были несходны. Потребовалось около 2-х лет, чтобы эти различия двух половин суток стали понятны (см. главу "Палиндромы").

www.digitalphysics.ru



**Примечание:** После обнаружения феномена “палиндромы” (см. главу 21), мне стало ясно, что деление суток на 1-ю и 2-ю половины, как это сделано в опытах представленных в этой главе — некорректно. Надо было бы делить сутки на “день” — с 6 ч местного времени до 18 ч и на “ночь” с 18 ч до 6 ч. Однако я оставил материал этой главы без изменений — материал и так может быть ценным.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 17*

## “Новолунное время”. Моментам новолуний соответствует характерная форма гистограмм

Многочисленные попытки сопоставления формы гистограмм во времена Восходов и Заходов Солнца и Луны не выявили определенных форм возможно именно потому, что эти времена не согласованы между собой — взаиморасположение Луны, Солнца и сферы неподвижных звезд различно в разные дни. Однако, есть времена, когда эта несогласованность не так велика. Это времена Новолуний, Полнолуний, Солнечных и Лунных затмений. В эти времена взаиморасположение Луны и Солнца сходны, и остается лишь “несогласованность” с положением относительно сферы неподвижных звезд. В связи с этими соображениями я начал сравнение форм гистограмм “во времена Новолуний”. Результаты этих сравнений изображены на рис. 17-1.

На рис. 17-1 видна высокая вероятность синхронной реализации сходных гистограмм по “новолунному времени” в различные месяцы и годы, в разное время суток. Материалом для этого рисунка было сравнение формы гистограмм, построенных по измерениям альфа-активности $^{239}$Pu шести временных рядов во времена новолуний: 01.01.1995 (10 ч 55 мин); 30.01.1995 (22 ч 48 мин); 01.03.1995 (11 ч 49 мин); 10.12.1996 (16 ч 58 мин); 07.02.1997 (15 ч 08 мин); 09.03.1997 (1 ч 16 мин). (В скобках указано время новолуний.) Гистограммы были построены по 60-секундным и 6-секундным измерениям за суммарное время 6 минут каждая. В каждом ряду было по 60 гистограмм. Эти ряды были “выровнены” по новолунному времени. Моменту новолуний соответствовали 31-е номера гистограмм каждого ряда. Всего проведено сравнение 11970 попарных сочетаний гистограмм. Найдено 935 сходных пар (7,8%). “0” на оси абсцисс — т.е. синхронности по “новолунному времени”, соответствует пик высотой 145 (16% от возможного числа). Вероятность случайного получения экстремума такой высоты исчезающе мала.

На рис. 17-1 видна очень четкая зависимость формы гистограмм от “новолунного времени” — в одно и то же “новолунное время” гистограммы сходны с высокой вероятностью. Аналогичные результаты были получены неоднократно.

Таким образом, наряду с зависимостью от “восходного солнечного”, “восходного лунного” и “звездного” времени, форма гистограмм зависит и от “новолунного” времени.

В этом результате не было принципиально нового — форма гисто-

www.digitalphysics.ru



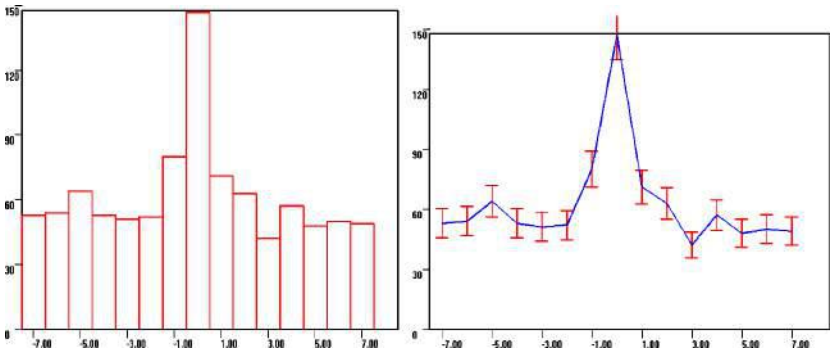


Рис. 17-1: Иллюстрация высокой вероятности реализации сходных гистограмм в одно и то же "новолунное время". Пояснения — в тексте.

грамм, в самом деле, как-то связана с взаиморасположением Луны и Солнца. Но здесь была неожиданная удача. Оказалось, что моментам новолуний соответствует характерная форма гистограмм.

Здесь, кажется, начала сбываться мечта о форме гистограмм, характерной для определенной космофизической ситуации. (Мечта, не реализованная при сравнениях гистограмм при Восходах и Заходах Луны и Солнца.) При анализе зависимости формы гистограмм от "новолунного времени" было замечено, что моменту Новолуния соответствует характерная форма гистограмм. При этом оказалось, что эта характерная форма проявляется лучше при построении гистограмм за 1 или 2 минуты суммарного времени, чем за 5, 10 или 15 минут. При построении гистограмм за суммарное время 1 час, характерная форма не проявляется.

На рис. 17-2-1 — рис. 17-2-8 приведены серии последовательных гистограмм, построенных по 60 результатам 2-секундных измерений альфа-активности $^{239}$Pu (за суммарное время 2 минуты каждая) в периоды новолуний в разные даты, в разных географических пунктах: с точностью до нескольких минут во время Новолуний в разных географических пунктах одновременно реализуются гистограммы характерной формы

На этих рисунках также (как и на рис. 15-2-1 — рис. 15-2-8) представлены фрагменты компьютерных журналов: 10 номеров гистограмм до и 10 номеров после гистограмм характерной "новолунной" формы. Это позволяет увидеть отличие характерной формы от других гистограмм в том же ряду.

Мы обнаружили гистограммы такой характерной формы во время более чем 70-ти новолуний, в разных географических пунктах, при из-

www.digitalphysics.ru



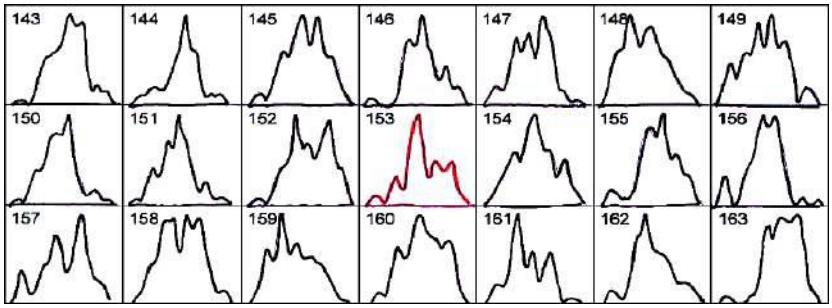



Рис. 17-2-1: Измерения 31.07.2000 г. в Пущино (54° с.ш., 37° 50′ в.д.). Новолуние было в 3 ч 39 мин (Гринвич) и соответствует гистограмме №150. Гистограмма характерной формы №153 — на шесть минут позже этого момента. Из 21 гистограммы в этой серии такая форма только у этой гистограммы.

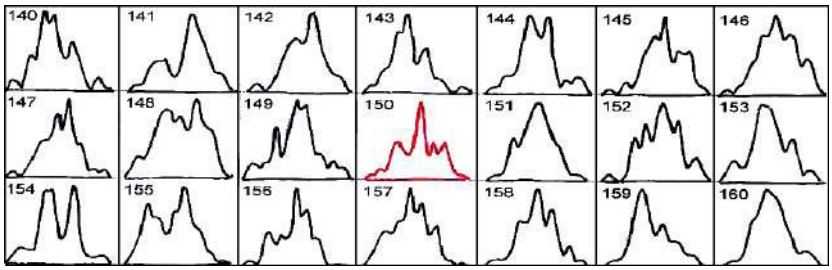



Рис. 17-2-2: Измерения 29.08.2000 г. в Пущино. Новолуние в 11 ч 21 мин, и соответствует гистограмме №150, имеющей характерную форму.

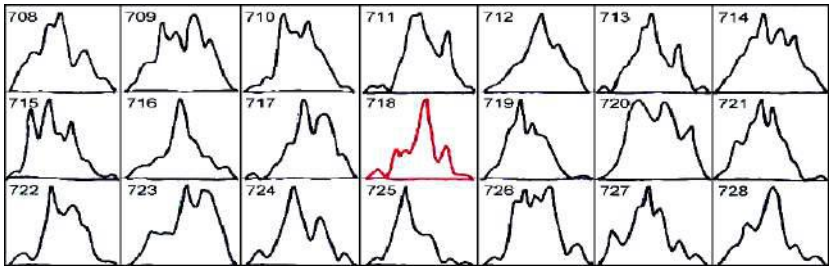



Рис. 17-2-3: Измерения 27.09.2000 г. произведены (С. Н. Шаповаловым) на корабле "Академик Федоров" в ходе Арктической экспедиции ААНИИ в Северном Ледовитом Океане под 82° с.ш. и 50° в.д. Новолуние в 20 ч 54 мин. Этому времени соответствует гистограмма №717. Гистограмма характерной формы №718. отстоит от этого времени на 2 минуты. Других гистограмм такой формы, среди приведенных на рисунке — нет.

www.digitalphysics.ru



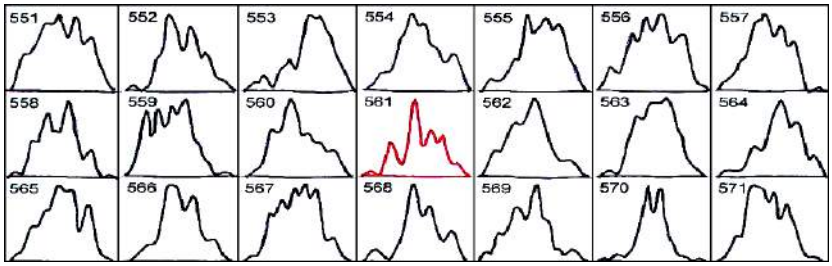



Рис. 17-2-4: Измерения (С. Н. Шаповалов) 23.05.2001 г. на корабле "Академик Федоров" в Антарктической экспедиции ААНИИ у берегов Антарктиды (63° ю.ш., 88° в.д.). Новолуние в 2 ч 48 мин. Этому времени соответствует гистограмма № 555,5 (т.е. 1 минута между номерами 555 и 556). Гистограмма характерной формы № 561 позже этого момента на 5,5 минут.

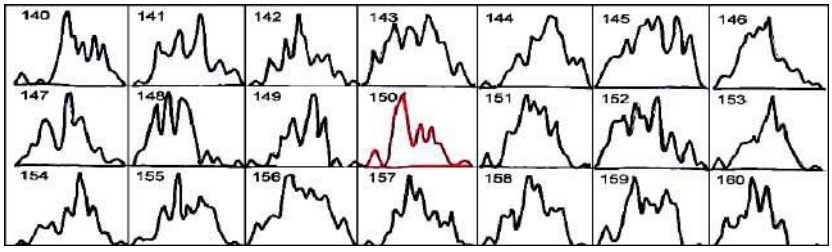



Рис. 17-2-5: Измерения 23.02.2001 г. в Пущино. Новолуние в 8 ч 23 мин. Гистограмма характерной формы № 150 в это время.

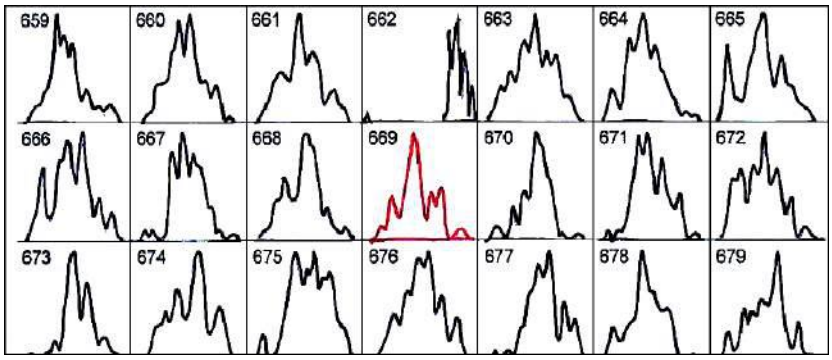



Рис. 17-2-6: Измерения 21.06.2001 г. в Пущино. Новолуние в 11 ч 59 мин. Этому времени соответствует гистограмма № 670,5. Гистограмма характерной формы № 669 на 1,5 минуты позже этого времени

www.digitalphysics.ru



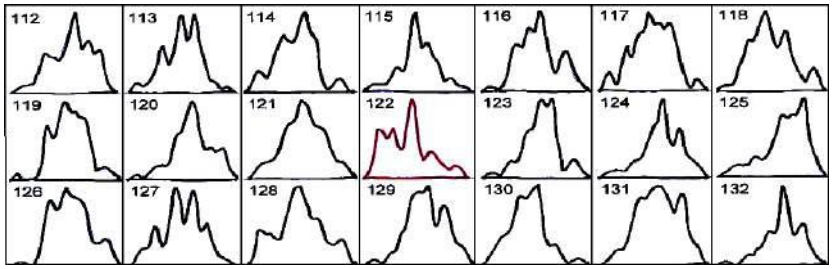



Рис. 17-2-7: Измерения 21.06.2001 г. на корабле "Академик Федоров" в Антарктической экспедиции ААНИИ. Атлантический океан, 33° с.ш. и 13° з.д. Новолуние в 11 ч 59 мин. Этому времени соответствует гистограмма № 118,5. Гистограмма характерной формы № 122, т.е. на 7 минут позже этого времени.

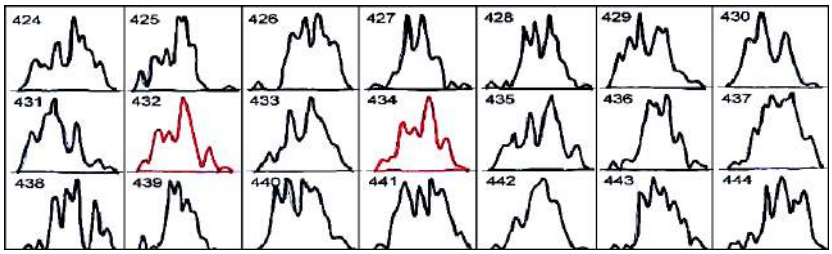



Рис. 17-2-8: Измерения 17.09.2001 г. в Пущино. Новолуние в 10 ч 28 мин. Этому времени соответствует гистограмма характерной формы № 434. Такая же форма у гистограммы № 432 — за 4 минуты до момента новолуния.

www.digitalphysics.ru



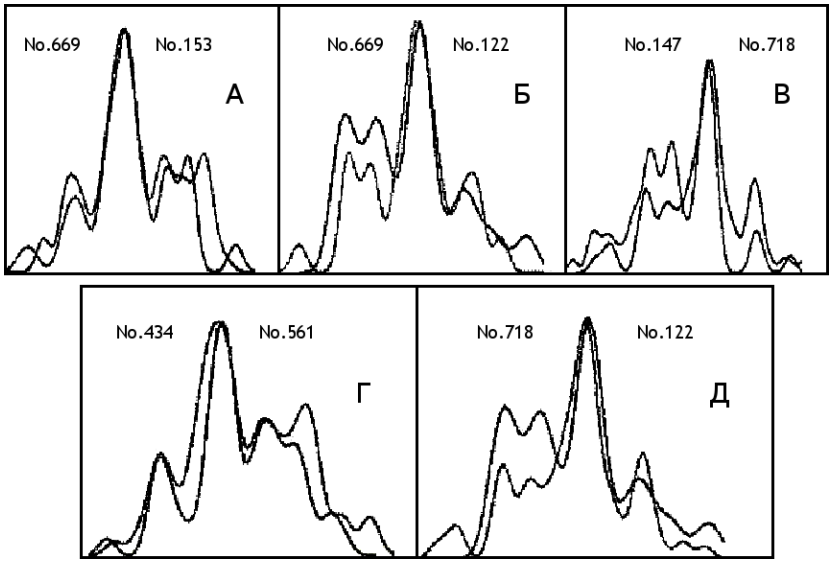



Рис. 17-3: На этом рисунке совмещены гистограммы, построенные по измерениям альфа-активности препаратов $^{239}$Pu во время новолуний в разные дни в разных географических пунктах.

А: Гистограмма № 153 — измерения во время Новолуния 17 сентября 2001 г., Пущино; № 669 —измерения во время Новолуния 21 июня 2001 г. также в Пущино. Здесь видно, что *в одном и том же географическом пункте в разные даты* форма гистограмм во время новолуний весьма сходна.

Б: № 669 — та же гистограмма — Пущино, 21 июня 2001 г. и гистограмма № 122 — измерения в это же время в Антарктической экспедиции на корабле "Академик Федоров" в Атлантическом океане под 33° ю.ш. и 13° в.д. Это иллюстрация сходства формы "новолунных гистограмм" *в одно и то же время в разных географических пунктах* — разделенных многими тысячами километров и с большими различиями местного времени.

В: Аналогичная иллюстрация сходства новолунных гистограмм, построенных по измерениям во *время одного и того же новолуния в разных географических пунктах.* Новолуние 27 сентября 2000 г. Гистограмма № 147 — измерения в Пущино, гистограмма № 718 — измерения в ходе Арктической экспедиции на корабле "Академик Федоров" под 80° с.ш. и 50° в.д.

Г: Иллюстрация сходства новолунных гистограмм *в разных географических пунктах во время разных новолуний.* № 434 — измерения в Пущино 17 сентября 2001 г. № 561 — измерения 23 мая 2001 г. в Антарктике — под 63° ю.ш. и 88° в.д.

Д: Аналогичная иллюстрация сходства *гистограмм в разные даты и в разных географических пунктах.* № 718 — измерения 27 сентября 2000 г. в Арктике, № 122 — измерения в Антарктике.

www.digitalphysics.ru



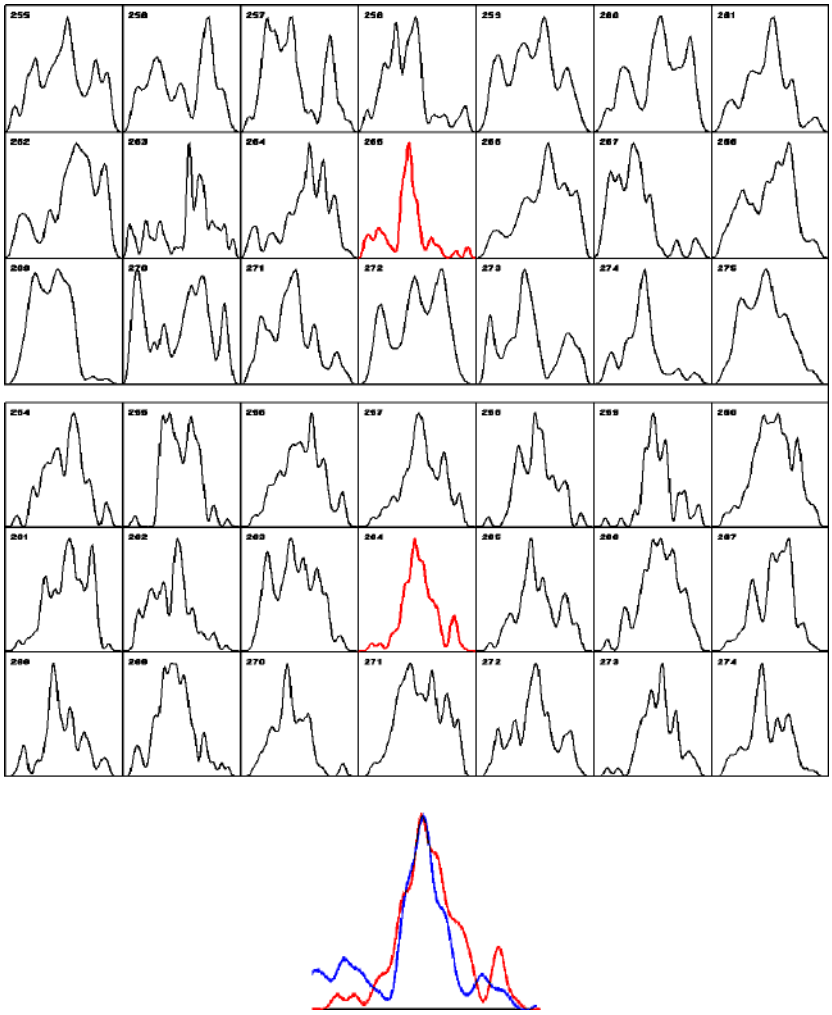


Рис. 17-4: Характерная для момента Новолуний форма гистограмм появляется одновременно (с точностью в 1 минуту) в разных географических пунктах (здесь — в Пущино и в Москве) в процессах любой природы (здесь — альфа-активность $^{239}$Pu и шумов в гравитационной антенне “Улитка”). Одновременные измерения 25 марта 2001 г.

www.digitalphysics.ru



мерениях процессов разной природы, в разные годы и сезоны. Эти наблюдения свидетельствуют о достоверности появления "новолунных" гистограмм практически одновременно по всей Земле.

Сходство гистограмм "новолунной формы" при измерениях в разных географических пунктах в разные даты более детально иллюстрирует рис. 17-3.

На рис. 17-4 видно, что, как и в других случаях, характерная форма гистограмм не зависит от природы процесса. Верхняя часть рисунка — одноминутные гистограммы, построенные по измерения амплитуды шумов в гравитационной антенне "Улитка". Моменту Новолуния соответствует гистограмма №265. Нижняя часть рисунка — гистограммы, построенные по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино. Моменту Новолуния соответствует гистограмма №264.

Таким образом, в моменты Новолуний, с точностью в несколько минут, одновременно, в разных географических пунктах возникают условия, проявляющиеся при исследованиях процессов разной природы в форме гистограмм характерного вида.

> Обнаружение этих удивительных явлений — специфической связи моментов новолуний и формы гистограмм, вернуло меня к старой мечте — поиску связи "макроскопических флуктуаций" и Солнечных затмений. Солнечные затмения и Новолуния очень сходны по природе. Затмения — это те случаи Новолуний, когда тень Луны попадает на поверхность Земли.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 18*

## Полнолуния

После неожиданного успеха — обнаружения форм гистограмм, характерных для Новолуний и затмений Солнца, — я, естественно, попытался увидеть аналогичное явление и для моментов Полнолуний. Первоначально попытка была неудачной — я не увидел особых, характерных форм гистограмм в моменты Полнолуний. Однако затем, при систематическом сравнении гистограмм (при измерениях как обычно, альфа-активности $^{239}$Pu), в последовательных Полнолуниях 2002 года, стало ясно, что и в эти моменты с высокой вероятностью встречаются гистограммы неслучайной, специфической формы.

Воспользуюсь случаем, чтобы еще раз показать трудности этих исследований. Вот, по аналогии с исследованиями Новолуний, на серии рисунков рис. 18-1 изображены фрагменты компьютерных журналов с гистограммами, построенными по измерениям в периоды полнолуний 2002 года — аналогично серии рисунков №17-2 при исследовании новолуний. Эти фрагменты по 21 последовательной одноминутной гистограмме каждый — таблицы из трех строк по 7 гистограмм в каждой. В центре средней строки каждого рисунка — гистограммы, соответствующие моменту максимума полнолуния.

"На первый взгляд" ничего тут нет... Однако при сравнении всех центральных гистограмм (красных) и их соседей друг с другом неслучайная связь определенной формы гистограмм с полнолуниями выявляется. Рассмотрим результаты этих сравнений.

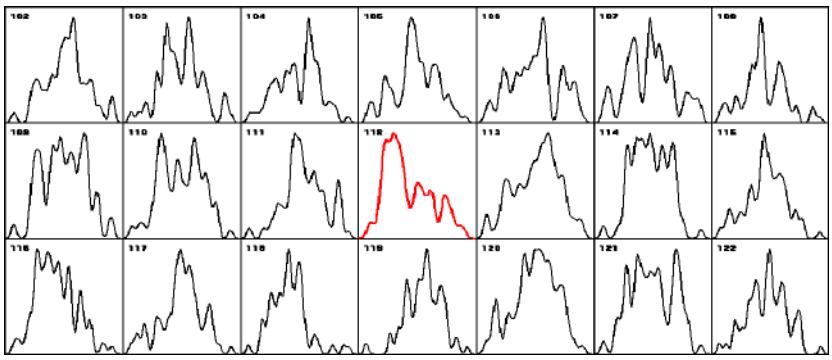
На рис. 18-2 — фрагмент компьютерного журнала файла — результаты сравнения гистограмм вблизи всех моментов полнолуний 2002 года.

При рассмотрении серии рисунков №18-2 становится заметным существование общей "идеи формы" вблизи моментов полнолуний. Это впечатление было необходимо подробно исследовать. Это сделано на следующей серии из 25-ти рисунков 18-3 при рассмотрении отдельно каждой пары гистограмм из серии №18-2.

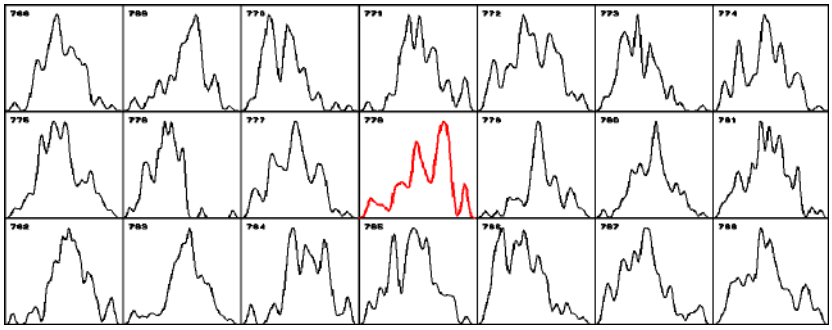
На всех 25-ти рисунках этой серии видно сходство идей формы гистограмм, построенных по результатам измерений в моменты разных полнолуний от января до ноября 2002 года. Однако выделить какую-нибудь одну (и только одну) характерную для полнолуний форму не удается (в отличие от Новолуний). Сходство форм "явно", "очевидно" не случайно. Видно, что изменяются эти формы также не случайно. Сходные формы закономерно появляются в узком интервале време-

www.digitalphysics.ru

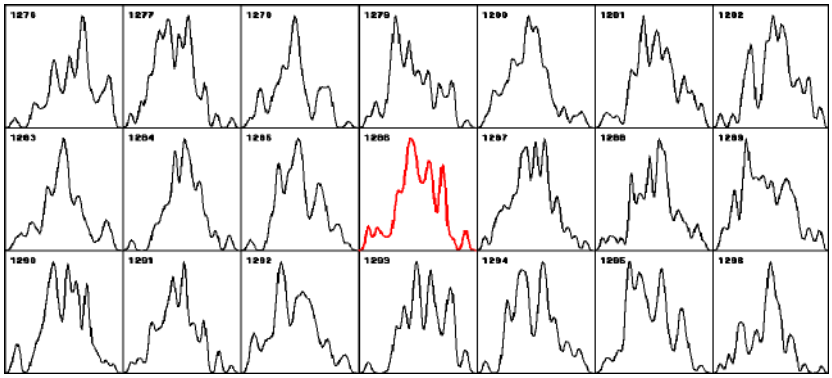




Полнолуние 29.01.2002 г. Максимум № 112.



Полнолуние 27.02.2002 г. Максимум № 778.

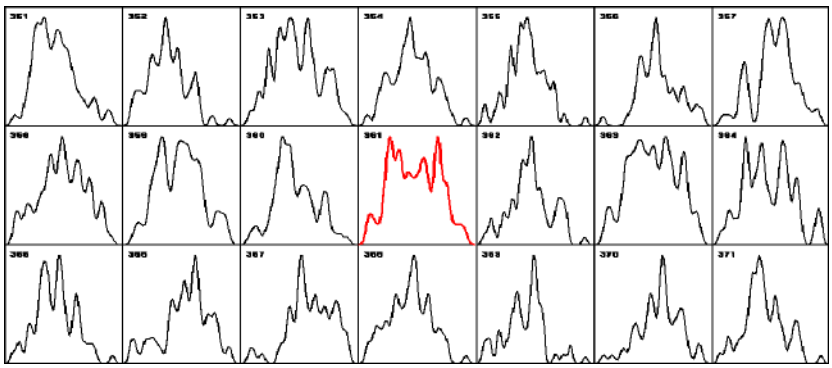


Полнолуние 28.03.2002 г. Максимум № 1286.

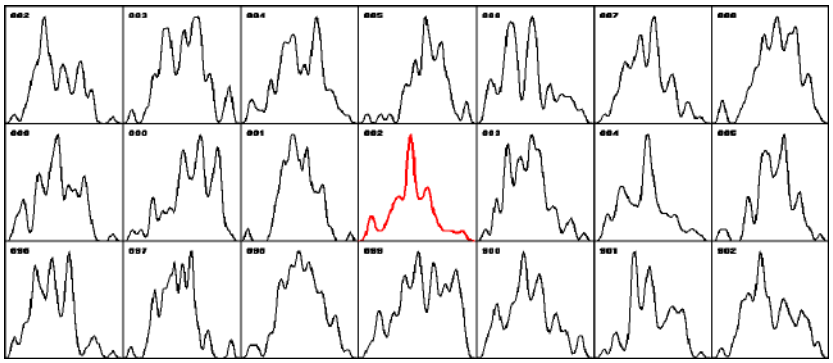
Рис. 18-1: Серия фрагментов компьютерного журнала. Гистограммы во времена Полнолуний.

www.digitalphysics.ru

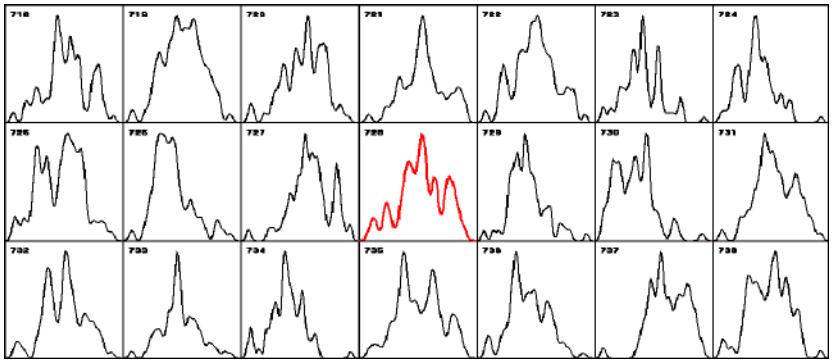




Полнолуние 27.04.2002 г. Максимум № 361.



Полнолуние 26.05.2002 г. Максимум № 892.

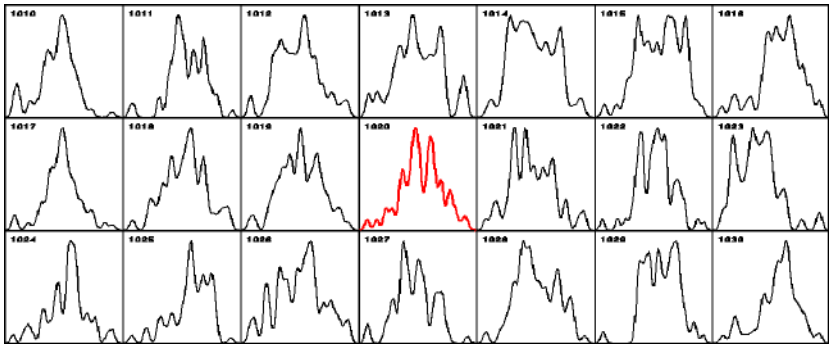


Полнолуние 24.07.2002 г. Максимум № 720.

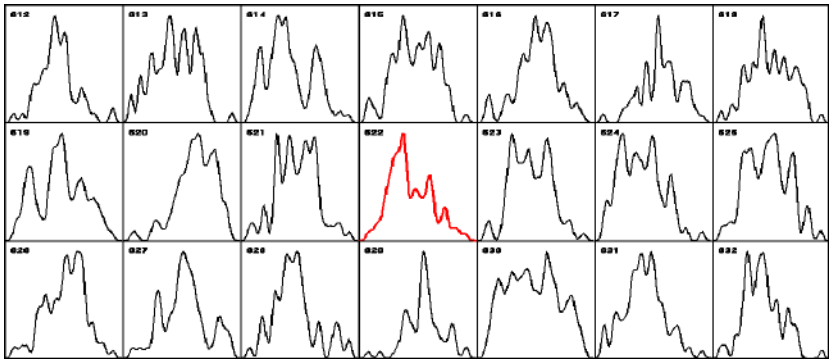
Рис. 18-1: Серия фрагментов компьютерного журнала. Гистограммы во времена Полнолуний. (*Продолжение, начало на стр. 274.*)

www.digitalphysics.ru

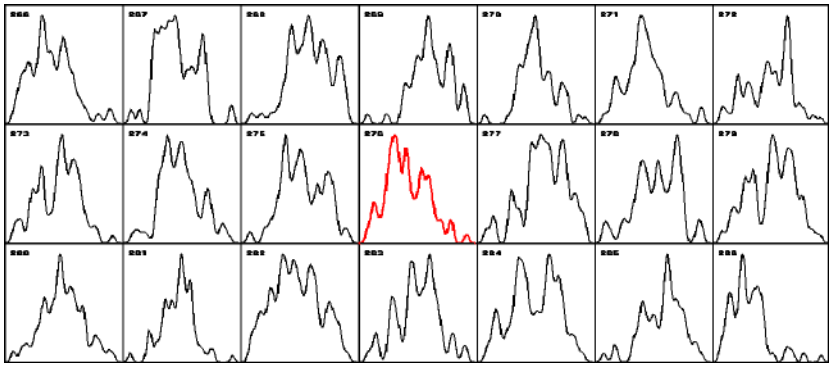




Полнолуние 21.09.2002 г. Максимум № 1020.



Полнолуние 21.10.2002 г. Максимум № 622.



Полнолуние 20.11.2002 г. Максимум № 276.

Рис. 18-1: Серия фрагментов компьютерного журнала. Гистограммы во времена Полнолуний. (*Окончание, начало на стр. 274.*)

www.digitalphysics.ru



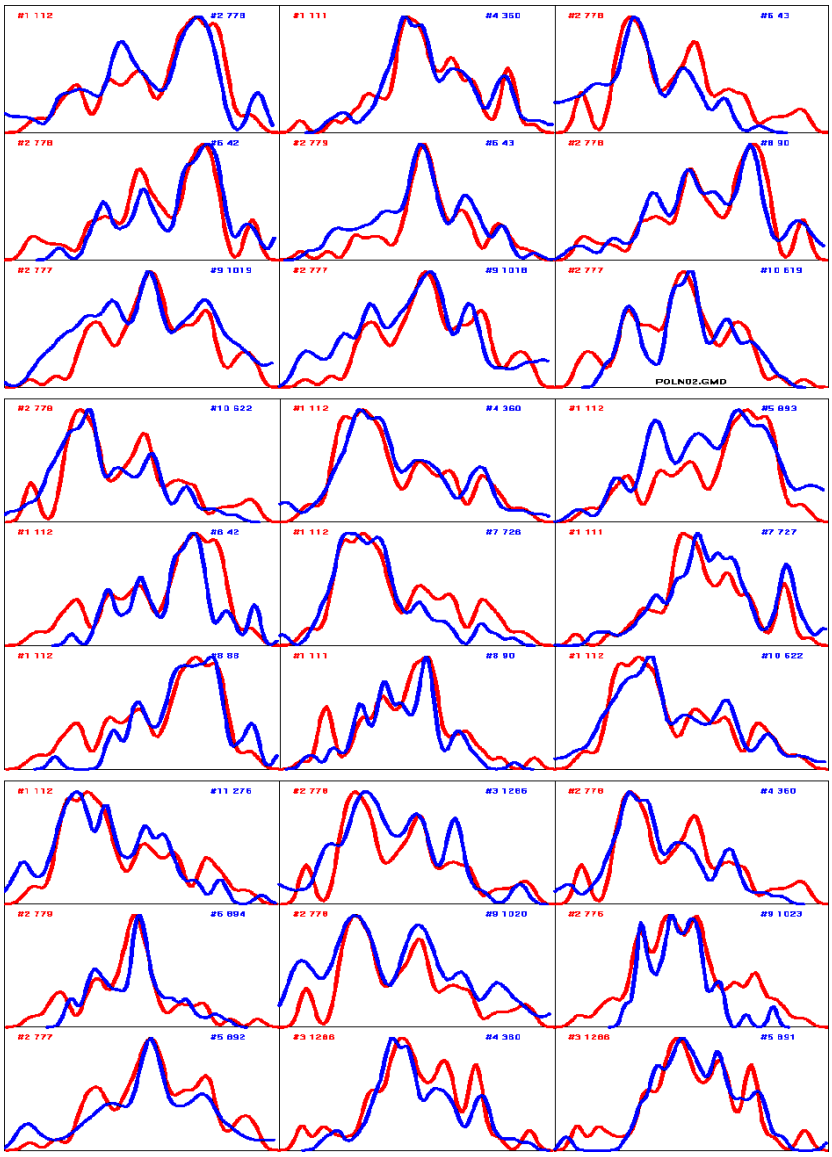



Рис. 18-2: Проявление сходной формы гистограмм во времена Полнолуний.

www.digitalphysics.ru



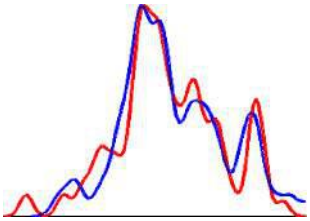


Рис. 18-3-1: Полнолуния 29 января и 27 апреля 2002 года за 1 минуту до максимума. Тут "очевидно" — т.е. "видно очам", что у этих гистограмм сходна "идея формы".

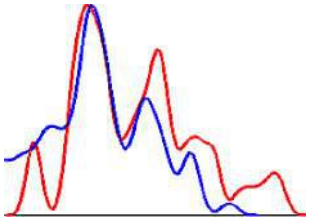


Рис. 18-3-2: Полнолуния 27 февраля и 25 июня 2002 года в моменты максимума. И здесь видна общая идея формы.

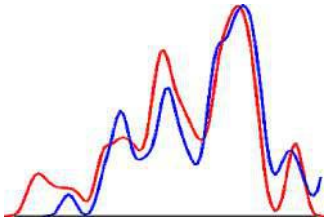


Рис. 18-3-3: Полнолуния 27 февраля в момент максимума и 25 июня 2002 года за 1 минуту до максимума. Идея формы та же, что на предыдущем рисунке, но с зеркальным поворотом, после которого сходство пары "очевидно".

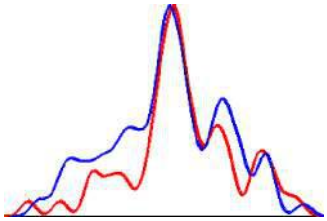


Рис. 18-3-4: Полнолуния 27 февраля на 1 минуту позже максимума и 25 июня 2002 года в момент максимума. Здесь идея формы в этой паре отличается от идеи предыдущего рисунка — снова зеркальный поворот. Но там было за 1 минуту до максимума — а здесь на 1 минуту после максимума.

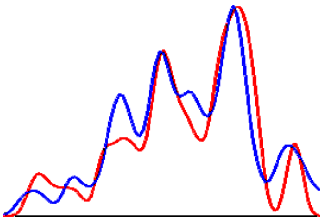


Рис. 18-3-5: Полнолуния 27 февраля и 23 августа 2002 года в моменты максимума. "Явное" сходство, но снова зеркальный поворот.

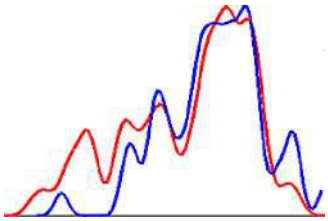


Рис. 18-3-6: Полнолуния 29 января в момент максимума и 23 августа 2002 года за 2 минуты до максимума.

www.digitalphysics.ru



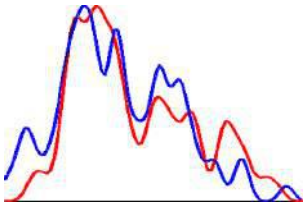


Рис. 18-3-7: Полнолуния 29 января в и 21 октября 2002 года в моменты максимума.

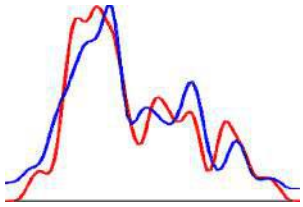


Рис. 18-3-8: Полнолуния 29 января и 20 ноября 2002 года в моменты максимума. Ясно, что идеи формы полнолуний в январе, октябре и ноябре сходны.

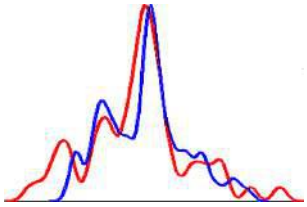


Рис. 18-3-9: Полнолуния 27 февраля на 1 минуту позже максимума и 26 мая 2002 года на 2 минуты позже максимума.

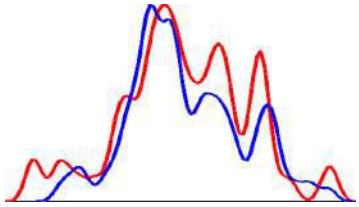


Рис. 18-3-10: Полнолуния 28 марта и 27 апреля 2002 года в моменты максимума. Явно — общая идея. . .

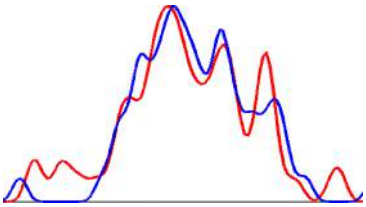


Рис. 18-3-11: Полнолуния 28 марта в момент максимума и 26 мая 2002 года на 1 минуту позже момента максимума.

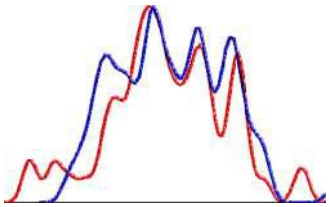


Рис. 18-3-12: Полнолуния 28 марта в момент максимума и 25 июня 2002 года на 1 минуту позже момента максимума.

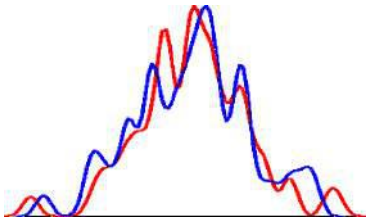


Рис. 18-3-13: Полнолуния 28 марта и 24 июля 2002 года в моменты максимума.

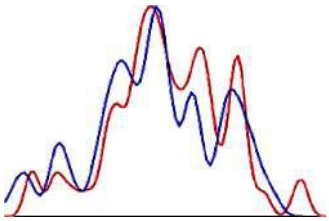


Рис. 18-3-14: Полнолуния 28 марта и 23 августа 2002 года в моменты максимума.

www.digitalphysics.ru



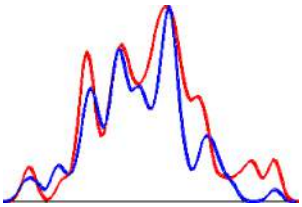


Рис. 18-3-15: Полнолуния 28 марта и 21 сентября 2002 года за 2 минуты до моментов максимума.

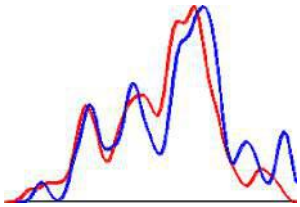


Рис. 18-3-16: Полнолуния 27 апреля и 25 июня 2002 года за 1 минуту до моментов максимума.

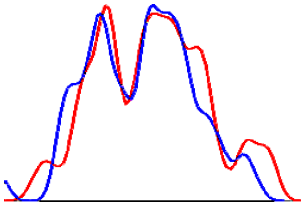


Рис. 18-3-17: Полнолуния 27 апреля и 25 июня 2002 года за 2 минуты до моментов максимума.

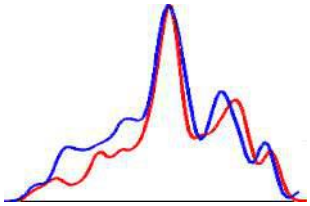


Рис. 18-3-18: Полнолуния 26 мая через 2 минуты после и 25 июня 2002 года за 1 минуту до моментов максимума.

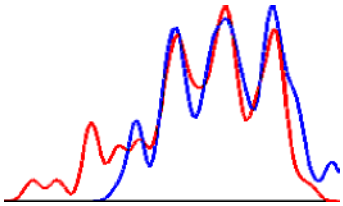


Рис. 18-3-19: Полнолуния 26 мая и 23 августа 2002 года за 2 минуты и за 3 минуты до моментов максимума.

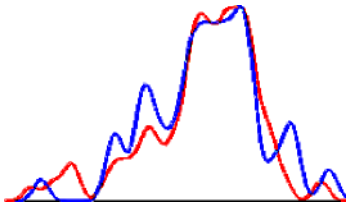


Рис. 18-3-20: Полнолуния 24 июля в момент максимума и 23 августа 2002 года за 2 минуты до момента максимума.

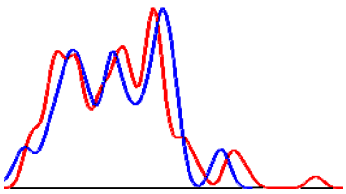


Рис. 18-3-21: Полнолуния 24 июля и 20 ноября 2002 года через 2 минуты после моментов максимума.

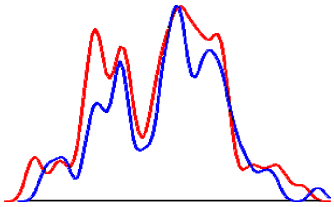


Рис. 18-3-22: Полнолуния 24 июля через 3 минуты после и 20 ноября 2002 года за 3 минуты до моментов максимума.

www.digitalphysics.ru



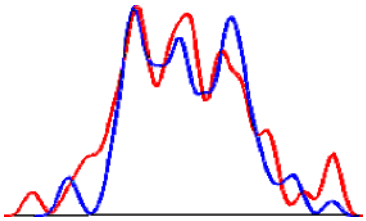


Рис. 18-3-23: Полнолуния 23 августа и 21 октября 2002 года через 1 минуту после моментов максимума.

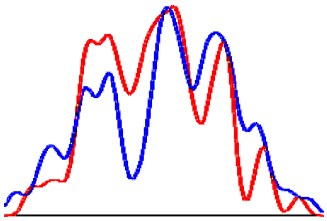


Рис. 18-3-24: Полнолуния 21 сентября через 2 минуты и 20 ноября 2002 года через 1 минуту после моментов максимума.

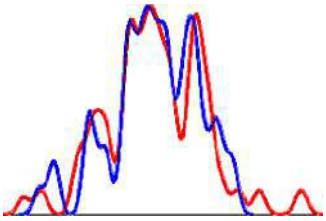


Рис. 18-3-25: Полнолуния 21 октября и 20 ноября 2002 года через 3 минуты после моментов максимума.

ни "вокруг" момента Полнолуния. Случайность таких картин кажется очень маловероятной. Оценить количественно вероятность случайного сходства гистограмм можно было бы выполнив сравнение гистограмм по "полнолунному времени" — аналогично таким сравнениям по "новолунному", "восходному, "затменному" временам, но делать это мне не захотелось — показалось достаточным сделанное для новолуний — найденное ранее закономерное сходство гистограмм по "новолунному времени".

Аналогична ситуация в настоящее время в исследованиях формы гистограмм во время Лунных затмений. Есть "впечатления", но детальные сравнения пока не сделаны. Оставлю эту задачу "для потомков".

www.digitalphysics.ru

## *Глава 19*

# Солнечные затмения

В 1-й части этой книги подробно рассказано о наших измерениях, проведенных во время Солнечного затмения 31 июля 1981 года. . . . Прошло более 20-ти лет, существенно изменились методы. Автоматические, непрерывные, круглосуточные, ежесекундные измерения позволяют теперь получать все более определенные результаты в исследованиях суточных периодов, зависимостей от положения Луны и Солнца относительно горизонта, затмений и прочих явлений.

Первая, после 1981 года, попытка проведения измерений во время Солнечного затмения в новых условиях была предпринята в 1989 г. Полоса полного затмения проходила по Югу — затрагивала Крым, проходила через Болгарию и Турцию. "Экспедиции" в Крым и в Болгарию были неудачны. В Крыму именно в часы затмения ... не был включен прибор. В Болгарии прибор — портативный радиометр "Сосна" — оказался неисправным. Ждать нового полного затмения Солнца на территории нашей страны было нужно около 200 лет...

Оказывается, ждать было не нужно! Обнаружение одновременного по всей Земле появления характерных гистограмм во времена Новолуний стало стимулом поиска аналогичных эффектов во время Солнечных затмений.

Новолуния и Солнечные затмения — явления одной природы. Луна экранирует Солнце. Это Новолуние. Когда возникающая при этом тень попадает на Землю — это затмение. Можно было ожидать полного сходства эффектов — сходства формы соответствующих гистограмм. Затмения реже Новолуний. Новолуния бывают каждый месяц. Затмения Солнца, как правило, лишь два раза в год. В нашем компьютерном архиве оказались записи результатов измерений альфа-активности $^{239}$Pu во время всего 9-ти Солнечных затмений. Непосредственным стимулом посмотреть, что происходит с гистограммами во время очередного Солнечного затмения, оказалось письмо моих заочных американских коллег — Г. Везолли и Фр. Луккателли [66,66].

9 апреля 2005 г. в 00 ч 43 минуты летнего московского времени было такое Солнечное затмение. Видно оно было только в Южном полушарии. Но теперь, по опыту изучения Новолуний, это меня не смутило.

В таблице 19-1 и на рис. 19-1 приведен отрезок временного ряда — результаты измерений, полученные во время Солнечного затмения 9 апреля 2005 г. Продолжительность каждого измерения 1 секунда.

www.digitalphysics.ru



| No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Имп/с | 304 | 281 | 271 | 257 | 265 | 288 | 276 | 293 | 274 | 286 |
| No. | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Имп/с | 279 | 270 | **274** | **288** | **269** | **287** | **296** | **298** | **264** | **289** |
| No. | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Имп/с | **252** | **296** | **291** | **265** | **241** | **291** | **259** | **288** | **269** | **275** |
| No. | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| Имп/с | **313** | **336** | **250** | **264** | **311** | **288** | **295** | **282** | **271** | **301** |
| No. | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| Имп/с | **283** | **259** | **275** | **276** | **309** | **297** | **279** | **306** | **262** | **270** |
| No. | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| Имп/с | **265** | **286** | **257** | **291** | **269** | **270** | **292** | **271** | **304** | **263** |
| No. | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| Имп/с | **286** | **303** | **245** | **276** | **304** | **275** | **285** | **287** | **299** | **248** |
| No. | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| Имп/с | **281** | **276** | **292** | **284** | **287** | **265** | **266** | **279** | **273** | **269** |
| No. | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| Имп/с | **283** | **280** | **305** | **287** | **290** | **288** | **255** | **269** | 298 | 294 |
| No. | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| Имп/с | 269 | 284 | 257 | 300 | 313 | 270 | 280 | 300 | 312 | 299 |
| No. | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 |
| Имп/с | 299 | 271 | 295 | 267 | 285 | 270 | 278 | 298 | 311 | 268 |
| No. | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 |
| Имп/с | 290 | 290 | 294 | 297 | 278 | 290 | 266 | 259 | 324 | 304 |
| No. | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 |
| Имп/с | 260 | 268 | 275 | 267 | 307 | 254 | 260 | 278 | 297 | 289 |
| No. | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 |
| Имп/с | 275 | 294 | 266 | 280 | 284 | 244 | 289 | 264 | 316 | 266 |
| No. | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 |
| Имп/с | 271 | 291 | 302 | 281 | 270 | 242 | 286 | 287 | 273 | 252 |
| No. | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 |
| Имп/с | 297 | 258 | 282 | 261 | 277 | 254 | 256 | 268 | 276 | 288 |
| No. | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 |
| Имп/с | 265 | 267 | 278 | 260 | 271 | 280 | 264 | 258 | 263 | 270 |
| No. | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 |
| Имп/с | 264 | 316 | 276 | 298 | 287 | 274 | 279 | 280 | 271 | 276 |

Таблица 19-1: Результаты измерений, полученные во время Солнечного затмения 9 апреля 2005 г.

www.digitalphysics.ru



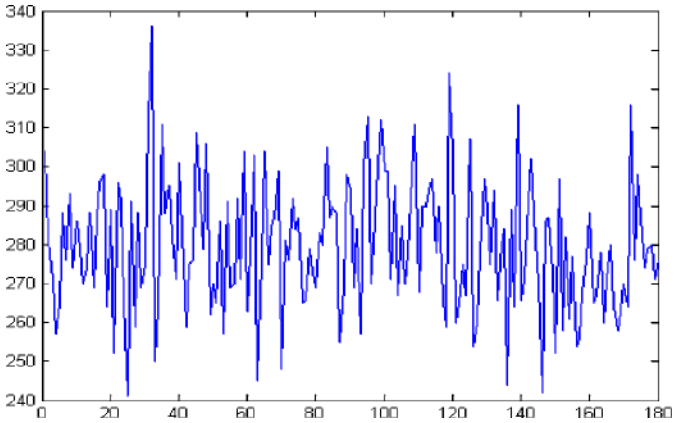



Рис. 19-1: Отрезок временного ряда — результаты измерения альфа-активности препарата $^{239}$Pu во время солнечного затмения 8 апреля 2005 г. (00 ч 43 мин 09.04.2005 московского летнего времени = 23 ч 43 мин 08.04.2005 московского зимнего времени = 20 ч 43 мин по Гринвичу). По оси абсцисс — секунды. По оси ординат — число импульсов в секунду. Максимум затмения соответствует интервалу 31–90 секундам (см. таблицу 19-1).

Указаны номера секунд. Жирным шрифтом в таблице выделен интервал времени (минута), соответствующий наступлению максимума затмения.

Обычно ищут какие-либо эффекты непосредственно в результатах измерений, в соответствующих временных рядах. Возможно, кто-нибудь и обнаружит какие-либо закономерные изменения темпа радиоактивного распада в связи с максимумом солнечного затмения. Очевидно, однако, что по данным, приведенным в таблице 19-1 и на рис. 19-1, сделать это трудно. В то же время, как и ожидалось, гистограмма в максимуме затмения имеет особую форму. Так на рис. 19-2 изображена часть гистограмм, построенных по этим измерениям. Каждая гистограмма построена по результатам 60-ти односекундных измерений, т.е. за суммарное время 1 минута. Гистограммы сглажены скользящим суммированием 11 раз. Номер гистограмм соответствует числу минут от начала измерений. Гистограммы №42, №43, №44 — соответствуют отрезку временного ряда, изображенного на рисунке 19-1. Времени максимума затмения соответствует гистограмма №43.

Видно, что гистограмма №43 сильно отличается от других, изображенных на этом рисунке. Вообще-то такие формы бывают и вне связи с затмением. Но здесь такая форма одна и она резко отличается от 20-ти других на этом рисунке. На этом основании назвать эту форму характерной для максимума затмения еще нельзя.

www.digitalphysics.ru



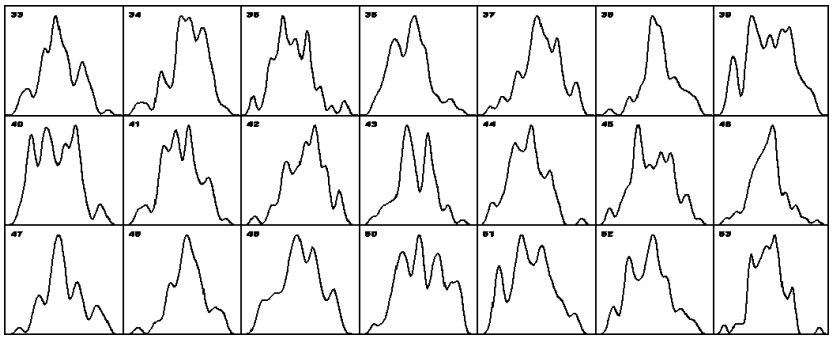


Рис. 19-2: Фрагмент компьютерного журнала — последовательность гистограмм, построенных каждая по 60-ти односекундных измерений альфа-активности образца $^{239}$Pu, неподвижно укрепленном на полупроводниковом детекторе. Указаны номера гистограмм в ряду. Номера соответствуют числу минут от 00 ч московского зимнего времени 09.04.2005. Форма одноминутной гистограммы № 43 (в центре 2-й строки), построенной по результатам измерений во время максимума затмения, отличается от формы других гистограмм. Оси абсцисс каждой гистограммы — результаты измерений. Оси ординат — числа измерений, соответствующие данной величине результата. Гистограммы сглажены 11-кратным скользящим суммированием.

Но, и это самое главное, "идея формы" гистограммы №43 на рис. 19-2, проявляется синхронно при исследовании солнечных затмений при измерениях процессов разной природы, в разные годы, в разных географических пунктах, независимо от выраженности затмения в данном месте.

Это видно на серии приводимых далее рисунков, на которых, аналогично рис. 19-2, представлены ряды гистограмм, соответствующие моментам максимумов солнечных затмений при исследовании разных процессов, в разные годы, в разных географических пунктах.

Гистограммы на этих рисунках построены по результатам измерений альфа-активности образцов $^{239}$Pu (рис. 19-3 — рис. 19-5) или шумов в генераторах системы GCP (рис. 19-6 — рис. 19-11). (О системе GCP см. в [54] и в главе 22.)

В центре вторых строк каждого рисунка находится гистограмма, соответствующая моменту максимума Солнечного затмения.

На этих рисунках видно, что одновременно, с точностью в 0,5–1 минуту, в разных географических пунктах, при измерениях процессов разной природы, в моменты максимумов Солнечных затмений наблюдаются гистограммы характерной формы.

Помимо гистограмм "главной затменной формы" вблизи максимума солнечного затмения наблюдаются и другие, менее вероятные, но характерные формы. Несколько примеров таких форм приведены

www.digitalphysics.ru



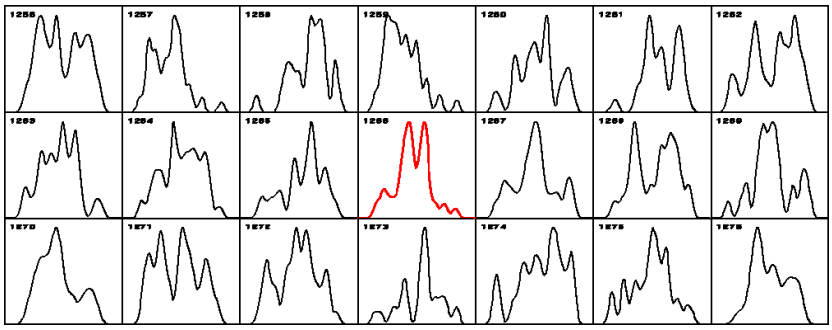


Рис. 19-3: 0,5 минутные гистограммы построены по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu плоским детектором, во время солнечного затмения 4 декабря 2002 г. в Афинах (38° с.ш. и 23,66° в.д., измерения В. А. Панчелюги). Затмение 4 декабря 2002 г. Гистограмма № 1266 — в центре 2-й строки — с точностью в 0,5 минуты соответствует моменту максимума затмения.

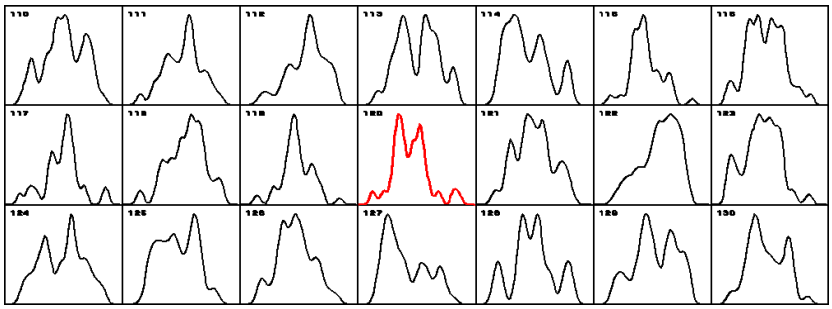


Рис. 19-4: 1 минутные гистограммы построены по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu детектором с коллиматором, направленным на Полярную звезду во время солнечного затмения 4 декабря 2002 г. в Пущино ( 54,8° с.ш., 37,6° в.д.). Затмение 4 декабря 2002 г. Гистограмма № 120 — в центре 2-й строки — с точностью в 1 минуту соответствует моменту максимума затмения.

www.digitalphysics.ru



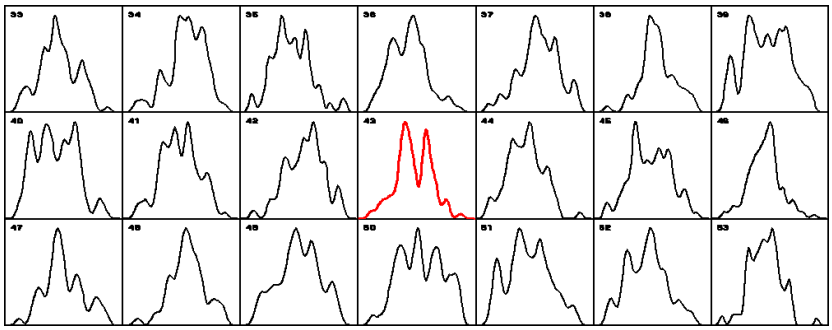



Рис. 19-5: 1 минутные гистограммы построены по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu детектором с коллиматором, направленным на Солнце и вращаемым 1 оборот в сутки по часовой стрелке во время солнечного затмения 9 апреля 2005 г. в Пущино (54,8° с.ш., 37,6° в.д.). Гистограмма № 43 — в центре 2-й строки — с точностью в 1 минуту соответствует моменту максимума затмения.

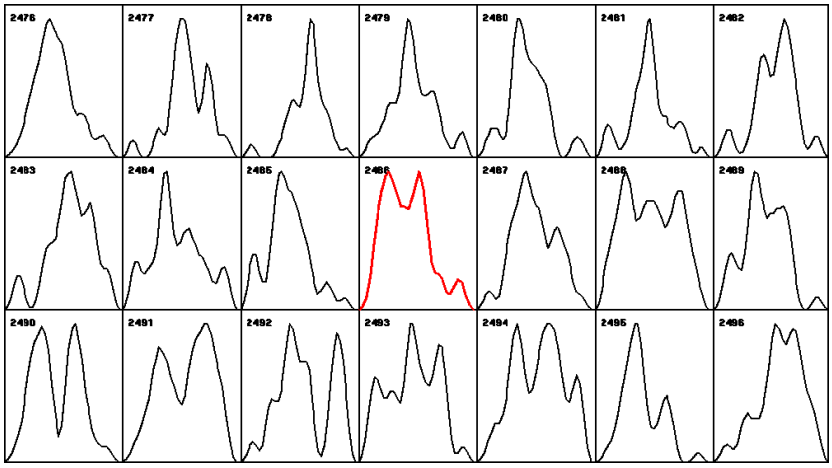



Рис. 19-6: 0,5 минутные гистограммы построены по результатам измерений шумов в генераторе GCP № 28, Princeton, NJ, USA (40,35° с.ш., 74,66° з.д.), во время солнечного затмения 8 апреля 2005 г. Гистограмма № 2486 — в центре 2-й строки — с точностью в 0,5 минуты соответствует моменту максимума затмения.

www.digitalphysics.ru



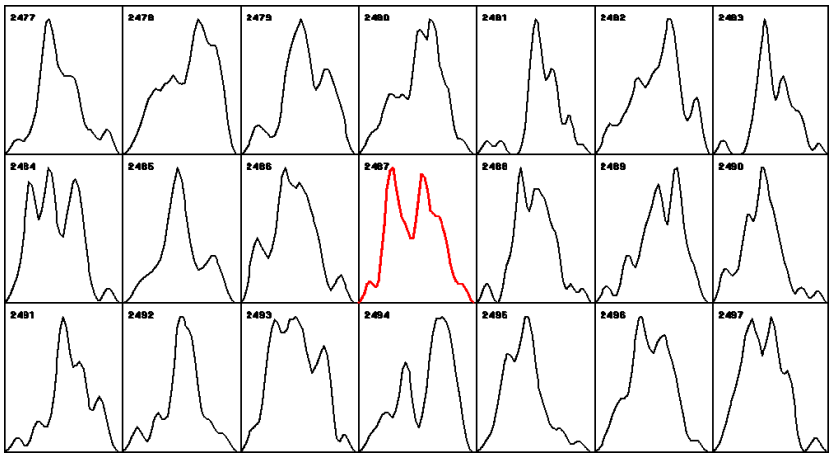



Рис. 19-7: 0,5 минутные гистограммы построены по результатам измерений шумов в генераторе GCP №37, Neuchbtel, Switzerland (47,08° с.ш., 7,06° в.д), во время солнечного затмения 8 апреля 2005 г. Гистограмма №2487 — в центре 2-й строки — на 0,5 минуты позже момента максимума затмения.

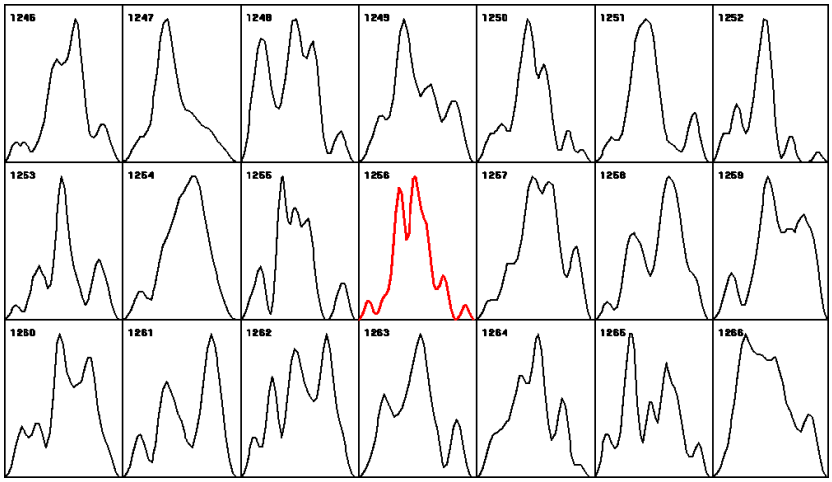



Рис. 19-8: 0,5 минутные гистограммы построены по результатам измерений шумов в генераторе GCP №100, Suva, Fiji (17,75° ю.ш., 177,45° в.д.), во время солнечного затмения 3 октября 2005 г. Гистограмма №1256 — в центре 2-й строки — с точностью в 0,5 минуты соответствует моменту максимума затмения.

www.digitalphysics.ru



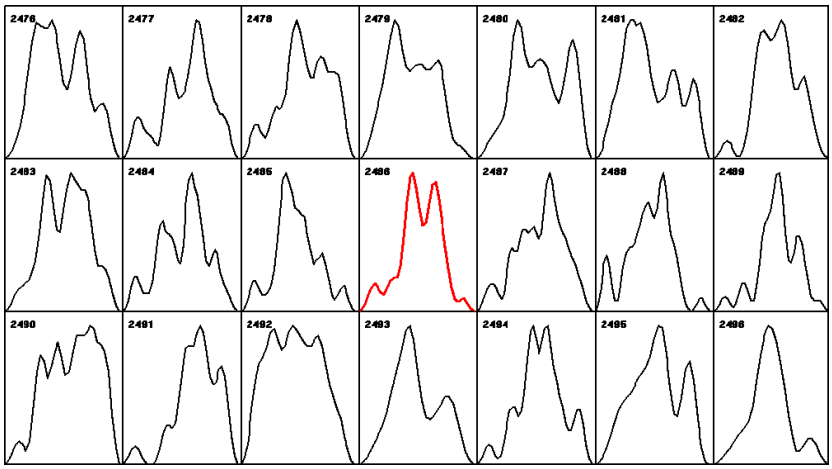



Рис. 19-9: 0,5 минутные гистограммы построены по результатам измерений шумов в генераторе GCP № 103, San Antonio, TX, USA (29,49° с.ш., 98,62° з.д.) во время солнечного затмения 8 апреля 2005 г. Гистограмма № 2486 — в центре 2-й строки — с точностью в 0,5 минуты соответствует моменту максимума затмения.

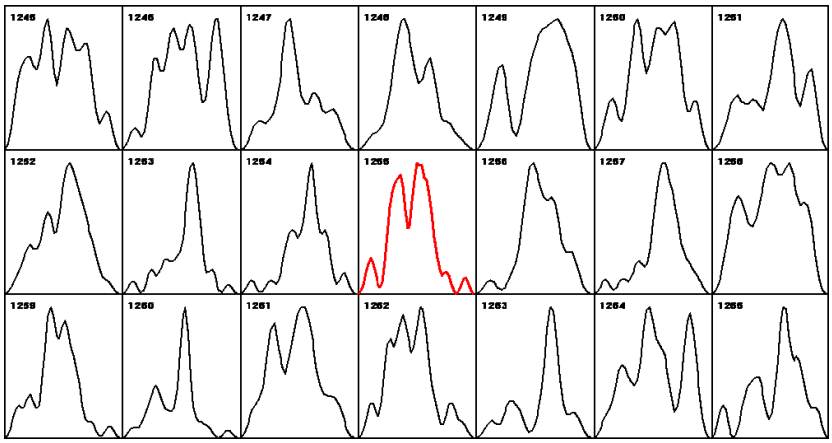



Рис. 19-10: 0,5 минутные гистограммы построены по результатам измерений шумов в генераторе GCP № 28, Princeton, NJ, USA (40,35° с.ш., 74,66° з.д.) во время солнечного затмения 3 октября 2005 г. Гистограмма № 1255 — в центре 2-й строки — на 0,5 минуты раньше момента максимума затмения.

www.digitalphysics.ru



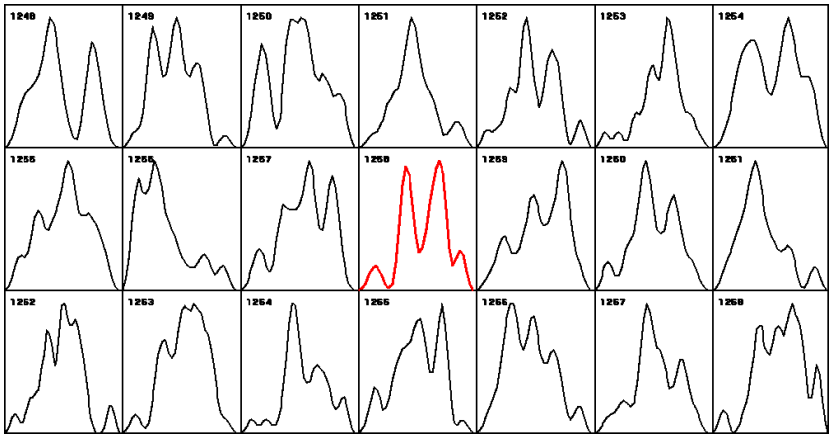



Рис. 19-11: 0,5 минутные гистограммы построены по результатам измерений шумов в генераторе GCP № 37, Neuchbtel, Switzerland (47,08° с.ш., 7,06° в.д.) во время солнечного затмения 3 октября 2005 г. Гистограмма № 1258 — в центре 2-й строки — на 1 минуту позже момента максимума затмения.

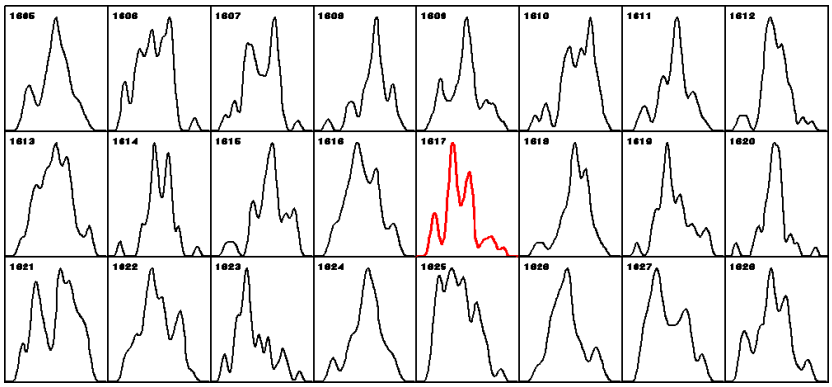



Рис. 19-12: 0,5 минутные гистограммы построены по результатам измерений альфа-активности $^{239}Pu$ плоским детектором во время солнечного затмения 3 октября 2005 г. в Пущино (54,8° с.ш., 37,6° в.д.). Гистограмма № 1617 — в центре 2-й строки — с точностью в 0,5 минуты соответствует моменту максимума затмения.

www.digitalphysics.ru



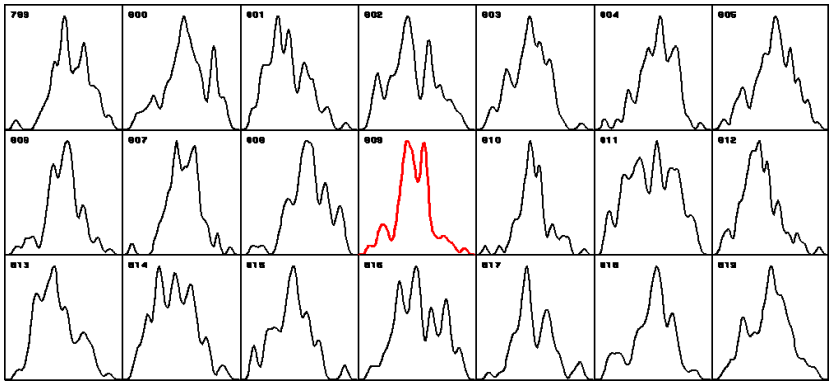


Рис. 19-13: 1- минутные гистограммы построены по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu плоским детектором во время солнечного затмения 3 октября 2005 г. в Пущино (54,8° с.ш., 37,6° в.д.). Гистограмма № 809 — в центре 2-й строки — на 1 минуту позже момента максимума затмения.

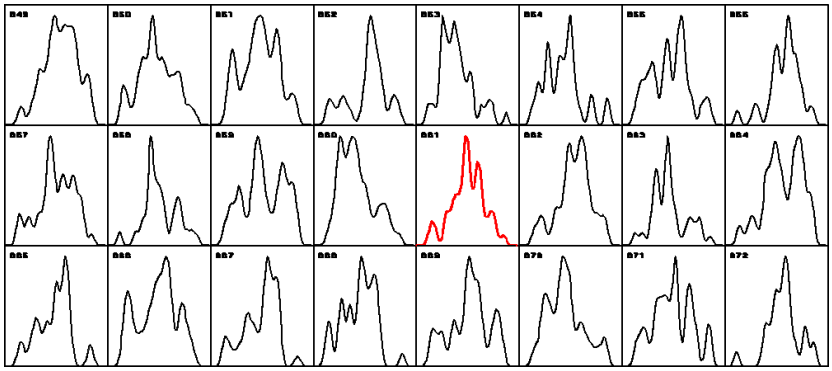


Рис. 19-14: 1-минутные гистограммы построены по результатам измерений альфа-активности $^{239}$Pu плоским детектором во время солнечного затмения 31 мая 2003 г. в Антарктике (ст. Новолазаревская 70°02′ ю.ш., 11°35′ в.д.). Гистограммы № 860 и № 862, № 861 и № 863 — в центре 2-й строки — соответствуют моменту максимума затмения в интервале ±0,5 минут.

www.digitalphysics.ru



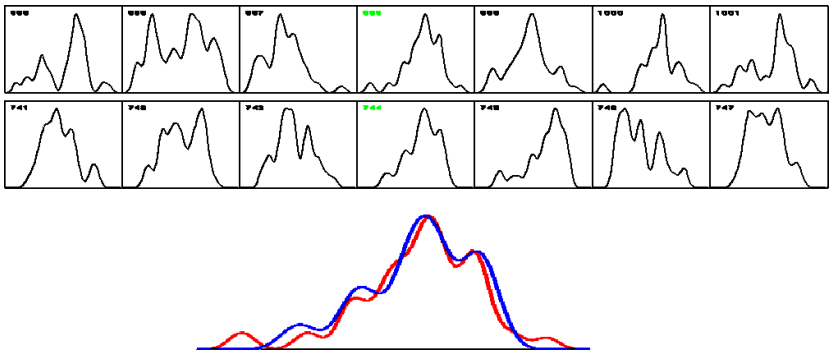


Рис. 19-15: Характерная "переходная" форма 0,5-минутных и 1-минутных гистограмм наблюдается за 1 минуту до момента максимумов затмений. Верхняя строка — гистограммы, построенные по измерениям альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино во время Солнечного затмения 19 апреля 2004 г. Вторая строка — то же по измерениям во время Солнечного затмения 31 июля 2000 г. Гистограммы за одну минуту до максимума затмения помещены в центре верхней и второй строк. Внизу эти гистограммы нарисованы при наложении друг на друга.

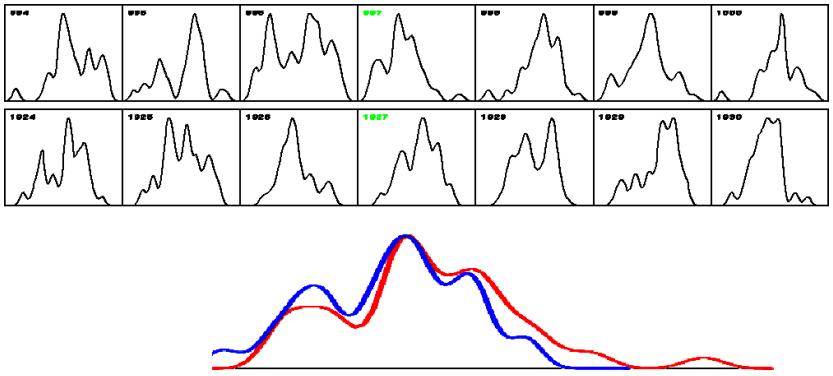


Рис. 19-16: Характерная "переходная" форма 0,5-минутных и 1-минутных гистограмм наблюдаются за 0,5–2 минуты до времени максимумов затмений. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино 21 июня 2001 г. и 19 апреля 2004 г. Обозначения как на рис. 9-15.

www.digitalphysics.ru



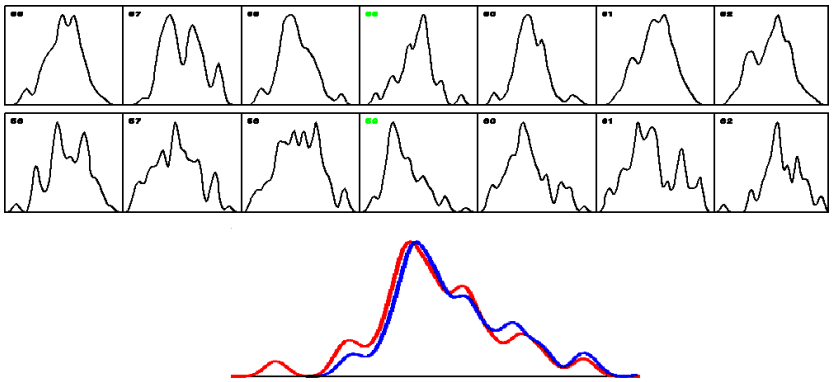


Рис. 19-17: Характерная "переходная" форма 1-минутных гистограмм наблюдается за 1 минуту до времени максимума затмения и 4 декабря 2002 г. и 24 ноября 2003 г. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино счетчиком с коллиматорами, направленными на Полярную звезду.

на рисунках 19-15–19-17. Выявление таких "переходных" форм более сложно, чем обнаружение "главной затменной формы".

Что могут значить эффекты Новолуний и Солнечных затмений? Здесь несколько аспектов.

Прежде всего — важно, что определенная форма гистограмм связана с определенным физическим явлением. Странное это явление. Гравитационные изменения при Новолуниях и Затмениях происходят сравнительно медленно — за времена порядка десятка минут. Характерные гистограммы наблюдаются за времена порядка минут — десятка секунд. Это больше похоже на пересечения Луной каких-то анизотропных потоков, идущих от Солнца.

В 1992 году Р. А. Гуляев и Т. Л. Гуляева опубликовали статью "Возможный негравитационный механизм воздействия Луны на биологические процессы" [68]. Авторы пишут, что при каждом новолунии...

> "...Луна, как непрозрачная заслонка перекрывает поток солнечного ветра, создавая своего рода "корпускулярную тень. ... Когда такая тень падает на обращенную к Солнцу "поверхность" магнитосферы, в соответствующем месте (под тенью) давление солнечного ветра, естественно, исчезает ... должно возникнуть магнитное возмущение, перемещающееся вместе с движением корпускулярной тени по поверхности магнитосферы. ... Корпускулярная тень наползает на поверхность магнитосферы с запада примерно за сутки до момента новолуния; через сутки после новолуния тень соскальзывает с поверхности магнитосферы на

www.digitalphysics.ru



> восточной стороне. ... Эффекты корпускулярного затмения на Земле ... могут быть только вторичными, связанными с эффектами затмения в магнитосфере. ... При этом эффекты на Земле следует ожидать не только в том месте, которое находится на продолжении (проекции) корпускулярной тени, но и во всех других местах... вовсе не обязательно, чтобы проекция корпускулярной тени ложилась на поверхность Земли ... для магнитосферы, поперечные размеры которой в 10 раз превышают размеры земного шара, каждое новолуние сопровождается как оптическим, так и корпускулярным затмением. ...такие эффекты должны наблюдаться не только во время затмений, но и при каждом новолунии".

Идея эта очень интересна. Но, как отмечено выше, времена эффектов не соразмерны. Мы видим, как одновременно, на всей Земле, с точностью порядка одной минуты, появляются характерные гистограммы. Какой поток перекрывает "заслонка"? Из всей совокупности данных следует, что речь идет о резкой пространственной анизотропии. Как эта анизотропия связана с формой гистограмм, построенных при измерениях процессов любой природы — от шумов в физических шумовых генераторах до альфа-распада?

www.digitalphysics.ru

## *Глава 20*

## Эвекция

Мне представляется, что когда-нибудь мои попытки найти закономерности в изменениях формы гистограмм в связи с изменениями взаиморасположения Земли, Луны и Солнца будут казаться наивными. Они и являются такими. Это не покидающий меня образ движения слепого по оживленной улице современного города. Слегка постукивая белой палочкой по окружающим предметом и напряженно вслушиваясь, пытаюсь найти подземный переход на другую сторону по дороге в парк... А натыкаюсь на киоск, где продают газеты, на людей, ждущих троллейбус и огороженное пространство ремонтируемого асфальта. И никто помочь мне не может. Незнакомая страна. Незнакомые обычаи. Кто бы меня провел...?

Мне показалось, что формы гистограмм связаны с положением Солнца и Луны относительно горизонта. На протяжении многих лет (масштаб у меня такой — измерять время десятилетиями) пытался найти характерные формы. Нашел много достоверно сходных пар. Но не нашел однозначной связи этих форм с положением Солнца и Луны. Мысль, что такая связь может иметь гравитационную природу, "с позиций современной науки" — нелепа. Гравитационные воздействия чрезвычайно слабы, а тут альфа-распад или даже химическая реакция... Чуть легче с предположением влияния электромагнитных полей — тоже "на грани лже-науки", но не настолько нелепо. И множество научных диссидентов ищут проявления корреляций изменения характеристик электромагнитных полей и изменений свойств биологических и физико-химических процессов. Да здравствуют пионеры-диссиденты! Но гравитация — это слишком.

И в самом деле — не нашел я приливно-отливных ритмов (может быть все же плохо искал?). Так как же объяснить многочисленные, явно не могущие быть случайными, совпадения особенностей формы сложных фигур гистограмм в разные годы в моменты сходного положения Луны и Солнца относительно горизонта? И никак не объяснить гравитационным эффектом характерные формы гистограмм именно в короткие моменты максимумов Новолуний и Солнечных затмений (Лунные затмения я все еще не исследовал). Наверное, все дело в примитивности моих представлений о природе гравитационных эффектов. Что если речь идет о 2-й производной изменений силы тяжести? Кто бы взял меня под локоть и проводил в парк, в тишину с шелестом листьев и звуком водяных струй?

www.digitalphysics.ru



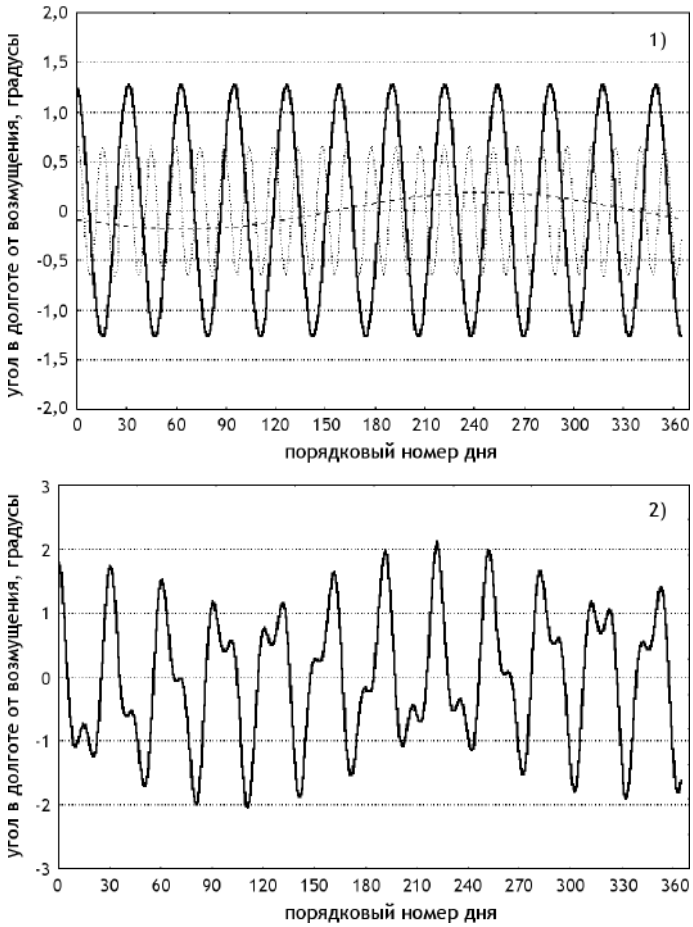



Рис. 20-1: Основные возмущения от Солнца в истинной геоцентрической эклиптической долготе Луны за период с 17.07.1996 г. по 31.05.1997 г. (из [76]): 1) линия — *эвекция*, точки — *вариация*, пунктир — *годичное неравенство*; 2) сумма углов *эвекции*, *вариации* и *годичного неравенства*.

www.digitalphysics.ru



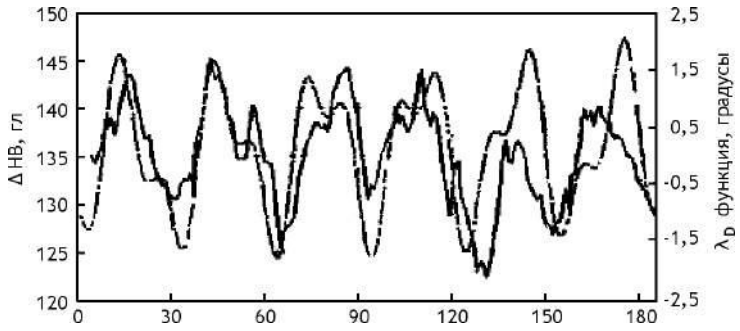



Рис. 20-2: Изменения содержания гемоглобина в крови (в крови автора исследования) при ежедневном измерении с 1 июня по 31 октября 2002 г. в условиях антарктической экспедиции в сопоставлении с изменениями $\lambda$ [71].

Для меня одним из самых важных результатов наших симпозиумов по космо-физическим эффектам в биологических и физико-химических процессах (Пущино, 1983, 1990, 1993, 1996 и 2004 г.г.) было знакомство с сотрудниками Ленинградского (Санкт-Петербургского) Арктического и Антарктического Научно-исследовательского Института (ААНИИ) В лаборатории Олега Александровича Трошичева здесь "сконцентрировались" замечательные люди Эдуард Степанович Горшков, Виктор Владимирович Соколовский, Сергей Николаевич Шаповалов, Макаревич, Иванов. Мы чрезвычайно обязаны возникшему в результате, неоднократно упоминаемому в тексте этой книги сотрудничеству. Это героические люди, многократно участвовавшие в полярных экспедициях и в зимовках в Арктике и в Антарктике. С. Н. Шаповалов проводил, наряду с другими своими задачами, измерения альфа-активности с помощью счетчиков И. А. Рубинштейна в арктической экспедиции 2000 г. и в длительных зимовках в Антарктиде. Эти измерения дали нам бесценный материал. Но здесь я о другом — о совершенно оригинальных исследованиях этих авторов [69–75].

Мы все знаем, что закономерности взаиморасположения Луны, Земли и Солнца чрезвычайно сложны. Знаем, что в формуле Луны около 900 членов. Знаем и поэтому в эту сложную область не влезаем. Потому, если ищем какие-либо корреляции с положением Луны, ограничиваемся "очевидностью" — восходами, заходами, Новолуниями, Полнолуниями, Затмениями. Я, как видно из написанного выше, поступал также. И находил некоторые закономерности. Например, изменения формы гистограмм по "новолунному" времени.

В докладах на наших симпозиумах и в статьях арктическо-антарктических авторов прозвучали ранее мне неизвестные, относящиеся к

www.digitalphysics.ru



Луне, термины: "эвекция, вариация, годичное неравенство". Я сначала подумал, что это все изобрел сам профессионал-геофизик С. Н. Шаповалов... Оказалось, что явление эвекции открыл Птолемей, вариации и годичные неравенства Тихо Браге и Ньютон. В диссертации Шаповалова дано краткое и четкое описание этих явлений [76]. Заимствую (с разрешения автора) с небольшими изменениями описание этих явлений:

> "Все три этих термина относятся к начальной последовательности членов формулы Луны. Они отражают закономерности изменения в движениях Луны, обусловленные, в основном, гравитационным влиянием Солнца. Члены этой формулы, характеризующие отклонения Луны от равномерного движения с постоянной угловой скоростью и называются *неравенствами*. Из первых пяти неравенств, члены с коэффициентами 6.289° и 0.214° обусловлены эллиптичностью невозмущенной (кеплеровской) орбиты, а с коэффициентами 1.274° (эвекция), 0.658° (вариация) и 0.186° (годичное неравенство) — возмущениями от Солнца...
>
> Эвекция есть наиболее значительное отклонение истинного движения Луны от движения по законам Иоганна Кеплера, вызываемое воздействием Солнца. Иначе, смысл эвекции состоит в периодическом изменении формы лунной орбиты, т.е. в возрастании и уменьшении эксцентриситета орбиты Луны. Период эвекции равен 31.81194 суток. ... Данный эффект обусловлен гравитационным воздействием Солнца на Луну. ... *Вариация* (открыта Тихо Браге, объяснена Ньютоном в его "Началах"). Период вариации равен половине синодического месяца — 14.8 суток. В теории движения Луны термин "вариация" относится к члену $0.658^\circ \sin 2D$ в уравнении (1.1). Этот член так же, как и эвекция, обусловлен гравитационным воздействием Солнца на Луну...
>
> *Годичное неравенство* (открыто Тихо Браге) есть периодическое изменение среднего движения Луны с периодом, равным одному году. Вследствие годичного неравенства в период с 2-го января по 2-е июля Луна отстает от средней Луны, а с 2-го июля по 2-е января реальная Луна опережает среднюю луну. ... годичное неравенство соответствует члену $0.186^\circ \sin L$ в уравнении (1.1)".

На рисунке 20-1 представлено: 1) временное изменение угла в неравенствах эвекции, вариации и годичного неравенства за период с 01.01.2002 по 31.12.2002 г.г.; 2) $\lambda$ — сложение углов за тот же пе-

www.digitalphysics.ru



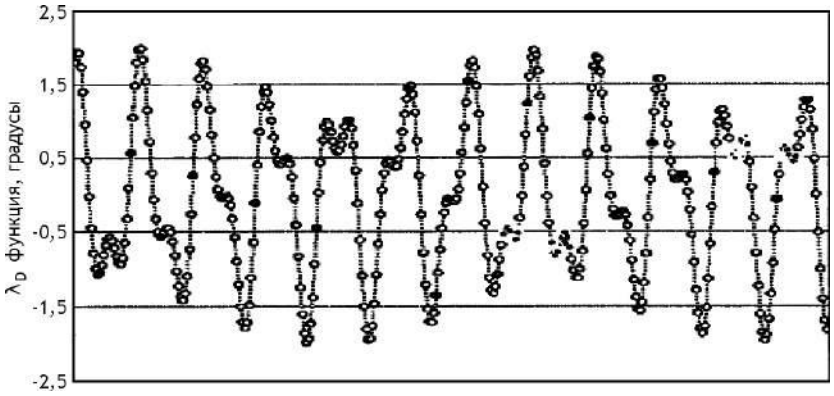



Рис. 20-3: Моменты Новолуний и Полнолуний не совпадают с максимумами и минимумами $\lambda$, обусловленными эвекцией и вариацией (Соколовский и др., 01.01.2002–01.01.2003 г.г. [76]).

риод, рассчитанные программой обработки возмущенных неравенств в истинной геоцентрической эклиптической долготе Луны.

Все это, хоть и было для меня новым, и не вызвало бы особого интереса, если бы не удивительные результаты исследований этой группы. Они обнаружили тесную корреляцию ряда физических, физико-химических и биологических процессов с этими характеристиками движения Луны. Приведу лишь один пример такой корреляции [72].

На рис. 20-2 видна корреляция изменений содержания гемоглобина в крови и отклонений движения Луны по кеплеровской орбите. Аналогичные картины получены для скорости реакции окисления унитиола (метод В. В. Соколовского), скорости оседания эритроцитов, флуктуаций "компьютерного времени" и ряда других показателей (см. [72]). Естественно привычное восклицание: "Ну, какое дело эритроцитам до малых (порядка 1°) отклонений движения Луны от предписанной Кеплером орбиты?"

Особенно замечательно, что корреляции с эвекцией и вариацией вовсе не связаны с временами Новолуний и Полнолуний. Это видно на рис. 20-3, где на график $\lambda$ черными кружками нанесены моменты Новолуний.

С. Н. Шаповалов "повлиял" на меня и я предпринял поиск периодов изменения форм гистограмм в диапазонах периодов эвекции и вариаций. Результат этого поиска виден на рис. 20-4.

Для поиска периодов использован ряд результатов непрерывных ежесекундных измерений альфа-активности $^{239}$Pu, проведенных с 26 мая до конца 2005 года, посредством счетчика И. А. Рубинштейна. По

www.digitalphysics.ru



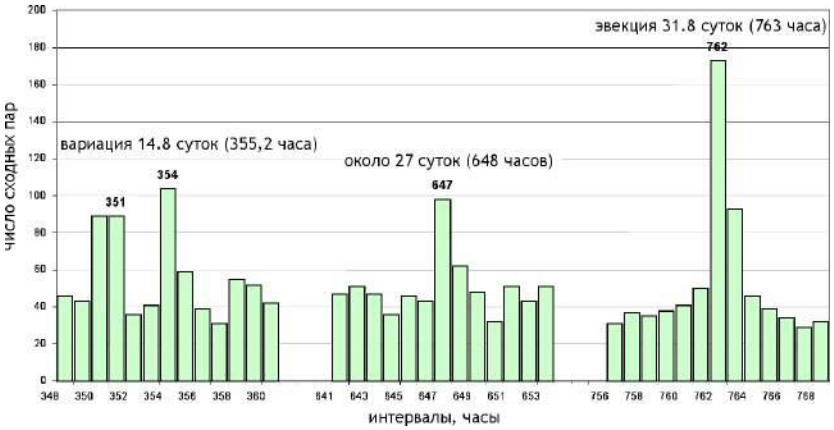



Рис. 20-4: Сходные гистограммы появляются с периодами, соответствующими периодам 1) вариации, 2) 27 суткам, и 3) эвекции.

этим результатам построены ряды 1-минутных (по 60-ти односекундным результатам) и 1-часовых (по 60-ти одноминутным результатам) гистограмм. Периоды я искал в районах ожидаемых периодов — именно в районе предполагаемых периодов: эвекции: 762±6 часов (около 31 суток); 648±6 часов (27 суток) и вариации: 355±6 часов (около 15 суток). В результате двух больших опытов было получено распределение числа сходных пар одночасовых гистограмм по разделяющим их интервалам (периодам), изображенное на рис. 20-4.

На этом рисунке видны все ожидаемые периоды. Однако, период, соответствующий эвекции, выражен значительно сильнее. Ранее (см. главу 9) я очень много раз искал и находил период в районе 27 суток. Это было очень важно ввиду наличия этого периода в закономерностях, определяющих взаиморасположение и состояние Солнца, Луны и Земли. Период, близкий к 14 суткам также появлялся в наших опытах неоднократно. В этом опыте он достоверно “раздвоился”. Все три группы периодов были получены при одинаковом способе сравнения гистограмм одним и тем же “экспертом” (т.е. мною). И поэтому они служат друг для друга контролями достоверности. Столь яркое выявление периода эвекции произвело на меня сильное впечатление. “Что бы мне ранее сделать несколько шагов правее... и я бы давно нашел период эвекции...”. При многократном повторении, период эвекции был определен с точностью до одной минуты.

Несмотря на убедительность обнаружения периода эвекции я провел еще ряд аналогичных поисков этого периода На рис. 20-5 изображен суммарный результат пяти соответствующих опытов при тща-

www.digitalphysics.ru



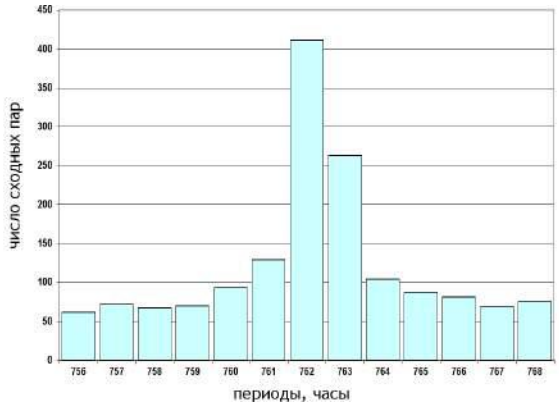



Рис. 20-5: Суммарный результат определения периода эвекции при сравнении 1-часовых гистограмм.

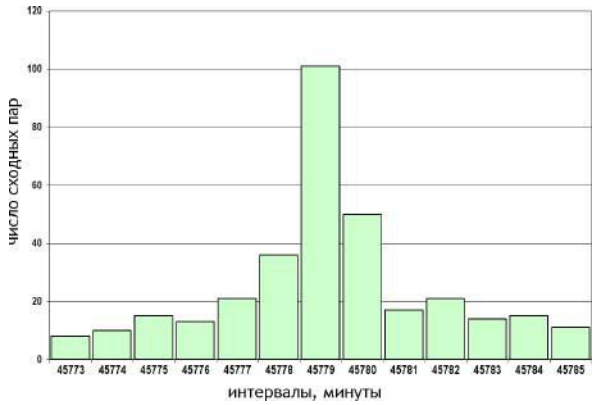



Рис. 20-6: Определение периода эвекции с 1минутной точностью.

тельном сравнении 1-часовых гистограмм.

На рис. 20-6 период эвекции определен с 1 минутной точностью (45779 минут = 31,79 суток). На этом рисунке, как и на многих аналогичных, особое впечатление производит узость экстремума. Эвекция относительно медленный процесс — период 31,8 суток. Естественно, что за 1 минуту (из 45779-ти!) практически никакие проявления эвекции — искажение правильной кеплеровской орбиты — не происходят. Как же можно объяснить столь резкий экстремум? Наверное, пока он также не объясним, как необъяснимо появление характерной формы гистограмм в 0,5-минутном интервале максимума Солнечного затмения или 5-минутном интервале Новолуний, как необъяснимо

www.digitalphysics.ru



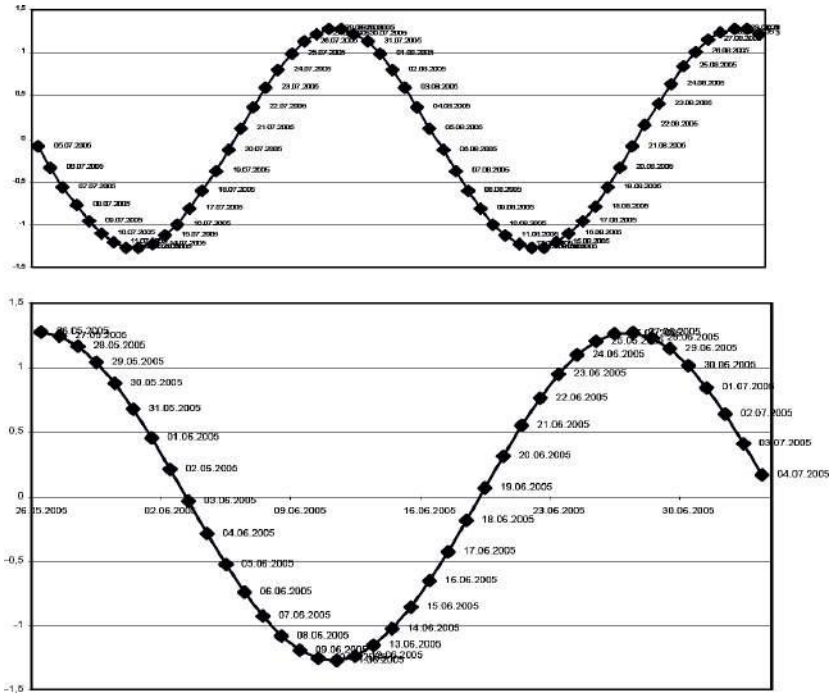



Рис. 20-7: Феномен эвекции — периодическое изменение степени искажения кеплеровской орбиты Луны в июле-августе 2005 года. Максимумы эвекции: 26 мая; 26 июня, 27 июля; 28–29 августа; 29–30 сентября; 1 ноября; 2 декабря. Минимумы: 10 июня, 11–12 июля, 12–13 августа; 13–14 сентября; 15–16 октября; 16 ноября.

расщепление околосуточного периода на звездный (1436 минут) и солнечный (1440 минут), как необъясним "парадокс Харакоза" (см. главу 13). Очень меня смущают эти парадоксы. Смущают и заставляют вновь и вновь проверять — не являются ли эти парадоксальные явления результатом предвзятости в экспертном сравнении. И всякий раз убеждаюсь — дело не в предвзятости.

Не менее трудно объяснить наличие периода эвекции в изменениях формы гистограмм изменением гравитационных сил. Трудно, поскольку наиболее реальные гравитационные эффекты должны были бы проявляться вследствие приливных сил. Но приливно-отливных периодов в изменениях формы гистограмм нет (может быть сказать аккуратнее: "их не удалось обнаружить"?).

После обнаружения в 2008 году феномена палиндромов (глава 21), мне показалось интересным посмотреть не образуют ли "прямая" и "обратная" половины цикла эвекции палиндрома? С. Н. Шаповалов при-

www.digitalphysics.ru



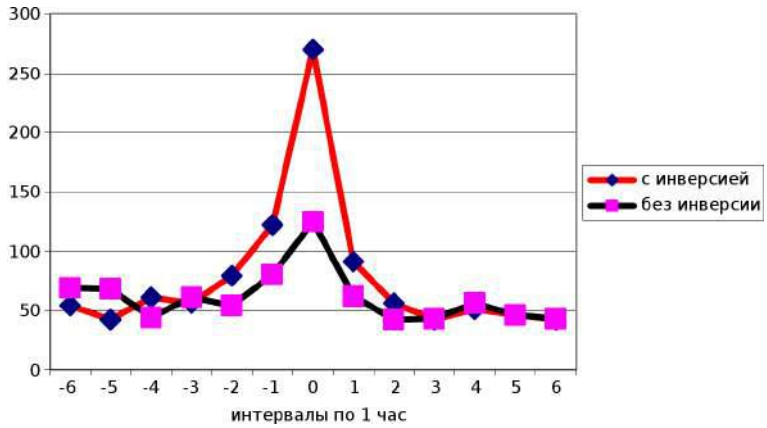



Рис. 20-8: Эффект палиндромов в эвекции. (Пояснения в тексте.)

слал мне численные характеристики циклов эвекции, соответствующие датам проведения измерений альфа-активности $^{239}$Pu в 2005 году (рис. 20-7).

В соответствии с этими графиками я приготовил ряды гистограмм, построенных по измерениям альфа-активности. Ряды делились на нечетные, соответствующие первым половинам периодов эвекции (т.е по 381,6 часа или более точно по 22896 минут) и такие же четные, соответствующие вторым половинам периодов. Затем произвел сравнение 1-часовых гистограмм попарно — нечетные половины с четными. При этом четные ряды были двух видов — прямые и инвертированные. В инвертированных рядах порядок гистограмм был обратным. Результат получился вполне четкий: при сравнении прямого нечетного ряда с инвертированным четным рядом была видна высокая вероятность сходства гистограмм одного и того номера в последовательном ряду. При сравнении гистограмм нечетного ряда с гистограммами четного ряда без инверсии — сходство было существенно менее вероятно. Сходство прямого ряда с инвертированным и является эффектом палиндрома, подробного рассмотренного в главе 21. Иллюстрация эффекта палиндрома в эвекции дана на рис. 20-8. На этом рисунке суммированы результаты четырех опытов (четырех периодов эвекции) по измерениям с 26 мая по 1 октября 2005 г. Кривая №1 — результат сравнения четырех пар рядов — прямых нечетных полупериодов с инвертированными парными четными полупериодами — виден типичный палиндром — высокий пик, соответствующий совпадению прямых и обратных номеров гистограмм. Кривая №2 — те же ряды гистограмм, но без инверсий — сходство гистограмм с одинаковыми номерами мало вероят-

www.digitalphysics.ru



но. В главе "Палиндромы" я особо подчеркиваю важное методическое достоинство такой постановки опыта. Я сравниваю одни и те же гистограммы. Результат зависит лишь от порядка их расположения. То есть, одна кривая является методическим контролем для другой.

Что значит этот результат? Эффект палиндрома означает, что во второй половине периода формы гистограмм в обратном порядке повторяют пройденные ранее. Как в известном примере: утверждение "нажал кабан на баклажан" — можно прочитать одинаково в прямой и обратной последовательности букв. Эффект палиндрома в нашем случае означает, что формы гистограмм, пройденные в первой половине периода остаются в значительной степени неизменными, когда мы смотрим их двигаясь в обратной последовательности. Не ясно, насколько "резко" определена здесь точка поворота. Я не имею точных (часовых, минутных, ...) данных о периоде и моменте максимума эвекции. Что значит прямая и обратная последовательности в эвекции? Одинаковые искажения кеплеровской орбиты Луны? Какое нам до них дело? А неизменность формы гистограмм, соответствующих данной фазе (разных знаков) цикла, продолжается несколько месяцев? При том, что формы гистограмм определяются явно большим числом факторов, палиндром в эвекции представляется чрезвычайно загадочным. (Впрочем, не многим более, чем другие феномены.) Заветы Сократа и, особенно, Николая Кузанского очень уместны в такой ситуации... Ситуации приближения к "истинному незнанию".

www.digitalphysics.ru

## *Глава 21*

## “Палиндромы”. “Нажал кабан на баклажан”

В апреле 2004 года ко мне обратился *Станислав Валериевич Полозов* — вполне молодой человек — с предложением “посмотреть: нет ли какого-нибудь закономерного подобия формы гистограмм через полгода”. Он исходил из того, что если есть однонаправленный “эфирный ветер”, или, что то же самое, есть выделенное направление движения, например, Солнечной системы к созвездию Геркулеса, то весной и осенью движение Земли по околосолнечной орбите будет по отношению к этому направлению противоположным. Так что, например, осенью, скорость движения по околосолнечной орбите будет прибавляться к скорости “эфирного” ветра, а весной вычитаться. Может быть, это обстоятельство отразится на формах гистограмм?

Мне показалась эта идея интересной. Я и ранее, без предложения С. В. Полозова, подробно исследуя годичные периоды, пытался увидеть какие-либо закономерности с полугодовым интервалом. И многое находил... Но Предложение С. В Полозова стало новым стимулом, и я провел большую (как всегда нелегкую) серию опытов, сравнивая гистограммы (альфа-активность $^{239}$Pu) марта и сентября 2002 года. Я сравнивал одночасовые гистограммы, совмещая ряды через полгода с 0 часов. Был “намек” на сходство со сдвигом на 12 часов, и даже точнее — при сравнении одноминутных гистограмм “симметричных” дат марта и сентября, — сдвиг на 718–720 минут... Работа была большая. Результат нечеткий. Сам С. В. Полозов — квалифицированный программист — предполагал сделать программу для компьютерного сравнения гистограмм. Сравнивать “на глаз” он, естественно, не хотел... Программа у него не получилась. Он, по-видимому, “охладел к этой идее” и “исчез с моего горизонта”.

Я же продолжил размышления о соотношении скоростей. Ход этих размышлений был таким (19 апреля 2004 г.):

1) есть постоянная скорость эфирного ветра или — все равно — постоянная скорость движения Солнечной системы к Геркулесу или Льву, или куда-нибудь еще. Это $V_{eff}$;
2) есть однонаправленная скорость движения Земли по околосолнечной орбите $V_s$;
3) есть скорость вращения Земли вокруг своей оси $V_z$.

Через полгода — на противоположных сторонах околосолнечной орбиты — для простоты:

www.digitalphysics.ru



— в марте днем суммарная скорость $\Sigma = V_{eff} + V_s - V_z$;

— ночью суммарная скорость $\Sigma = V_{eff} + V_s + V_z$;

— в сентябре днем суммарная скорость $\Sigma = V_{eff} - V_s + V_z$;

— ночью суммарная скорость $\Sigma = V_{eff} - V_s - V_z$.

Видно, что максимальным различие скоростей движения оказывается ночью в марте по сравнению с ночью в сентябре.

Прошло несколько лет. Множество причин препятствовали продолжению этих размышлений и опытов. Среди них трагическая, внезапная смерть А. А. Конрадова (18 мая 2004 г.) и начатая в те же дни серия измерений с вращаемыми коллиматорами. Эта серия (с 29 мая по октябрь 2004 г.) с ее замечательными результатами, вызванными ими эйфорическими волнениями, докладом на, специально, по моей просьбе, собранном семинаре В. Л. Гинзбурга (24 октября 2004 г.), — отодвинула надолго все другие направления исследований.

Мне интересна "психология науки". "На самом деле" ничего нового в постановке вопроса С. В. Полозовым для меня не было. Меня давно интересовала проблема выделенности направлений в пространстве. Я детально изучил работу Дейтона Миллера — продолжателя опытов Майкельсона и Морли по определению скорости света в опытах с интерферометром. Знал, что в работах этого автора имеется ряд ценных и убедительных, для меня, свидетельств несовершенства измерений Майкельсона, явившихся основанием для вывода о постоянстве скорости света. Я вовсе не полагал себя компетентным, чтобы присоединиться к противникам фундамента Теории относительности [77–84]. Однако я был убежден в том, что детальное исследование флуктуаций в соответствующих исследованиях, учет действительного существования выделенных направлений в пространстве, может иметь большое научное значение. Это убеждение подкреплялось серией работ К. А. Труханова [85–87] и Ю. А. Баурова [88–95], Р. Т. Кахилла [80–82], и Р. Девитта [84] с экспериментальными и теоретическими обоснованиями представлений об анизотропии нашего пространства. Тем не менее, стимулом было мимолетное посещение лаборатории С. В. Полозовым.

Я "доминантно" вернулся к этим проблемам осенью 2007 года. Очень ценным в этом возврате было ежедневное обсуждение с М. Н. Кондрашовой и еженедельное обсуждение на нашем лабораторном семинаре. Самый главный результат этих обсуждений — определение понятий "день" и "ночь".

На чертеже рис. 21-1 изображены соотношения направлений различных движений в системе "Солнце-Земля" при выделенном направлении движения всей Солнечной системы (например, в направлении к

www.digitalphysics.ru



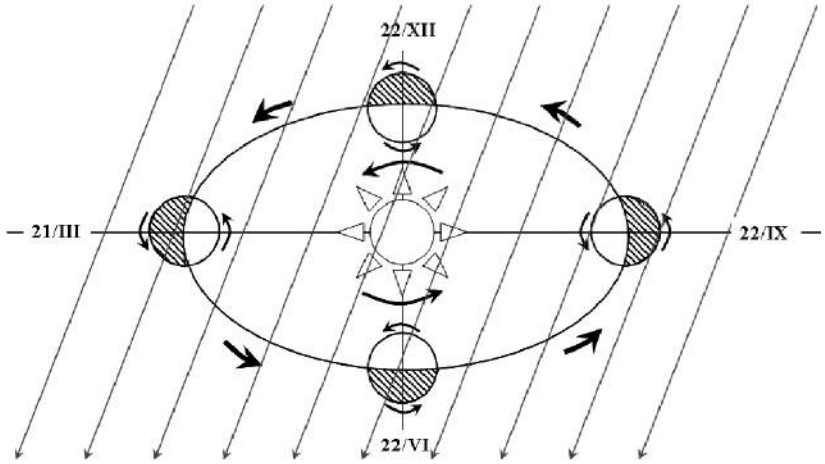



Рис. 21-1: Соотношение направлений движения Земли, Солнца, Солнечной системы в Галактике.

созвездию Девы или Льва).

В центре чертежа — Солнце, вращающееся против часовой стрелки с около-27-суточным периодом. По околосолнечной орбите, также против часовой стрелки, совершает годичный путь Земля. Сторона Земли, обращенная к Солнцу — день. Противоположная сторона (заштрихованная) — ночь. Земля, также против часовой стрелки, вращается вокруг своей оси. Поперек чертежа нарисована линия равноденствий. Сверху вниз косыми линиями изображено (условное) направление движения Солнечной системы в Галактике. Мы видим на рисунке:

1) вращение Земли вокруг своей оси "днем" противоположно по направлению движению вокруг Солнца и направлению вращения самого Солнца. "Ночью" направления суточного вращения Земли, ее движения вокруг Солнца и направление вращения самого Солнца — совпадают;
2) через полгода — на любых противоположных концах диаметра околосолнечной орбиты — направления суточного вращения Земли противоположны — Днем 21 марта Земля вращается противоположно ее вращению днем 22 сентября (равно днем 22 июня и днем 22 декабря). Или, что то же, — днем 21 марта Земля вращается в том же направлении, что и ночью 22 сентября;
3) отсюда "днем", во все сезоны, следует считать время от 6 ч до 18 ч точного местного времени. "Ночь" — время от 18 ч до 6 ч следующих суток;

www.digitalphysics.ru



4) если принять правильным нарисованное на чертеже направление движения Солечной системы в Галактике, то 21 марта (в дни весеннего равноденствия) Земля ночью вращается вокруг своей оси и движется по околосолнечной орбите "сонаправлено" с движением Солнечной системы. 22 сентября Земля ночью вращается вокруг своей оси и движется по околосолнечной орбите "противо-направлено" движению Солнечной системы. Действительное соотношение этих направлений зависит от экспериментального определения направления движения Солнечной системы относительно "линии равноденствий". Тут могут иметь особое значение работы Ю. А. Баурова [88–95];
5) соотношение направлений движения Земли относительно направления вращения самого Солнца требует специального анализа и, по-видимому, проявляется в около-27-суточной периодичности;
6) на чертеже не изображено соотношение направлений при учете вращения Луны вокруг Земли. Эти соотношения представляются весьма сложными.

Всё это рассуждение было построено на основании допущения определяющей формы гистограмм роли именно *скоростей* движения изучаемого объекта. Никаких реальных оснований для такого допущения я не имел. Скорость движения (вращения) Земли вокруг своей оси почти в 100 раз меньше скорости ее движения по околосолнечной орбите. Поэтому придавать значение изменению суммарной их скорости всего на 1% в изменении формы гистограмм может быть и не стоило. Зато, в 6 ч и в 18 ч *соотношение направлений* движения изменяются резко — изменяется знак этого соотношения. При этом изменении направлений, области пространства, пройденные до поворота, вновь проходятся при "попятном" движении. "На самом деле" при попятном движении — при переходе от дня к ночи — проходятся снова не те же области пространства — Земля смещается по околосолнечной орбите. Насколько это существенно можно выяснить только в эксперименте.

Я представил себе, что если при "попятном" движении, при вращении Земли "днем", лаборатория экспонируется в обратном порядке примерно против тех же областей небесной сферы, против которых в прямой последовательности она экспонировалась "ночью". Можно было ожидать "эффекта палиндрома" — сходства ряда последовательных ночных гистограмм с рядом обратной последовательности дневных гистограмм. Схема (уточненная в дальнейшем) "эффекта полусуточных палиндрома" нарисована на рис. 21-2.

www.digitalphysics.ru



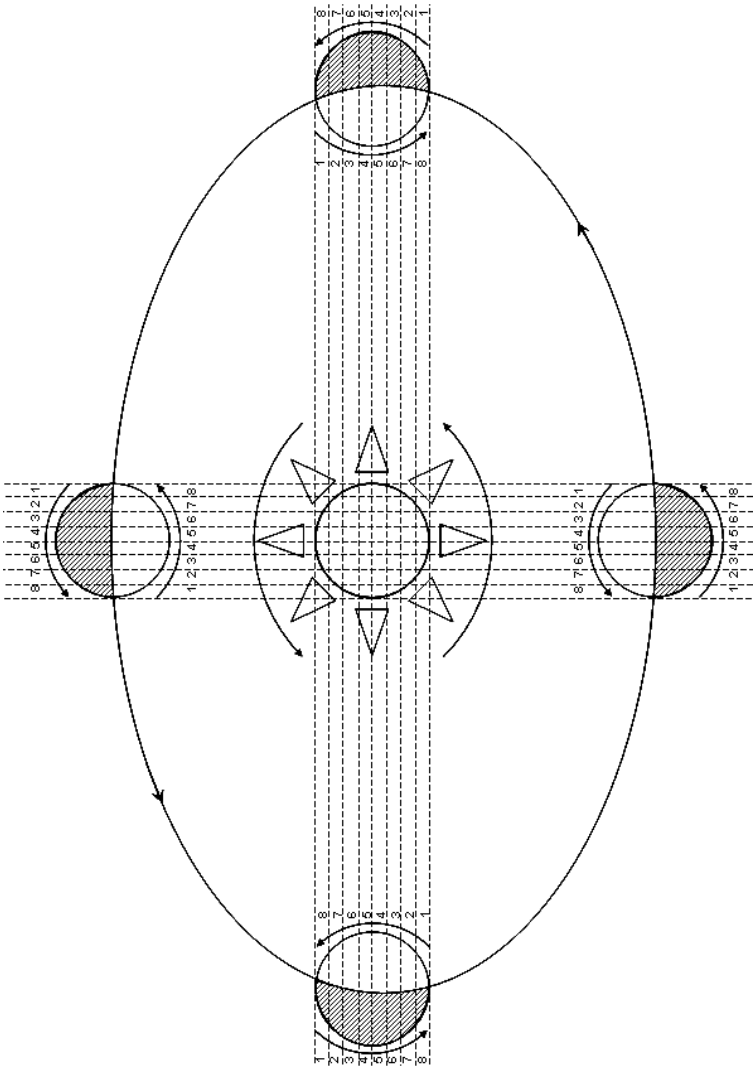


Рис. 21-2: Схема “эффектов палиндромов”. Изображено четыре положения Земли на околосолнечной орбите. В центре — Солнце. Земля и Солнце вращаются против часовой стрелки. Также против часовой стрелки Земля движется по околосолнечной орбите. Видно, что “ночью”, с 18 ч до 6 ч местного времени, движение Земли сонаправлено с движением по околосолнечной орбите и с вращением Солнца. “Днем”, с 6 ч до 18 ч местного времени, направления этих движений противоположны. При “попятном” движении, днем, измеряемый объект в обратном порядке проходит области (направления!) пространства, пройденные в прямом порядке ночью.

www.digitalphysics.ru



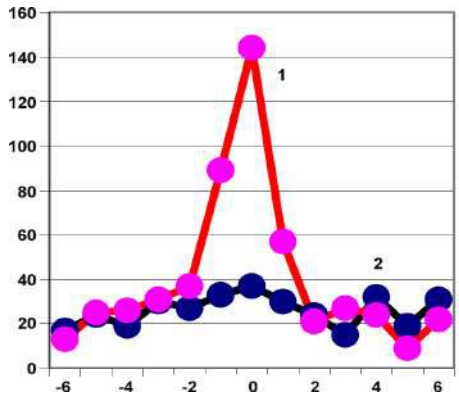



Рис. 21-3: 1-й опыт с "эффектом палиндрома". Последовательность одноминутных "дневных" гистограмм с высокой вероятностью сходна с обратной (инверсной) последовательностью "ночных" гистограмм, в опыте с измерением альфа-активности $^{239}$Pu счетчиком без коллиматора 23.04.2004 г. (кривая 1). Без инверсии, т.е. при сравнении прямых дневных и ночных рядов, (кривая 2) синхронного сходства нет. Абсцисса — интервалы = разность номеров (минутных) гистограмм. Ордината — число сходных пар, соответствующее данному интервалу.

Отсюда возник план опыта: сравнение ряда последовательных гистограмм, построенных по результатам измерений от 6 ч до 18 ч точного местного (т.е. долготного) времени с "инвертированным", т.е. расположенным в обратном порядке, рядом гистограмм, построенных по результатам измерений от 18 ч до 6 ч следующих суток.

Вместе с В. А. Панчелюгой мы осуществили этот план. Взяли ряд одноминутных гистограмм, построенных по измерениям альфа-активности $^{239}$Pu счетчиком без коллиматора 23 апреля 2004 г., и поделили его на две части — одну от 6 ч до 18 ч, другую от 18 ч до 6 ч 24.04.2004 г. — все точно (до секунд) по местному долготному времени. После этого "инвертировали" ряд ночных гистограмм и сравнили прямой ряд дневных, с инверсным рядом ночных. Контролем было сравнение двух рядов без инверсий.

Результат был "потрясающим"! Он приведен на рис. 21-3.

Я получил этот результат 31 декабря 2007 г. и послал его в качестве Новогоднего поздравления В. А. Панчелюге и М. С. Панчелюге (уехавшим на Новый год в Ростов).

Этот результат, среди прочего, замечателен и методически — одни и те же гистограммы, сравниваются "при прочих равных условиях" одним экспертом и результаты зависят лишь от порядка гистограмм в рядах. Сходство прямого ряда дневных гистограмм с инвертированным рядом ночных гистограмм было так велико, столь ярко выражено,

www.digitalphysics.ru



столь убедительно, что следовало признать, что смещение Земли по околосолнечной орбите мало влияет (если влияет) на сходство гистограмм. Эффект палиндрома означал, что форма гистограмм определяется экспонированием измеряемого объекта относительно довольно стабильных областей пространства.

Состояние эйфории от полученного результата довольно скоро сменилось у меня привычным состоянием сомнений. Я проверял этот эффект на самых разных результатах измерений в самых разных вариантах опытов. Этим я занимался весь 2008 год и продолжаю эти занятия и далее. При многократных проверках, "эффект палиндрома" не только не "исчез", но его достоверность стала бесспорной и было обнаружено много важных обстоятельств. Открытие "эффекта палиндромов" позволило, наконец, получить достаточно стройную единую картину связей формы гистограмм с космофизическими факторами. Выяснению "новых обстоятельств" и построению этой картины и посвящена далее эта глава.

## 21.1 Эффект палиндромов наблюдается в любое время года и не зависит от географических координат. Опыты во времена Равноденствий и Солнцестояний. Палиндромы при измерениях в Антарктике и в Арктике. Отсутствие палиндромов при измерениях с неподвижным коллиматором, направленным на Полярную звезду и вращаемым коллиматором, постоянно направленным на Солнце

Первый вопрос, возникший при обнаружении эффекта палиндрома, был насколько этот эффект зависит от времён года, от наклона земной оси? Очень скоро было показано, что такой зависимости нет — палиндромы одинаково легко получаются при анализе результатов измерений, выполненных в разные сезоны. Наиболее четко это видно в крайних состояниях при годичном движении Земли вокруг Солнца — во времена Равноденствий и Солнцестояний. Как видно из главы 16, я много занимался этими состояниями, пытаясь связать изменения формы гистограмм с изменениями соотношения светлого и темного времени, направлением движения Земли по околосолнечной орбите относительно точек весеннего и осеннего равноденствий. В основе этих попыток было убеждение в первостепенной важности Солнца, как фактора, определяющего форму гистограмм. Независимость проявления эффекта палиндром от сезонов, от места Земли на околосолнечной орбите означает второстепенность положения Солнца относительно горизонта как такого фактора.

www.digitalphysics.ru



Проявление эффекта палиндрома в дни весеннего и осеннего равноденствий и летнего и зимнего солнцестояний иллюстрируют рисунки 21-4–21-7.

На примере этого опыта (рис. 21-4) привожу подробное описание расчетов, необходимых для воспроизведения эффекта палиндромов.

> Был взят из компьютерного банка массив с шифром r050908.dat — результаты односекундных измерений альфа-активности $^{239}$Pu, без коллиматора. Начало измерений — 12 ч 49 мин 33 сек московского зимнего времени 08.09.2005 г. Если начать с 40227 секунды — будет 00 ч 00 мин 00 сек 9.09.2005 г. Еще через 12 суток (86400×12=1036800 секунд) будет 00 ч 22.09.2005 г. При учете географических координат Пущино (54°50′ с.ш., 37°38′ в.д.) по календарю Astrolab 22.09.2005 г. Солнце восходит в 6 ч 15 мин и заходит в 18 ч 29 мин. Продолжительность дня = 12 ч 14 мин. Точный полдень получается в 6 ч 15 мин + 6 ч 07 мин в 12 ч 22 мин московского зимнего времени. “Истинные 6 ч” по местному времени соответствуют 6 ч 22 мин по московскому. “Истинные 18 ч” — в 18 ч 22 мин. При переводе этих времен в секунды, получается, что 6 ч долготного (местного) времени наступает на 1079187 сек от начала массива. 18 ч — на 43200 сек позже. “Нарезаю” от 1079187 сек от начала массива отрезки по 43200 секунд. Получаю набор массивов по 43200 секунд — последовательно “день” 22.09.2005 г., “ночь” с 22-го на 23.09.2005 г. и т.д. Затем посредством Excel из прямых рядов изготавливаю дополнительный комплект инвертированных. После чего, как обычно, при использовании программы Эдвина Пожарского, произвожу построение и сравнение гистограмм разных рядов. При сравнении в верхней и нижней строках по 7 гистограмм. Привожу пример сравнения двух вариантов: 1) сравнение гистограмм “день” 23.06.2003 г. — с инверсным рядом гистограмм “ночь”с 23 на 24.06.2003 г. и 2) те же ряд без инверсии. В первом случае, при прохождении рядов по 720 гистограмм в каждом, было найдено 363 сходных пары гистограмм, во втором — 261 пара. Полученные распределения по интервалам представлены в таблице 21-1 и на рис. 21-4.

На рис. 21-4 и в таблице 21-1 видно четкое проявление эффекта палиндрома во время осеннего равноденствия. Аналогичная картина неоднократно получалась и для весеннего равноденствия.

То, что эффект палиндромов равно проявляется и в дни Равноденствий (рис. 21-4) и в дни Солнцестояний (рис. 21-5) означает его

www.digitalphysics.ru



| интервалы, минуты | ночь 22.09.2005 — день 23.09.2005 с инверсией | день 23.09.2005 — ночь 22.09.2005 с инверсией | день 23.09.2005 — ночь 22.09.2005; оба ряда без инверсий |
|---|---|---|---|
| −6 | 4 | 20 | 15 |
| −5 | 5 | 21 | 10 |
| −4 | 11 | 22 | 16 |
| −3 | 8 | 13 | 15 |
| −2 | 18 | 30 | 18 |
| −1 | 69 | 59 | 33 |
| **0** | **131** | **146** | **44** |
| 1 | 31 | 57 | 23 |
| 2 | 19 | 38 | 25 |
| 3 | 10 | 14 | 20 |
| 4 | 8 | 26 | 32 |
| 5 | 9 | 22 | 16 |
| 6 | 9 | 22 | 21 |

Таблица 21-1: Число сходных пар гистограмм при сравнении.

независимость от наклона земной оси.

Теперь нужно было выяснить: зависит ли эффект палиндромов от географических координат и способов измерений, от направления вылета альфа-частиц при радиоактивном распаде.

С этой целью я, прежде всего, использовал результаты, полученные С. Н. Шаповаловым при его работе в Арктике (в экспедиции на корабле “Академик Федоров”) и в Антарктике на станции Новолазаревская. В полученных им рядах результатов измерений альфа-активности $^{239}$Pu эффект палиндромов проявился весьма четко. Это видно на рис. 21-6 и рис. 21-7.

Таким образом эффект палиндрома проявляется при резко различных географических координатах.

Эффект палиндрома был найден, исходя из картины вращения Земли вокруг своей оси и ее движения по околосолнечной орбите. Естественная в связи с этим задача — посмотреть проявляется ли этот эффект при измерениях альфа-активности с коллиматором, направленным на Полярную звезду и на Солнце. В самом деле, при направлении неподвижного коллиматора на Полярную звезду и при вращении коллиматора так, что он все время направлен на Солнце, нивелирует-

www.digitalphysics.ru



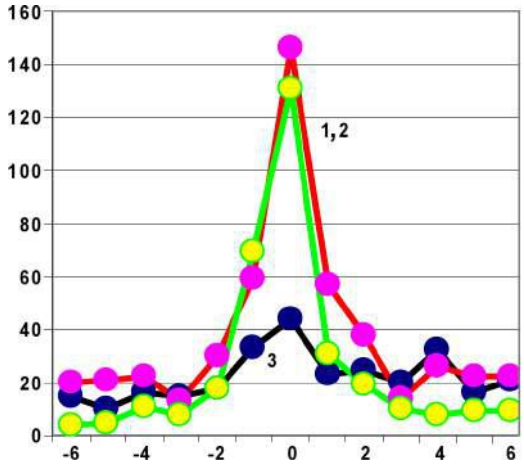



Рис. 21-4: Эффект палиндрома во время осеннего равноденствия 23.09.2005 г. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu без коллиматора Сравнение рядов гистограмм: 1) "день" (от 6 ч до 18 ч) против инвертированной "ночи" (от 18 ч 22.09.2005 г. до 6 ч 23.09.2005 г.); 2) "ночь" против инвертированного "дня"; 3) "день" против "ночи", оба ряда без инверсии (см. 5 января 2008 г.).

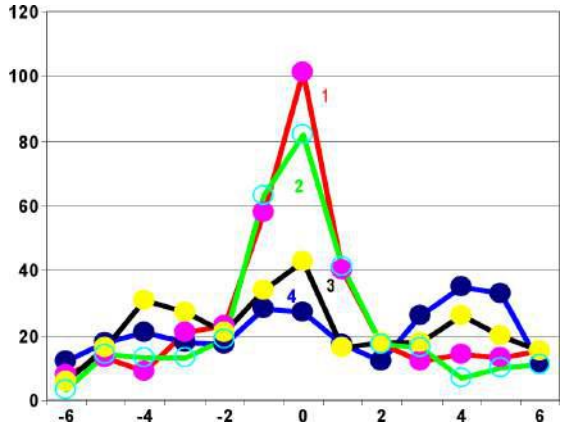



Рис. 21-5: Эффекты палиндрома в дни Зимнего и Летнего Солнцестояний 2004 г.: 1) "день" 22 июня против "ночи" 22 декабря — оба без инверсии; 2) "день" 22 июня против инверсной "ночи" 22–23 июня; 3) "день" 22 июня против инверсной "ночи" 22 декабря; 4) "день" 22 июня против "дня" 22 декабря, оба ряда гистограмм без инверсии (см. 7 и 9 января 2008 г.).

www.digitalphysics.ru



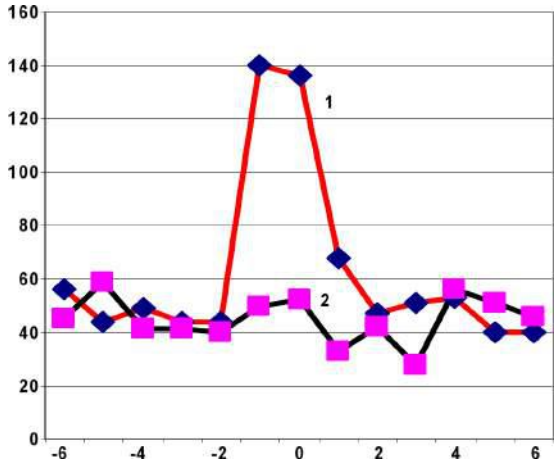



Рис. 21-6: Эффект палиндрома при измерениях С. Н. Шаповалова 21.03.2005 г. альфа-активности $^{239}$Pu на станции Новолазаревская в Антарктике (70°47′ ю.ш.; 11°49′ в.д.): 1) сравнение гистограмм ряда "день" с гистограммами инверсного ряда "ночь"; 2) то же без инверсии (см. 7 июля 2008 г.).

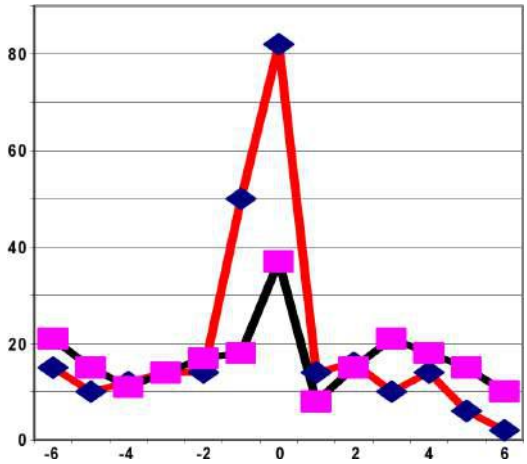



Рис. 21-7: Эффект палиндрома при измерениях С. Н. Шаповалова 21.09.2000 г. альфа-активности $^{239}$Pu в Арктике, в районе 82° с.ш. и 174° в.д.: 1) сравнение гистограмм ряда "день" с гистограммами инверсного ряда последующей "ночи"; 2) то же без инверсии (см. 25 ноября 2008 г.).

www.digitalphysics.ru



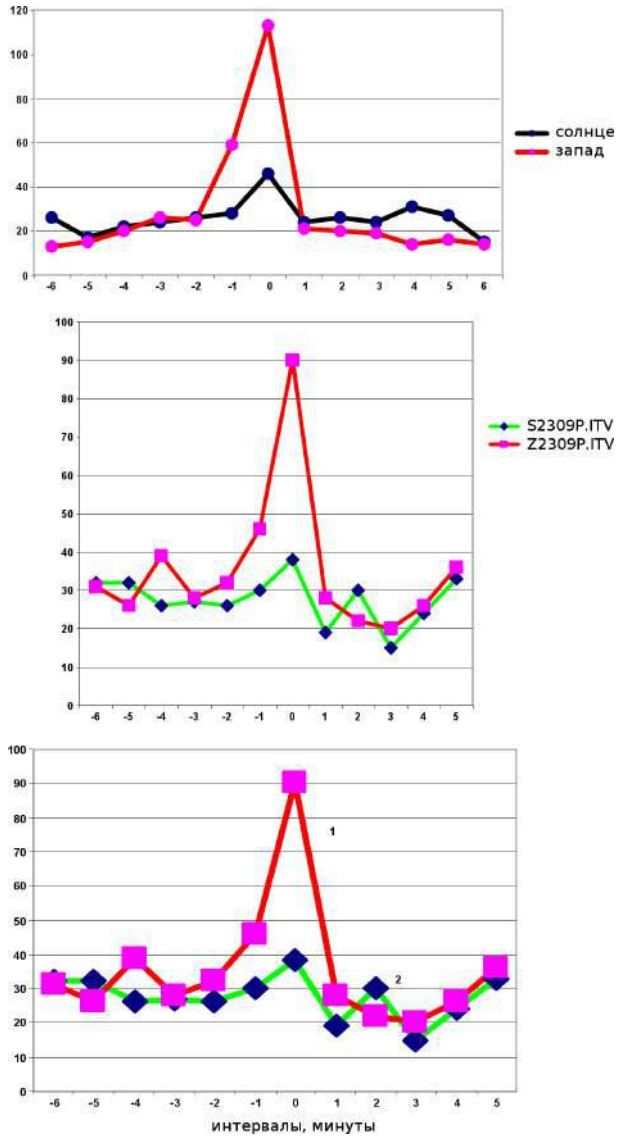



Рис. 21-8: Эффект палиндрома четко проявляется при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu счетчиком с неподвижным коллиматором, направленным на Запад ("день" против инверсной "ночи" — 1), и полностью отсутствует при измерениях 3.07.2005 г. с коллиматором, совершающим один оборот в сутки по часовой стрелке при постоянном направлении на Солнце 2) — также "день" против инверсной "ночи". Оси как на предыдущих рисунках. (см. 19 января, 8 мая, 9 мая 2008 г.).

www.digitalphysics.ru



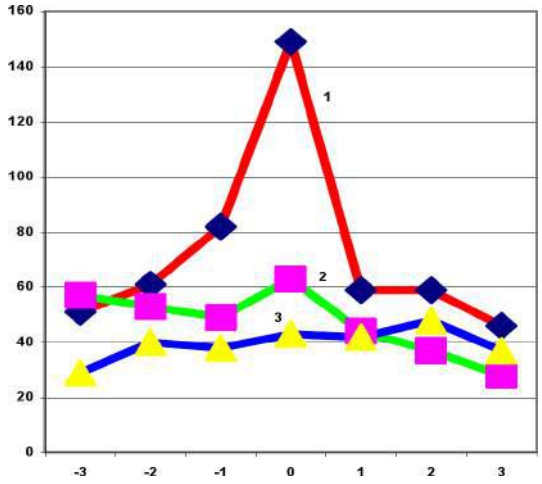



Рис. 21-9: Эффект палиндрома четко виден при измерениях без коллиматора и отсутствует при направлении коллиматора на Полярную звезду. Измерения альфа-активности $^{239}$Pu 17.06.2002 г. (см. 22 июня 2008 г.): 1) без коллиматора "день" против инверсной "ночи"; 2) то же без инверсии; 3) коллиматор направлен на Полярную звезду, "день" против инверсной "ночи".

ся суточное вращение Земли. При этом прекращается "сканирование" космического пространства. Задача эта также была быстро выполнена. При такой постановке измерений эффект палиндрома не наблюдался.

На рис. 21-8 виден четкий эффект палиндрома при измерениях с использованием неподвижного коллиматора, направленного на Запад и полное *отсутствие* этого эффекта при одновременных измерениях альфа-активности $^{239}$Pu с коллиматором, постоянно направленном на Солнце.

На рис. 21-9 представлен результат поиска эффекта палиндрома при измерениях с коллиматором, направленным на Полярную звезду.

## 21.2 Эффект "полусуточных" палиндромов наблюдается в опытах с измерениями альфа-активности $^{239}$Pu с вращением коллиматоров против часовой стрелки

Из всего сказанного выше следует, что эффект палиндрома состоит в подобии ряда "дневных" гистограмм и инвертированного ряда "ночных". Было естественно ожидать, что в опытах с использованием вращаемых коллиматоров, совершающих несколько оборотов против часовой стрелки в сутки, палиндромными будут искусственные "дневные" и "ночные" ряды гистограмм. Я провел соответствующий анализ рядов измерений в опытах 2004 г., в которых число оборотов против

www.digitalphysics.ru



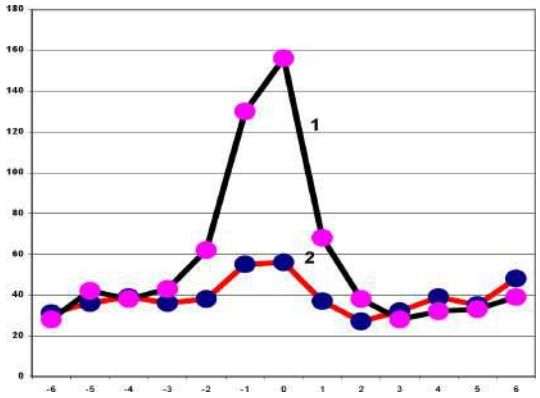



Рис. 21-10: При вращении коллиматора, совершающего вместе с Землей 4 оборота в сутки против часовой стрелки, "искусственные сутки" равны 6 часам. Мощный эффект полусуточного палиндрома наблюдается при сравнении рядов "дневных" 3-х часовых гистограмм с рядами инвертированных (1) и не наблюдается при сравнении с рядами неинвертированных (2) 3-х часовыми "ночными" гистограмм. Сумма двух опытов 29–30 и 30–31 мая 2004 г.

часовой стрелке было равно 4 (три оборота коллиматора плюс один оборот самой Земли). В этом опыте, как ясно, "искусственные сутки" продолжаются 6 часов, "день"— 3 часа и 3 часа "ночь". Сначала я определил начало ряда измерений точно в 6 ч местного времени. Затем "нарезал" дальнейший временной ряд одноминутных гистограмм на трехчасовые отрезки (по 180 гистограмм в отрезке). Все нечетные отрезки были искусственными "днями". Все четные — "ночами". После этого приготовил инвертированные ночные отрезки и сравнил все дневные ряды гистограмм с инверсными и прямыми ночными отрезками. Суммарные результаты за 8 "искусственных суток" (за 48 часов) представлены на рис. 21-10.

## 21.3 На противоположных концах диаметров околосолнечной орбиты, т.е. ровно через полгода, дневные ряды гистограмм одной стороны сходны с ночными рядами другой без инверсий. Полугодичные палиндромы

Идея целенаправленного изучения полугодичных палиндромов принадлежит М. Н. Кондрашовой. Возможное проявление полугодичных палиндромов следует из схем рис. 21-1 и рис. 21-2. Проявление полугодичных палиндромов видно уже на рисунках 21-4 и 21-5. На этих рисунках видны не только эффекты палиндрома в дни Равноденствий и Солнцестояний, но и эффекты "полугодичных" палиндромов: сходство

www.digitalphysics.ru



гистограмм на противоположных концах диаметра околосолнечной орбиты. Так на рис. 21-5 сходные гистограммы 22 июня и 22 декабря наблюдаются при сравнении рядов: 1) "день" 22 июня с "ночью" 22 декабря оба без инверсии; этому соответствует полученное в 3) то, что "день" 22 июня не сходен с инверсной "ночью" 22 декабря; и 2) "день" 22 июня сходен с "ночью" 22 июня с инверсией — это "нормальный" палиндром — он вполне выражен в Солнцестоянии. А из результата 1) понятно, что — 4) без инверсии "день" 22 июня не сходен с "днем" 22 декабря. Эти закономерности были воспроизведены неоднократно.

Можно напомнить, что в главе 16 я уже видел закономерное сходство гистограмм осеннего равноденствия с гистограммами весеннего и наоборот. Но тогда я иначе определял понятия, говорил о "первой и второй половине суток" или называл "днем" и "ночью" светлое и темное время суток. Это, по-видимому, и явилось причиной недостаточной определенности обнаруженных тогда закономерностей.

## 21.4 При измерениях с коллиматорами, направленными на Запад или на Восток, полусуточные палиндромы зависят от направления вылета альфа-частиц при радиоактивном распаде. "Стрела времени"

Я решил, что представленные выше серии опытов характеризуют эффект палиндрома с достаточной полнотой. Можно было считать доказанным, что форма гистограмм определяется *преимущественно* ориентацией относительно неизменных (на протяжении года), характерных областей (направлений) пространства. Зависимость формы гистограмм от взаиморасположения Земли, Луны и Солнца, от положения Луны и Солнца относительно горизонта, о которых шла речь в предыдущих главах, по-видимому, имеет второстепенный характер.

Казалось, осталось совсем немного — убедиться, что этот эффект одинаков при использовании коллиматоров, направленных на Запад и на Восток. Однако, как обычно бывает в экспериментальных исследованиях, ситуация оказалось более сложной. Проявилось это в плохой "воспроизводимости" эффекта палиндрома при измерениях с этими коллиматорами. Иногда получались очень четкие палиндромы, иногда они были выражены недостаточно сильно. Я заметил, что эта невоспроизводимость как-то связана с очередностью отрезков временных рядов, что, может быть, важно предшествует ли "день" инверсной "ночи" или инверсная "ночь" предшествует дню. Показалось мне также, что палиндромы для Западного и Восточного коллиматора "антисимметричны": у Восточного коллиматора палиндромы получаются, когда

www.digitalphysics.ru



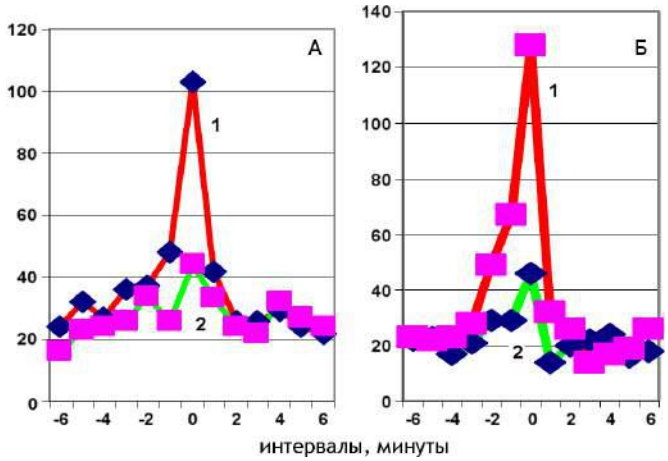



Рис. 21-11: Эффекты палиндромов при одновременных измерениях альфа-радиоактивности $^{239}$Pu с использованием коллиматоров, направленных на Восток (А) и на Запад (Б). Измерения 22.09.2003–23.09.2003 г. А) "Восток": 1) "день" против последующей инверсной ночи (AE1a.gmd); 2) "день" против предшествующей инверсной ночи (AE2a.gmd). Б) "Запад": 1) "день" против предшествующей инверсной ночи (W3b.gmd); 2) "день" против последующей инверсной ночи (AW1a.gmd) (см. 22 июля 2008 г.).

"день" предшествует инверсной "ночи", у Западного — наоборот — когда инверсная ночь предшествует дню. Надо было проверить обоснованность этих предположений.

На рис. 21-11 видно, что при измерениях с Восточным коллиматором четкий палиндром проявляется при сравнении прямого ряда гистограмм, полученных при измерении с 6 ч до 18 ч, 22.09.2003 г. ("день"), с инвертированным рядом гистограмм, полученных при измерениях с 18 ч, 22.09.2003 г., до 6 ч, 23.09.2003 г. ("ночь"). А при сравнении прямого ряда "ночных гистограмм" (измерения с 18 ч 22.09.2003 г.) с инвертированным рядом последующих "дневных гистограмм" (измерения с 6 ч до 18 ч, 23.09.2003 г.) эффекта палиндрома нет.

Противоположная ситуация — четкий палиндром получается с Западным коллиматором при сравнении прямого ряда гистограмм, полученных при измерении с 18 ч 22.09.2003 г. до 6 ч 23.09.2003 г. ("ночь") с инвертированным рядом гистограмм, полученных при измерениях с 6 ч до 18 ч 22.09.2003 г. ("день"); палиндрома нет при сравнении прямого ряда гистограмм, полученных при измерении с 6 ч до 18 ч 22.09.2003 г. ("день") с инвертированным рядом гистограмм, полученных при с 18 ч 22.09.2003 г. до 6 ч 23.09.2003 г. ("ночь"). Или, более лаконично:

www.digitalphysics.ru



| интервалы, минуты | E09-1-2.ITV "Восток": "день" против предшествующей "ночи" | E09-1-3.ITV "Восток": "день" против последующей "ночи" | W09-1-2.ITV "Запад": "день" против предшествующей "ночи" | W09-1-3.ITV "Запад": "день" против последующей "ночи" |
|---|---|---|---|---|
| −6 | 33 | 23 | 16 | 23 |
| −5 | 22 | 19 | 14 | 25 |
| −4 | 22 | 16 | 23 | 22 |
| −3 | 17 | 20 | 38 | 21 |
| −2 | 19 | 35 | 22 | 22 |
| −1 | 39 | 40 | 41 | 19 |
| **0** | **40** | **142** | **109** | **57** |
| 1 | 19 | 32 | 26 | 21 |
| 2 | 24 | 15 | 16 | 21 |
| 3 | 21 | 18 | 11 | 18 |
| 4 | 25 | 15 | 13 | 25 |
| 5 | 23 | 18 | 16 | 23 |
| 6 | 20 | 20 | 12 | 16 |

Таблица 21-2: Измерения 22, 23, 24 сентября 2003 г.

| интервалы, минуты | E06-1-2.ITV "Восток": "день" против предшествующей "ночи" | E06-1-3.ITV "Восток": "день" против последующей "ночи" | W06-1-2.ITV "Запад": "день" против предшествующей "ночи" | W06-1-3.ITV "Запад": "день" против последующей "ночи" |
|---|---|---|---|---|
| −6 | 36 | 20 | 26 | 8 |
| −5 | 30 | 26 | 14 | 32 |
| −4 | 22 | 6 | 20 | 18 |
| −3 | 10 | 24 | 24 | 28 |
| −2 | 18 | 14 | 32 | 22 |
| −1 | 24 | 58 | 68 | 38 |
| **0** | **72** | **158** | **162** | **72** |
| 1 | 26 | 22 | 40 | 30 |
| 2 | 22 | 18 | 14 | 24 |
| 3 | 28 | 18 | 10 | 32 |
| 4 | 14 | 26 | 34 | 18 |
| 5 | 14 | 22 | 26 | 30 |
| 6 | 20 | 16 | 12 | 24 |

Таблица 21-3: Измерения 22, 23, 24 июня 2003 г.

> С Восточным коллиматором палиндром получается, когда дневные гистограммы сравниваются с инвертированными гистограммами *последующей ночи*; а с Западным — когда дневные гистограммы сравниваются с инвертированными гистограммами *предыдущей ночи*.

В этих многочисленных опытах были очень сложные варианты сочетаний сравниваемых рядов — инвертированные и прямые ночные ряды, инвертированные и прямые дневные ряды, предшествующие и последующие прямые и инверсные ряды — во всех возможных попарных комбинациях. Получалась удивительная картина зависимости эффекта палиндром от направления вылета альфа частиц, от направленности коллиматоров... Нужно было убедиться, что это не ошибки предвзятости, что эффекты воспроизводимы и достоверны.

www.digitalphysics.ru



| интервалы, минуты | E1607.GMD "Восток": "день" против предшествующей "ночи" | E1607.GMD "Восток": "день" против последующей "ночи" | W1607.GMD "Запад": "день" против предшествующей "ночи" | W1607.GMD "Запад": "день" против последующей "ночи" |
|---|---|---|---|---|
| −6 | 38 | 18 | 40 | 20 |
| −5 | 24 | 20 | 42 | 22 |
| −4 | 34 | 28 | 40 | 22 |
| −3 | 32 | 22 | 30 | 24 |
| −2 | 24 | 32 | 42 | 24 |
| −1 | 44 | 52 | 34 | 26 |
| **0** | **60** | **142** | **148** | **60** |
| 1 | 22 | 30 | 34 | 26 |
| 2 | 34 | 18 | 14 | 16 |
| 3 | 36 | 16 | 20 | 12 |
| 4 | 48 | 16 | 18 | 26 |
| 5 | 32 | 6 | 10 | 22 |
| 6 | 24 | 14 | 26 | 26 |

Таблица 21-4: Измерения 15, 16, 17 июля 2003 г.

| интервалы, минуты | E2509.GMD "Восток": "день" против предшествующей "ночи" | E2509.GMD "Восток": "день" против последующей "ночи" | W2509.GMD "Запад": "день" против предшествующей "ночи" | W2509.GMD "Запад": "день" против последующей "ночи" |
|---|---|---|---|---|
| −6 | 16 | 26 | 14 | 30 |
| −5 | 14 | 18 | 40 | 20 |
| −4 | 6 | 22 | 22 | 22 |
| −3 | 16 | 20 | 30 | 26 |
| −2 | 16 | 22 | 38 | 20 |
| −1 | 14 | 54 | 48 | 14 |
| **0** | **40** | **160** | **160** | **38** |
| 1 | 12 | 28 | 40 | 28 |
| 2 | 14 | 16 | 22 | 24 |
| 3 | 6 | 10 | 20 | 22 |
| 4 | 14 | 20 | 22 | 20 |
| 5 | 24 | 18 | 16 | 18 |
| 6 | 16 | 14 | 16 | 10 |

Таблица 21-5: Измерения 24, 25, 26 сентября 2003 г.

С этой целью в ноябре-декабре 2008 года я сделал еще одну большую серию опытов по схеме: сравнивал дневные ряды "западных" и "восточных" гистограмм с инвертированными предшествующими и последующими ночными рядами. Результаты с необходимой документальностью представлены в таблицах 21-2–21-5 и на рисунках 21-12–21-15. Таблицы 21-2–21-5 показывают эффекты палиндромов: распределения по интервалам числа сходных пар гистограмм при сравнениях прямых "дневных" рядов с инверсными рядами предшествующих и последующих ночных рядов, полученных при измерениях с Западным и Восточным коллиматорами.

Результаты этих опытов были столь хороши, что я не мог отказать себе в удовольствии привести эти почти идентичные рисунки. Удовольствие это объясняется именно их идентичностью. Достовер-

www.digitalphysics.ru



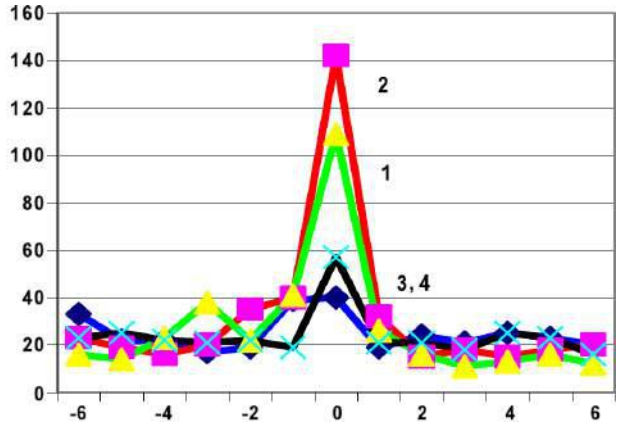



Рис. 21-12: Эффекты палиндромов при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu с коллиматорами, направленными на Запад и на Восток. Измерения 22, 23, 24 сентября 2003 г. 1) Запад: “день” против предшествующей инверсной “ночи”; 2) Восток: “день” против последующей инверсной “ночи”; 3) Запад: “день” против последующей инверсной “ночи”; 4) Восток: “день” против предшествующей инверсной “ночи”.

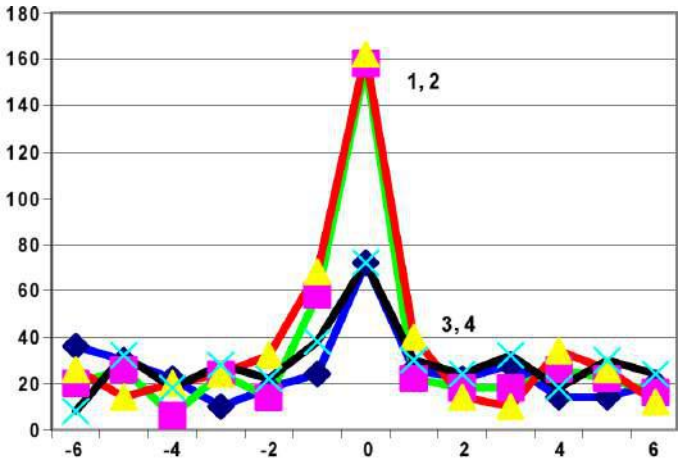



Рис. 21-13: Эффекты палиндромов при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu с коллиматорами, направленными на Запад и на Восток. Измерения 22, 23, 24 июня 2003 г. 1) Запад: “день” против предшествующей инверсной “ночи”; 2) Восток: “день” против последующей инверсной “ночи”; 3) Запад: “день” против последующей инверсной “ночи”; 4) Восток: “день” против предшествующей инверсной “ночи”.

www.digitalphysics.ru



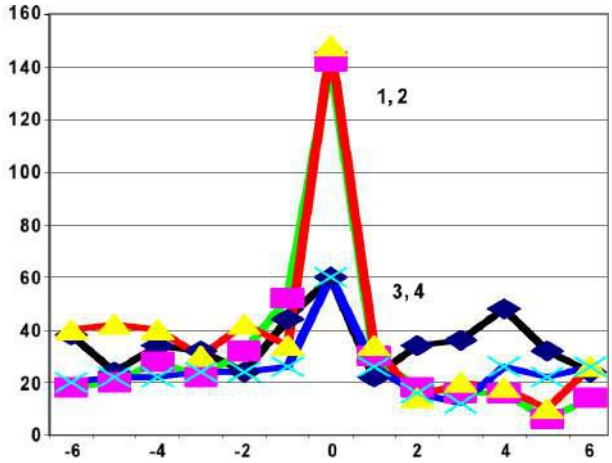



Рис. 21-14: Эффекты палиндромов при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu с коллиматорами, направленными на Запад и на Восток. Измерения 16, 17, 18 июля 2003 г. 1) Запад: "день" против предшествующей инверсной "ночи"; 2) Восток: "день" против последующей инверсной "ночи"; 3) Запад: "день" против последующей инверсной "ночи"; 4) Восток: "день" против предшествующей инверсной "ночи".

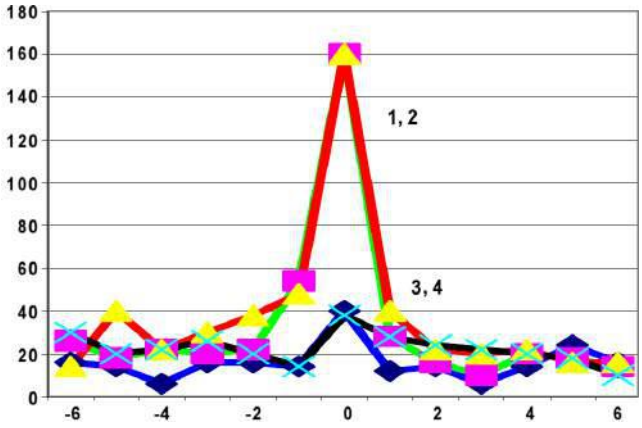



Рис. 21-15: Эффекты палиндромов при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu с коллиматорами, направленными на Запад и на Восток. Измерения 24, 25, 26 сентября 2003 г. 1) Запад: "день" против предшествующей инверсной "ночи"; 2) Восток: "день" против последующей инверсной "ночи"; 3) Запад: "день" против последующей инверсной "ночи"; 4) Восток: "день" против предшествующей инверсной "ночи".

www.digitalphysics.ru



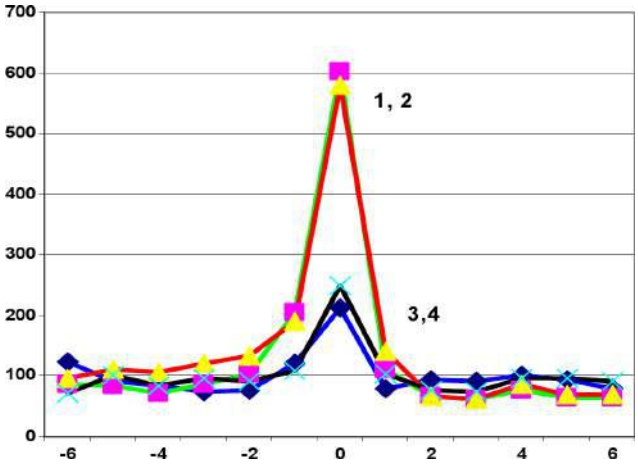



Рис. 21-16: Эффекты палиндромов при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu с коллиматорами, направленными на Запад и на Восток. Сумма 4-х опытов. 1) Запад: "день" против предшествующей инверсной "ночи"; 2) Восток: "день" против последующей инверсной "ночи"; 3) Запад: "день" против последующей инверсной "ночи"; 4) Восток: "день" против предшествующей инверсной "ночи".

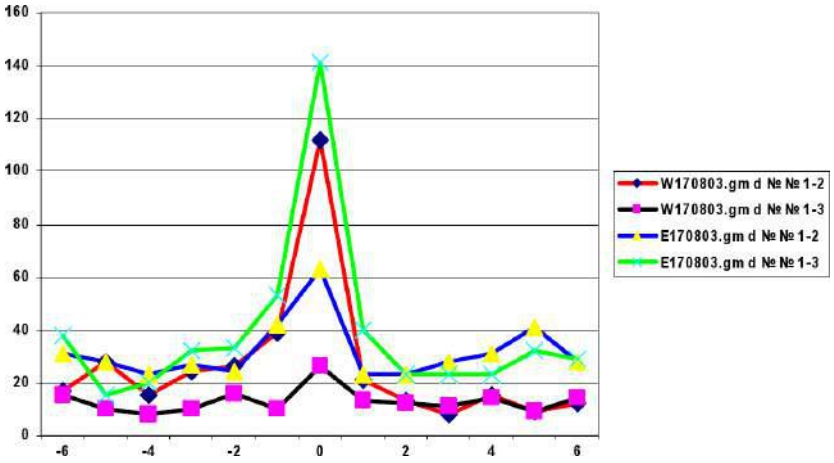



Рис. 21-17: Эффекты палиндромов при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu с коллиматорами, направленными на Запад и на Восток. Измерения 16, 17, 18 августа 2003 г. Обозначения: W170803 № 1, Запад: "день" — с 6 ч до 18 ч, 17.08.2003 г.; W170803 № 2, Запад: предшествующая "ночь" — с 18 ч, 16.08.2003 г., до 6 ч, 17.08.2003 г. Инверсия. W170803 № 3, Запад: последующая "ночь" — с 18 ч, 17.08.2003 г., до 6 ч, 18.08.2003 г. Инверсия. E170803 № 1, Восток: "день" — с 6 ч до 18 ч, 17.08.2003 г. E170803 № 2, Восток: предшествующая "ночь" — с 18 ч, 16.08.2003 г., до 6 ч, 17.08.2003 г. Инверсия. E170803 № 3, Восток: последующая "ночь" — с 18 ч, 17.08.2003 г., до 6 ч, 18.08.2003 г. Инверсия.

www.digitalphysics.ru



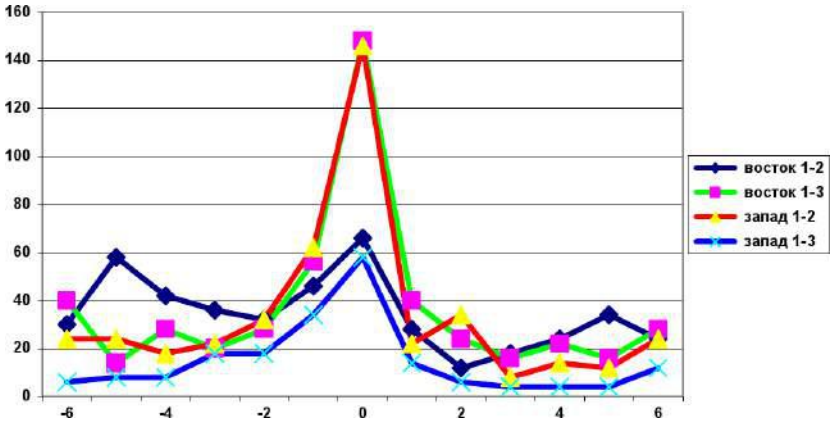



Рис. 21-18: Эффекты палиндромов при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu с коллиматорами, направленными на Запад и на Восток. Измерения 17, 18, 19 августа 2003 г. Обозначения: Запад 1–2: "день", с 6 ч до 18 ч, 18.08.2003 г., против "инверсной ночи" с 18 ч 17.08.2003 г. до 6 ч 18.08.2003 г; Запад 1–3: "день", с 6 ч до 18 ч, 18.08.2003 г., против "инверсной ночи" с 18 ч 18.08.2003 г. до 6 ч 19.08.2003 г.; Восток 1–2: "день", с 6 ч до 18 ч, 18.08.2003 г., против "инверсной ночи" с 18 ч 17.08.2003 г. до 6 ч 18.08.2003 г.; Восток 1–3: "день", с 6 ч до 18 ч, 18.08.2003 г., против "инверсной ночи" с 18 ч 18.08.2003 г. до 6 ч 19.08.2003 г.

ность "асимметрии" результатов измерений с Западным и восточном коллиматорами еще ярче видна на рис. 21-16, где суммированы распределения 4-х предыдущих опытов.

Однако, несмотря на демонстративность приведенных результатов, сомнения у меня не исчезали. Я сделал еще одну серию аналогичных опытов — проанализировал результаты измерений с Западным и Восточным коллиматорами, проведенными в августе 2003 г. На рис. 21-17 и рис. 21-18 изображены результаты этого анализа.

На рисунках 21-14 и 21-15 видны четкие палиндромы при сравнении "Западных дней" 17.08.2003 г. и 18.08.2003 г. с предшествующими инверсными "ночами" 16.08.2003 г. и 17.08.2003 г., и такие же четкие палиндромы при сравнении "Восточных дней" 17.08.2003 г. и 18.08.2003 г. с последующими инверсными "ночами" 17.08.2003 г. и 18.08.2003 г. Палиндромы отсутствуют при сравнении "Западного дня" 17.08.2003 г. с последующей инверсной ночью 17.08.2003 г. и "Восточного дня" 17.08.2003 г. с предшествующей инверсной ночью 16.08.2003 г.

Эти серии опытов подтвердили зависимость эффекта палиндрома от направления вылета альфа-частиц при радиоактивном распаде. Вывод о такой зависимости, основан на совокупности опытов с направ-

www.digitalphysics.ru



лением коллиматора на Полярную звезду, с вращением коллиматоров против часовой стрелки и по часовой стрелке, компенсацией суточного вращения Земли в опытах с коллиматором, постоянно направленным на Солнце.

Поразительность этого феномена не нуждается в подчеркивании. Как и в других случаях, главным является вопрос о достоверности. Вероятность неверности этого вывода кажется весьма малой. В самом деле, как уже было отмечено, при получении эффекта палиндрома происходит сравнение одних и тех же гистограмм. Результат зависит лишь от порядка гистограмм в рядах. Сами эффекты очень хорошо выражены — высоты пиков в распределениях при наличии палиндромов существенно превышают уровень "контролей" — (например, 160 против 40 на рис. 21-18 или, еще резче, 600 против 200 на рис. 21-16). Эффекты очень хорошо воспроизводимы — это видно на полной однотипности, специально иллюстрирующих это обстоятельство, многочисленных рисунков этой последней серии. Еще раз — на каждом рисунке соблюдается принцип "контроль" — "опыт". Одна кривая — без эффекта палиндрома — получена "при прочих равных условиях" с другой, где эффект есть.

Однако, как и полагается в экспериментальных исследованиях, "на самом деле" ситуация оказалась более сложной. Всего я сделал около 20-ти таких опытов. В 3-х опытах результаты были невыразительными. В одном результат был четко обратный: "На "Востоке" день был сходен с предыдущей инверсной ночью, а на "Западе" с последующей... Эти "неудачи" нисколько не уменьшают достоверности предыдущих. С этим надо "разбираться"... Я оставлю эту "разборку" на будущее — на систематическое исследование этого удивительного феномена. Исследования, которое, если не смогу выполнить сам, выполнят представители других поколений.

Что же этот феномен означает? Я не говорю здесь о "механизме" — физике этого эффекта, а только о феноменологическом смысле. "Физика" этого феномена — дело будущего. А феномен означает, что при измерениях с коллиматором, направленным на Запад, каждый новый дневной ряд гистограмм похож на *инверсный* ряд *предыдущей ночи*, а при направлении на Восток — временной ряд дневных гистограмм сходен с *инверсным* временным рядом гистограмм *последующей ночи*. Говоря поэтически: "Запад смотрит в прошлое, а Восток в — будущее".

Что могут значить эти слова? То, что нашу схему нужно дополнить? В "Западном коллиматоре" днем альфа-частицы вылетают в одном и том же направлении с суточным вращением Земли и противоположно ее движению по околосолнечной орбите, а ночью они вылетают

www.digitalphysics.ru



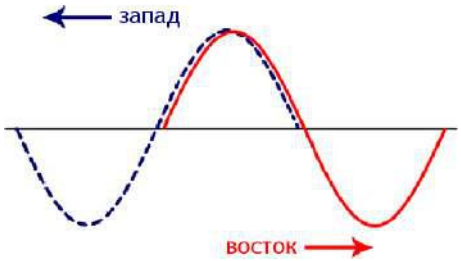



Рис. 21-19: Схематическое изображение зависимости палиндромных эффектов от направления вылета альфа-частиц в опытах с коллиматорами, направленными на Запад и на Восток. Ряд гистограмм, получаемых с Западным коллиматором похож на инверсный ряд гистограмм предыдущей ночи. Ряд гистограмм, получаемых с Восточным коллиматором похож на инверсный ряд гистограмм последующей ночи.

против вращения Земли вокруг свой оси и против направления ее движения по околосолнечной орбите. А в "Восточном коллиматоре" днем альфа-частицы вылетают против вращения Земли и по направлению движения по околосолнечной орбите, а ночью — вылет альфа-частиц происходит сонаправлено и с суточным вращением Земли и с ее движением по околосолнечной орбите.

Я попытался изобразить антинаправленность Западного и Восточного коллиматоров на рис. 21-19.

Схему конечно нужно дополнить. Но... мы изучаем вовсе не скорости этих движений. Мы смотрим, сколько частиц вылетает в разных направлениях или, еще точнее, вовсе не сколько их вылетает, а как изменяется тонкая структура спектра амплитуд флуктуаций в зависимости от направления их вылета.

А без коллиматоров альфа-частицы вылетают равномерно *во всех* направлениях? Кто-нибудь это видел? Это моя давняя мечта — поставить такой опыт с одновременной регистрацией вылетающих альфа-частиц из образца, находящегося в центре шарообразного детектора... Так или иначе, но Восточный коллиматор — это поток альфа-частиц, вылетающих "навстречу потоку времени". Западный — поток альфа-частиц направлен "вслед уходящему времени"... Однако, однако:

> Днем и ночью они меняются местами относительно направления движения по околосолнечной орбите... Как это должно проявляться в палиндромах?

И вообще, как обычно, хочется спросить: "какое дело"... Какое дело форме гистограмм до окружающего пространства? И при этом надо не забывать, что речь идет о процессах любой природы. Так что не надо концентрироваться на построениях, связанных с физикой

www.digitalphysics.ru



альфа-распада или физикой шумов в гравитационной антенне...

Феномен означает, что изменения формы гистограмм связаны не просто с вращением Земли вокруг своей оси, а с изменениями ориентации наших объектов относительно Солнца и неподвижных звезд. В самом ли деле, верно это последнее утверждение? В опытах с коллиматором постоянно направленным на Солнце и на Полярную звезду исчезают суточные периоды. Но изменения формы гистограмм продолжаются. Без специального анализа никаких характерных изменений "при остановке Солнца" или "прекращении" вращения Земли (при направлении на Полярную звезду) не заметно. Значит, формы гистограмм изменяются "сами по себе" — "по термодинамическим причинам" и их форму внешние факторы лишь "модулируют"?

Очень странно — почему в опытах с полусуточными палиндромами не видны звездные сутки? Почему нет 4-х минутных сдвигов в палиндромах? Потому, что нам не важны в эффектах палиндромов ориентации относительно неподвижных звезд? А только относительно Солнца? Это было бы странно — как тогда объяснить полугодичные палиндромы? Солнце с периодом ее вращения в 25–27 суток... Через полгода Солнце уже "не то". И много еще вопросов возникает при обдумывании этих результатов. А есть у меня "жизненный опыт" — на каждый такой вопрос нужно время, измеряемое годами. Вот если удастся сделать компьютерную программу, заменяющую эксперта при анализе гистограмм...

При всем этом следует напомнить опыты с Западным и Восточным коллиматорами 2003 года (глава 12). Я получил тогда очень важный результат: ряд гистограмм, регистрируемых при измерениях с Восточным коллиматором, повторяется при измерениях с Западным коллиматором с периодом, равным половине суток, более того, 718 минутам — половине звездных суток. Сходные гистограммы появляются по мере того, как одни и те же участки небесной сферы при суточном вращении Земли попадают в "поле зрения" от Восточного коллиматора к Западному. Так, что сдвиг на половину суток уже не является новостью. Я сделал тогда вывод: форма гистограмм определяется участком небесной сферы (я говорил тогда "картины звездного неба"), в направлении которого вылетают альфа-частицы. Оставим ещё раз без обсуждения вопрос: "какое дело альфа-частицам, вылетающим при радиоактивном распаде до направления относительно небесной сферы?". Отметим лишь, что в этом полусуточном сдвиге есть некоторая аналогия с обсуждаемым эффектом палиндромов.

Итак, нужно было как-то объединить два проявления асимметрии во времени — то, что сходные гистограмм появляются "на Западе" на

www.digitalphysics.ru



| | |
|---|---|
| 1-е сутки | “восточный день” 1,2,3,4,5,6,7<br>“западная ночь” 1,2,3,4,5,6,7<br>“восточная ночь” 7,6,5,4,3,2,1<br>“западный день” 7,6,5,4,3,2,1 |
| 2-е сутки | “восточный день” 1,2,3,4,5,6,7<br>“западная ночь” 1,2,3,4,5,6,7<br>“восточная ночь” 7,6,5,4,3,2,1<br>“западный день” 7,6,5,4,3,2,1 |
| 3-и сутки | “восточный день” 1,2,3,4,5,6,7<br>“западная ночь” 1,2,3,4,5,6,7<br>“восточная ночь” 7,6,5,4,3,2,1<br>“западный день” 7,6,5,4,3,2,1 |

Таблица 21-2: Два проявления асимметрии во времени.

половину суток позже их появления “на Востоке” и то, что “дневные” гистограммы “на Западе” сходны с инверсными гистограммами предшествующей “западной” ночи, а “дневные” гистограммы на Востоке сходны с инверсными гистограммами последующей “восточной” ночи?

Я попытался представить это в виде схемы (таблица 21-6). На этой схеме цифры — номера областей (направлений) пространства, против которых оказывается лаборатория при суточном вращении Земли. Положение этих цифр по вертикали отмечает их ориентацию в пространстве. Смещение строк по вертикали символизирует движение Земли по околосолнечной орбите. Стрелки и последовательности цифр — указывают изменения направления вращения Земли при суточном вращении относительно направления движения по околосолнечной орбите. “На самом деле”, эти цифры не отражают действительных изменений областей (направлений) пространства, обусловленных движением по околосолнечной орбите. Так, что эта схема более или менее пригодна только для ближайших суток.

Даже на этой примитивной схеме показано, что:

1) ряд гистограмм “восточный день” подобен *последующему прямому ряду* гистограмм “западная ночь”;
2) ряд гистограмм “восточный день” подобен *последующему, инверсному ряду* гистограмм “восточная ночь”;
3) ряд гистограмм “западный день” подобен *предыдущему, прямому ряду* гистограмм “восточная ночь”;
4) ряд гистограмм “западный день” подобен *предыдущему, инверсному ряду* гистограмм “западная ночь”.

www.digitalphysics.ru



## 21.5 Обнаружение "эффекта полусуточных и полугодичных палиндромов" существенно проясняет "феномен макроскопических флуктуаций"

Самые общие выводы из эффектов палиндрома:

1) факторы, определяющие форму гистограмм, связаны со стабильными, постоянными характеристиками окружающего пространства. В опытах с полусуточными палиндромами это следует из высокой вероятности сходства форм гистограмм прямого ряда одной половины суток с гистограммами инверсного ряда другой половины суток. В опытах с полугодичными палиндромами видно, что эта стабильность измеряется годами — формы гистограмм "на противоположных концах диаметра околосолнечной орбиты" с высокой вероятностью сходны. Сходство соответствующих временных рядов гистограмм определяется направлением движения относительно "сферы неподвижных звезд". Эти направления противоположны на противоположных концах этого диаметра. Дневные ряды на одном конце (через полгода) сходны с инверсными дневными рядами и с прямыми (неинверсными) ночными рядами на другом конце диаметра;
2) из феномена полусуточных палиндромов следует существование критических точек — 6 ч и 18 ч — моментов точного местного времени, в которых изменяется знак соотношения направлений движения при суточном вращении Земли и её движении по околосолнечной орбите;
3) из опытов с коллиматорами, направленными на Запад и на Восток, следует зависимость формы гистограмм от направления вылета альфа-частиц.

www.digitalphysics.ru

*Глава 22*

## Система GCP. Новая методическая база в исследованиях "макроскопических флуктуаций"

"Давным-давно" — в 80-е годы, когда стало ясно, что спектры амплитуд флуктуаций — формы соответствующих гистограмм — отражают весьма общие свойства окружающего мира, что в них проявляются космо-физические, и, может быть, даже космогонические, закономерности — мне страстно захотелось организовать синхронные однотипные измерения радиоактивного распада в разных географических пунктах — создать "глобальную сеть" из одинаковых приборов с центром сбора всех результатов у нас в лаборатории в Пущино. В начале 80-х годов мы провели одновременные измерения скорости реакции АК+ДХФИФ в разных географических пунктах — в Пущино и Симферополе, в Пущино и в Алма-Ате, в Пущино и на ББС МГУ, а во время Солнечного затмения 31 июля 1981 г. сразу в 10 пунктах (см. 1-ю часть книги). Но это были кратковременные опыты. Нужна была постоянная глобальная сеть.

Мы предлагали сделать ее на базе счетчиков, измеряющих интенсивность альфа-распада, аналогичных используемыми нами. Наша лаборатория могла бы стать центром, собирающим результаты, получаемые в разных географических пунктах. С призывом сделать такую сеть мы обратились к "международному сообществу". В 1989 г. в Вагенингене, вблизи Амстердама, состоялся 1-й международный конгресс по гео-космическим связям. В следующем 1990 г., в Вене, Австрия, состоялся международный конгресс по биометеорологии.

У нас в стране была в разгаре "перестройка". Магазины были пусты. Мы сажали картошку. Но повеяло свободой. Возникла невероятная ранее возможность поехать на этот конгресс. В Амстердам поехали Н. В. Удальцова и В. А. Коломбет. В Вену — Н. Б. Бодрова. Мы представили на эти конгрессы доклады по основным результатам исследования "макроскопических флуктуаций" [97–100]. Теперь, много лет спустя, я вижу, что это были важные сообщения — в них содержались основные факты и идеи многолетних исследований. В результате этого выхода "в свет", у нас возникли контакты с "международным сообществом". Не мы одни полагали реальным отражение космофизических влияний не только в биологических, но и в физико-химических процессах. Н. В. Удальцова и В. А. Коломбет нашли там единомышленников. Особенно ценным было знакомство с мадам Кармен Капель-Боут — сотрудницей и продолжательницей работ Джорджио Пиккарди (см. 1-

www.digitalphysics.ru



ю часть книги). Дж. Пиккарди и К. Капель-Боут были инициаторами международной организации CIFA. В 1993 К. Капель-Боут и еще около 20 членов CIFA из разных стран (включая США, Китай, Голандию, . . . ) приехали в Пущино на наш 3-й Международный симпозиум "По исследованию космофизических корреляций в биологических и физико-химических процессов". Все это было очень ценно, но никаких возможностей создания глобальной сети не открылось. У нас, как обычно, не было денег. Правда, и без глобальной сети мы все годы ставили опыты по сравнению формы гистограмм при измерениях в разных географических пунктах. Проводили измерения в Пущино и на кораблях в Тихом, Индийском, Атлантическом и Северном Ледовитом океанах; в Пущино и в разных городах и странах. Все это отражено в приведенных ранее главах этой книги. Но мечта о глобальной сети оставалась.

Эта мечта вдруг приобрела реальность. В 2000 году нам стало известно, что в мире уже развернута такая сеть. Под руководством профессора Роджера Нельсона из Принстонского университета, в разных географических пуктах, начиная с 1989 года, были установлены стандартные (физические) генераторы шумовых процессов. Результаты ежесекундной регистрации амплитуды флуктуаций поступают в интернетную сеть через компьютерный центр в Принстоне. В 2000 году такие генераторы были размещены более чем в 30-ти географических пунктах (в настоящее время — 2006 год — таких пунктов более 60-ти). Эта глобальная сеть была создана исследователями, убежденными во влиянии психического состояния людей на физические процессы. Поэтому этот проект был назван Проект глобального сознания (Global Consciousness Project, GCP). Участники этого проекта исследовали глобальные эффекты в Ноосфере — возможную корреляцию изменений амплитуды шумов в приборах и изменений психического состояния больших масс людей, вследствие каких-либо глобальных событий. При этом, чтобы исключить тривиальные, т.е. чисто физические влияния на работу шумовых генераторов, на выходе этих генераторов были установлены электронные "маски" XOR, уничтожающие в получаемых временных рядах тренды.

Регистрация психических изменений с помощью шумовых генераторов — не наша задача. Но сама эта сеть показалась воплощенной мечтой. Можно было надеяться, посредством нашего гистограммного метода, увидеть основные проявления макроскопических флуктуаций. И эта надежда тут же оправдалась! Т. А. Зенченко, при сравнении полностью перемешанных гистограмм, и я, на рядах гистограмм без перемешивания, обнаружили вполне достоверную синхронность изменения формы гистограмм по местному времени при GCP измерениях

www.digitalphysics.ru



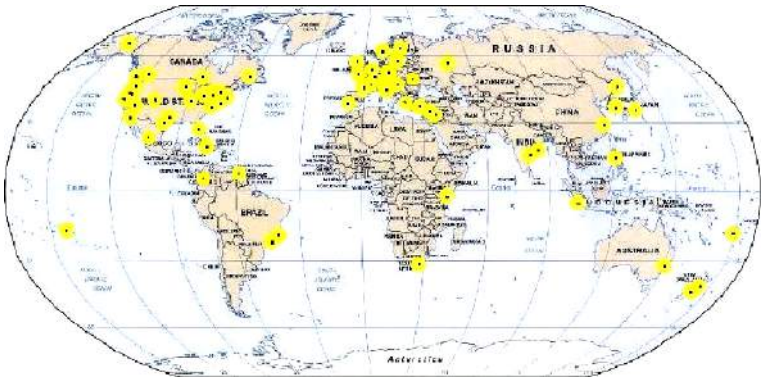



Рис. 22-1: Карта расположения генераторов случайных чисел (ГСЧ) сети GCP.

в разных географических пунктах — в Принстоне и в Швейцарии, на островах Фиджи и в Амстердаме.

Странная вещь психика исследователей! Мы получили достоверные результаты. При сравнении гистограмм в перемешанных рядах полностью исключаются субъективные предпочтения. Эффект бесспорен. Однако "вдруг" мы "осознали", что на выходе в этих генераторах находятся маски XOR и, следовательно, физические "влияния" на результаты генераторов GCP невозможны. (Это обнаружил К. И. Зенченко.) Кроме того, как показал А. А. Конрадов, маски искажают форму гистограмм. Но мы же получили достоверный результат... Однако... мы же понимаем, что это невозможно... На этом решительно настаивали мои коллеги. И я прекратил эти исследования. У меня было необъятно много других дел.

Т. А. Зенченко, после шока в 2001 г. произошедшего из-за "Бенфорд-скандала" (см. главу 24) и опытов с GCP, фактически перестала сотрудничать со мной и сравнения гистограмм с перемешиванием, обеспечивающих психологическую уверенность в достоверности наблюдаемых закономерностей, почти прекратились. Я оказался единственным экспертом, сравнивающим гистограммы и несущим ответственность за достоверность всех наблюдаемых закономерностей. Поэтому мне приходилось многократно переделывать эти сравнения.

Прошло почти пять лет такой работы. "В подсознании" я все время помнил, что сравнения генераторов GCP дали достоверные результаты. Но вновь вернуться к ним не удавалось — мешал психологический барьер. Лишь в октябре 2005 г. я также "вдруг" ощутил, что больше откладывать нельзя. За эти годы сеть GCP расширилась. Ее основные участники к контактам со мной не стремились. В крайне интенсивном

www.digitalphysics.ru



режиме я провел большие серии сравнений формы гистограмм при измерениях в разных точках сети GCP. При этом были вновь обнаружены все основные признаки и закономерности “макроскопических флуктуаций” — ближняя зона, звездные и солнечные сутки, синхронность по местному времени, эффекты Солнечных затмений. Система GCP сохранила универсальные физические проявления, несмотря на наличие маски.

Чрезвычайно существенным при этом было сотрудничество с В. А. Панчелюгой. Он — квалифицированный радиофизик, проанализировал эффекты маски XOR и пришел к выводу: маска не очень сильно искажает форму гистограмм. Мы написали с ним вместе статью, “экстракты” из которой приведены далее [54].

## 22.1 Краткое описание GCP-сети (этот раздел написан вместе с В. А. Панчелюгой)

В настоящее время GCP-проект включает в себя более 60-ти компьютерных генераторов случайных чисел, расположенных в различных местах земного шара [96]. Каждый из них, осуществляет непрерывный мониторинг некоторого шумового процесса, зависящего от типа используемого в генераторе случайных чисел (ГСЧ) физического процесса. Генераторы, объединены через интернет с сервером в Принстоне, который осуществляет функции сбора и обработки данных, а также поддерживает постоянно пополняемую, с августа 1988 года, базу данных [96]. Все ГСЧ синхронизированы через интернет и, с периодичностью один раз в секунду, происходит синхронная регистрация данных во всей сети с последующей их пересылкой на сервер в Принстоне, где они заносятся в базу данных, имеющую открытый доступ.

В GCP-проекте используются три типа ГСЧ, отличающиеся типом используемого источника белого шума, а в остальном имеющие приблизительно одинаковую конструкцию. В качестве источника шума используются: 1) тепловые шумы в резисторе; 2) шумы полевого транзистора; 3) шумы в диодах Зенера.

Алгоритм работы типового генератора GCP-сети состоит в следующем. Аналоговый сигнал от генератора шума, имеющий равномерный спектр в полосе частот от 1100 Hz до 30 kHz поступает на фильтр нижних частот с частотой среза равной 1000 Гц, убирающий частоты лежащие ниже частоты дискретизации. После соответствующего усиления низкочастотный сигнал преобразуется в меандр, что позволяет в дальнейшем работать с цифровым представлением сигнала.

Цифровая обработка заключается в применении к сигналу XOR-

www.digitalphysics.ru



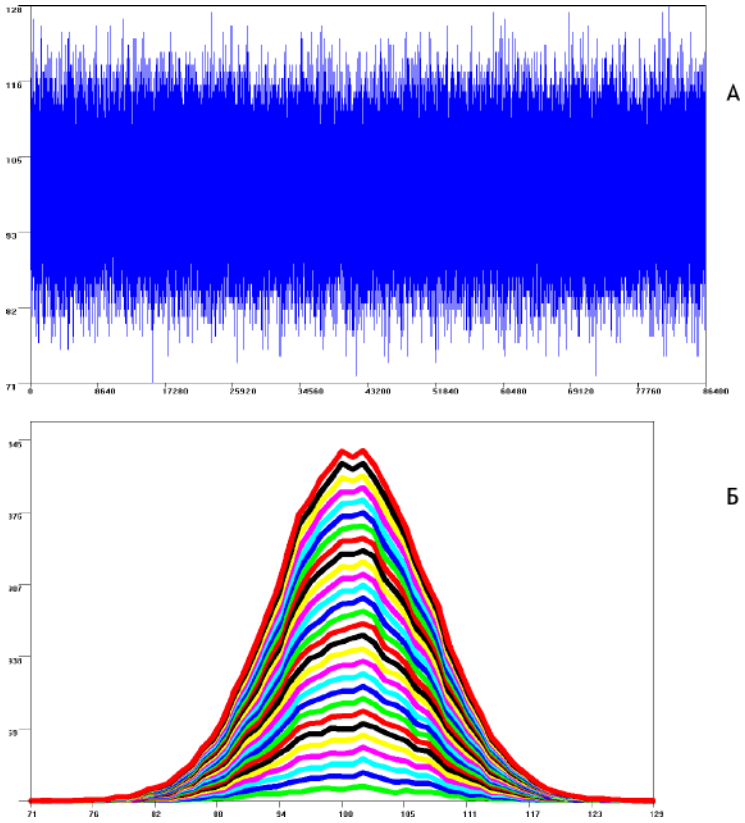



Рис. 22-2: А — отрезок временного ряда, полученный в GCP генераторе №28, 08.04.2005 г.; Б — его функция распределения (не сглажено).

маски, осуществляющей операцию "Исключающее ИЛИ" над полученным меандром и импульсами тактового генератора с частотой равной 1000 Гц. После XOR-маски подсчитывается число битов выходной последовательности, соответствующее 200 периодам тактового генератора. Полученная, таким образом, величина является выходным сигналом генератора случайных чисел. Она пересылается в базу данных в Принстоне и присутствует в хранящихся там временных рядах.

## 22.2 Маска XOR не исключает закономерного изменения формы гистограмм во времени

Дело в независимости формы гистограмм от порядка чередования результатов измерений внутри отрезка временного ряда, взятого для по-

www.digitalphysics.ru



строения гистограмм. Так, например, для каждой из обычно используемых в наших работах гистограмм, построенных по 60-ти точкам временного ряда, существует порядка $10^{82}$ отличающихся реализаций временного ряда, сохраняющих форму гистограммы неизменной. Форма гистограмм отражает спектр амплитуд флуктуаций измеряемой величины внутри этого отрезка временного ряда. Поэтому, не удивительно, что при использовании наших методов анализа, во временных рядах GCP-сети выявляются все основные проявления феномена "макроскопических флуктуаций, несмотря на наличие маски XOR. Не удивительно, что в системе GCP-генераторов проявляются космо-физические закономерности, как и в любых физических случайных процессах — все они происходят в едином пространстве-времени

Представленные далее рисунки имеют целью показать идентичность основных закономерностей, полученных при исследовании временных рядов флуктуаций результатов измерений различных физических процессов и закономерностей, найденых нами для временных рядов, получаемых от генераторов случайных чисел GCP-сети.

## 22.3 "Эффект ближней зоны" — первое свидетельство космо-физической обусловленности формы гистограмм во временных рядах GCP-системы

На рис. 22-2А изображен временной ряд — непосредственный результат регистрации шумов, получаемых от генератора №28 (Роджер Нельсон, Принстон, Нью Джерси, США, $40°35'$ с.ш. и $74°65'$ з.д., измерения 08.04.2005 г.). На рис. 22-2Б представлена функция распределения флуктуаций, построенная на основе этого сигнала. Можно отметить полное отсутствие каких-либо трендов и очевидное соответствие "белому шуму".

Первым, наиболее легко выявляемым проявлением "макроскопических флуктуаций" является "эффект ближней зоны". Он состоит, как было показано (глава 4) в достоверно более высокой вероятности сходства ближайших, соседних гистограмм. Этот эффект во временных рядах создаваемых GCP-генераторами проявляется с большой четкостью. Примером может быть рис. 22-3, на котором изображено изменение числа сходных пар 0,5 минутных гистограмм, построенных по данным рис. 22-2. по мере увеличения разделяющего их интервала времени. На рис. 22-3 видно, что в ряду из 700 гистограмм (такой отрезок временном ряда был проанализирован) было найдено сходными 80 пар ближайших соседей (т.е. в ближайшие 0,5 минуты) и не более чем по 32 пар в каждом из последующих интервалов.

www.digitalphysics.ru



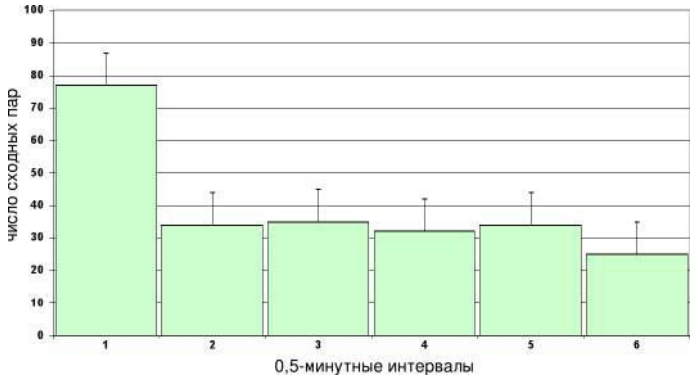



Рис. 22-3: Распределение интервалов, иллюстрирующее «эффект ближней зоны» в рядах гистограмм, построенных по временным рядам GCP-генераторов Генератор №28 (Роджер Нельсон, Принстон, Нью Джерси, США, 40°35′ с.ш. и 74°65′ з.д.).

## 22.4 Синхронное появление сходных гистограмм в разных географических пунктах по местному и абсолютному времени — второе свидетельство космофизической обусловленности формы гистограмм во временных рядах GCP-системы

Вторым, после "эффекта ближней зоны", свидетельством космофизической обусловленности формы гистограмм, является зависимость этой формы от вращения Земли вокруг своей оси. В главе 7 приведены иллюстрации высокой вероятности синхронной по местному времени реализации гистограмм сходной формы в разных географических пунктах. Эта синхронность видна при измерениях альфа-активности $^{239}$Pu, измерениях шумов в гравитационной антенне, флуктуаций темнового тока в фотоумножителях, скоростей химических реакций. При измерениях в Пущино, и на кораблях в экспедициях в Индийском океане, в Арктике и в Антарктике, в лабораториях в России (С-Петербург, Москва), в Грузии (Тбилиси), в Германии (Нейсс и Линдау), в Греции (Афины), в Испании (Валенсия), в США (Коламбус). Синхронность по местному времени не зависела от географической широты и природы изучаемого процесса и проявлялась с высокой точностью — с разрешением в 1 минуту при любых расстояниях между лабораториями (расстояния до 14000 км).

Как оказалось, временные ряды, получаемые генераторами GCP — системы не представляют здесь исключения. С высокой вероятностью сходные гистограммы наблюдаются синхронно по местному времени при GCP-измерениях в разных географических пунктах.

В наших исследованиях физических процессов в ряде случаев на-

www.digitalphysics.ru



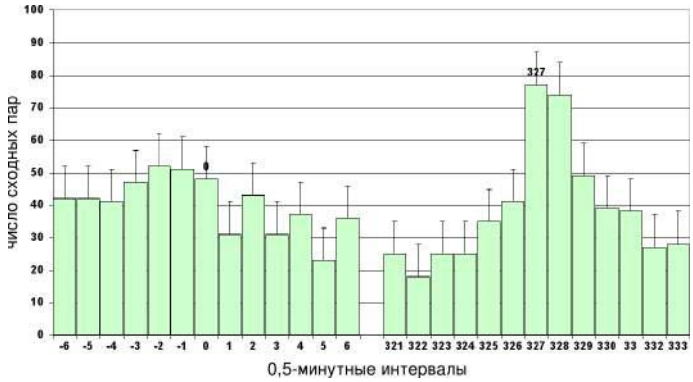



Рис. 22-4: Синхронность по местному и по абсолютному времени. Зависимость вероятности появления гистограмм сходной формы от величины разделяющего их интервала времени, при сравнении результатов измерений 7–8 июня 2000 г., при использовании генераторов № 28 (Роджер Нельсон, Принстон, Нью Джерси, США, 40°35′ с.ш. и 74°65′ з.д.) и № 37 (Джон Уокер, Швейцария, 47,079° с.ш. и 7,062° в.д.). Слева — интервалы в диапазоне различий местного времени. Справа — в диапазоне различий абсолютного времени. Каждая гистограмма строилась на основе отрезка исходного ряда равного одной минуте. Расчетная разность местного времени равна 327 минутам.

блюдалась и синхронность по абсолютному времени, когда сходные гистограммы с высокой вероятностью реализовывались в одно и то же время по Гринвичу. Однако эта глобальная абсолютная синхронность проявляется по-разному в разных опытах и нам не удалось установить в этом феномене четкой закономерности. По-видимому, и в этом случае ситуация аналогична для GCP-измерений. Сказанное иллюстрируют рис. 22-4 — рис. 22-10.

На рис. 22-4 представлена зависимость вероятности появления гистограмм сходной формы при сравнении результатов измерений 7–8 июня 2000 г. Полученных от генераторов № 28 (Роджер Нельсон, Принстон, Нью Джерси, США, 40°35′ с.ш. и 74°65′ з.д.) и № 37 (Джон Уокер, Швейцария, 47,079° с.ш. и 7,062° в.д.). Разность местного времени равна 327 минутам. Как видно на рис. 22-4 именно этому интервалу времени соответствует экстремум — максимум вероятности появления сходных гистограмм во временных рядах двух генераторов. На этом же рисунке (справа) видно, что достоверной синхронности по абсолютному времени нет.

На рис. 22-5 изображена аналогичная зависимость, полученная при сравнении результатов измерений 8 апреля 2005 г. с генераторами № 37 (Джон Уокер, Швейцария, 47,079° с.ш. и 7,062° в.д.) и № 102 (Петер Вулач, Вена, Австрия, 48,217° с.ш. и 16,367° в.д.). Видно, что в этом

www.digitalphysics.ru



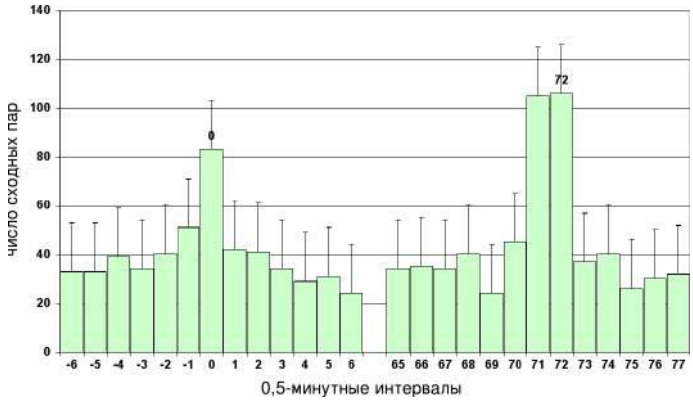



Рис. 22-5: Синхронность по местному и по абсолютному времени. Зависимость вероятности появления гистограмм сходной формы при сравнении результатов измерений 8 апреля 2005 г. с генераторами №37 (Джон Уокер, Швейцария, 47,079° с.ш. и 7,062° в.д.) и №102 (Петер Вулач, Вена, Австрия, 48,217° с.ш. и 16,367° в.д.) от величины разделяющего их интервала времени. Слева - интервалы в диапазоне различий местного времени. Справа — в диапазоне различий абсолютного времени. 0,5 минутные интервалы. Расчетная разность местного времени равна 36 минутам (72 интервалам).

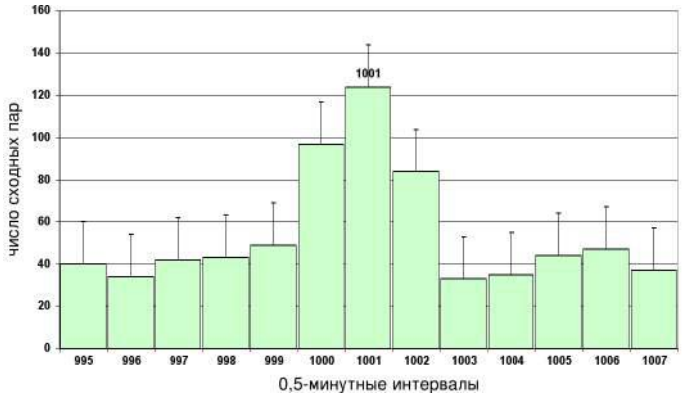



Рис. 22-6: Синхронность по местному времени. Зависимость вероятности появления гистограмм сходной формы при сравнении результатов измерений 8 апреля 2005 г. с генераторами №28 (Роджер Нельсон, Принстон, Нью Джерси, США, 40°35′ с.ш. и 74°65′ з.д.) и №100 (Робин Тэйлор и Симон Гривз, Сува, острова Фиджи, −17,75° ю.ш. и −177,45° в.д.) от величины разделяющего их интервала времени. Расчетная разность местного времени равна 1006 минутам.

www.digitalphysics.ru



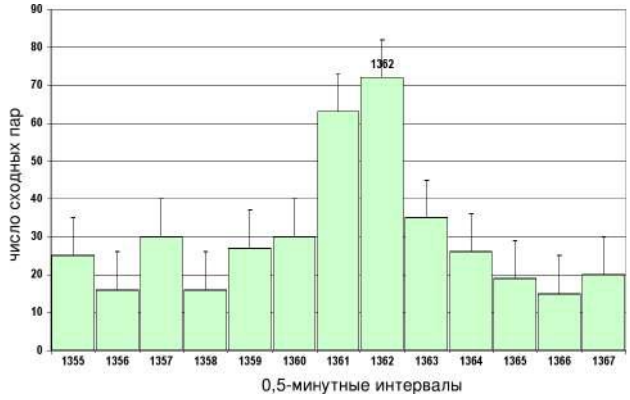



Рис. 22-7: Синхронность по местному времени. Зависимость вероятности появления гистограмм сходной формы при сравнении результатов измерений 8 апреля 2005 г. с генераторами № 37 (Джон Уокер, Швейцария, 47,079° с.ш. и 7,062° в.д.) и № 100 (Робин Тэйлор и Симон Гривз, Сува, острова Фиджи, −17,75° ю.ш. и −177,45° в.д.) от величины разделяющего их интервала времени. Расчетная разность местного времени равна 681,8 минуты.




Рис. 22-8: Синхронность по местному времени. Зависимость вероятности появления гистограмм сходной формы при сравнении результатов измерений 8 апреля 2005 г. генераторами № 102 (Петер Вулач, Вена, Австрия, 48,217° с.ш. и 16,367° в.д.) и № 100 (Робин Тэйлор и Симон Гривз, Сува, острова Фиджи, −17,75° ю.ш. и −177,45° в.д.) от величины разделяющего их интервала времени. Расчетная разность местного времени равна 644 минутам. 0,5 минутные интервалы.

www.digitalphysics.ru



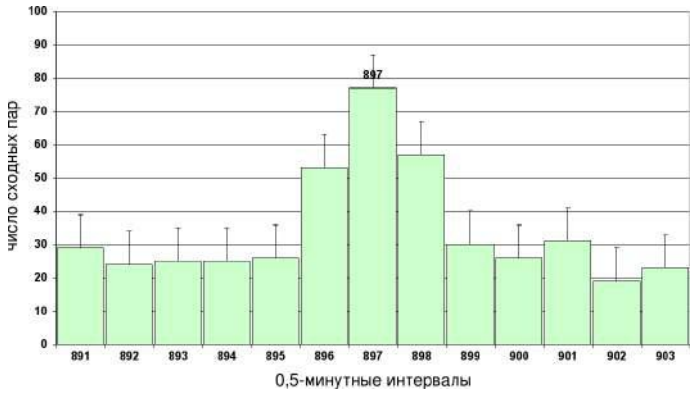



Рис. 22-9: Зависимость вероятности появления гистограмм сходной формы при сравнении результатов измерений 8 апреля 2005 г. генератором № 28 (Роджер Нельсон, Принстон, Нью Джерси, США, 40°35′ с.ш. и 74°65′ з.д.) и результатов измерений альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино (С. Э. Шноль, Пущино, Россия, 54,7° с.ш., −37,6° в.д.) от величины разделяющего их интервала времени. Справа указаны среднеквадратичные ошибки. 0,5 минутные интервалы. Расчетная разность местного времени равна 449 минутам.

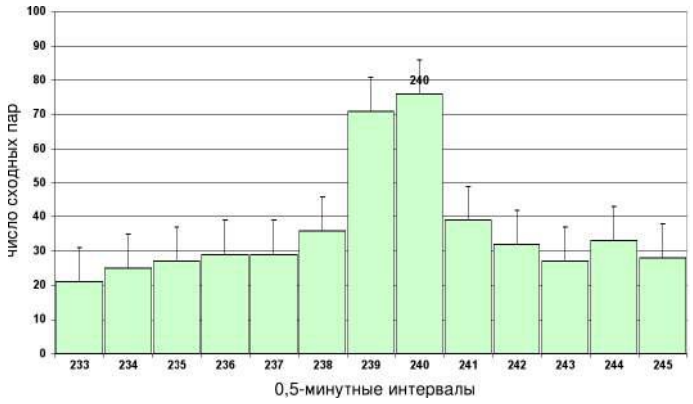



Рис. 22-10: Зависимость вероятности появления гистограмм сходной формы при сравнении результатов измерений 8 апреля 2005г. генератором № 37 (Джон Уокер, Швейцария, 47,079° с.ш. и 7,062° в.д.) и результатов измерений альфа-активности $^{239}$Pu в Пущино (С. Э. Шноль, Пущино, Россия, 54,7° с.ш., −37,6° в.д.) от величины разделяющего их интервала времени. Указаны среднеквадратичные ошибки. Расчетная разность местного времени равна 122 минутам). По оси абсцисс 0,5 минутные интервалы.

www.digitalphysics.ru



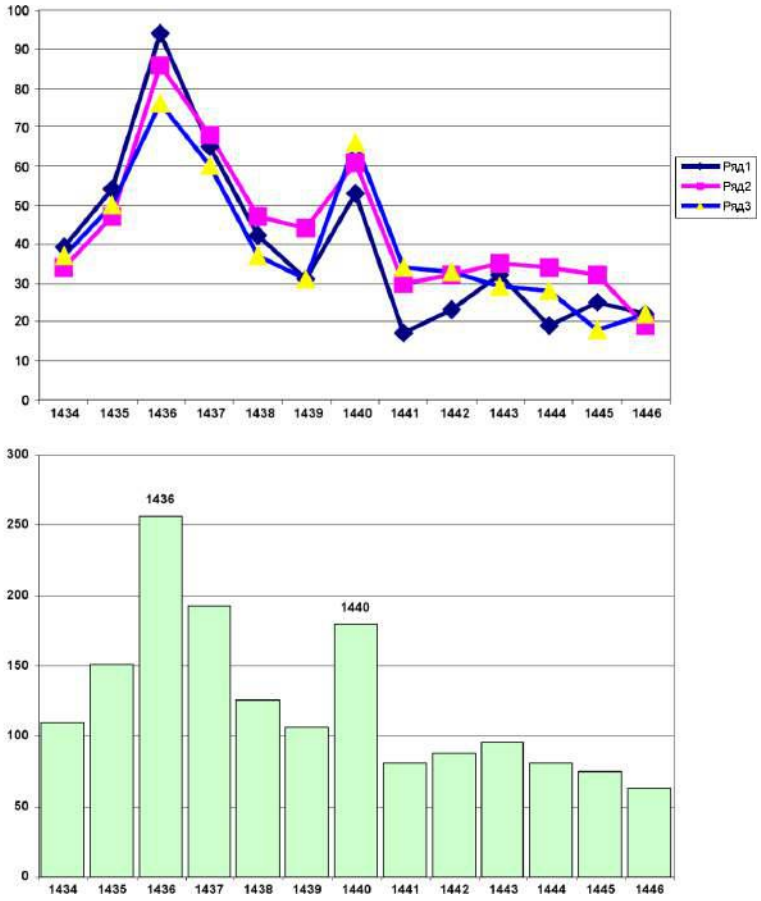



Рис. 22-11: Распределение числа пар сходных 1-минутных гистограмм в зависимости от величины разделяющего их интервала времени (минуты). Вероятность повторного появления гистограмм сходной формы изменяется с двумя различными суточными периодам — одним равным “солнечным суткам” (1440 мнут) и другим, равным “звездным суткам” (1436 минут). Генераторы № 28 и № 37. Нижняя диаграмма — суммарное распределение. Верхняя — результаты трех отдельных сравнений. По оси абсцисс — интервалы времени между сходными гистограммами (минуты). По оси ординат — число сходных пар, соответствующее данной величине интервала.

www.digitalphysics.ru



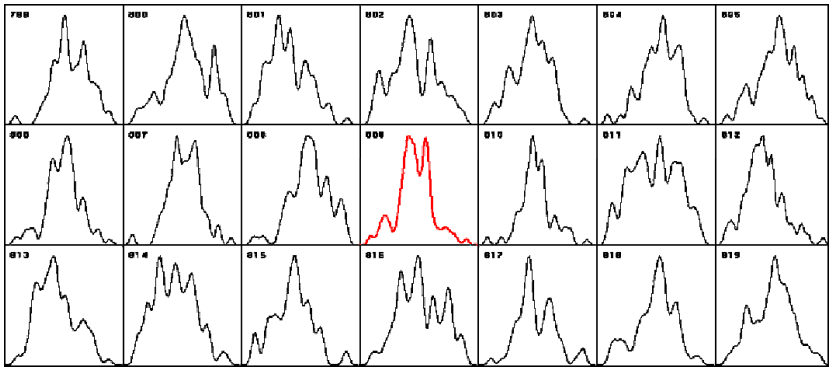


Рис. 22-12: Фрагмент компьютерного архива — ряд 1-минутных гистограмм, построенных по результатам измерения альфа-активности $^{239}$Pu в нашей лаборатории в Пущино во время Солнечного затмения 3 октября 2005 г. (В. А. Панчелюга, Пущино, Россия, 54,7° с.ш., −37,6° в.д.). Гистограмма характерной формы № 809 реализована на 1 минуту позже расчетного времени № 808.

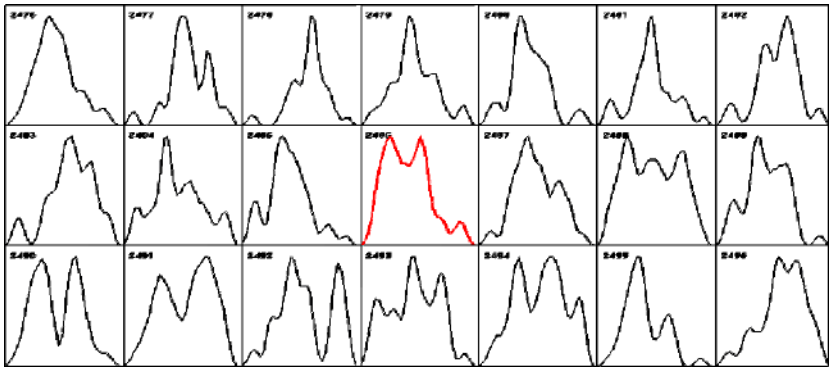


Рис. 22-13: Фрагмент компьютерного архива — ряд 0,5-минутных гистограмм, построенных по результатам измерения генератором GCP № 28 (Роджер Нельсон, Принстон, Нью Джерси, США, 40°35′ с.ш. и 74°65′ з.д.) во время Солнечного затмения 8 апреля 2005 г. Расчетный момент максимума затмения и появление характерной формы совпадают с точностью 0,5 минут — гистограмма № 2486.

www.digitalphysics.ru



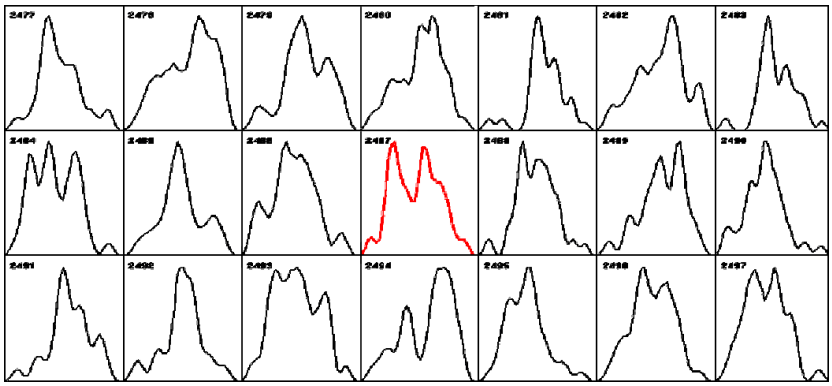


Рис. 22-14: Ряд 0,5-минутных гистограмм, построенных по результатам измерений 8 апреля 2005 г. генератором GCP №37 (Джон Уокер, Швейцария, 47,079° с.ш. и 7,062° в.д.) Расчетный момент максимума затмения №2486, гистограмма характерной формы №2487 отличается от расчетной на 0,5 минуты.

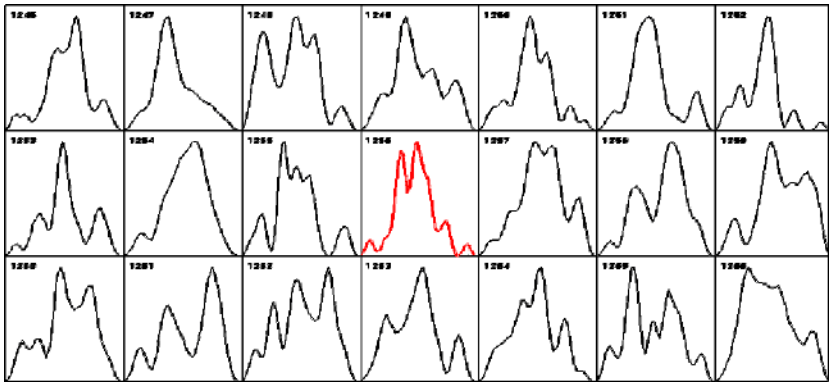


Рис. 22-15: Ряд 0,5-минутных гистограмм, построенных по результатам измерений 3 октября 2005 г. генератором GCP №100 (Робин Тэйлор и Симон Гривз, Сува, острова Фиджи, −17,75° ю.ш. и −177,45° в.д.) Расчетный момент максимума затмения №12 гистограмма характерной формы реализуется точно в этот момент.

www.digitalphysics.ru



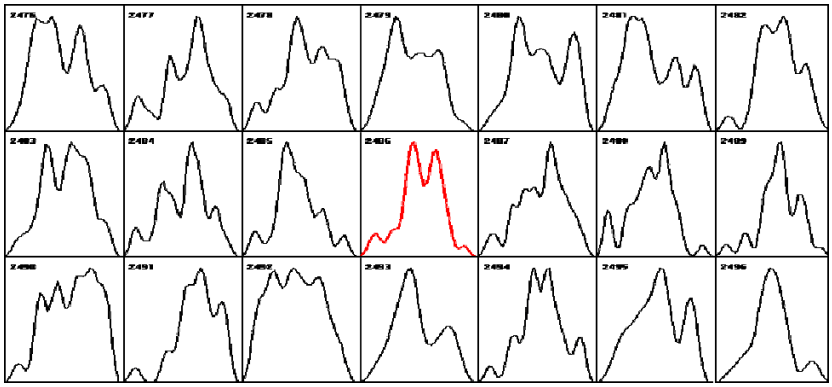


Рис. 22-16: Ряд 0,5-минутных гистограмм, построенных по результатам измерений 8 апреля 2005 г. генератором GCP № 103 (Рик Бергер, Сан Антонио, Техас, США, 29,493° с.ш. и 98,6127° в.д.) Расчетный момент максимума затмения № 2486, гистограмма характерной формы реализуется точно в этот момент.

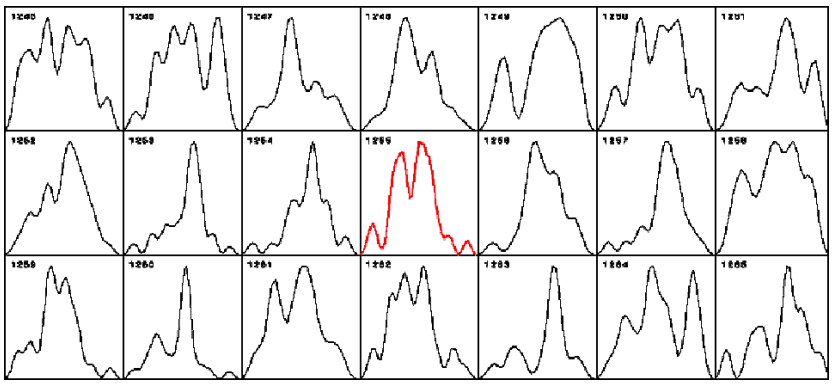


Рис. 22-17: Ряд 0,5-минутных гистограмм, построенных по результатам измерений 3 октября 2005 г. генератором GCP № 28 (Роджер Нельсон, Принстон, Нью Джерси, США, 40°35′ с.ш. и 74°65′ з.д.). Расчетный момент максимума затмения № 1256, гистограмма характерной формы реализуется на 0,5 минуты позже (1255).

www.digitalphysics.ru



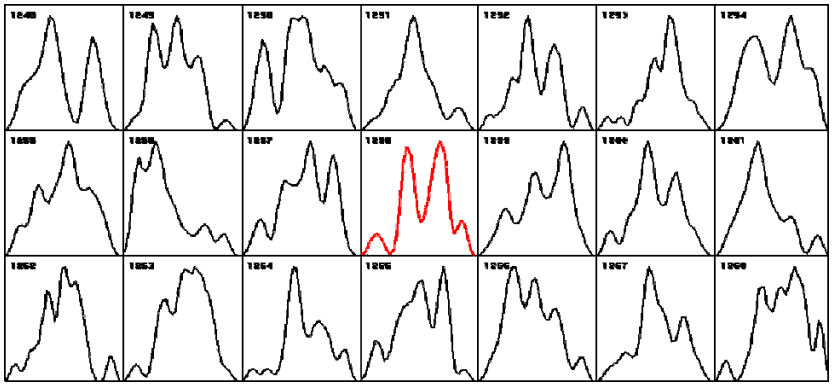


Рис. 22-18: Ряд 0,5-минутных гистограмм, построенных по результатам измерений 3 октября 2005 г. генератором GCP № 37 (Джон Уокер, Швейцария, 47,079° с.ш. и 7,062° в.д.). Расчетный момент максимума затмения № 1256, гистограмма характерной формы реализуется на 1 минуту позже (1258).

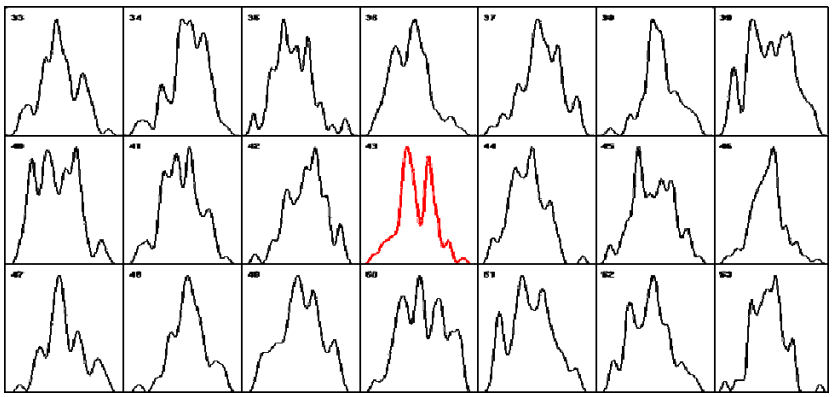


Рис. 22-19: Фрагмент компьютерного архива — ряд 1-минутных гистограмм, построенных по результатам измерения альфа-активности $^{239}$Pu в нашей лаборатории в Пущино во время Солнечного затмения 9 (8) апреля 2005г. (С. Э. Шноль, Пущино, Россия, 54,7° с.ш., −37,6° в.д.). Гистограмма характерной формы № 43 реализована точно в расчетное время.

www.digitalphysics.ru



случае наблюдается высокая вероятность появления сходных гистограмм синхронно по местному времени, но есть и заметная синхронность по абсолютному времени. Рис. 22-5–22-8 дают дополнительную иллюстрацию высокой вероятности появления сходных гистограмм, построенных по временным рядам, создаваемых GCP-генераторами в разных географических пунктах в одно и то же местное время.

Приведенные результаты достаточно свидетельствуют об идентичности закономерностей, ранее обнаруженных нами в различных физических процессах и во временных рядах, создаваемых GCP-генераторами. Однако, психологически было важно было убедиться в этом при непосредственном сравнении гистограмм из наших обычных результатов измерения альфа-активности $^{239}$Pu посредством прибора И. А. Рубинштейна с коллиматором и GCP-измерений. Результаты такого сравнения показаны на рис. 22-9 и рис. 22-10.

## 22.5 “Звездный” и “солнечный” суточные периоды изменения вероятности повторного появления гистограмм сходной формы — третье свидетельство космофизической обусловленности формы гистограмм во временных рядах GCP-системы

Как показано в предыдущих главах, существует два четко различимых суточных периода изменения вероятности реализации гистограмм сходной формы — один равен солнечным суткам (1440 минут), другой “звездным” суткам (1436 минут). Как видно на рис. 22-11, именно такие периоды характерны и для гистограмм, построенных по временным рядам создаваемых GCP-генераторами.

## 22.6 Синхронная реализация гистограмм характерной формы в моменты максимума солнечных затмений — четвертое свидетельство космофизической обусловленности формы гистограмм во временных рядах GCP-сети

Представленные выше материалы получены традиционным для наших исследований методом — попарным сравнением гистограмм друг с другом, вычислением величины интервала времени, разделяющего сходные гистограммы и построением распределений числа сходных пар по величинам разделяющих их интервалов. Это трудоемкая работа. Для построения каждого из приведенных на рисунках графиков приходилось сравнивать сходство около 7000 пар гистограмм.

Однако, как показано в предыдущих главах, в моменты Новолуний и Солнечных затмений практически одновременно по всей Земле, в са-

www.digitalphysics.ru



мых разных географических пунктах от Арктики до Антарктики, в Западном и Восточном полушариях с высокой вероятностью реализуются гистограммы характерной формы. Для выявления характерных для новолуний или солнечных затмений форм гистограмм нет необходимости перебора сходных пар. Мы сразу смотрим, имеется ли гистограмма характерной формы в соответствующий расчетный момент. Применение этого метода (на примере гистограмм, характерных для максимумов солнечных затмений) для анализа природы рядов, получаемых в системе GCP-генераторов, подтвердило вывод об обусловленности формы соответствующих гистограмм космофизическими факторами.

Мы уже видели характерные формы гистограмм в моменты максимумов солнечных затмений в главе 19. Для полноты картины в системе GCP повторим некоторые из рисунков еще раз.

На рис. 22-12 приведен фрагмент компьютерного архива — ряд 1-минутных гистограмм, построенных по результатам измерения альфа-активности $^{239}$Pu в нашей лаборатории в Пущино 3 октября 2005 г. Максимуму затмения соответствует гистограмма № 809.

На рис. 22-13 приведен такой же фрагмент компьютерного архива — ряд 0,5-минутных гистограмм, построенных по результатам измерения генератором GCP № 28 (Роджер Нельсон, Принстон, Нью Джерси, США, 40°35′ с.ш. и 74°65′ з.д.) во время Солнечного затмения 8 апреля 2005 г. Расчетный момент максимума затмения и появление характерной формы совпадают с точностью 0,5 минут — гистограмма № 2486. На рис. 22-14 представлен ряд 0,5-минутных гистограмм, построенных по результатам измерений 8 апреля 2005 г. генератором GCP № 37 (Джон Уокер, Швейцария, 47,079° с.ш. и 7,062° в.д.). Расчетный момент максимума затмения № 2486 гистограмма характерной формы № 2487 отличается от расчетной на 0,5 минуты. На рис. 22-15 — ряд 0,5-минутных гистограмм, построенных по результатам измерений 3 октября 2005 г. генератором GCP № 100 (Робин Тэйлор и Симон Гривз, Сува, острова Фиджи, −17,75° ю.ш. и −177,45° в.д.). Расчетный момент максимума затмения № 12, гистограмма характерной формы реализуется точно в это время.

Приведенная серия рисунков показывает, что гистограммы, характерной для максимума Солнечного затмения формы, реализуются в точно рассчитанное время, как при измерениях радиоактивности, так и при измерениях в генераторах GCP-сети. Следовательно, и по этому признаку проявляется космо-физическая природа факторов, определяющих тонкую структуру — форму гистограмм.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 23*

# Использование электронных генераторов шума в качестве объекта исследований “макроскопических флуктуаций”

Измерения интенсивности альфа-распада, мы выбрали в качестве основного объекта наших исследований из методических соображений — неподверженности этого процесса “земным” воздействиям и возможности создания измерительных систем, стабильно работающих в круглосуточном режиме. Существенным достоинством этого объекта является возможность исследования простанственной анизотропии в опытах с коллиматорами. Однако у этого объекта есть существенный недостаток — практическая невозможность исследования коротких (меньше 1 секунды) временных интервалов. Для этого нужны препараты с очень высокой интенсивностью альфа-распада, что сопряжено с ограничениями мертвым временем детекторов и радиационной опасностью для исследователей.

Первую попытку увеличения временного разрешения я надеялся сделать при измерениях флуктуаций проводимости искусственных фосфолипидных мембран в опытах П. С. Иванова в 1988 г. [24]. В шумах проводимости мембран есть “все” частоты и регистрация их зависит лишь от наличия усилителей нужного диапазона частот. Однако в той работе хватило других задач. Нужны были опыты с шумовыми генераторами с частотной полосой порядка десятков (сотен) кГц.

Начало таких исследований было положено опытом, проведенным с А. В. Каминским — высококвалифицированным физиком из Тбилиси. В декабре 2002 года он прислал мне письмо:

> “О Ваших исследованиях макроскопических флуктуаций я узнал из передачи Гордона. Меня очень заинтересовали результаты экспериментов, в которых обнаруживаются корреляции физических величин. После этого я ознакомился с Вашими работами. Мой интерес к эффектам, обнаруженным в Ваших экспериментах обусловлен тем, что они, как я считаю, могут быть обусловлены гораздо более глубокими причинами, нежели космофизическими факторами. Возможно, Вы столкнулись с проявлением конечности нашего мира. В модели конечной Вселенной достаточно естественно могут быть объяснены обнаруженные Вами эффекты, а так же с единой позиции поняты причины возникновения фликкер шума и Бенфордовского распределения”.

www.digitalphysics.ru



Как связана форма гистограмм с конечностью нашего мира я не понял. Не понял и возможности объяснения происхождения фликкер-шума — мы делали такие попытки. Без успеха. Но начавшееся после этого письма сотрудничество было очень полезным. А. В. Каминский быстро собрал установку с шумовыми генераторами и мы получили в совместном исследовании основные проявления феномена "макроскопических флуктуаций" — эффект Ближней зоны и синхронность изменения формы гистограмм при расстоянии между объектами в тысячи км (Тбилиси-Пущино). При этом у нас была возможность строить гистограммы за время порядка 0,01 секунды [101, 102]. Среди прочего это письмо означало "ненапрасность суеты" — он узнал о наших работах из телевизионной программы Александра Гордона, участвовать в которой мне казалось "тратой времени". Наше сотрудничество с А. В. Каминским продолжалось около двух лет, и было для меня очень интересно. Наряду с исследованием спектров амплитуд флуктуаций в шумовых генераторах, мы начали с ним давно интересующие меня исследования степени неслучайности формы гистограмм при броуновском движении. Начали и... не завершили. Нарушение нормальных взаимоотношений России и Грузии, отсутствие финансирования, отдаленность... Очень жаль. Я думаю, в исследованиях броуновского движения "гистограммным методом" могут быть обнаружены удивительные феномены...

*Виктор Анатольевич Панчелюга*. Систематическое использование электронных шумовых генераторов начал В.А.Панчелюга Наше сотрудничество началось в 2002 году, когда он работал в Греции, в Афинах. Он начал проводить измерения альфа-активности и мы подтвердили эффект синхронности по местному времени в Афинах и в Пущино. В его измерениях также была найдена характерная форма в момент максимума Солнечного затмения. Однако по-настоящему интенсивным наше сотрудничество стало после его возвращения в Россию и вхождения в число сотрудников пущинской лаборатории в 2005 году.

Работы, выполнение с участием В. А. Панчелюги и работы, задуманные им, открывают новые перспективы в исследованиях "макроскопических флуктуаций". Когда-нибудь они составят материал для отдельной книги. Я же ограничусь кратким "конспектом"— перечнем этих работ, выполненных к осени 2008 года.

## 23.1 Изменения формы гистограмм в центробежном поле

Более 10 лет тому назад, Виктор Константинович Ляпидевский (он умер в декабре 2007 г.), при обсуждении на наших семинарах гипоте-

www.digitalphysics.ru



тических "механизмов", определяющих закономерные изменения формы гистограмм, настойчиво советовал поставить опыт в центрифуге — поместить туда альфа-источник и смотреть, зависит ли форма гистограмм от величины центробежного ускорения. Поставить такой опыт было очень трудно — нужно было сделать устройство для регистрации числа актов распада в очень быстро вращающемся образце. Удобных съемных дисков, типа современных флешей, тогда не было, как не было и многих других устройств и деталей — было время распада СССР и полной нищеты науки.

В. А. Панчелюга коренным образом изменил план этого опыта. Он не стал помещать альфа-источник в центрифугу. Вместо этого он взял два прибора, конструкции И. А. Рубинштейна с коллиматорами, и расположил один так, чтобы альфа-частицы вылетали при радиоактивном распаде в плоскости вращения пары грузов в центрифуге, а другой так, чтобы альфа-частицы вылетали перпендикулярно этой плоскости. Самое замечательное — альфа-источники находились на расстоянии 1,5 метра от центрифуги К-70 — от ее стального корпуса, толщиной в 1 см.

Опыт состоял в запуске — постепенном "разгоне" — увеличении числа оборотов центрифуги до 3000 оборотов в минуту— стационарном вращении — выключении и постепенной остановке вращения. Весь этот цикл был продолжительностью в 10 минут: 5 минут разгона и 5 минут торможения. Сравнение гистограмм производил я. Результаты этих опытов поразительны. Форма гистограмм, построенных при регистрации с коллиматором, вырезающим пучки альфа-частиц в направлении перпендикулярном плоскости вращения, изменялась с четким 5-и минутным периодом. При вылете альфа-частиц в направлении плоскости вращения центрифуги этого периода не было, зато появился не очень ясно выраженный период продолжительностью 2–3 минуты...

"С какой стати" изменяется форма гистограмм вблизи вращающейся центрифуги, почему этот эффект зависит от направления вылета альфа-частиц? Нет более, как говорят, "интригующих" вопросов. Ответы на эти вопросы могли бы способствовать пониманию вообще природы тонкой структуры гистограмм...

Могли бы. Но, для моей психики, этих результатов опытов недостаточно. Их нужно многократно повторять с разными вариантами. Эти опыты чрезвычайно важны и потому увеличивают груз моей ответственности. Результаты основаны на моем визуальном, экспертном сравнении гистограмм. Конечно, я, как всегда, старался возможно аккуратнее быть "объективным". Но все же, но все же. Я бы предпочел (на месте В. А. Панчелюги) не переходить к новым исследованиям до этого многократного повторения. (То-то у меня "ушло" 55 лет без должного

www.digitalphysics.ru



прояснения...). Так или иначе, эти опыты я полагаю не менее (м.б. более!) принципиальными, чем опыты с вращаемыми коллиматорами.

То, что мы ограничились пока этими опытами с центрифугой, не посвятили им длительное время, — психологически понятно. Введение в практику исследований шумовых генераторов в руках В. А. Панчелюги обещало заманчивые возможности новых открытий. Более всего эти (оправдавшиеся) ожидания относились к резкому увеличению временного и пространственного разрешения наблюдаемых закономерностей. Вот их краткое изложение.

## 23.2 Парадокс "звездно-солнечного" расщепления периодов. "Эффекты местного времени" при расстоянии между объектами порядка 1 метра

После создания И. А. Рубинштейном стабильных приборов для длительных, круглосуточных измерений альфа-радиоактивности, большой интерес вызывали опыты с проявление синхронного изменения формы гистограмм в одно и то же местное и абсолютное время. Наиболее важным казалось определение такой синхронности на возможно больших расстояниях между объектами. Как показано в главе 7, эта задача была выполнена — мы видели синхронность по местному (а иногда и по абсолютному) времени на максимально возможных на Земле расстояниях (около 15 тысяч км). Использование электронных генераторов шумов, позволяющее получать гистограммы за времена порядка $10^{-3}$ секунды, открыло возможности исследования синхронности по местному времени на относительно небольших расстояниях.

В 15 км от Пущино, на окраине г.Серпухова есть поселок "Большевик". Разность местного времени (соответствующая разности долгот) равна 62,7 секунды. В. А. Панчелюга и В. А. Коломбет провели 10 минутные серии одновременных измерений флуктуаций амплитуды шумов двух генераторов с частотной полосой 44 кГц — в Пущино и в Большевике. По этим результатам были построены гистограммы за суммарное время 1 секунда и 0,2 секунды. Я осуществлял сравнение гистограмм. Был получен вполне четкий экстремум — наибольшое сходство гистограмм двух локализаций при разности времени около 63 секунд, что вполне соответствовало разности местного времени. При построении гистограмм с 5-кратно более высоким разрешением — при соответствии каждой гистограммы 0,2 сек, — положение экстремума не изменилось — сходные гистограммы с наибольшей вероятностью соответствовали интервалу 63 секунды. когда же В. А. Панчелюга построил гистограммы за время 0,02 секунды каждая, экстремум — рас-

www.digitalphysics.ru



щепился на два: один пик был локализован на интервале (т.е. разности времени между сходными гистограммами) в 62,98 секунд, другой на интервале 63,16 секунд. Расщепление было очень четким — между образовавшимися экстремумами был промежуток в 8 интервалов (восемь 0,02 секундных гистограмм). Поразительно, но это расщепление, как показал В. А. Панчелюга, оказалось соответствующим расщеплению суточного периода на "звездный" и "солнечный" (см. главу 6). В самом деле, "звездные сутки" = 1436 минут отличаются от "солнечных" суток = 1440 минут на 4 минуты = 240 секунд. Эта разность относительно солнечных суток составляет $k = 240/86400 = 2,78 \times 10^{-3}$. Почти такое же отношение характерно для расщепившихся пиков в опыте "Большевик-Пущино". Аналогичное расщепление было получено и при определении синхронности по местному времени при измерениях в Пущино и в Ростове. Там, при разности местного времени 568,56 секунд, расщепление пика произошло при интервале между "субпиками" в 1,58 секунды.

Феномен расщепления пика разности местного времени, как и многое у нас, парадоксален. В самом деле, даже расщепление суточного периода на "звездный" и "солнечный" не легко отнести на счет разной экспозиции лаборатории относительно неподвижных звезд и Солнца. Это различие составляет всего 1°. Уже эта величина вызывает смущение — в опыте расщепление на звездный и солнечный период получается при проведении измерений, как кажется, лишенных пространственной избирательности — плоские источники радиоактивности, плоские полупроводниковые детекторы. И применяемые нами коллиматоры имеют апертуру около 5° и, как кажется, не могут объяснить более точное пространственное разрешение. Объяснять же расщепление с еще большим разрешением точной ориентацией относительно звезд или Солнца кажется и вовсе невозможным...

И тут нужно еще проведение большой работы. И тут на мне большая психологическая нагрузка — вполне ли "объективно" я определил эти экстремумы? Я думаю, что "вполне", но... "все же, но все же..."

Эти парадоксы не уменьшили нашего азарта в стремлении определить "эффект местного времени" на предельно малых расстояниях между объектами.

После определения синхронности по местному времени на расстоянии 15 км, мы с В. А. Панчелюгой провел опыты на расстоянии 8, 4 и 0,5 км. Анализ построенных В.А.Панчелюгой рядов гистограмм подтвердил существование этого феномена и на таких расстояниях.

После этого последовала серия измерений в здании нашего института. Это здание, как будто бы специально для целей такого опыта,

www.digitalphysics.ru



очень хорошо ориентировано — один коридор точно с Севера на Юг — по меридиану, другой строго с Запада на Восток — по параллели. Это, и соответствующее высокое временное разрешение при построении гистограмм, при измерении достаточно высокочастотных электронных шумов, позволило нам получить "Эффект местного времени" при расстоянии между двумя генераторами сначала в 15 метров, а потом уменьшить это расстояние до 1,3 метра и далее до 0,75 см. При этом очень важно, что эффект в самом деле зависел от направления — он соответствовал расчету при расположении генераторов по параллели (с Запада на Восток). При расположении генераторов по меридиану мы видели высокую вероятность абсолютной синхронности появления сходных гистограмм.

Таким образом, на Восточном краю моего письменного стола (расположенного по параллели) сходные гистограммы появляются на $3{,}5 \times 10^{-3}$ секунды раньше, чем на Западном.

На основании этих опытов В.А.Панчелюга сделал замечательную "линейку" — укрепил на двух концах доски два генератора и получил удобный прибор типа компасной стрелки, поворачивая который по разным направлениям, можно было детально исследовать зависимость формы гистограмм от ориентации этой линейки относительно направления вращения Земли вокруг своей оси.

Было сделано 3 очень больших по объему опытов, в которых были измерены высокочастотные шумы при изменении ориентации (по азимуту) этой линейки с шагом $11{,}5^{\circ}$. Сравнение соответствующих гистограмм продолжалась почти 4 месяца, и стоило мне большой нагрузки на глаза. Мы получили подтверждение четкого проявления синхронности по местному времени при расстоянии между генераторами в 1,36 м при расположении по параллели и столь же четкого отсутствия различий — абсолютной синхронности при расположении по меридиану. Однако при промежуточных направлениях получаемые распределения числа сходных гистограмм по интервалам имели "плохой" вид. Иногда наблюдалось несколько экстремумов или вообще картины были без четких экстремумов. Это видно в опубликованных работах [105–108]. Мне эти картины не нравятся. Слишком сложны.

Тем временем, В. А. Панчелюга продолжил постановку новых экстравагантных опытов.

Первым из них был опыт в самолете, летевшем из Каира в Москву. Самолет летел точно по меридиану — с Юга на Север. При расположении линейки с двумя шумовыми генераторами по меридиану, в опыте на Земле, в соответствии с эффектом местного времени, одинаковые формы гистограмм появляются в двух рядах одновременно —

www.digitalphysics.ru



на графике получается один пик — синхронное появление одинаковых гистограмм в двух генераторах. В самолете, при скорости 850 км/час, этот пик расщепился: появился еще один на расстоянии 8 интервалов (по 0,5 м/сек).

В 18 июля 2007 года мы поехали на небольшой аэродром в окрестностях Пущино. Там, на самолете ЯК-18, В. А. Панчелюга провел измерения с двумя генераторами с расстоянием между ними в 75 см на линейке. Самолет (и В. А. Панчелюга в нем) летал со скоростью 200 км/час по разным направлениям (азимутам). Получен очень большой материал с рядами гистограмм. Затем (27.08.2007 г.) были проведены измерения в автомобиле, движущемся на шоссе с Запада на Восток и обратно, со скоростями 50, 75, 100 и 120 км/час на большой скорости при расположении линейки вдоль и поперек направления движения. Получен очень большой материал. Предварительные результаты этих опытов опубликованы [108]. Результаты эти чрезвычайно интересные. После их подтверждения и развития они могут существенно изменить представление о нашем мире.

www.digitalphysics.ru

*Глава 24*

# Математические и физические факторы, определяющие форму гистограмм

В предыдущих главах оставался в стороне первый и, может быть, главный вопрос: "Чем объясняется наличие "тонкой структуры" гистограмм?" До сих пор многим этот вопрос кажется наивным — они знают, что "тонкая структура случайна"... Однако, основной вывод из наших исследований — тонкая структура гистограмм закономерно изменяется вследствие космофизических процессов. И эти изменения обусловлены движением изучаемых объектов в неоднородном пространстве-времени. Значит ли это, что если бы нам удалось исключить все виды движения, мы бы получили, наконец, истинно гладкие распределения? Хорошо бы получить ответ на этот вопрос...

Однако тонкая структура выборочных распределений может быть следствием не только физических, но и чисто арифметических причин. Много лет назад я начал дилетантское (поскольку не имел должного образования) исследование этой возможности.

## 24.1 Числа Фиббоначи

Вследствие своей необразованности я открыл их сам. Летом 1957 года я взял (накопившийся) трехмесячный отпуск на кафедре Медицинской радиологии — в апреле родился Алеша. Мы втроем уехал "в деревню". И в июне-июле-августе я часами возил Алешу в коляске по цветущим лугам и лесным просекам Подмосковья. В голове у меня была та же, что и теперь, задача — объяснить природу тонкой структуры гистограмм. Мне хотелось, для контроля, получить без предвзятости, нормальное распределение (Гаусса) на каком-либо естественном материале. Поля были полны цветущими ромашками (Leucanthenum vulgare). Их цветки были с разным числом лепестков. Я собирал букеты и (пока Алеша спал) ощипывал и считал число лепестков. Это могло производить странное впечатление. Ромашки ощипывают, выясняя "любит — не любит". У меня не было этой проблемы... Но поля и леса были пустынны и прекрасны, и посторонних свидетелей моих занятий не было. Однако результат был неожиданным. Я нашел, что число лепестков бывает (у самых "худосочных") 5 или 8, чаще бывает 13 лепестков, еще чаще 21 лепесток, на роскошных лугах росли ромашки с 34 лепестками, и редко встречались цветки с 55 лепестками. А промежуточные числа почти не встречаются. Не получил я нормальное распределение!

www.digitalphysics.ru



Мы с начала 20-го века находимся под впечатлением "квантования" — наличия "разрешенных" и "запрещенных" энергетических уровней. Меня поразило, что "квантование" может быть следствием и чисто математических причин. Потом я узнал, что это числа Фибоначчи, открытые за 500 лет до меня. Что это старый раздел математики. Ряд этих чисел — каждое следующее — сумма двух предыдущих (3+5=8; 5+8=13; 8+13=21...). Я тогда не знал, что отношение этих соседних чисел — Золотое сечение (21/34=0,6176...; 34/55=0,6181...; 34/21==1,6190...; 55/34=1,6176...), не знал что этим числам с древности посвящено множество исследований [109]. Но это квантование, эта дискретность произвели на меня большое впечатление.

Замечательным свойством ряда чисел Фибоначчи как раз и является постоянство соотношений золотого сечения. Оно — проявление широко изучаемого ныне свойства "самоподобия". Постоянство соотношений золотого сечения в разных участках ряда этих чисел, возможно, приводит к совпадению формы гистограмм — вероятности реализации данного члена ряда, если ось абсцисс представлена в относительных единицах. Это значит, что гистограммы, построенные для разных абсолютных значений результатов измерений, будут сходны, если измеряемые величины принадлежат к ряду Фибоначчи. А это характерное свойство "макроскопических флуктуаций" — сходство формы гистограмм для разных процессов независимо от абсолютных величин получаемых чисел. Именно это свойство позволяет сравнивать друг с другом процессы разной природы... Все это было очень увлекательно. Однако числа Фибоначчи — алгоритмическая экзотика — следствие придуманного алгоритма. "С какой стати" природные процессы должны следовать этому алгоритму? Не должны? Только почему так много проявлений в природе "золотого сечения"? И с чего это столь многие мыслители увлекаются им?

Так или иначе, из этих (туманных) мыслей следовало: дискретность, макроскопическое квантование — могут быть результатом определенных алгоритмов.

Я стал искать алгоритмические причины дискретности.

## 24.2 Дискретность как результат умножения и возведения в степень

Представим себе измерение $V_c$ — например, скорости (химической) реакции, в которой при взаимодействии реагентов A и B образуется C:

$$A + B = C.$$

www.digitalphysics.ru



В соответствии с законом действующих масс

$$Vc = k[A] \times [B], \quad k = \text{constant}.$$

Здесь [A] и [B] — мгновенные значения концентраций реагентов ("активности"). Эти величины все время флуктуируют (по "термодинамическим причинам"). В ходе флуктуаций возникают случайные (!?) сочетания величин [A] и [B]. Соответственно этим сочетаниям получаются разные величины $V_c$. Ясно, что вероятность получения разных величин $V_c$ будет неодинакова. Некоторые значения $V_c$ будут встречаться часто, некоторые редко, некоторые (простые числа) получаться не будут. Частота (вернее "частость" = вероятность) получения данной величины $V_c$ будет определяться числом способов их получения при перемножении [A] и [B], или, что то же самое, числом сомножителей (правильнее — делителей!) в данной величине $V_c$.

Так, число 10 можно получить при перемножении [A] и [B] только двумя способами : 10×1 и 5×2. Число 11 — одним способом 11×1, а число 60 — шестью способами (1×60; 2×30; 3×20; 4×15; 5×12; 6×10).

Число сомножителей в последовательном ряду чисел резко различно. Значит, результаты нашего измерения будут с неизбежностью дискретны.

> Форма гистограмм, получаемых при таких измерениях, будет определяться числами сомножителей в соответствующих отрезках натурального ряда чисел.

Замечательно, что получающееся в нашей модели распределение — гистограмма — оказывается *тем определенней*, тем дискретнее, чем полнее был *случайный* перебор всех возможных сочетаний величин A и B. Форма гистограмм нисколько не сглаживается при увеличении числа измерений, а становится все отчетливей. (Так и происходит "на самом деле" с тонкой структурой распределения результатов измерений, например, радиоактивности — см. рис. 24-1.)

На рис. 24-1 изображено распределение числа сомножителей в натуральном ряду чисел. Это "натуральный ряд числа сомножителей". Видна резкая дискретность — неодинаковость числа сомножителей в последовательности чисел натурального ряда. Самые высокие пики на этом рисунке соответствуют числам, кратным 12-ти. Самые глубокие минимумы, естественно, соответствуют простым числам.

Кажущаяся сложной на рис. 24-1 эта картина распределения числа сомножителей по натуральному ряду, "на самом деле", устроена не сложно. Она может быть представлена как периодическое повторение одинаковых гистограмм. Формы таких гистограмм определяют-

www.digitalphysics.ru



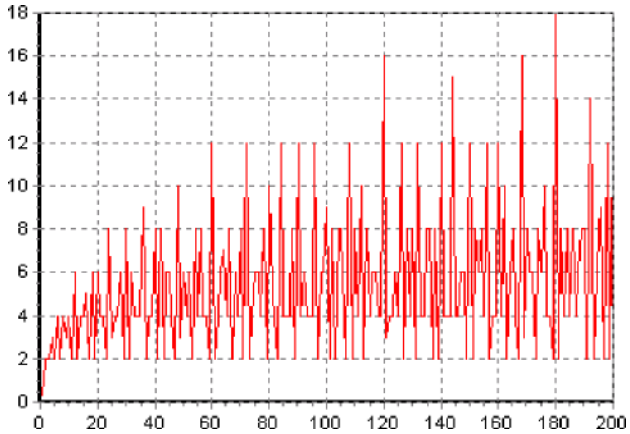



Рис. 24-1: "Натуральный ряд чисел сомножителей" = числа сомножителей в натуральном ряду чисел.

ся длиной отрезка натурального ряда. Число таких форм не очень велико. Мы сделали такой опыт (мне помогли в этом А. С. Ботин и К. И. Зенченко): поделили натуральный ряд сомножителей на разные отрезки одинаковой длины: т.е. на отрезки по 10, 11, 12 и т.д. чисел. Затем суммировали число сомножителей, соответствующих одинаковым порядковым номерам в разных отрезках (например, число сомножителей соответствующее 1-й позиции во всех суммируемых 12-членых отрезках, число сомножителей, соответствующее 2-й позиции и т.д. до 12-й позиции в этом отрезке). Мы сделали такое суммирование для отрезков размерами от 10 до 100. И получили чрезвычайно красивую картину (я благодарен Т. А. Зенченко, нарисовавшей на компьютере эти рисунки). Мне было бы жаль лишить читателя удовольствия от разглядывания этих картин (серия рис. 24-2). Самое замечательное — при суммировании очень большого числа отрезков (мы брали натуральный ряд до многих миллионов) форма гистограммы — распределение числа сомножителей по длине отрезка почти не изменяется! (Опять же напомню: при увеличении числа измерений экстремумы в наших распределениях не сглаживаются! — см. рис. 24-2.)

Отрезку определенной длины соответствует характерная форма гистограммы. По форме данной гистограммы, можно сказать какой длины был отрезок натурального ряда. Всем отрезкам, длина которых равна простым числам (11, 13, 17, 19, и т.д.) соответствуют прямые линии. "Самыми красивыми" являются гистограммы, соответствующие длинам отрезков, кратным 12-ти (12, 24, 36. 48, 60 и т.д.). *Замечательна зеркальная симметрия всех гистограмм*! (см. рис. 24-2).

www.digitalphysics.ru



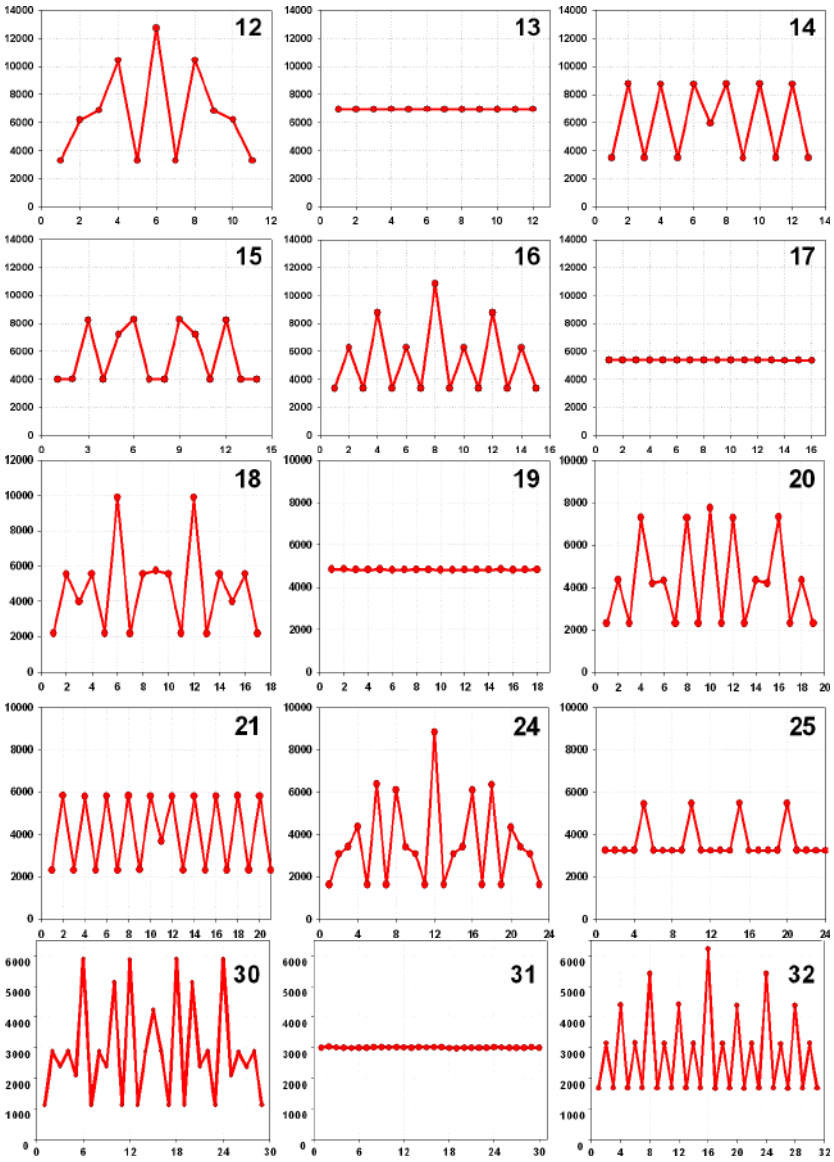



Рис. 24-2: Распределение числа сомножителей внутри разрядов, соответствующих разным системам счисления. Числа в верхних углах рисунков — величины отрезков натурального ряда сомножителей.

www.digitalphysics.ru



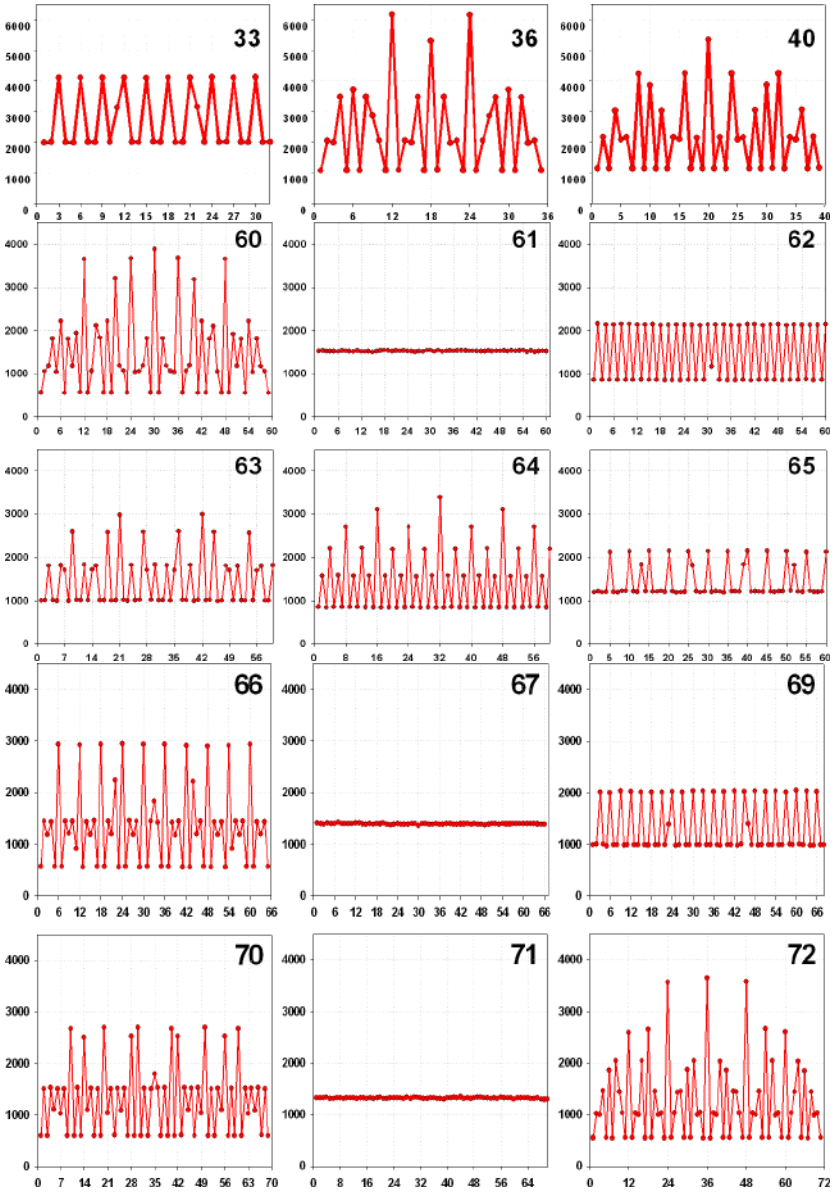



Рис. 24-2 (*окончание*)

www.digitalphysics.ru



### 24.3 Узость экстремумов в гистограммах, фрактальность, интерференция

Разглядывание и "разгадывание" происхождения этих картинок очень увлекательное занятие. Видно, например, как от гистограммы в виде прямой линии для простых чисел, получаются простые гистограммы с двумя состояниями при перемножении двух простых (например, 11×3=33, или 5×5=25, или 23×3=69). Так можно "расшифровать" все фигуры. Но самым главным для меня была предельная "узость" линий в этих гистограммах — их фрактальность. С самого начала этих исследований я понимал, что из узости линий в гистограммах, получаемых при физических измерениях, следует, что формы гистограмм, их пики и впадины не имеют отношения к вероятностям получения данной величины. Применительно к измерениям радиоактивности это означало, что наличие резких дискретных пиков не является следствием существования в препаратах нескольких "фракций" радиоактивных атомов с разными вероятностными константами распада. Тогда я находил лишь одно объяснение узости линий в получаемых при измерениях гистограммах. Я объяснял их интерференций. Интерференцией — значит речь идет взаимодействиях периодических процессов. Теперь, при анализе гистограмм натурального ряда сомножителей, узость линий получила и чисто арифметическое объяснение. И возникло туманное стремление объединить эти два объяснения — интерференцию и свойства чисел. Пока лишь стремление...

### 24.4 Формы гистограмм и системы счисления. Естественной является 12-тиричная система счисления

Такое разбиение натурального ряда сомножителей на периоды, величина которых соответствует отрезкам разной длины, соответствует представлению натурального ряда чисел в разных системах счисления. В сущности, на рис. 24-2 изображены гистограммы, характеризующие разные системы счисления. В "11-ричной" системе равно вероятны все числа в периоде. В 12-ричной оказываются наиболее вероятными (в нашей модели с перемножением) числа, находящиеся на 4, 6 и 8 местах в разряде. В 60-ричной системе счисления наиболее вероятными были бы числа, оказавшиеся на 12, 18, 24, 30, 36, 42 и 48 местах в разряде. Таким образом, форма этих гистограмм определяется... системой счисления!

Хотел бы я знать, в какой системе считает Бог? И не может ли изменение формы гистограмм во времени означать изменение системы счисления? И отчего зависит выбор "натуральной" системы счисле-

www.digitalphysics.ru



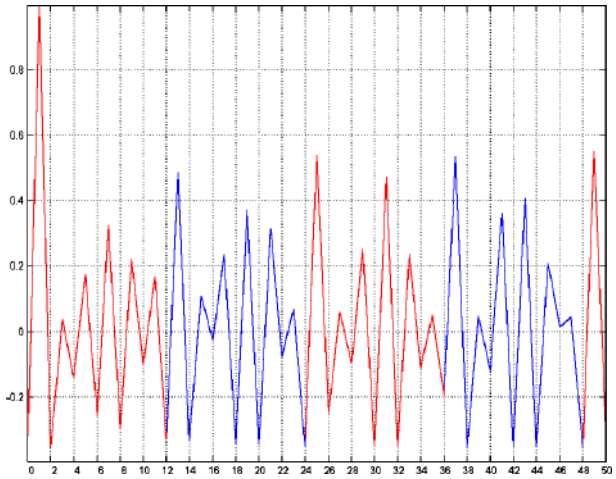



Рис. 24-3: Автокорреляционная функция зависимости числа сомножителей в натуральном ряду чисел. Видно, что во всем ряду с шагом, равным 12, периодически повторяется одна и та же "гистограмма" — распределение числа сомножителей по ряду последовательных чисел.

ния, если такая есть? И есть ли физические факторы, изменяющие системы счисления?

Примерно в 1984 году Н. В. Удальцова по моей просьбе построила автокорреляционную функцию для чисел сомножителей в натуральном ряду. Получился потрясающий результат — числа сомножителей изменяются с "естественным" периодом, равным 12: одно и то же по форме распределение числа сомножителей повторяется каждые 12 шагов. И больше никаких фигур в автокорреляционной функции не оказалось [110], см. рис. 24-3. Период в натуральном ряду сомножителей, равный 12, определился без всякого предварительного предпочтения. Поразительно, то, что 12-тиричная система — натуральная, знали еще в древнем Вавилоне...

(Мне казалось, что обнаружение правильной периодичности в натуральном ряду — большое событие. Я не знал, насколько оно новое для специалистов в теории чисел. Я неоднократно пытался "отдать" эту тему профессионалам. Ничего не вышло. Некоторые сказали мне: "время сейчас тяжелое, а за такие работы деньги не платят...")

Итак, естественной является 12-тиричная система счисления. Не являются ли формы экспериментально получаемых гистограмм лишь модификациями этой естественной гистограммы?

Это предположение возвращает меня к нашим работам с В. А. Коломбетом в 80-е годы. Тогда, вне связи с рассуждениями о числе со-

www.digitalphysics.ru



множителей и естественности 12-ричной системы счисления, в опытах с биохимическими и химическими реакциями, нам показалось, что все формы гистограмм являются модификациями одной и той же "канонической формы" [110]. Убедительного подтверждения этой гипотезы мы не получили. Может быть, это было бы верно для гистограмм с абсциссами кратными 12-ти, т.е. для абсцисс вида ($x_1$, $x_2$, ... $x_{12}$) N?

Попытка оказалась неудачной, может быть, потому, что реальные физические процессы осуществляются по более сложным алгоритмам — сочетаниям неоднократного умножения (деления), суммирования, возведения в степень и т.п. Может быть поэтому моя надежда — найти соответствие формы экспериментально получаемых гистограмм и распределений сомножителей в натуральном ряду не оправдалась? Но мне было бы жалко совсем отказаться от этой надежды...

Однако главным является вывод: натуральный ряд сомножителей — имеет периодическую структуру. Он "самоподобен"! Гистограммы, соответствующие разным участкам натурального ряда чисел, поэтому оказываются сходными! Форма гистограмм не зависит от абсолютных значений измеряемых величин. Поэтому и возможно сходство гистограмм для процессов разной природы ("а мы-то удивлялись").

## 24.5 "Компьютерная катастрофа"

В последней четверти 20-го века в обиход вошли компьютеры, и стало естественным численное моделирование при проверке гипотез. Сходство гистограмм, полученных при компьютерном моделировании, с гистограммами, полученными при измерении физических процессов, казалось бесспорным свидетельством случайного характера этих процессов. Здесь нас ожидали потрясения.

Первое мы испытали в 1980 г., когда В.А. Коломбет промоделировал процесс радиоактивного распада на компьютере (статистика Пуассона) — гистограммы, построенные по этому модельному ряду, каждая в отдельности, нисколько не отличались от гистограмм, полученных при измерениях радиоактивности... Это вызвало (очередной) шок. Я застал Коломбета, когда он разложил на полу в лаборатории листы с нарисованными компьютером гистограммами, и с большим смущением их разглядывал. В самом деле, чем же мы занимаемся? Что стоят наши рассуждения о физике изучаемых процессов, если такие же гистограммы получаются посредством компьютерного генератора случайных чисел... Нервная вещь — наука.

Все рухнуло? Нисколько! В рядах "компьютерных" и "физических" гистограмм можно было найти чрезвычайно похожие формы. Но ком-

www.digitalphysics.ru



пьютер выдают одну и ту же последовательность гистограмм сколько угодно раз. При измерениях физических процессов формы последовательных гистограмм закономерно изменяются во времени. Об этом много сказано в предыдущих главах. Но это сказано после многих лет работы. А тогда, в 1980–1982 г.г., В. А. Коломбета можно было понять. Можно было понять и Т. А. Перевертун, с возмущением отказавшуюся продолжать сотрудничество в "исследовании нормального распределения". Само по себе сходство арифметических и физических гистограмм не удивительно. В компьютерных программах генерации случайных чисел используются алгоритмы умножения и поэтому дискретность получаемых распределений неизбежна. В разных программах таких генераторов используются разные способы ослабления этой дискретности, но полностью исключить эту дискретность не удается.

Здесь следует остановиться. Это принципиальный момент. Мы говорим о разных вещах! "Человечество", говоря о случайности, имеет в виду случайный характер последовательных величин (все равно — последовательных во времени результатов измерений или рядов последовательно получаемых реализаций компьютерных программ). Это "случайность по абсциссе". Мы же говорим о неслучайности формы гистограмм, т.е. о неслучайном характере распределения амплитуд флуктуаций. То есть о "неслучайности по ординате"! Масса усилий затрачено математиками на характеристику и выработку диагноза степени случайности последовательных рядов, выработку методов поиска аттракторов все более высоких степеней. Именно посредством этих методов и пользуются при оценке качества компьютерных генераторов случайных чисел. Однако, созданный высокосовершенным компьютерным генератором ряд случайных чисел может быть вовсе неслучайным "по ординате". Создатели компьютерных программ полагают тонкую структуру гистограмм "заведомо случайной". Они оценивают получаемые распределения критериями согласия гипотез, основанных на центральных предельных теоремах, основанных в свою очередь, на пренебрежении "тонкой структуры". Критерии согласия в принципе не пригодны для характеристики тонкой структуры. Они ее не замечают. "И правильно делают" — для подавляющего числа задач знание тонкой структуры распределений — детальной формы гистограмм — вовсе не нужно. Для этих задач нужно возможно более точное определение средних величин. "Разброс результатов" в этих задачах является лишь вредной помехой. Я неоднократно отмечаю это в других главах.

Зато компьютеры могут оказаться замечательным инструментом для исследований закономерностей определяющих форму гистограмм — закономерностей распределения амплитуд флуктуаций.

www.digitalphysics.ru



Таким образом, из "компьютерной катастрофы", на самом деле, следует важный вывод о возможной общей алгоритмической природе физических и компьютерных гистограмм. Получаемая при измерении физических процессов тонкая структура гистограмм является следствием алгоритмов взаимодействия "реагентов". Закономерное изменение формы "физических" гистограмм во времени в таком случае может означать закономерное изменение во времени этих алгоритмов. Отсюда следует заманчивая надежда: при помощи компьютерных программ исследовать алгоритмы взаимодействий, приводящих к определенной форме физических гистограмм.

Эти умозаключения оказались остро актуальными через 20 лет, при, возможно самом сильном, пережитом мною психологическом кризисе.

## 24.6 "Бенфорд-скандал"

В начале 2001 года ко мне (при посредстве В. Л. Воейкова) обратилась Сюзанна Бенфорд из г. Каламбус (Охайо, США). Она пытается выяснить: реально ли влияние экстра-сенсов на радиоактивный распад. Ей сказали, что я владею особыми методами характеристики радиоактивного распада. Может быть этими методами я смогу такое влияние заметить. Я, естественно, полагал такое влияние невозможным. Но решил воспользоваться случаем. В то время мы изучали "эффект местного времени" — синхронное изменение формы гистограмм в одно и то же местное время в разных географических пунктах. Разность местного времени в Пущино и в Каламбусе равна 8 часам. Мы договорились о проведении одновременных серий измерений: С.Бенфорд вместе с Дж.Талнаги в Центре Ядерных Исследований в Каламбусе будут измерять бета(гамма)-распад $^{137}$Cs, — мы, в Пущино, — альфа-распад $^{239}$Pu. Длительные непрерывные измерения радиоактивности редко производят в обычных лабораториях. Поэтому Дж. Талнаги пришлось несколько доработать бывшие у них методы измерений, чтобы избавиться от низкочастотных трендов и технических сбоев. После того в январе и в феврале 2001 года мы провели три больших серии измерений.

Никаких эффектов от экстрасенса я не заметил, зато при сопоставлении форм гистограмм мы обнаружили очень четкий эффект местного времени. Эти результаты представлены в этой книге в главе 7.

Весьма важно, что Т. А. Зенченко осуществляла сравнение гистограмм в режиме полного перемешивания, при полной зашифрованности истинного порядка гистограмм в сравниваемых рядах. Я также

www.digitalphysics.ru



сравнивал гистограммы в этих опытах, но без рандомизации рядов. Эффект был абсолютно достоверным — вероятность случайного получения таких результатов была "исчезающее мала". Мы, естественно, сообщили американским коллегам о наших результатах.

Наше сообщение вызвало у них недоверие. И они прислали очередную серию измерений, не сказав, что это было не измерение радиоактивности, а компьютерная серия, полученная на МатЛабе с помощью программы "генератор случайных чисел". Мы ничего этого не знали. Т. А. Зенченко провела сравнение гистограмм (также после полной рандомизации) и вновь нашла очень высокую синхронность изменения формы гистограмм в двух рядах. Я также обнаружил эту синхронность "по местному времени"...

После того, как мы сообщили об этом американцам, последовало долгое (две недели) молчание. 8 марта 2001 года в сухом официальном письме они сообщили нам, в каком ряду мы нашли синхронность... Сначала я им не поверил — может быть они ошиблись — они прислали нам два ряда — один радиоактивный, другой — модельный. Может быть, они перепутали номера рядов? Нет. Они не ошиблись. Они сообщили, в какой программе в МатЛабе они получили этот ряд. И мы убедились в том, что ряд был модельным.

Теперь вся наша команда была в обмороке. Известие "о катастрофе" быстро распространилось среди друзей и не-друзей. Т. А. Зенченко сказала "я в комме"... Меня пытались "утешить"... Это был, в самом деле, самый острый, из возможных в науке, кризис.

За многие годы исследований я почти всегда должен был преодолевать собственные сомнения и сомнения окружающих. Если бы не психологическая поддержка С. Е. Северина, Л. А. Блюменфельда, Г. М. Франка и более всех и всегда М. Н. Кондрашовой, я бы, наверное, сошел бы с ума. Но тут "на мне был поставлен "чистый опыт"... Мы нашли то, что быть не может.

...С детства примером мне был Робинзон Крузо. Я по его примеру начал детально анализировать обстоятельства "кораблекрушения":

1) в опыте полностью исключена возможность сознательного или бессознательного влияния на полученный результат;
2) результат сравнения гистограмм не может быть случайным;
3) следовательно, формы гистограмм, находящихся на одних и тех же местах от начала рядов, в самом деле, с высокой вероятностью сходны;
4) значит, в этом опыте совпали физические и алгоритмические факторы, определяющие форму гистограмм.

www.digitalphysics.ru



С помощью коллег я взял еще 9 других отрезков модельного ряда компьютерных гистограмм и более ни в одном из них сходства с тем же самым радиоактивным рядом не было.

Конечно, это чудо. Но это чудо редкой удачи. Оно означает, что детальный анализ факторов, определяющих формы модельных гистограмм, может способствовать выяснению факторов, определяющих формы физических гистограмм. Значит, так получилось, что физические процессы, ответственные за смену формы гистограмм при движении Земли в космическом пространстве, в это время действовали по алгоритмам сходным с компьютерными, ответственными за изменение формы модельных гистограмм.

Безумна ли эта гипотеза? (по Н. Бору — "Достаточно ли она безумна?"). Может быть не очень безумна. Вполне может быть, что число вариантов последовательностей форм гистограмм не очень велико, поскольку последовательности не случайны! Мы только что видели это на примере гистограмм в натуральном ряду сомножителей. И само число вариантов форм гистограмм не очень велико (я в качестве эксперта различаю их около 20-ти). Возникает чрезвычайно интересная задача — исследование изменений алгоритмов при изменениях физики пространства-времени. И тут картины зависимости формы гистограмм в ряду сомножителей могут быть полезны не только психологически. Формы гистограмм могут закономерно изменяться при изменениях естественной системы счисления. Такие изменения, в свою очередь, могут происходить при изменениях метрики пространства-времени при изменениях "гравитационной обстановки". В результате будет изменяться обнаруженная нами естественная периодичность натурального ряда чисел (натурального ряда сомножителей) и закономерно изменятся последовательности гистограмм. Пусть тот, кто твердо знает, что это не так "первый бросит в меня камень"...

Шок прошел. Осталось убеждение в необходимости многократного повторения этого чуда — чуда соответствия физических и модельных рядов. Именно при исследованиях такого рода есть надежда на выяснение "механизмов", определяющих форму гистограмм.

Преодоление этого Бэнфорд-скандала оказалось чрезвычайно важным. Если бы я "дрогнул"... Это был 2001 год. Еще не было опытов с коллиматорами, с направлением на Полярную звезду и на Солнце, на Запад и Восток, с вращением против и по часовой стрелке, еще не были завершены исследования окологодичных периодов, еще не была установлена пригодность генераторов GCP для исследования наших проблем, еще не "введены в обиход" электронные генераторы шумов, еще не открыты палиндромы...

www.digitalphysics.ru



Сколько всего произошло за последующие 7 лет...(А могло и не произойти!) Произошла "кристаллизация" и мне кажется, что можно попытаться нарисовать "картину мира", учитывающую основные результаты работы, начатой невообразимо давно.

## 24.7 "Случайность" по абсциссе и закономерность по ординате

Пора подвести итог. Закономерные изменения тонкой структуры гистограмм — "макроскопические флуктуации" — могут быть следствием физических и математических причин. Не существует связи между формой гистограмм и характером последовательности результатов измерений во времени. "Вполне случайные", по принятым критериям, процессы, могут иметь и имеют "вполне закономерные" формы гистограмм. Следует ввести понятие: "процессы, случайные по абсциссе и "закономерные по ординате". Естественных процессов, "случайных по ординате", не существует. Модельные, алгоритмические процессы также могут быть закономерными "по ординате". Закономерности по ординате естественных (физических) и алгоритмических процессов могут быть сходными. Физические факторы могут определять форму гистограмм, изменяя или алгоритмы взаимодействия "реагентов", или изменяя "системы счисления". Как это они могут делать?

www.digitalphysics.ru

## *Глава 25*

# Глава заключительная. Возможная природа "тонкой структуры" гистограмм

В предыдущих главах сделан, насколько удалось полный обзор закономерностей проявления феномена "макроскопических флуктуаций" при измерениях процессов разной природы. В текстах этих глав отмечено множество парадоксов и неясностей, ждущих дальнейших исследований. Однако, в целом картина проясняется. Изменения формы гистограмм определяются движением изучаемых объектов в неоднородном, анизотропном пространстве-времени. Формы гистограмм являются характеристиками разных областей пространства-времени. Свойства этих областей оказались стабильными, воспроизводимыми на протяжении многих лет. Наиболее вероятной причиной анизотропии и неоднородности пространства времени представляется наличие в пространстве дискретных "сгущений" масс — небесных тел. В каждой точке такого пространства происходит интерференция гравитационных взаимодействий. Тонкая структура гистограмм является отражением интерференционной картины области пространства, "пересекаемой" объектом при его движении. Гистограммы с их относительно узкими зонами, соответствующими дискретным значениям измеряемых величин, их пикам и впадинам, скорее всего и являются интерференционными картинами. Примерно так выглядит *феноменологическая* картина.

*Физический* смысл этой картины гораздо туманнее. В самом деле, не ясно: какими должны быть гравитационные неоднородности, чтобы объяснить наблюдаемые величины флуктуаций измеряемых величин? Речь идет о процессах любой природы от шумов в электронных схемах до альфа-распада. Единственное общее для всех процессов — их нахождение в одном и том же пространстве-времени. Достаточны ли величины флуктуации свойств пространства-времени при движении в неоднородном и анизотропном гравитационном поле, чтобы объяснить величины флуктуаций характеристик разных процессов? Как объяснить различия относительных величин амплитуд флуктуаций в процессах разной природы? Почему в пъезо-кварце они составляют $10^{-6}$ от среднего значения измеряемой величины (в данном случае частоты), в скоростях химических реакций амплитуда флуктуаций имеет порядок $10^{-2}$ от средней, а при радиоактивном распаде амплитуда флуктуаций пропорциональна $N^{-1/2}$? Как объяснить поразительную хиральность (зеркальность), наличие правых и левых форм гистограмм? Как

www.digitalphysics.ru



объяснить регистрацию изменений формы гистограмм за очень малые интервалы времени посредством грубых приборов — плоских плохо ориентированных источников радиоактивности без коллиматоров, или с коллиматорами с низким пространственным разрешением ("парадокс Харакоза"). (За малые времена ориентация источников изменяется на углы, которые много меньше апертуры приборов.) Как это может быть?

*В сущности, главный итог этой работы — формулировка вопросов, которые не могли возникнуть раньше.* Не могли, поскольку не были открыты явления — основания для формулировки этих вопросов. Нужно было обнаружить "эффект ближней зоны", чтобы стал возможен вопрос о природе этого эффекта. Вопрос о том, по какой причине сходные гистограммы получаются достоверно чаще в соседних, никак не связанных друг с другом, интервалах случайных временных рядах? И почему этот эффект иногда исчезает? И чем объясняется его фрактальность — почему не удается найти столь малые интервалы времени, чтобы форма гистограмм не "успевала измениться", чтобы вообще "остановить мгновенья" и форма гистограмм перестала бы изменяться?

Нужно было сначала обнаружить околосуточную периодичность появления сходных гистограмм и убедиться (вопреки естественному подозрению) что это не антропогенный эффект, что он не связан с ритмом человеческой деятельности, прежде чем стал возможен вопрос о природе этой периодичности. А когда было обнаружено расщепление суточного периода на два — на солнечные и звездные сутки, возник вопрос о природе такого расщепления. Вопрос получивший в нашей лаборатории название "парадокс Харакоза", — когда посредством приборов с плохим пространственным разрешением мы воспроизводимо различаем ориентацию на Солнце и на "неподвижные" звезды, при угловой разности ориентации всего в один градус! И что делать, что сказать, если такое расщепление в "эффекте местного времени" наблюдается с точностью до $10^{-3}$ секунды? Что тут делать? Отказаться от этих наблюдений, ввиду их "невозможности"? В самом деле, что делать, когда мне совершенно справедливо говорят: "ну, не можешь же ты определять годичные периоды с точностью до 1 минуты, когда в году 525600 минут!". Что сказать? Сказать, что могу. Более того, отмечаю ежегодный сдвиг солнечного годичного периода на одну минуту... И даже объясняю как это я делаю.

Парадоксальные эффекты сопровождают всю эту работу и делают возможным формулировку все более "острых" вопросов. Обнаружение этих эффектов было связано с сильными психологическими потрясе-

www.digitalphysics.ru



ниями. Среди них — первые опыты с коллиматорами — обнаружением исчезновения суточного периода при направлении коллиматора на Полярную звезду. Как это может быть? Какое дело атомам плутония 239 до направления вылета альфа-частиц? "Бред какой-то!" — отреагировал на это утонченно воспитанный теоретик. Зато потом был поразительный по продуктивности 2004-й год с опытами с вращением коллиматоров. И стало еще больше число ранее невозможных, вопросов. "На самом деле" вопросы не только возникали — из них следовали все новые варианты и идеи опытов. Но главным была задача достоверности феноменов. Сомнения в их достоверности изнурительны. Преодоление (или подтверждение) этих сомнений требует длительных опытов. И потому мне понятно "куда ушли 55 лет": на каждый, даже не самый главный вопрос-сомнение обычно требуется около года жизни... А когда речь идет о явлениях типа "ряд дневных гистограмм в Западном коллиматоре образуют палиндром с рядом гистограмм *прошедшей* ночи, а Восточном коллиматоре ряд дневных гистограмм образут палиндром с *последующей* ночью, так что Западный коллиматор "смотрит в прошлое, а Восточный смотрит в будущее"... Тут бы лучше ничего никому не говорить, и несколько лет продолжать эти опыты, или, по обычаям 17–18 веков, зашифровывать сообщение в виде "анаграммы". Это чтобы приоритет сохранить и от критики избавиться. Это для тех, кто боится за свою репутацию...

### Гипотезы теоретиков и сомнения экспериментаторов

Было бы несправедливо создавать мнение (в чем я и сам виновен), что вся эта работа "чистая эмпирика", что это лишь материал для собственно научной работы будущих теоретиков. Вовсе не так это. На каждом шагу непрерывная, нескончаемая экспериментальная работа сопровождалась "умственной деятельностью" и формулировкой все новых, часто все более экстравагантных, вопросов. В формулировке этих вопросов у меня было объяснимое преимущество: я думал над этими проблемами непрерывно много лет. Обсуждение с коллегами было очень полезно, но я не помню случаев, чтобы кто-нибудь задал при этом вопрос или высказал предположение вполне для меня новое (см. "эффект Веззолли" [67]). За прошедшие годы ряд авторов предлагали теоретическую интерпретацию обсуждаемых феноменов [112]. В этих работах были интересные гипотезы, но не было предложено ни одного реального ключевого опыта. Было также несколько публикаций с сомнениями в достоверности сообщаемых нами фактах [113]. Вступать в детальную дискуссию с первыми и опровергать вторых в этой книге

www.digitalphysics.ru



мне представляется неуместным. С первыми из-за моей недостаточной образованности, со вторыми из-за экспериментальной необоснованности большинства их возражений.

www.digitalphysics.ru

## *Глава 26*

## Глава дополнительная. “Наука и жизнь”

Странная вещь — параллельные пространства! Эта работа началась в нереально далекие времена. Начало 50-ых годов — трудно произнести: прошлого века! Капитаны Министерства Госбезопасности, привозящие мне контейнеры с радиоактивными препаратами. Кафедра Медицинской радиологии. Аресты “врачей вредителей”. 30-летний Л. А. Блюменфельд с характерной внешностью контрабандиста из оперы Кармен и густым басом “профундо”. С. Е. Северин, слушающий мои сбивчивые рассказы о странном разбросе результатов в опытах с актомиозином. Смерть Сталина 5 марта 1953 г. Арест Берии в июне 1953 г. В. А. Энгельгардт, предупреждающй своих сотрудников (после моего доклада 27 марта 1957 г.), — “какой был студент... он сошел с ума ... никаких опытов с ним ставить не нужно...”. Лекции и лабораторные занятия с курсантами — врачами ЦИУ по применению радиоактивных изотопов. Колебательная химическая реакция Б.П.Белоусова. Физический факультет МГУ, кафедра Биофизики 1960 г. Курс лекций “Биохимия” студентам Физфака с 1958 г. по настоящее время. Весна 1963 г. — приказ Г. М. Франка о создании лаборатории Физической биохимии для работы в Пущино. Июнь 1964 г. — переезд в Пущино. Студенты кафедры в Пущино. Лаборатория.

И много других параллельных “главных” пространств — мы, Алеша-Оля, мама, теща, братья, племянники, внуки...

Работа началась, когда был Сталин, потом Маленков, потом Хрущев, потом Брежнев, Черненко, Андропов, Горбачев, потом распался Советский Союз, был ГКЧП, Ельцин, Путин...

А я все дни — “разброс результатов, колебания, гистограммы — “статистические спектры реализуемых состояний”. Дни — месяцы — годы — десятилетия. Изменяющиеся “картины мира”, объясняющие получаемые результаты. Страсти и психологические катастрофы

Как это было возможно? Как это было позволено? Что за страна, где такое (безобразие) возможно? Разные планы объяснений.

Я всегда был свободен в своих занятиях. Был свободен потому, что платил за свободу.

10 лет на кафедре Медицинской радиологии — платил созданием и чтением курса лекций и практических занятий по применению радиоактивных изотопов, организацией всей (опасной) работы с радиоактивностью: от хранения и использования изотопов до утилизации отходов и мытья посуды и созданием дозиметрического контроля. А

www.digitalphysics.ru



еще был автором новых методов и работ по исследованию превращений меченых радиоактивных соединений...

50 лет на кафедре Биофизики Физического факультета — все годы чтением лекций, разработкой учебных планов, работой со студентами...

45 лет одновременно в лаборатории Физической Биохимии Института Биофизики — высокой продуктивностью выполнения плановых исследований и созданием обстановки творчества — 22 доктора наук сотрудников лаборатории разных лет...

И множеством опубликованных трудов, среди которых главные — по макроскопическим флуктуациям не сразу выдвигаются на первый план...

И потому благосклонность начальства — зав. кафедрой Мед. радиологии профессора Василия Корниловича Модестова и все годы дружба и сотрудничество с Л. А. Блюменфельдом на кафедре Биофизики и за ее пределами. И поддержка директора Института Биофизики Г. М. Франка с его лозунгом "Не гасите пламя!", а после него — положительное отношение Г. Р. Иваницкого, Е. Е. Фесенко, Л. М. Чайлахяна и снова Г. Р. Иваницкого. А когда "заматерели" бывшие студенты и стали моими начальниками: В. А. Твердислов на кафедре и Д. П. Харакоз в лаборатории, обстановка продолжала быть дружеской и продуктивной. "Ловко устроился" говорят обо всем этом наши друзья.

И при этом — удивительная ситуация. Исследование "макроскопических флуктуаций" затрагивают фундаментальные представления о нашем мире. И никакого положительного внимания Академии наук. Оно, может быть, и хорошо — "минуй нас ... и барский гнев и барская любовь...". В чем тут дело? Выжидают. А ну-ка все окажется "лженаукой"... А если все правда — тогда отметим отечественный приоритет и будем гордиться...

Произошла "перестройка". Обычное в советское время, хоть и скудное, финансирование прекратилось. Как хорошо, что я успел запастись небольшим числом низко-активных препаратов плутония 239. Период полураспада 24 тысячи лет — достаточно велик. Приборы — самодельные... Все очень удачно. Но... ни одного гранта на эти исследования за все годы. Мне даже перестали присылать "отказы". Это нормально — это значит, что работа совсем новая и оценивать ее некому. Но нужны компьютеры и прочее вспомогательное оборудование. Спас нас совсем незнакомый и не очень богатый американец — пожилой инженер-физик Томас Петерсон. Он услышал о наших работах от М. Н. Кондрашовой на симпозиуме и... приехал в Пущино. Несколько лет мы получали от него деньги, достаточные, чтобы обеспечить

www.digitalphysics.ru



нас компьютерами. А потом, и тоже через М. Н. Кондрашову, о наших работах узнал замечательный человек Владимир Петрович Тихонов — тоже инженер-физик, выпускник МВТУ им. Баумана, владелец фирмы — завода ДИОД. Он сказал, что не может допустить, чтобы это дело погибло. Несколько лет мы получали от него 700 долларов на лабораторию ежемесячно — и мы опять обновили наше оборудование. Удивительно, стиль бескорыстного дружеского общения, характерный для российской науки, не исчез. Так, без официальных денег, без грантов мы сотрудничаем с исследователями Арктики и Антарктики из лаборатории О. А. Трошичева из Санкт-Петербурга — Института Арктики и Антарктики (ААНИИ), с Ильей Александровичем Рубинштейном из Ядерного института МГУ (НИИЯФ МГУ), так, почти без денег, делает нам замечательные приборы Владимир Алексеевич Шлехтарев.

Работа продолжается. Число актуальных задач возрастает. Среди них подготовка к измерениям на МКС. Прошло более 5 лет в попытках получить разрешение на опыт в условиях космического полета. Разрешение, наконец, получено. Опыт может состояться в 2010 году. Следует быть готовым к неожиданностям. Получим ли мы там период повторного появления гистограмм сходной формы, равный периоду оборота станции вокруг Земли? Сохранятся ли там зависимости от направления вылета альфа частиц? Увидим ли мы эффекты, обусловленные высокой скоростью движения станции?

Мы долго добивались этого разрешения. Я неоднократно выступал в аудиториях перед теми от кого это зависело. Я говорил им: "Мне скоро 80 (!), нельзя затягивать решение". Мне отвечали: "А Вы живите дольше!" Ценный совет — я пока ему следую.

*Конец 2-й части.*

www.digitalphysics.ru

# Благодарности

В текстах глав этой книги с благодарностью упомянуто множество имен. Однако этим не исчерпан мой долг. Длительные усилия по исследованию необычных феноменов связаны с психологическими трудностями. Все годы, все дни — с начала нашего знакомства на вступительном экзамене по физике, при поступлении в Университет в июле 1946 года, — у нас с Мусей (Марией Николаевной) Кондрашовой "общая жизнь". Я обязан ей не только сохранением психологической устойчивости, но и обсуждением и прояснением, где это удавалось, всех результатов и этапов этих исследований.

У нас общий высокочтимый учитель профессор Сергей Евгеньевич Северин. Мы обязаны ему "направлениями нашей жизни" — от момента поступления на кафедру Биохимии в 1948 году. Его давно нет на Земле, но мы оба слышим его голос, его интонации, его вопросы, его советы. У нас разные области науки — у нее биохимические основания физиологии, у меня все более — "тайны мироздания". Но бесценную поддержку он оказывал нам не только в науке, но и в непростой реальной жизни. Я пишу об этом в свой книге "Герои, злодеи, конформисты российской науки" [114].

Более 50-ти лет, с первых дней исследования "АТФ-азной активности растворов белков мышц" в 1951 г., я имел счастье обсуждать получающиеся странные результаты не только с С. Е. Севериным, но и Львом Александровичем Блюменфельдом. Его интерес, физическая интуиция, благожелательность и психологическая опора незабываемы. Я пишу об этом в еще одной своей книге: "Лев Александрович Блюменфельд. Биофизика и поэзия" [115].

Возможность многие годы заниматься исследованием "негрантовой" проблемы, обусловлена не только тем, что за эту возможность я "платил" преподаванием на кафедре Медицинской радиологии в Центральном Институте Усовершенствования Врачей и на кафедре Биофизики в Университете и продуктивной работой по другим темам нашей лаборатории в Институте биофизики, но благожелательством и поддержкой руководителей этих учреждений — зав. кафедрой Медицинской радиологии проф. В. К. Модестова, директоров Института Биофизики АН СССР академика Г. М. Франка, чл.-корр. РАН Г. Р. Иваницкого, чл.-корр. РАН Е. Е. Фесенко, чл.-корр. РАН Л. Чайлахяна, зав. кафедрой Биофизики Физ. ф-та МГУ (после Л. А. Блюменфельда)

www.digitalphysics.ru



проф. В. А. Твердислова и зав. лабораторией Физ. биохимии Д. П. Харакоза.

В разные годы в проведении опытов, в обработке и анализе получаемых результатов положительным образом принимали непосредственное участие Христофор Францевич Шольц, Валерия Ивановна Гришина, Нина Андреевна Смирнова, Татьяна Яковлевна Брицина, Надежда Павловна Иванова, Татьяна Владимировна Перевертун, Валерий Александрович Коломбет, Вадим Иванович Брусков, Николай Борисович Хохлов, Михаил Петрович Шарапов, Наталия Вячеславовна Удальцова, Наталия Борисовна Бодрова, Владимир Абрамович Намиот, Павел Сергеевич Иванов, Эдвин Владимирович Пожарский, Александр Анатольевич Конрадов, Татьяна Александровна Зенченко, Константин Игоревич Зенченко, Максим Валериевич Федоров, Людмила Петровна Агулова, Виктор Николаевич Морозов, Александр Викторович Каминский, Виктор Анатольевич Панчелюга, Илья Александрович Рубинштейн.

Особую благодарность я должен принести за многолетнее сотрудничество моим друзьям из Санкт-Петербургского ААНИИ — Олегу Александровичу Трошичеву, Сергею Николаевичу Шаповалову, Виктору Владимировичу Соколовскому, Эдуарду Степановичу Горшкову.

При анализе результатов этих исследований особо полезны были обсуждения с академиком Е. Л. Фейнбергом и на семинарах академиков В. Л. Гинзбурга и Г. Т. Зацепина, семинарах проф. Ю. С. Владимирова, проф. А. П. Левича, проф. И. М. Дмитриевского, проф. Ф. Поппа, проф. Д. Г. Павлова. Советы и мнения Бориса Михайловича Владимирского, Вячеслава Евгеньевича Жвирблиса, Александра Альбертовича Кириллова, Виктора Константиновича Ляпидевского, Сергея Алексеевича Васильева, Фазоила Иноятовича Атауллаханова, Дмитрия Петровича Харакоза, Галины Николаевны Зацепиной послужили стимулами для постановки и трактовки результатов ряда исследований.

Я должен еще раз выразить благодарность за психологическую и финансовую поддержку, оказываемую в разные годы нашей лаборатории Т. Петерсоном и В. П. Тихоновым.

Написание и издание этой книги было стимулировано при обсуждении результатов наших исследований с Дмитрием Давидовичем Рабунским. Он взял на себя также труд издателя и редактора.

Я благодарен внуку Сергею за постоянные консультации при использовании компьютеров и изготовление части иллюстраций.

www.digitalphysics.ru

# Литература ко 2-й части


1. Шноль С.Э., Коломбет В.А., Пожарский Э.В., Зенченко Т.А., Зверева И.М., Конрадов А.А. О космофизической обусловленности "макроскопических флуктуаций". *Биофизика*, 1998, т. 43, вып. 5, с. 909–915.
2. Ван-дер-Зил А. Флуктуации в радиотехнике и физике. Москва-Ленинград, Госэнергоиздат, 1958.
3. Шноль С.Э., Рубинштейн И.А., Зенченко К.И., Зенченко Т.А., Удальцова Н.В., Конрадов А.А., Шаповалов С.Н., Макаревич А.В., Горшков Э.С., Трошичев О.А. Зависимость "макроскопических флуктуаций" от географических координат. (По материалам Арктической (2000 г.) и антарктической (2001 г.) экспедиций.) *Биофизика*, 2003, т. 48, вып. 6, с. 1123–1131.
4. Шноль С.Э., Зенченко К.И., Берулис И.И., Удальцова Н.В., Жирков С.С., Рубинштейн И.А. Зависимость "макроскопических флуктуаций" от космофизических факторов. Пространственная анизотропия. *Биофизика*, 2004, т. 49, вып. 1, с. 132–139.
5. Shnoll S.E., Zenchenko K.I., Berulis I.I., Udaltsova N.V., Rubinstein I.A. Fine structure of histograms of alpha-activity measurements depends on direction of alpha particles flow and the Earth rotation: experiments with collimators. arXiv: physics/0412007.
6. Shnoll S.E., Rubinshtein 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 alpha-particles at radioactive decay of Pu-239 evidence sharp anisotropy of space. arXiv: physics/0501004.
7. Shnoll S.E., Rubinshtein 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 alpha-particles at radioactive decay of Pu-239 evidence sharp anisotropy of space. *Progress in Physics*, 2005, v. 1, p. 81–84.
8. Shnoll S.E. and Rubinstein I.A. Regular changes in the fine structure of histograms revealed in the experiments with collimators which isolate beams of alpha-particles flying at certain directions. *Progress in Physics*, 2009, v. 2, p. 83–95.
9. Шноль С.Э. Макроскопические флуктуации с дискретным распределением амплитуд в процессах различной природы. В сб.: *Итоги науки и техники. Молекулярная биология*, Ред. В. П. Скулачев, 1985, т. 5, ВИНИТИ, Москва, с. 130–200.
10. Удальцова Н.В., Коломбет В.А., Шноль С.Э. Возможная космофизическая обусловленность макроскопических флуктуаций в процессах разной природы. Изд. НЦБИ, Пущино, 1987.
11. Шноль С.Э., Удальцова Н.В., Коломбет В.А., Намиот В.А., Бодрова Н.Б. Закономерности в дискретных распределениях результатов измерений (космофизические аспекты). *Биофизика*, 1992, т. 37, вып. 3, с. 467–488.
12. Шноль С.Э., Коломбет В.А. О реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах (феномен "макроскопическое квантование", феномен "макроскопические флуктуации"). *Физическая мысль России*, вып. 1, 1995, с. 87–93.

www.digitalphysics.ru



13. Шноль С.Э., Коломбет В.А., Пожарский Э.В., Зенченко Т.А., Зверева И.М., Конрадов А.А. О реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах. *Успехи физических наук*, 1998, т. 168, вып. 10, с. 1129–1140.

14. Шноль С.Э., Пожарский Э.В., Коломбет В.А., Зверева И.М., Зенченко Т.А., Конрадов А.А. Возможные космофизические причины дискретности результатов измерений хода во времени процессов разной природы (феномены "макроскопического квантования" и "макроскопических флуктуаций"). *Росс. хим. журнал*, 1997, т. 41, вып. 3, с. 30–36.

15. Зенченко Т.А., Пожарский Э.В., Зверева И.М., Коломбет В.А., Конрадов А.А., Шноль С.Э. Тонкая структура распределений результатов измерений процессов разной природы как проявление космофизических влияний. *Росс. хим. журнал*, 1999, т. 43, вып. 2, с. 3–6.

16. Шноль С.Э., Зенченко Т.А., Зенченко К.И., Пожарский Э.В., Коломбет В.А., Конрадов А.А. Закономерное изменение тонкой структуры статистических распределений как следствие космофизических причин. *Успехи физических наук*, 2000, т. 170, вып. 2, с. 214–218.

17. Шноль С.Э. Макроскопические флуктуации как следствие арифметических и космофизических причин (факторы, определяющие тонкую структуру гистограмм, возможно, находятся за пределами Солнечной системы). *Биофизика*, 2001, т. 46, вып. 5, с. 775–782.

18. Shnoll S.E. Changes in fine structure of stochastic distributions as a consequence of space-time fluctuations. *Progress in Physics*, 2006, v. 2, p. 39–45.

19. Хмаладзе Э.В. Мартингальные предельные теоремы для разделимых статистик. *Теория вероятностей и ее применения*, 1983, т. 28, вып. 3, с. 504.

20. Удальцова Н.В., Уринов И.К. Оценка вероятности наблюдаемых экстремумов в гистограммах, построенных по малым выборкам. Деп. ВИНИТИ, вып. 850-В89, 08.02.1989.

21. Удальцова Н.В., Бодрова Н.Б., Шноль С.Э., Иванов П.С. Оценка сходства формы гистограмм, построенных по малым выборкам. В сб.: *III-ая Всесоюзная научная конференция "Перспективные методы планирования и анализа"*, Гродно, 1988, с. 155–156.

22. Бодрова Н.Б., Удальцова Н.В., Иванов П.С., Шноль С.Э. О неслучайности формы "несостоятельных" гистограмм. Препринт НЦБИ, Пущино, 1989.

23. Удальцова Н.В. Возможная космофизическая обусловленность изменений характеристик биохимических и физико-химических процессов. Канд. дисс., Пущино, ИБФ АН СССР, 1990.

24. Иванов П.С. Макроскопические флуктуации фоновой проводимости бислойных липидных мембран. В сб.: *Инж.-физ. проблемы новой техники*, Москва, Изд. МГУ, 1990, с. 144–145. Иванов П.С. Устойчивость состояния ансамблей грамицидиновых каналов. Канд. дисс., Москва, Физ. ф-т МГУ, 1992.

25. Пожарский Э.В. Упругие свойства белковых кристаллов и липидных везикул. Канд. дисс., Пущино, ИТЭБ РАН, 1998.

26. Strelkov V.V. A new measure for histogram comparison and its application in time series analysis. *Pattern Recognition Letters*, 2008, v. 29, p. 1768–1774.

27. Лямин Э.А. Рукопись (архив автора).

28. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений. Ленинград, Энергоатомиздат, 1985.

www.digitalphysics.ru




29. Федоров М.В. Применение модифицированных методов вейвлет аппроксимации и топографии классификации форм выборочных распределений к анализу результатов измерений биологических и физических процессов. Канд. дисс., Пущино, ИТЭБ РАН, 2002.
30. Стрелков В.В. "Эффект ближней зоны" в динамическом хаосе. *Биофизика*, 2001, т. 46, вып. 5, с. 807–810.
31. Зенченко Т.А. Влияние деформации на каталитическую активность белков-ферментов в кристаллическом состоянии. Карбоксипептидаза А. Канд. дисс., Пущино, ИТЭБ РАН, 1995.
32. Бодрова Н.Б. Дискретные распределения результатов измерений в процессах разной природы. Канд. дисс., Москва, Физ. ф-т МГУ, 1989.
33. Коломбет В.А. Феноменологическое исследование "макроскопических флуктуаций" в физических и биологических системах. Канд. дисс., Пущино, ИТЭБ РАН, 1993.
34. Зверева И.М. Исследование изменения во времени тонкой структуры гистограмм при и измерениях альфа-активности. Канд. дисс., Москва, Физ. ф-т МГУ, 2000.
35. Шноль С.Э., Пожарский Э.В., Коломбет В.А., Зверева И.М., Зенченко Т.А., Конрадов А.А. Возможные космофизические причины дискретности результатов измерений хода во времени процессов разной природы (феномены "макроскопического квантования" и "макроскопических флуктуаций"). *Росс. хим. журнал*, 1997, т. 41, вып. 3, с. 30–36.
36. Zvereva I.M., Zenchenko T.A., Pozharski E.V., Kolombet V.A., Konradov A.A., Shnoll S.E. Radioactive decay of Radium family isotopes as an illustration of synchronous changes in the fine structure of measurement result distributons. *Biophysics*, 1998, v. 43, № 4, p. 693–695.
37. Шноль С.Э., Коломбет В.А., Пожарский Э.В., Зенченко Т.А., Зверева И.М., Конрадов А.А. Форма спектров состояний, реализуемых в ходе макроскопических флуктуаций изменяется синхронно в независимых процессах при изменении характерного времени измерений от 0,06 сек до 1 минуты. *Биофизика*, 1998, т. 43, вып. 4, с. 716–719.
38. Шноль С.Э., Коломбет В.А., Пожарский Э.В., Зенченко Т.А., Зверева И.М., Конрадов А.А. Иллюстрация синхронности изменений тонкой структуры распределений результатов измерений на примере радиоактивного распада изотопов семейства радия. *Биофизика*, 1998, т. 43, вып. 4, с. 732–735.
39. Shnoll S.E., Pozharski E.V., Zenchenko T.A., Kolombet V.A., Zvereva I.M., Konradov A.A. Fine structure of distributions in measurements of different processes as affected by geophysical and cosmophysical factors. *Phys. Chem. Earth A*, 1999, v. 24, № 8, p. 711–714.
40. Зенченко Т.А., Пожарский Э.В., Зверева И.М., Коломбет В.А., Конрадов А.А., Шноль С.Э. Тонкая структура распределений результатов измерений процессов разной природы как проявление космофизических влияний. *Росс. хим. журнал*, 1999, т. 43, вып. 2, с. 3–6.
41. Shnoll S.E., Kolombet V.A., Zenchenko T.A., Pozharski E.V., Zvereva I.M., Konradov A.A. On the diskretness of different processes time series measurements wich results from cosmophysical sources. *Annales Geophysicae*, 1998, Supplement 1 to v. 16, Part 1 Society Symposia, Solid Earth Geophysics & Geodesy, p. C312, EGS, XXIII General Assembly, Nice, France, April 20–24, 1998.

www.digitalphysics.ru




42. Zvereva I.M., Zenchenko T.A., Pozharski E.V., Shnoll S.E. On the synchronized changes of histograms fine structure for time series of Radium family isotopes activity. *Annales Geophysicae*, 1998, Supplement 1 to v. 16, Part 1 Society Symposia, Solid Earth Geophysics & Geodesy, p. C312, EGS, XXIII General Assembly, Nice, France, April 20–24, 1998.

43. Shnoll S.E., Zenchenko T.A., Pozharski E.V., Zenchenko K.I., Kolombet V.A., Konradov A.A., Zaikin A.N., Kuzhevsky B.M., Rudenko V.N., Baurov Yu.A., Sobolev Yu.G., Kushniruk V.F. Macroscopic fluctuations of space-time as a possible source of non-randomness of similarity of distributions of synchronous measurement results for processes of different nature. In: *Biophotonics and Coherent Systems*, Proc. of the 2nd Alexandr Gurvitsch Conference and Additional Contributions, Eds. L. Belousov, F.-A. Popp, V. Voeikov, R. van Wijk, 2000, p. 44–52.

44. Зенченко К.И., Зенченко Т.И., Кужевский Б.М., Вилкен Б., Аксфорд Я., Шноль С.Э. Форма гистограмм,построенных по измерениям альфа-распада 228-Ra в Линдау (Германия) и потока нейтронов в Москве, изменяется синхронно по местному времени. *Биофизика*, 2001, т. 46, вып. 5, с. 783–785

45. Fedorov M.V., Belousov L.V., Voeikov V.L., Zenchenko T.A., Zenchenko K.I., Pozharski E.V., Konradov A.A., Shnoll S.E. Synchronous changes in dark current fluctuations in two separate photomultipliers in elation to Earth rotation. *Astrophysics & Space Science*, 2003, № 1, p. 105–112.

46. Гусев А.В., Кулагин В.В., Орешкин С.И., Рахманов А.Н., Руденко В.Н., Сердобольский А.В., Цепков А.Н., Цыганов А.В., Мотылев А.Н. *Астрономический журнал*, 1997, т. 74, вып. 2, с. 287–296.

47. Шноль С.Э. Корреляция формы спектров амплитуд макроскопических флуктуаций с положением Луны относительно горизонта. *Биофизика*, 1989, т. 34, вып. 5, с. 911–912.

48. Зенченко Т.А., Конрадов А.А., Зенченко К.И. Корреляция динамики амплитуды "эффекта ближней зоны" с параметрами межпланетного магнитного поля. *Геофизические процессы и биосфера*, 2005, т. 4, вып. 1/2, с. 125–132.

49. Зенченко Т.А., Конрадов А.А., Зенченко К.И. Макроскопические флуктуации: о периодичности проявления "эффекта ближней зоны". *Биофизика*, 2003, т. 48, вып. 6, с. 1132–1136.

50. Шноль С.Э. Форма спектров состояний, реализуемых в ходе макроскопических флуктуаций, зависит от вращения Земли вокруг своей оси. *Биофизика*, 1995, т. 40, вып. 4, с. 865–875.

51. Shnoll S.E., Zenchenko K.I., Udaltsova N.V. Cosmophysical effects in the structure of daily and yearly periods of changes in the shape of histograms constructed from the measurements of 239-Pu alpha-activity. *Biophysics*, 2004, v. 49, Suppl. 1, p. 155–164.

52. 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. arXiv: physics/0504092.

53. Шаповалов С.Н. Личное сообщение.

54. Shnoll S.E., Pancheluga V.A. Cosmo-physical effects in the time series of the GCP network. arXiv: physics/0605064.

www.digitalphysics.ru




55. Панчелюга В.А., Коломбет В.А., Каминский А.В., Панчелюга М.С., Шноль С.Э. Эффект местного времени в шумовых процессах. *Вестник Калужского университета*, 2006, вып. 2, с. 3–8.
56. Панчелюга В.А., Коломбет В.А., Панчелюга М.С., Шноль С.Э. Исследование эффекта местного времени на малых пространственно-временных масштабах. *Гиперкомплексные числа в геометрии и физике*, 2006, т. 3, вып. 1(5), с. 116–121.
57. Panchelyuga V.A., Kolombet V.A., Pancheluga M.S., Shnoll S.E. Local-time effect on small space-time scale. In: *Space-Time Structure*, collected papers, Tetru, Москва, 2006, p.344–350.
58. Panchelyuga V.A., Kolombet V.A., Pancheluga M.S., Shnoll S.E. Experimental investigation of the existence of a local-time effect on the laboratory scale and the heterogenety of spice-time. *Progress in Physics*, 2007, v. 1, p.64–69.
59. Panchelyuga V.A., Shnoll S.E. On the second-order splitting of the local-time peak. *Progress in Physics*, 2008, v. 2, p. 154–157.
60. См. например: Владимирский Б.М., Темурьянц Н.А., Мартынюк В.С. Космическая погода и наша жизнь. Изд-во Век-2, 2004.
61. Котов В.А. Солнце как звезда: взгляд из КрАО. *Изв. КрАО*, 2007, т. 103, вып. 2, с. 245–254. Котов В.А., Левицкий Л.С. Дискретность периодов вращения межпланетного магнитного поля. *Изв. КрАО*, 1983, т. 68, с. 56–68.
62. Шноль С.Э. 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. Садовничего.) *Труды семинара "Время, хаос и математические проблемы"*, вып. 3, Книжный Дом "Университет", Москва, 2004, с. 121–154.
63. Шноль С.Э. Парадоксы и проблемы интерпретации феномена макроскопических флуктуаций. *Росс. хим. журнал*, 2002, т. 46, вып. 3, с. 3–8.
64. Shnoll S.E., Zenchenko K.I., Shapovalov S.N., Gorshkov E.S., Makarevich A.V., Troshichev O.A. The specific form of histograms presenting the distribution of data of alpha-decay measurements appears simultaneously in the moment of New Moon in different points from Arctic to Antarctic. arXiv: physics/0412152.
65. Shnoll S.E., Panchelyuga V.A. On the characteristic form of histograms appearing at the culmination of Solar eclipse. arXiv: physics/0603029.
66. Vezzoli G.C. On the explanation of the physical cause of the Shnoll characteristic histograms and observed fluctuations. *Progress in Physics*, 2008, v. 2, p. 158–161.
67. Shnoll S.E. Reply to the letter by Gary C. Vezzoli. *Progress in Physics*, 2008, v. 2, p. 162–163.
68. Гуляев Р.А., Гуляева Т.Л. Возможный негравитационный механизм воздействия Луны на биологические процессы. *Биофизика*, 1992, т. 37., вып. 3, с. 541–546.
69. Горшков Э.С., Шаповалов С.Н., Соколовский В.В., Трошичев О.А. О гравитационной обусловленности флуктуаций скорости реакции окисления унитиола нитритным ионом. *Биофизика*, 2000, т. 45, вып. 4, с. 631–635.
70. Шаповалов С.Н., Горшков Э.С., Борисова Т.Д., Соколовский В.В., Трошичев О.А. Случайные флуктуации в показаниях измерительных приборов: эффекты космофизического влияния? *Биофизика*, 2001, т. 46, вып. 5, с. 819–822.

www.digitalphysics.ru




71. Sokolovsky V.V., Gorshkov E.S., Ivanov V.V., Shapovalov S.N., Troshichev O.A. Relation of the regular gravitational field variations to biochemical processes observed in vitro and in vivo. *Biophysics*, 2004, v. 49, Suppl. 1, p. S85–S91.
72. Troshichev O.A., Gorshkov E.S., Shapovalov S.N., Sokolovskii V.V., Ivanov V.V., Vorobeitchikov V.M. Variation of the gravitational field as a motive power for rhythmics of biochemical processes. *Advances in Space Research*, 2004, v. 34, p. 1619–1624.
73. Shapovalov S.N., Gorshkov E.S., Troshichev O.A., Borisova T.D., Frank-Kamenetsky A.V. Effects of non-electromagnetic disturbances from the Sun in "computer time" instability. *Biophysics*, 2004, v. 49, Suppl. 1, p. S79–S84.
74. Shapovalov S.N., Gorshkov E.S., Troshichev O.A. Cosmophysical effects observed in impulses of the microphotocolorimeter current. *Biophysics*, 2004, v. 49, Suppl. 1, p. S119–S122.
75. Горшков Э.С., Шаповалов С.Н., Соколовский В.В., Трошичев О.А. О детектировании импульсного космофизического излучения. *Биофизика*, 2000, т. 45, вып. 5, с. 947–949.
76. Шаповалов С.Н. Принципы физической индикации космогеофизических экологических факторов неэлектромагнитной природы. Канд. дисс., Санкт-Петербург, ААНИИ и РГГМУ, 2003.
77. Ацюковский В.А. Критический анализ теории относительности. Изд-во "Петит", 1996.
78. Allais M. L'Anisotropie de l'Espace. Paris, Éditions Clement Juglar, 1997.
79. Miller D.C. The ether-drift experiment and the determination of the absolute motion of the Earth. *Review of Modern Physics*, 1933, v. 5, p. 204–241.
80. Cahill R.T. Gravitation, the "Dark Matter" effect and the fine structure constant. arXiv: physics/0401047.
81. Cahill R.T. Novel Gravity Probe B gravitational wave detection. arXiv: physics/0408097.
82. Cahill R.T. Absolute motion and gravitational effects. *Apeiron*, 2004, v. 11, № 1, p. 53–111.
83. Cahill R.T. The Roland De Witte 1991 experiment (to the memory of Roland De Witte). *Progress in Physics*, 2006, v. 3, p. 60–65.
84. DeMeo J. Critical review of the Shankland, et al. Analysis of Dayton Miller's eether-drift experiments presented at meetings of the Natural Philosophy Alliance Berkeley, California and Storrs, Connecticut, May and June 2000.
85. Труханов К.А. О возможной роли эффекта Ааронова-Бома в биологическом действии магнитного поля. В сб.: *Физико-математические и биологические основы действия ЭМП и ионизация воздуха*, Наука, Москва, 1975, т. 1, с. 151–152.
86. Труханов К.А. О возможной роли эффекта Ааронова-Бома в биологическом действии магнитного поля. *Космическая биология и медицина*, 1978, т. 12, вып. 3, с. 82–83.
87. Бауров Ю.А., Труханов К.А. Возможная роль космологического векторного потенциала как фактора космо- и гелиофизических связей. *Биофизика*, 1998, т. 43, вып. 5, с. 928–934.
88. Baurov Yu.A., Konradov A.A., Kuznetsov E.A., Kushniruk V.F., Ryabov Y.B., Senkevich A.P., Sobolev Yu.G., Zadorozsny S. Experimental investigations of

www.digitalphysics.ru



changes in $\beta$-decay rate of 60-Co and 137-Cs. *Mod. Phys. Lett. A*, 2001, v. 16, № 32, p. 2089.

89. Бауров Ю.А., Шутов В.Л. О влиянии векторного магнитного потенциала Земли и Солнца на скорость $\beta$-распада. *Прикл. физика*, 1995, вып. 1, с. 40.
90. Бауров Ю.А., Клименко Е.Ю., Новиков С.И. Экспериментальное наблюдение магнитной анизотропии пространства. *ДАН СССР*, 1990, т. 315, вып. 5, с. 1116.
91. Baurov Yu.A. Space magnetic anisotropy and a new interaction in nature. *Phys. Lett. A*, 1993, v. 181, p. 283.
92. Бауров Ю.А, Тимофеев И.Б., Черников В.А., Чалкин С.И. Экспериментальные исследования пространственной анизотропии излучения импульсного плазмотрона. *Прикладная физика*, 2002, вып. 4, с. 48–57.
93. Бауров Ю.А. Структура физического пространства и новый способ получения энергии. Изд-во "Кречет", Москва, 1998, 240 с.
94. Бауров Ю.А., Яковенко В.А., Комиссаров А.В., Вержиковкий В.Г., Конрадов А.А. Экспериментальное исследование нового информационного канала в природе, обусловленного квантовыми свойствами физического пространства (вакуума) с помощью кварцевого резонатора. *Биофизика*, 2001, т. 46, вып. 5, с. 823–828.
95. Baurov Yu.A., Yakovenko V.A., Komissarov A.V., Verzhikovski V.G., Baurov A.Yu., Konradov A.A., Zenchenko T.A. Preliminary results of an experimental investigation of a new information channel in nature with the aid of quartz resonators' system. *International Journal of Scientific Research*, 2006, v. 16, p. 469–473.
96. О системе GCP см. http://noosphere.princeton.edu/
97. Udaltzova N.V., Kolombet V.A., Shnol S.E. The possible gravitational nature of factor influensing discrete macroscopic fluctuations. In: *Proc. First Intern. Congress on Geo-cosmic Relations*, Wageningen, Netherlands, 1989, p. 174–180.
98. Shnol S.E., Udaltzova N.V., Bodrova N.B. Macroscopic fluctuations with discrete structure distributions as a result of universal causes including cosmophysical factors. In: *Proc. First Intern. Congress on Geo-cosmic Relations*, Wageningen, Netherlands, 1989, p. 181–188.
99. Bodrova N.B., Udaltsova N.V., Kolombet V.A., Shnoll S.E. "Macroscopic quantum effect": discrete distributions of physico-chemical parameters. *International Congress on Biometeorology*, Austria, Vienna, August 26 — September 03, 1990.
100. Shnoll S.E., Kolombet V.A. Global network of automatic devices for monitoring fluctuative biometeorological processes. *International Congress on Biometeorology*, Austria, Vienna, August 26 — September 03, 1990.
101. Kaminsky A.V., Shnoll S.E. The study of synchronous (by local time) changes of the statistical properties of thermal noise and alpha-activity fluctuations of a 239-Pu sample. arXiv: physics/0605056.
102. Панчелюга В.А., Коломбет В.А., Каминский А.В., Панчелюга М.С., Шноль С.Э. Эффект местного времени в шумовых процессах. *Вестник Калужского университета*, 2006, вып. 2, с. 3–8.
103. Панчелюга В.А., Шноль С.Э. Экспериментальное исследование влияния быстро вращающегося массивного тела на форму функций распределения амплитуд флуктуаций скорости $\alpha$-распада. *Гиперкомплексные числа в геометрии и физике*, 2006, т. 3, вып. 1(5), с. 102–115.

www.digitalphysics.ru



104. Panchelyuga V.A., Shnoll S.E. Experimental investigation of spinning massive body influence on fine structure of distribution functions of alpha-decay rate fluctuations. arXiv: physics/0606173.

105. Panchelyuga V.A., Kolombet V.A., Pancheluga M.S., Shnoll S.E. Local-time effect on small space-time scale. In: *Space-Time Structure*, collected papers, Tetru, Moscow, 2006, p. 344–350.

106. Panchelyuga V.A., Kolombet V.A., Pancheluga M.S., Shnoll S.E. Experimental investigation of the existence of a local-time effect on the laboratory scale and the heterogenety of space-time. *Progress in Physics*, 2007, v. 1, p. 64–69.

107. Panchelyuga V.A., Shnoll S.E. On the second-order splitting of the local-time peak. *Progress in Physics*, 2008, v. 2, p. 154–157.

108. Панчелюга В.А. О закономерностях подобия формы спектров амплитуд флуктуаций в процессах разной природы. Канд. дисс., Москва, Физ. ф-т МГУ, 2008.

109. Ван дер Варден Б.Л. Математическая статистика. Иностр. Литератураб Москва, 1960ю

110. Шноль С.Э., Коломбет В.А., Иванова Н.П., Брицина Т.Я. Макроскопические флуктуации — общее свойство водных растворов различных белков и других веществ. Статистический анализ макроскопических флуктуаций. *Биофизика*, 1980, т. 25, вып. 3, с. 409–416.

111. Shnoll S.E. The "scattering of the results of measurements" of processes of diverse nature is determined by the Earth's motion in the inhomogeneous space-time continuum. The effect of "half-year palindromes". *Progress in Physics*, 2009, v. 1, p. 3–7.

112. **Теоретические построения. Гипотезы** — В этом разделе я привожу лишь ссылки на известные мне работы разных авторов, в той или иной степени относящихся к теоретической интерпретации феномена "макроскопических флуктуаций". Анализ предлагаемых концепций выходит за пределы задач этой книги.

T-1 Namiot V.A. On the theory of the effect of "macroscopic fluctuations". *Biophysics*, 2001, v. 46, № 5, p. 856–858.

T-2 Blumenfeld L.A. and Zenchenko T.A. Quantum transitions between states and cosmophysical fluctuations. *Biophysics*, 2001, v. 46, № 5, p. 859–861.

T-3 Lyapidevskii V.K. Diurnal variations in the flux of alpha-particles as possible evidence for changes in the vector of velocity of movement of an experimental set-up relative to a relic system. *Biophysics*, 2001, v. 46, № 5, p. 850–851.

T-4 Dmitrievskii I.M. A possible explanation of the phenomenon of cosmophysical fluctuations. *Biophysics*, 2001, v. 46, № 5, p. 852–855.

T-5 Kirillov A.A. and Zenchenko K.I. On the probability of disturbance of the Poisson statistics in processes of radioactive decay type. *Biophysics*, 2001, v. 46, № 5, p. 841–849.

T-6 Goleminov N.G. Possible nuclear activity of Dark Matter. *Gravitation & Cosmology*, 2002, v. 8, Supplement, p. 219.

T-7 Rodionov B.U. On the way to new physics. *Gravitation & Cosmology*, 2002, v. 8, Supplement, p. 214–215.

T-8 Блюменфельд Л.А. Решаемые и нерешаемые проблемы биологической физики. УРСС, Москва, 2002.

www.digitalphysics.ru



T-9 Müller H. Global Scaling. Die Basis ganzheitlicher Naturwissenschaft. *Raum und Zeit*, Special 1, 2004.

T-10 Васильев С.А. Проблемы построения физики нематериального мира и ее значение для всех нас. Москва, 2004.

T-11 Vasiliev S.A. On the physical model of the phenomena registered in the experiments by Shnoll's group and Smirnov's group. *Progress in Physics*, 2009, v. 2, 29–43.

T-12 Rabounski D. A theory of gravity like electrodynamics. *Progress in Physics*, 2005, v. 2, p. 15–29.

T-13 Borissova L. Gravitational waves and gravitational inertial waves in the General Theory of Relativity: a theory and experiments. *Progress in Physics*, 2005, v. 2, p. 59–91.

T-14 Namiot V.A., Shnoll S.E. On the possible mechanism of periodicity in fine structure of histograms during nuclear decay processes. *Physics Letters A*, 2006, v. 359, p. 249–251.

113. **Критика экспериментального материала** — Далее перечислены известные мне опубликованные работы, подвергающие сомнению мои экспериментальные результаты. Ответы на эти замечания даны в тексте глав книги.

K-1 Преображенская Т.А. К вопросу о спонтанных изменениях свойств актомиозина. *Биофизика*, 1971, т. 16, вып. 1, с. 152–153.

K-2 Векшин Н.Л. Макроскопические флуктуации — феномен или артефакт? *Биофизика*, 1989, т. 34, вып. 4, с. 723–731.

K-3 Иванченко Ю.Г. К вопросу о макроскопических флуктуациях при измерениях радиоактивности. *Биофизика*, 1989, т. 34, вып. 4, с. 732–735.

K-4 Шноль С.Э. О статьях Н. Л. Векшина и Ю. Г. Иванченко. *Биофизика*, 1990, т. 35, вып. 1, с. 162–166.

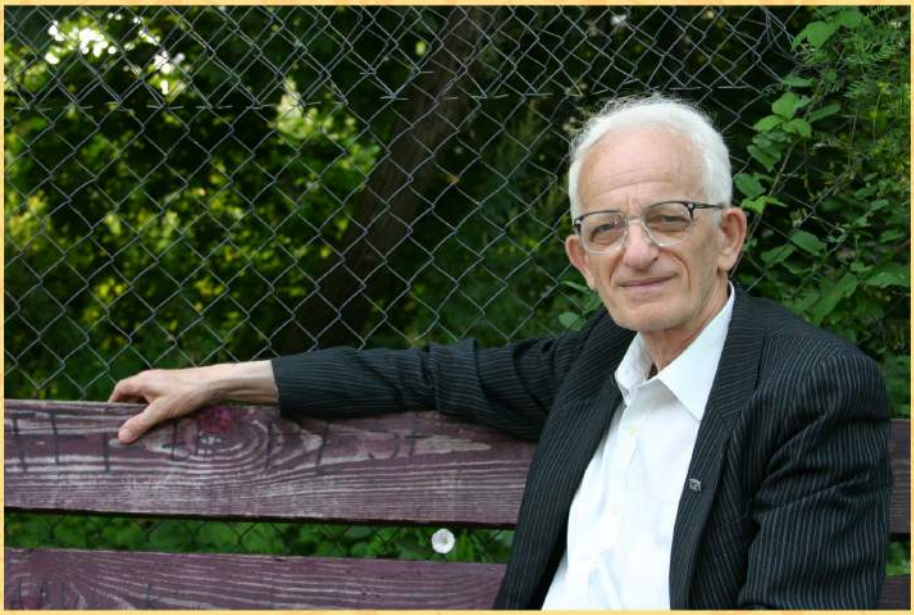
K-5 Гусев А.В., Руденко В.Н., Сердобольский А.В. Анализ шумового фона гравитационной антенны "Улитка". *Астрономический журнал*, 2003, т. 80, вып. 8, с. 728–737.

K-6 Дербин А.В., Бахланов С.В., Егоров А.И., Муратова В.Н. Замечания к статье "О реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах". *Успехи физических наук*, 2000, т. 170, вып. 2, с. 209–212.

K-7 Кушнеренко Е.А., Погожев И.Б. Комментарий к статье С. Э. Шноля и др. *Успехи физических наук*, 2000, т. 170, вып. 2, с. 213–214.

114. Шноль С.Э. Герои, злодеи, конформисты российской науки. 3-е издание, УРСС, Москва, 2009 (*в печати*).

115. Шноль С.Э. Лев Александрович Блюменфельд. Биофизика и поэзия. Изд-во МГУ, Москва, 2009 (*в печати*).



**Космофизические факторы в случайных процессах**
*Симон Э. Шноль*

В результате многолетних исследований показано, что необъяснимый методическими причинами “разброс результатов” измерений процессов совершенно разной природы — химических и биохимических реакций, шумов в электронных схемах, термических шумов в гравитационной антенне, всех видов радиоактивного распада — обусловлен флуктуациями пространства-времени, выявляемыми при движении изучаемого объекта в неоднородном, анизотропном пространстве-времени. Тонкая структура спектра амплитуд флуктуаций измеряемых величин — форма соответствующих гистограмм — закономерно изменяется со временем и зависит только места и времени проведения измерений. В 1-й части книги представлено описание основных этапов исследований 1951–1997 г.г., приведших к весьма общим выводам. Во второй части книги представлены результаты исследований этих закономерностей, при систематических измерениях альфа-активности $^{239}$Pu.

**Kosmofysiska faktorer i slumpmassiga processer**
*Simon E. Shnoll*

Mångårig forskning har visat att den spridning av mätvärden, som inte kan relateras till analysmetoderna, och som har erhållits vid olika försök utförda på processer av varierande natur, så som kemiska och biokemiska reaktioner, brus i elektroniska system, termiskt brus i gravitationsantenner, samt i alla typer av radioaktivt sönderfall, har sitt ursprung i tid- och rumfluktuationer som uppkommer som resultat av en objekts rörelse genom det anisotropiska tid-rummet. Fluktuationer av mätdatas värden beskrivs av ett amplitudspektrum vars finstruktur (formen hos histogrammen) ändras med tiden och beror bara på tiden och platsen där mätningen utfördes. Bokens första del presenterar resultaten av de mätningar som genomfördes under perioden 1951–1997 och som ledde till en del generella slutsatser. I bokens andra del presenteras vidare utforskning av dessa slutsatser utförd genom systematiska mätningar av alpha-aktivitet hos $^{239}$Pu.

ISBN 978-91-85917-06-8
9 789185 917068 >

Svenska fysikarkivet
Stockholm, 2009, 388 pages