



**Международная академия методологии  
государственного управления**

МОО

**Всероссийское общественное движение  
«Социальная справедливость-будущее России»»**

МОО

**Фонд перспективных технологий и новаций**

**Татур В.Ю.**

**Основы правды и  
справедливости:  
философский и  
естественно-научный  
аспекты**

**Аналитико-прогностический подход**

**Том 14(56)**

**Москва – 2018**

*Научное издание*  
*Международный межведомственный научный сборник*

Том 14(56)

*Свидетельство о государственной регистрации печатного  
средства массовой информации: серия КВ № 6*

ББК 67.9 (4 УКР) 419  
УДК 343.37 (488)

Рекомендовано к печати  
Экспертным Советом  
Международной академии методологии государственного  
управления 15 февраля 2018 г., протокол № 7

**Основы правды и справедливости: философский и  
естественно-научный аспекты. Татур В.Ю. / Гл. ред.  
Комарова А.И. В 5-ти книгах. Книга вторая - Том 14(56).  
М., 2018.**

ISBN978-5-91578-013-8

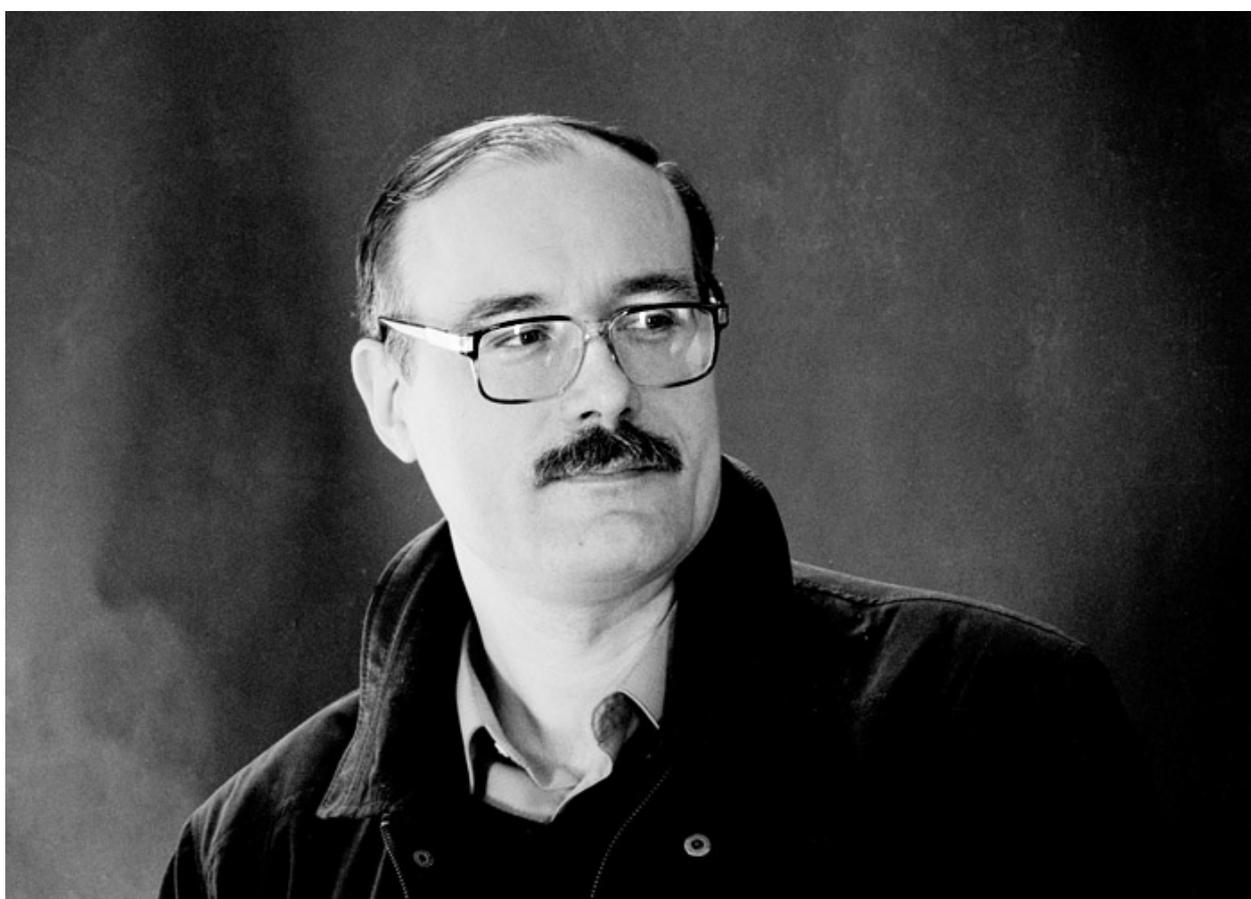
Для сотрудников государственных и негосударственных органов, общественных организаций и объединений, политиков, ученых, специалистов-практиков, студентов, аспирантов и преподавателей высших и других образовательных учреждений, а также широкого круга читателей, интересующихся вопросами утверждения правового государства, созидания человеческого общества-общества социальной справедливости в России и в Мире.

©Международная академия методологии  
государственного управления, 2018.  
©Фонд перспективных технологий и новаций, 2018.  
©Татур В.Ю., 2018.

**Настоящий Том 14(56) – это очередной выпуск 55 - томного Издания, который продолжает ДИАЛОГ – ОБРАЩЕНИЕ к социуму Планеты, государствам и народам - нашим современникам и будущим поколениям - созидателям ИСТИННО ЧЕЛОВЕЧНОГО ОБЩЕСТВА – ОБЩЕСТВА СОЦИАЛЬНОЙ СПРАВЕДЛИВОСТИ**

*А.Комарова*

**Татур Вадим Юрьевич** – исполнительный директор «Фонда перспективных технологий и новаций», Главный редактор СМИ «Академия Тринитаризма»



**Диалектика пронизана идеей всеобщей связи, согласно которой все мироздание, в конечном счете, едино и целостно...**

# ОГЛАВЛЕНИЕ

|    |   |    |
|----|---|----|
|    | <b>Вступление</b>   | 8  |
| 1. | <b>А.Ф. Охатрин, В.В. Касьянов, В.Ю. Татур, Пространственная структура оптических неоднородностей вокруг твердых тел (1987)</b>                                     | 10 |
| 2. | <b>А.Ф. Охатрин, В.В. Касьянов, В.Ю. Татур, Влияние латунного экрана на динамику пространственных структур оптических неоднородностей вокруг твердых тел (1987)</b> | 15 |
| 3. | <b>А.Ф. Охатрин, В.В. Касьянов, В.Ю. Татур, Влияние материала твердого тела на динамику пространственных структур оптических неоднородностей вокруг него (1987)</b> | 17 |
| 4. | <b>А.Ф. Охатрин, В.В. Касьянов, В.Ю. Татур, Влияние магнитного поля на динамику пространственных структур оптических неоднородностей вокруг твердых тел (1987)</b>  | 18 |
|    | Письмо в редакцию «Письма в ЖТФ» (1987)   | 23 |
|    | Ответ из редакции «ЖЭТФ» (1988)   | 24 |
| 5. | <b>А.Ф. Охатрин, В.Ю. Татур, Микролептонная концепция (1988)</b>  | 25 |
| 6. | <b>Систематика физических явлений в рамках микролептонной теории (1990)</b>   | 27 |
|    | <b>6.1. Структурирование</b>  | 29 |
|    | 6.1.1 Неживые системы   | 29 |
|    | 6.1.2. Живые системы  | 30 |
|    | <b>6.2. Колебания</b>   | 30 |
|    | 6.2.1. Неживые системы  | 30 |
|    | 6.2.2. Живые и связанные с ними системы   | 31 |
|    | 6.2.3 Шум $1/f$   | 31 |
|    | <b>6.3. Распад и образование микролептонов</b>  | 31 |
|    | 6.3.1. Распад микролептонов   | 32 |
|    | <i>Неживые системы</i>  | 32 |
|    | <i>Живые системы</i>  | 32 |
|    | 6.3.2. Образование микролептонов  | 33 |
|    | <i>Неживые системы</i>  | 33 |
|    | <i>Живые системы</i>  | 33 |

|   |    |
|---|----|
| <b>6.4. Трансформация в нуклоны и элементарные частицы</b>  | 33 |
| 6.4.1. Неживые системы  | 33 |
| 6.4.2. Живые системы  | 33 |
| <b>6.5. Скорость распространения и дискретность квантов слабого поля</b>  | 33 |
| 6.5.1. Скорость распространения   | 33 |
| <i>Неживые системы</i>  | 33 |
| <i>Живые системы</i>  | 34 |
| 6.5.2. Дискретность квантов   | 34 |
| <b>7. Новые уровни и симметрии сверхлегких слабо-взаимодействующих частиц (1990)</b>  | 37 |
| <b>8. Физические основы информации и асимметрии пространства-времени (1990)</b>   | 40 |
| <b>9. Аксионная техника и технология (1988)</b>   | 43 |
| <b>10. В.Ю. Татур, О.В. Волков, Аксионные поля как основа производства (1988)</b>   | 47 |
| <b>11. А.Л. Шишкин, В.А. Баранов, А.В. Виноградова, В.М. Дубовик, В.Ю. Татур, Исследование характеристик МагнетоТороЭлектрических Излучений с помощью фотопленочных детекторов (2012)</b> | 48 |
| <b>11.1. Анализ микроскопических следов МТЭИ от тел вращения</b>  | 51 |
| 11.1.1. Спиралевидные следы   | 52 |
| 11.1.2. Макроповреждения  | 53 |
| 11.1.3. Микрократеры  | 56 |
| <b>11.2. Анализ микро и макро следов МТЭИ на фотодетекторе, расположенного над дюралевой пластиной, облученной <math>Co^{60}</math></b>   | 56 |
| <b>11.3. Анализ микро и макро следов МТЭИ на фотодетекторе, над которым располагался точечный источник <math>Co^{60}</math> малой интенсивности</b>                                       | 58 |
| <b>11.4. Анализ микроскопических следов МТЭИ на фотодетекторах, помещенных в плоский конденсатор</b>  | 59 |
| <b>11.5. К теории электромагнитного и корпускулярного излучения атома и качественным моделям описания явления</b>   | 64 |
| 11.5.1. О теории электромагнитного и корпускулярного  | 64 |

|   |     |
|---|-----|
| излучения атома   |     |
| 11.5.2. Качественная модель описания явления  | 73  |
| <b>Примечания</b>   | 76  |
| <b>12. В.Ю. Татур, А.Л. Шишкин, В.А. Баранов, В.А. Панюшкин, Регистрация «бозона Хиггса» в домашних условиях (2012)</b>             | 79  |
| <b>13. А.Л. Шишкин, В.М. Дубовик, В.К. Куролес, В.Ю. Татур, Исследование характеристик «нейтринно»-кластерного излучения (2017)</b> | 82  |
| 13.1. Введение  | 82  |
| 13.2. Экспериментальные данные  | 84  |
| 13.3. Оболочечная модель атома  | 87  |
| 13.4. Предварительные выводы  | 90  |
| 13.5. Заключение  | 98  |
| <b>14. А.Л. Шишкин, В.Ю. Татур, Оценка радиационного воздействия струнно-вихревых солитонов (2017)</b>                              | 99  |
| 14.1. Введение  | 99  |
| 14.2. Результаты анализа экспериментов  | 101 |
| 14.3. Заключение  | 103 |
| <b>15 Р-адические числа, ультраметрика и ментально-вещественный мир</b>   | 104 |
| 15.1 Предисловие  | 104 |
| 15.2 Введение   | 106 |
| 15.3 Представление чисел  | 107 |
| 15.3.1 Десятичная система   | 107 |
| 15.3.2 Двоичная система   | 107 |
| 15.3.3 Примеры представления  | 108 |
| 15.3.4 Пример для дробных чисел   | 108 |
| 15.3.5 Троичная система счисления   | 109 |
| 15.3.6 Перевод из троичной системы в десятичную   | 109 |
| 15.3.7 Количество чисел в зависимости от основания  | 109 |
| 15.4 Деление с остатком   | 110 |
| 15.5 Сравнение по модулю  | 111 |
| 15.5.1 Свойства сравнения   | 111 |
| 15.6 Классы вычетов по модулю   | 112 |
| 15.6.1 Остатки от деления   | 112 |
| 15.7 Некоторые понятия общей алгебры  | 113 |
| 15.7.1 Поле   | 113 |

|  |            |
|--|------------|
| 15.7.2 Абсолютная величина                         | 114        |
| 15.7.3 Нормированное поле. Метрика, или расстояние | 114        |
| <b>15.8 Р-адические числа</b>                      | <b>114</b> |
| 15.8.1 Теорема Островского                         | 115        |
| 15.8.2 Р-адический порядок и р-адическая норма     | 115        |
| 15.8.3 Канонические определения р-адического числа | 117        |
| 15.8.4 Алгоритм нахождения р-адических чисел       | 120        |
| 15.8.5 Примеры определение р-адического порядка    | 120        |
| 15.8.6 Отрицательные р-адические числа             | 121        |
| 15.8.7 Извлечение корней                           | 123        |
| 15.8.8 Древовидная структура р-адических чисел     | 124        |
| 15.8.9 Адельные числа                              | 127        |
| <b>15.9 Ультраметрика</b>                          | <b>128</b> |
| <b>15.10 Мир мышления</b>                          | <b>129</b> |
| <b>15.11 Мир вещества</b>                          | <b>133</b> |
| <b>15.12 Проникновение миров</b>                   | <b>134</b> |
| 15.12.1 Р-адические числа и фрактальность          | 134        |
| <b>15.13 Время</b>                                 | <b>136</b> |

## Вступление

К концу 20 века проблема целостности, целого вышла из небытия и стала одной из ведущих при осмыслении природных процессов. Этому способствовало развитие физики и биологии, и возникновение учения о Биосфере. Тысячи ученых пытались осмыслить целостные природные системы, человека и человеческое общество, пользуясь понятиями, созданными в эпоху господства механистического мировоззрения.

Но проблема не решалась по причине того, что объект исследования был понятийно выше, чем те представления о природе, что стали основой используемых понятий. Нельзя частью познать целое, нельзя понятиями части сформулировать принципы целого. Для этого нужно, чтобы в самих понятиях о части содержался бы принцип целого. Иначе говоря, чтобы описать целое, оно должно быть альфой и омегой разворачивания в своей системе понятий.

Но разве это можно сделать, не изменив наши естественно-научные представления о целом, материи, сознании, мышлении, информации, идеальном и т.д.

Невозможно, поскольку мы будем все время ходить по кругу, лишь переставляя понятия по их значимости, понимаемой субъективно.

Поэтому, к концу 20 века стало ясно, что не только естественно-научные, но философские понятия, наполненные смыслом 17-19 веков, уже не удовлетворяют задачам познания и обобщения.

Конечно, предпринимались попытки выйти за рамки гносеологического определения материи. Но они сводились лишь к перечислению различных форм. Да, словесно, целое стало несводимо к частям. Но понимание целого все равно укореняли в процессах, происходящих в самом целом. Все равно пытались индуктивным путем познать целое. При этом принижая его иерархичность, останавливая иерархию на многоклеточном организме. И это понятно, ведь размышление от целого совершенно по иному ставит вопрос о человеке и человеческом обществе, если целым считать Биосферу.

Но, если целое не только клетка или многоклеточный организм, но и Биосфера, то ограничивается ли иерархия этих целых как вверх, так и вниз? Если солнечная система, галактика так же целостные системы, то как поддерживается эта целостность, как происходит согласование поведения различных частей в таких огромных целостных системах, как галактика и Вселенная, что является физическим агентом этой целостности?

Наша цивилизация пока является электромагнитной, причем в очень узком понимании – уравнений Максвелла-Хевисайда, т.е. красивых линейаризованных уравнений, описывающих только поперечные электромагнитные поля. Это означает, что на практике мы пользуемся электромагнитными приборами, с помощью которых мы изучаем только поперечные электромагнитные поля и явления им соответствующие. Другие явления, в том числе продольные электромагнитные поля, с помощью них изучить очень сложно. Можно, но только в том случае, если явление другой природы при своем движении порождает поперечные электромагнитные волны. Даже эксперименты по улавливанию гравитационных волн проводятся на электромагнитной базе.

Это означает, что, если есть явления другой, не электромагнитной природы, природы, то, во-первых, для их фиксации в электромагнитном диапазоне нужна их модель, причем такая, которая дает продольные электромагнитные возмущения при определенных условиях, во-вторых, нужно понимание этих условий, и, в-третьих, чувствительности приборов должно быть достаточно, чтобы зафиксировать эти электромагнитные вторичные явления. Только тогда мы можем получить устойчивые, повторяемые результаты экспериментов и из состояния гипотезы перейти в состояние теории.

Но какое отношение эти новые поля, исследования их физической природы имеют к правде и справедливости?

Что нового они дают для понимания материи, мышления, сознания?

Почему, когда мы пытаемся поставить вопрос о совести, нравственности, справедливости, то обращаемся к различным религиозным доктринам?

Потому что сегодняшнее естествознание наполняет эти понятия релятивным смыслом. Для него в мире нет Абсолютного.

Некоторое время у нас в качестве этого абсолюта выступал человек – человекобожие. Но он сам, своими действиями и помыслами развеял такие представления о себе. Это не значит, что внутри человека нет искры Божьей. Это лишь значит, что вне Иерархии целых, когда самым главным целым оказался человек, самым простым было поставить его надо всем, обожествить.

Главные понятия XXI века – Целое, Иерархия, Мера. Эти понятия должны быть наполнены конкретным естественно-научным смыслом. Что означает определение единой, пронизывающей все уровни Иерархии, субстанции, определяющей жизнь каждого и всех целостных объектов. Это так же означает нахождение вещественного проявления этой субстанции, тех физических полей, которые оказывают силовое воздействие на объекты, превращая их целостные системы. Очевидно, что синхронизация процессов в такой целостной системе, как галактика, не может проходить с помощью изученных нами поперечных электромагнитных волн из-за их малой скорости для такого крупного целого. Изучение аксионных (микрелептонных) полей открывает новую страницу в науке о целом, создавая образ Вселенной, как сложной самосогласованной иерархичной системы.

Человек с его сознанием так же является частью какого-то целого. Например, Биосферы. Он не над системой, а внутри нее. Его сознание, как его отличительное качество, является необходимым этапом развития того целого, в котором он живет. Но раз он лишь часть развивающегося Целого, то он должен, начиная с определенного этапа, согласовывать свои действия с законами развития этого Целого, понимать меру его движения. Мера же задается Целым для самосохранения. Это - параметр разрешения противоречий, обеспечивающих его движение и согласованное поведение внутри этого Целого других целостных объектов. В задании Меры проявляется регуляторная функция Целого, которая носит несилевой коррелятивный характер, но которая проявляется в вещественном мире через аксионные поля. Если бы не было Меры, как регулирующего принципа, то Целое бы не существовало. И наоборот, если Целое существует, то это значит, что существует и мера этого целого.

Поскольку человек включен, как часть, в Иерархию Целых: биогеоценоз, Биосфера, Солнечная система, Галактика и т.д., то его сознание и действия должны отвечать Мерам этих Целых. Сейчас мы только подходим к пониманию своего места в Биосфере, хотя и не воспринимаем ее как такое целое, частью которого вместе с нашим сознанием мы являемся. Это связано с тем, что мы, как человечество, только недавно стали геологической силой, которая оказывает существенное влияние на биогеохимические процессы в Биосфере. Действуя вне согласия с законами Биосферы, мы уже вносим такие возмущения в жизнь Целого, что оно для своего самосохранения может воспринять человечество, как угрожающую своему существованию часть, от которой можно избавиться. Именно сейчас человечество должно так изменить свою природно-общественную жизнь, чтобы вписаться в естественные структуры Биосферы, тем самым задавая своим действиям Мера своего существования.

А на смену старой физической картине мира 18 века должна была прийти новая, связанная с признанием за целым регулирующей и определяющей роли, парадигма коррелятивного мира, которая предполагает, что вещественные процессы есть лишь отражение и проявление, в конечном итоге, более глубоких коррелятивных процессов между системами (элементарные частицы, клетки, организмы, биогеоценозы, биосфера и т.д.).

Только такой подход позволит наполнить реальным смыслом такие понятия, как Праведность и Справедливость. Без Меры, как Правды Природы, нет Справедливости. Без Меры, как условия Жизни, нет Праведности.

# 1. Пространственная структура оптических неоднородностей вокруг твердых тел

## *Введение к публикации*

В 1989 г. в Докладах Академии Наук СССР (т. 304. № 4. с.866) была опубликована статья А.Ф. Охатрина «Макрокластеры и сверхлегкие частицы». Е.В. Александров и А.А. Ансельм, находясь в рамках традиционных представлений, подвергли критике эту статью. Они даже не поняли формул, приведенных в статье, посчитав обозначение «e» за электрический заряд, а не за значение основания натурального логарифма. Их поразили невозможные с их точки зрения физические эффекты и параметры аксионного газа. Но основная причина написания опровержения была в борьбе за финансовые ресурсы, о чем оппоненты и заявили в самом конце своего письма в редакцию.

Но эта публикация в ДАН СССР основывалась на ранее проведенных исследованиях аксионного (микролептонного) газа, которые были представлены в редакцию журнала «Письмо в ЖТФ» в октябре 1987 г. А.Ф. Охатриным, В.В. Касьяновым и В.Ю. Татуром.

Это были статьи:

«Пространственная структура оптических неоднородностей вокруг твердых тел»

«Влияние латунного экрана на динамику пространственных структур оптических неоднородностей вокруг твердых тел»

«Влияние материала твердого тела на динамику пространственных структур оптических неоднородностей вокруг твердых тел»

В ноябре 1987 г. в эту же редакцию была направлена статья «Влияние магнитного поля на динамику пространственных структур оптических неоднородностей вокруг твердых тел», а в декабре 1987 г. в «Журнал экспериментальной и теоретической физики» была направлена статья «Макроквантовые структуры твердых тел», которая была отклонена редакцией, поскольку, по ее мнению, она не представляла интереса для читателей ЖЭТФ.

Проблема этих исследований была в том, что не до конца были выяснены внешние факторы, которые влияли на возможность регистрации эффекта, а так же отсутствие финансирования на эти исследования. Но когда эффект проявлялся, то его можно было регистрировать в течение длительного времени.

Сейчас я считаю, что среда, которую мы регистрировали, есть проявление топологически иного вакуума (или шире Вселенной), частицы которого при определенных условиях так взаимодействуют с частицами нашего вакуума, что это можно зарегистрировать. Причем существует коэффициент масштабной инвариантности, с помощью которого можно пересчитать параметры частиц и взаимодействий иного вакуума. Тогда он был принят равным  $4 g^*/\alpha = 1,65 \cdot 10^{-9}$ , где  $g^*$  - безразмерная константа слабого взаимодействия (для электронов она равна:  $G_f m_e^2 c/(\hbar)^3 = 3 \cdot 10^{-12}$ , где  $G_f = 1,43 \cdot 10^{-62}$  Дж·м<sup>3</sup> – константа Ферми,  $m_e$  - масса электрона),  $\alpha$  - постоянная тонкой структуры. Позже, в 1989 г. я пришел к выводу, что одновременно существует несколько слабовзаимодействующих друг с другом топологически иных вакуумов, между которыми возможны подбарьерные переходы. У каждого вакуума свои константы скорости передачи взаимодействия и минимальной дискретности. Сейчас есть два направления, которые видят разные инварианты при трансформации одного вакуума в другой. Я пока придерживаюсь представления, что инвариантом является произведение  $\hbar c$ , а Л.И. Холодов и И.В. Горячев, развивая идеи Я. П. Терлецкого, что инвариант это константа  $\alpha$ .

В частности, с помощью коэффициента масштабной инвариантности можно рассчитать массы аксионов, отвечающие определенному уровню и типу элементарной частицы или атома.

$m_a^e = k_1 \cdot m^e$ , где  $m_a^e$  – масса электронного аксиона,  $k_1 = 1,65 \cdot 10^{-9}$  коэффициент масштабной инвариантности первого уровня.

Макроквантовые структуры, которые образуются в пространстве, если при расчетах безразмерной константы Ферми брать массу электрона, имеют для первого уровня вакуумной иерархии размеры порядка десятков сантиметров. А макроквантовые структуры, если при расчетах безразмерной константы Ферми брать массу протона, – микрометры. Что и было показано в работе «Исследование характеристик МагнетоТороЭлектрических Излучений с помощью фотопленочных детекторов». Размеры образующихся структур можно было описать формулой:  $\mathbf{r}_{кл} = (\alpha/\alpha_w^p) \mathbf{M}_0 \cdot \mathbf{r}_b$  где  $\alpha$  – постоянная тонкой структуры,  $\alpha_w^p$  – безразмерная константа слабого взаимодействия для протона равная  $G_f t_p^2 c / (\hbar)^3 = 1,03 \cdot 10^{-5}$ ,  $G_f$  – постоянная Ферми равная  $1,43 \cdot 10^{-62}$  Дж·м<sup>3</sup>,  $t_p$  – масса протона,  $c$  – скорость света,  $r_b$  – боровский радиус равный  $5,29 \cdot 10^{-11}$  м.

В связи с тем, что работы по идентификации и исследованию аксионных полей продолжаются, я обратился в Редакцию АТ с просьбой опубликовать вышеперечисленные работы, а так же сопроводительные к ним документы.

К предлагаемым для прочтения работам нужно сделать еще одно замечание. В силу ограниченности проведенных исследований до конца не была изучена постоянная времени затухания, а так же сам характер затухания, который в случае его экспоненциальности, должен был приводить к несколько иным значениям. В работах есть небольшие неточности на графиках.

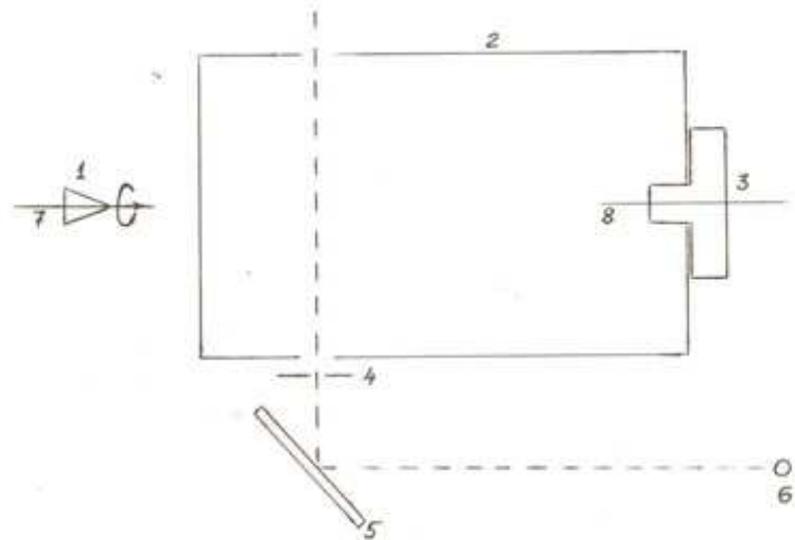
Следует отметить, что в развиваемой концепции аксионы не такие, как описывается в теоретических работах, а такие, на которых может индуцироваться слабый заряд, благодаря которому сечение взаимодействия с обычным веществом возрастает на несколько порядков. Это индуцирование проходит при любых больших градиентах как временных (быстропротекающие процессы с крутыми фронтами), так и пространственных, а так же при определенной пороговой скорости вращения тел.

То, что регистрировалось фотометодом, может быть рассеянием на молекулах воздуха, которые взаимодействовали с возбужденными аксионами.

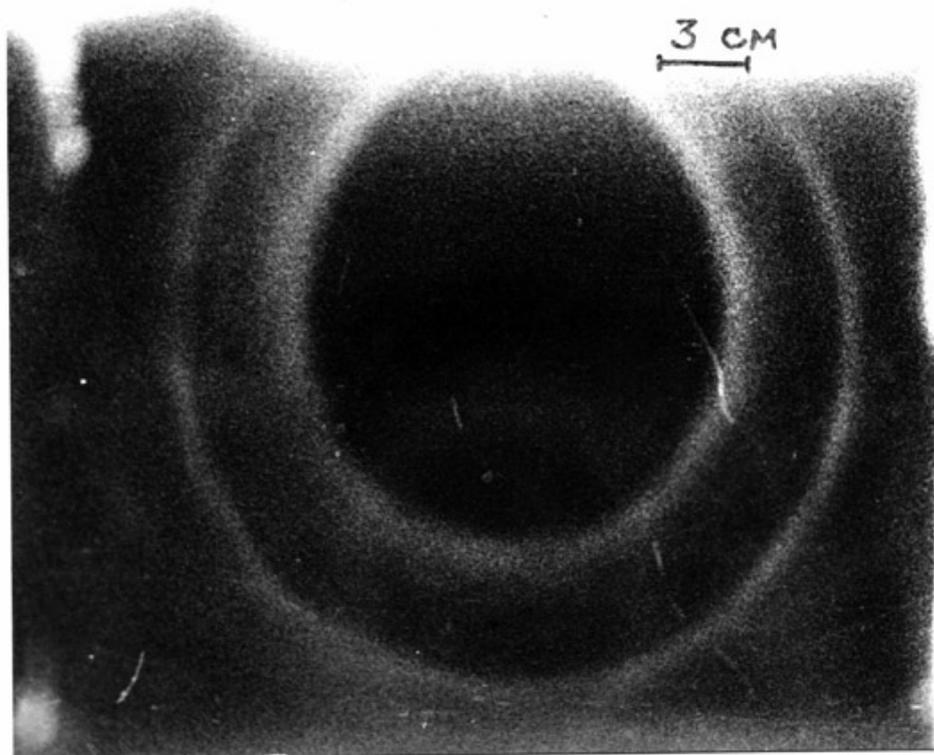
*В.Ю. Татур*

В настоящей работе впервые приведены экспериментальные данные по обнаружению пространственных структур оптических неоднородностей (ПСОН) вокруг твердых тел и их динамика.

Схема эксперимента представлена на рис. 1, а. Фоторегистрация ПСОН вращающегося и находящегося в покое твердого тела проводили в камере, стенки которой были покрыты светопоглощающим слоем. Вращающееся тело, представляющее собой свинцовый конус с максимальным линейным размером 2 см., располагали вне камеры двумя способами. В первом ось вращения твердого тела (ОВТТ) была коллиниарна, а во втором – перпендикулярна оси симметрии объектива фотоаппарата. Камера имела щели размером 1 см., расположенные в плоскости перпендикулярной оси симметрии объектива фотоаппарата. Через щели пропускали солнечный свет (свет от лампы накаливания 500 и 1000 Вт.), предварительно отраженный от зеркальной поверхности и коллимированный узкой щелью. Регистрация ПСОН производили фотоаппаратом "Зенит - ТТЛ" с объективом "Гелиос - 44М" на фотопленку чувствительностью 130 ед. ГОСТ с выдержкой 10 сек. Скорость вращения твердого тела в случаях регистрации ПСОН была 3500 об/мин. Регистрация производилась через 13 - 25 сек.



а)



б)

Рис. 1. а) Схема эксперимента для исследования ПСОН вокруг твердого тела: 1 - твердое тело, 2 - камера, стенки которой покрыты светопоглощающим слоем, 3 - фотоаппарат, 4 - коллимирующая щель, 5 - зеркальная поверхность, 6 - источник света, 7 - ось вращения твердого тела, 8 - ось симметрии фотообъектива, б) Фотография ПСОН вокруг вращающегося твердого тела (ось вращения коллиниарна оси симметрии фотообъектива)

На рис. 1, б представлена фотография ПСОН для случая, когда ОВТТ коллиниарна оси симметрии фотообъектива. ПСОН предстают в виде концентрических окружностей. При этом тело располагалось на расстоянии 23 см от плоскости, проходящей через щели камеры (длина базы). Ту же картину регистрировали в случае, когда ОВТТ была перпендикулярна оси симметрии фотообъектива. В обоих случаях ПСОН предстают в

виде зонных структур, поэтому можно предположить, что они имеют вид шаровых макроквантовых структур.

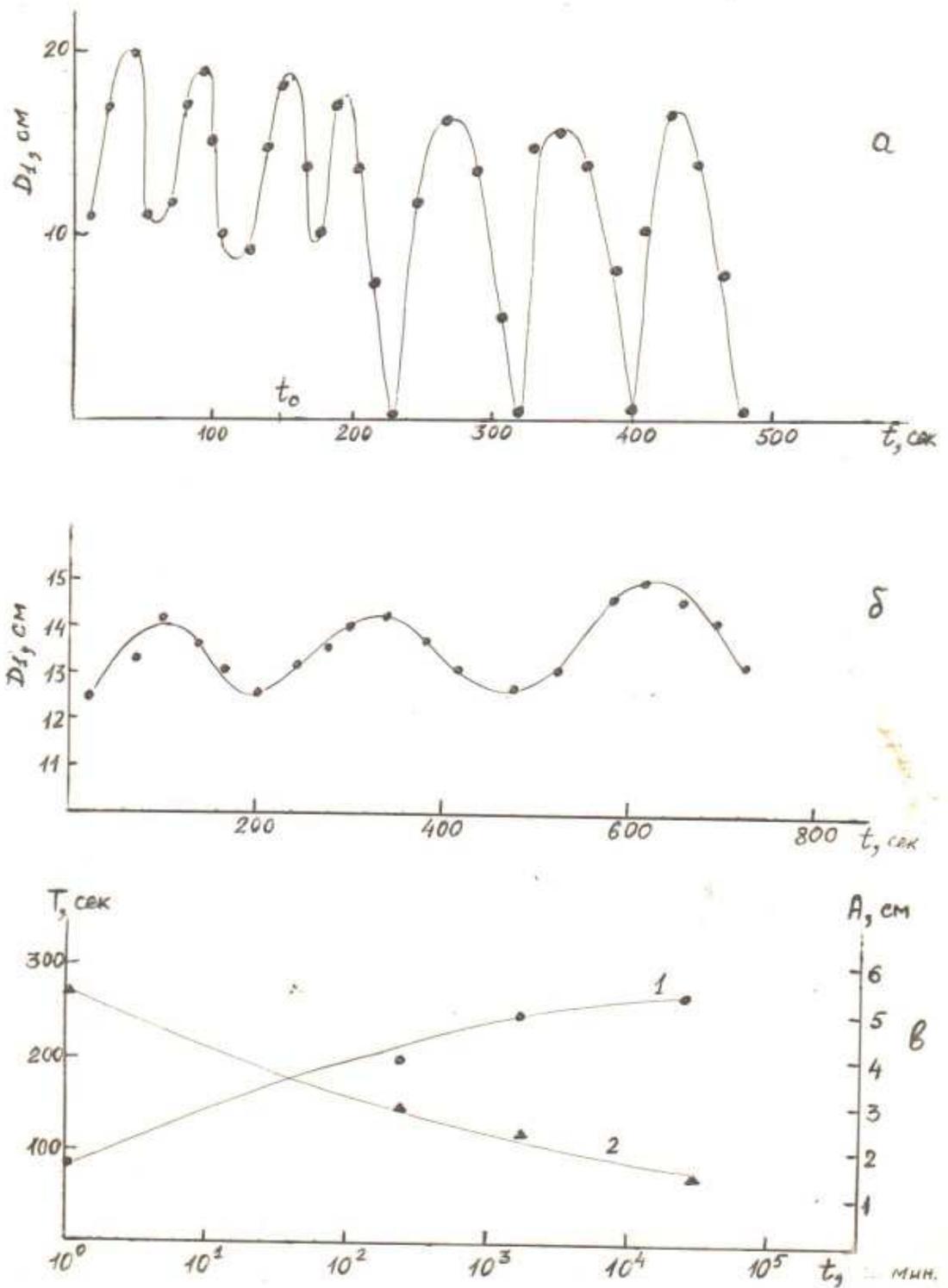


Рис. 2. Зависимость диаметра первого кольца ПСОН для свинцового конуса от времени: а) переходный режим ( в момент времени  $t$  происходит остановка вращения твердого тела ), б) через 20 суток после остановки вращения конуса, в) Зависимость периода ( кривая 1 ) и амплитуды (кривая 2) колебаний первого кольца ПСОН свинцового конуса от времени (для первой гармоники).

ПСОН являются динамическими структурами. На рис. 2, а, б представлены временные зависимости диаметра первого (меньшего) кольца ПСОН для свинцового конуса. Из рис. 2, а видно как изменяется характер колебаний структур после остановки в момент времени  $t_0$  вращения конуса. Если до остановки период колебаний ПСОН в среднем был  $T \approx 43$  сек., а амплитуда  $A_c \approx 5$  см. (связанное состояние), то, спустя 70-80 сек. после остановки в момент времени  $t_0$  вращения свинцового конуса, возникают колебания (свободное состояние), имеющие период  $T_1 \approx 83$  сек. и амплитуду  $A_1 \approx 8$  см.

На рис. 2, б показана зависимость колебаний первого диаметра ПСОН в свободном состоянии через 20 суток после прекращения вращения тела. Период колебаний составил  $T_2 \approx 270$  сек., амплитуда  $A_2 \approx 1,5$  см. Таким образом характерной чертой колебаний ПСОН является их затухание. Для свинца постоянная затухания  $\tau = 6 \cdot 10^5$  сек. Время исчезновения ПСОН после прекращения вращения твердого тела было более 20 суток. Следует отметить, что исчезновение структур происходило в форме их размывтия и образования светлого пятна с темным центром, которое затем также исчезало. Кроме того, характерной чертой ПСОН является наличие зависимости их возникновения от скорости вращения твердого тела (пороговый эффект). При 800 об/мин. структуры не регистрировались.

На рис. 2, в представлены зависимости периода и амплитуды колебаний диаметра первого кольца от времени после отключения вращения тела. Период колебаний ПСОН монотонно увеличивается, а амплитуда их уменьшается. Среднее значение диаметра регистрируемого первого кольца структур в установившемся режиме (свободное состояние) составило 13 см. (рис. 2, б). Тогда с учетом длины базы радиус первой шаровой зоны составил  $R_1 = 24$  см.

Очевидно, что ПСОН не является результатом простого оптического эффекта, возникающего в объективе фотоаппарата, т.к. во-первых, размеры зафиксированных структур периодически меняются во времени, во-вторых, поведение ПСОН зависит от вращения твердого тела, в-третьих, эффект является пороговым, т.е. зависит от частоты вращения твердого тела, в-четвертых, время возникновения и характер колебаний ПСОН зависит от магнитного поля, экранов и материала тела (будет показано в следующих работах).

Вероятно, шаровые зоны можно описать уравнением Шредингера. Из него, в частности, следует, что масса  $m_a$  частиц, способных образовывать подобные макроквантовые структуры, дается выражением (в СГСЕ)

$$m_a = \frac{3}{2} \left( \frac{\hbar}{e c} \right)^2 \cdot R_1^{-1}$$

где  $R_1$  - радиус первого шарового слоя. Отсюда следует, что  $m_a \sim 10^{-4}$  эв. Это близко к теоретическому значению массы аксиона [1].

В заключении следует отметить, что кольцевые структуры, вероятно аналогичной природы, типа рис.1, б были получены в ряде экспериментов [2 - 4].

Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов, г.Москва

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ткачев И.И. - Письма в АЖ, 1986, т. 12, № 9, с. 726-733.
- [2] Карлов Н.В., Лукьянчук В.С. и др. - Известия Академии наук СССР, сер. физическая, 1987, т. 51, № 6, с. 1211-1215.
- [3] Блинов В.И., Геринг Г.И., Ковивчак В.С. - Письма в ЖГФ, т. 12, вып. 18, с. 1194-1197.
- [4] Баскин Б.Л., Поляков А.А. и др. - Письма в ЖГФ, т. 11, вып. 20, с. 1251-1257.

## 2. Влияние латунного экрана на динамику пространственных структур оптических неоднородностей вокруг твердых тел

### Введение к публикации

Как я уже отмечал в введении к первой публикации, статья А.Ф. Охатрина «Макрокластеры и сверхлегкие частицы», опубликованная в Докладах Академии Наук СССР (т. 304. № 4. с.866), была подвергнута критике Е.В. Александровым и А.А. Ансельмом. В частности, критиковалось то, что приведенные в статье формулы не удовлетворяют размерности: «В статье пять формул из семи не удовлетворяют размерности». В публикуемой статье приводятся две формулы из опубликованных в ДАН СССР. Каждый может проверить их размерность. Так плотность  $N$  имеет размерность  $1/\text{см}^3$ , если учитывать, что  $\alpha$  и  $g^*$  - безразмерные константы,  $h$  - эрг-сек,  $m$  - г,  $\sigma$  -  $\text{см}^2$ ,  $\tau$  - сек. Что касается вязкости, то она имеет размерность  $[\text{г}/\text{сек}\cdot\text{см}]$ , при условии, что « $e$ » - это значение основания натурального логарифма,  $R$  - см,  $T$  и  $\tau$  - сек,  $m$  - г,  $N$  -  $1/\text{см}^3$ .

В.Ю. Татур

В письме [1] были приведены полученные впервые экспериментальные данные по обнаружению пространственных структур оптических неоднородностей (ПСОН) вокруг твердых тел и их динамика.

В настоящей работе обсуждается влияние латунного экрана на динамику ПСОН.

Схема эксперимента представлена на рис. 1. Параметры установки и метод регистрации детально обсуждался в [1]. Латунный экран помещали между камерой и твердым телом. Регистрацию ПСОН производили при вращении твердого тела (связанное состояние).

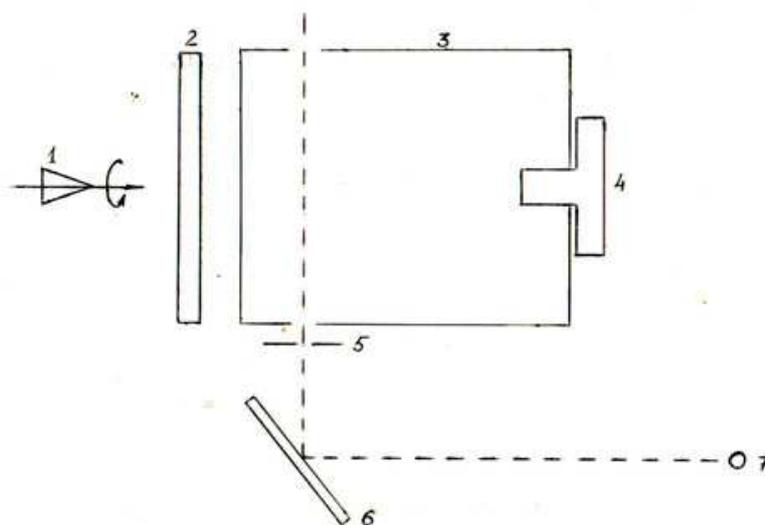


Рис.1. Схема эксперимента по регистрации влияния латунного экрана на динамику ПСОН: 1 - твердое тело, 2 - латунный экран, 3 - камера, стенки которой покрыты светопоглощающим слоем, 4 - фотоаппарат, 5 - коллимирующая щель, 6 - зеркальная поверхность, 7 - источник света.

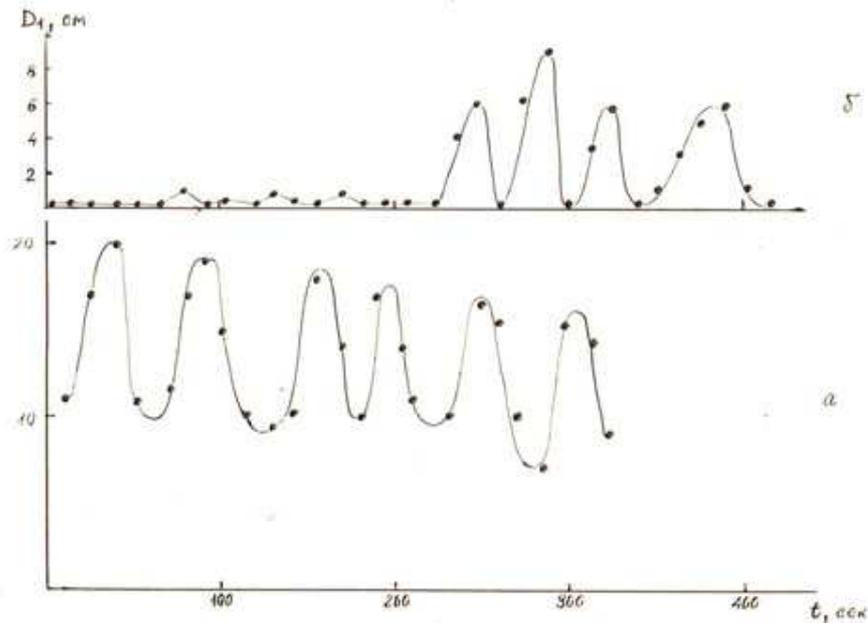


Рис. 2. Зависимость диаметра первого кольца ПСОН от времени для свинцового конуса: а) без экрана, б) с латунным экраном.

На рис. 2, а представлена зависимость первого (меньшего) диаметра кольца структур от времени для свинцового конуса при отсутствии экрана между твердым телом и камерой. Периодические структуры возникали сразу после включения вращения конуса. Если между ним и камерой помещали латунный экран толщиной  $L_0 = 110$  мм, то ПСОН появлялись через определенное время (рис. 2. б). Для латунного экрана это время составило  $T_0 = 220$  сек. После установления экрана изменялся диаметр первого кольца ПСОН.

В [1] обсуждался вопрос о том, что структуры, вероятно, описываются уравнением Шредингера, и была оценена в  $10^{-4}$  эв. масса слабовзаимодействующих частиц, способных образовывать ПСОН подобного масштаба. Если предположить, что эти частицы образуют среду, удовлетворяющую газокинетической модели, то эта среда должна обладать плотностью и вязкостью, которые определяются (в СГС) следующими выражениями.

плотность

$$N_a = \left( \frac{1}{16 \cdot \sqrt{2} \cdot \pi^2} \right)^{1/4} \cdot \left( \frac{\alpha}{\hbar \cdot g^*} \cdot \frac{m_a}{\sigma_a \cdot \tau_a} \right)^{3/4} \quad (1)$$

вязкость

$$\eta_a = \frac{16}{e^2} \cdot \frac{R_{a1}^2 \cdot \tau_a \cdot m_a \cdot N_a}{T_{ak}^2} \quad (2)$$

где  $T_{ak}$ ,  $R_{a1}$  соответственно период колебаний первого диаметра ПСОН в свободном состоянии и радиус первой шаровой зоны,  $\hbar$ ,  $\alpha$ ,  $g^*$  - постоянные Планка, тонкой структуры, безразмерная Ферми,  $\sigma_a$  - сечение слабого взаимодействия, - постоянная затухания колебаний в [1], - масса аксиона. Подставляя в (1) и (2) значения  $T_{ak}$ ,  $R_{a1}$ ,  $\tau_a$ ,  $m_a$ , найденные в [1], получаем  $N_a = 4,9 \cdot 10^{23} \text{ м}^{-3}$ ,  $\eta_a = 8 \cdot 10^{-16} \text{ кг/м сек}$

Наличием подобия газовой среды из слабовзаимодействующих частиц можно объяснить эффект задержки возникновения ПСОН после внесения экрана между

вращающимся твердым телом и камерой. Полученные выше данные для плотности и вязкости относятся к аксионному газу, находящемуся в воздухе при нормальных условиях. Задержка в возникновении структур при внесении экрана указывает на то, что плотность газа из слабовзаимодействующих частиц в твердом теле выше чем в газовой среде на 1 - 2 порядка. Поэтому для возмущений, приводящих к возникновению ПСОН в камере, необходимо время, чтобы проникнуть через препятствие из твердого материала. При этом можно оценить скорость диффузии возмущений в латуни  $v_d \approx 0,5 \text{ мм/сек}$ .

Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов, г.Москва

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Охатрин А.Ф., Касьянов В.В., Татур В.Ю. - Письма в ЖТФ, 1988, т. 14.

### 3. Влияние материала твердого тела на динамику пространственных структур оптических неоднородностей вокруг него

#### *Введение к публикации*

*В этой статье самое главное - это различие начальных диаметров пространственных структур оптических неоднородностей (ПСОН) вокруг вращающегося тела от его материала. Использовались  $^{82}\text{Pb}_{207}$  и  $^{28}\text{Ni}_{59}$ . Отношение зарядов ядер этих химических элементов равно примерно 3, как и отношение диаметров ПСОН для них.*

*В.Ю. Татур*

В работах [1, 2] были приведены результаты исследования пространственных структур оптических неоднородностей (ПСОН) вокруг тел. Однако оставался невыясненным вопрос о влиянии материала твердого тела на динамику структур.

Настоящая работа посвящена экспериментальному исследованию ПСОН для Pb и Ni. Схема и условия эксперимента обсуждались в [1].

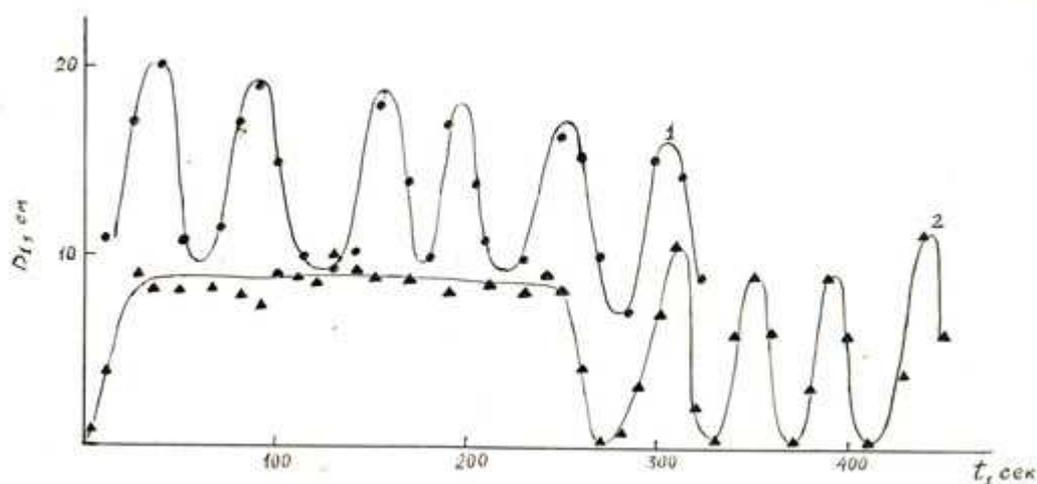


Рис.1 Зависимость диаметра первого кольца ПСОН от времени для Pb (кривая 1) и Ni (кривая 2).

Регистрация структур производилась при вращающихся образцах. Результаты представлены на рис. 1. Кривая 1 отражает зависимость колебаний диаметра первого (меньшего) кольца ПСОН от времени для Рb. Колебания начинаются практически сразу после включения вращения твердого тела. Со временем амплитуда колебаний ПСОН для вращающегося образца из Рb (связанное состояние) уменьшается. При этом уменьшается и средний диаметр первого кольца. Среднее значение периода колебаний ПСОН  $T_{Pb} \approx 43$  сек. Кривая 2 описывает поведение во времени ПСОН для Ni.

Отличительным свойством никелевых структур является то, что они появляются быстро, но находятся в состоянии покоя. Только спустя  $\sim 270$  сек. после начала вращения образца из Ni структуры начинают колебаться. Причем среднее значение диаметра первого кольца ПСОН для Ni меньше соответствующего начального диаметра структур для Рb в 3 раза. Период колебаний ПСОН для Ni в связанном состоянии  $T_{Ni} \approx 50$  сек.

В [1, 2] обсуждалась гипотеза о том, что ПСОН могут образовывать слабозаимодействующие частицы с массой  $m_a \sim 10^{-4}$  эв. (значение близкое к теоретической массе аксиона [3]), среду из которых можно описать газокINETической моделью. Для этой среды были рассчитаны плотность и вязкость [2].

Приведенные результаты о зависимости динамики и пространственных характеристик ПСОН от материала твердого тела, вероятно, указывают на то, что частицы образующие структуры вокруг Рb и Ni имеют разные массы.

Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов, г. Москва

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Охатрин А.Ф., Касьянов В.В., Татур В.Ю. - Письма в ЖТФ, 1988, т. 14.
- [2] Охатрин А.Ф., Касьянов В.В., Татур В.Ю. - Письма в ЖТФ, 1988, т. 14.
- [3] Ткачев И.И. - Письма в АЖ, 1986, т. 12, № 9, с. 726-733

## 4. Влияние магнитного поля на динамику пространственных структур оптических неоднородностей вокруг твердых тел

### *Введение к публикации*

*В этой статье главное – это экспериментальное значение магнитного момента аксиона  $\mu_a$  равное радиационной добавке (или аномальному магнитному моменту) к магнитному моменту электрона, т.е.  $\mu_a = 1,05 \cdot 10^{-26} \text{ а} \cdot \text{м}^2$*

*Считается, что аномальная добавка  $\mu_{ан}$  обусловлена взаимодействием лептонов с электронно-позитронным вакуумом. Добавку к дираковскому значению g-фактора ввел в 1947 г. Г. Брейт для объяснения отклонения от теории, в которой использовалось значение  $g=2$  для электрона, при измерениях интервалов сверхтонкой структуры уровней энергии водорода и дейтерия, выполненных в 1947 Дж. Нафе, Э. Нельсоном и И. Раби. Согласно теории Дирака  $\mu = g \cdot \mu_B \cdot s$ , где  $g$  - безразмерный множитель (g-фактор), зависящий от типа частицы (для электронов  $g=2$ ),  $\mu_B$  – магнетон Бора ( $e\hbar/2m_e$  в системе СИ) равный  $9,27 \cdot 10^{-24} \text{ Дж} \cdot \text{Тл}^{-1}$  или  $9,27 \cdot 10^{-24} \text{ а} \cdot \text{м}^2$ ,  $s$  - её спиновый момент (в единицах  $\hbar$ ). Тогда без вклада высших радиационных поправок порядка  $(\alpha/\pi)^2$  и  $(\alpha/\pi)^3$  имеем для электрона (в рамках квантовой электродинамики) следующее значение  $g$  с поправкой низшего порядка по постоянной тонкой структуры  $\alpha$ :  $g = 2(1 + \alpha/2\pi)$ . Отсюда, с учетом того, что  $s = 1/2$ , теоретическое значение аномальной добавки (аномального магнитного момента)  $\mu_{ан} = \mu_B \cdot \alpha/2\pi = 1,07 \cdot 10^{-26} \text{ а} \cdot \text{м}^2$*

*Возможно, главным недостатком теоретической концепции аксионного газа было использование уравнения Фоккера-Планка для функции распределения, волновых уравнений*

Гемгольца для скалярного и векторного аксионных потенциалов, уравнения Навье-Стокса. Область их применения не соответствовала свойствам аксионного газа, если на аксионы переносить стандартные представления о слабом взаимодействии. Так использование одного 4-вектора не отражало универсального свойства слабых процессов – несохранения четности. Если говорить об уравнении Фоккера-Планка, то оно выводится в предположении, что энергия взаимодействия частиц значительно меньше кинетической энергии самих частиц. Если брать стандартный радиус слабого взаимодействия ( $2 \cdot 10^{-18}$  м), то потенциальная энергия взаимодействия оказывается много больше кинетической энергии аксионов. Так же, если смотреть на стандартную теорию слабых взаимодействий, кванты слабого поля –  $W^\pm$ ,  $Z^0$  бозоны имеют массу, а предлагаемая концепция предполагает, что кванты слабого поля распространяются со скоростями много больше скорости света в вакууме. Однако, эти оценки исходят из классического описания слабых взаимодействий, и в случае с описываемым аксионным газом она вряд ли применима, если под аксионами понимать проявление свойств частиц топологически иного вакуума в нашем пространстве. Такое новое представление так же не совпадает с теоретическим образом электрона, создающего вокруг себя облако из виртуальных электрон-позитронных пар, которые за счет отталкивания виртуальных электронов от реального электрона и притяжения к нему виртуальных позитронов экранирует его заряд. Однако аналогия очень близка, если под виртуальными частицами понимать взаимодействующими с нашими реальными частицы иного вакуума, который отделен от нашего потенциальным барьером. В этой концепции электронные аксионы, преодолевая барьер, становятся электронами. Этот барьер можно уменьшить либо увеличивая плотность энергии до критической, либо преодолеть его, используя подобие квантовым переходам. В основном экспериментально фиксируется рождение позитрон-электронных пар при увеличении плотности энергии (скаляра). А вот второй способ как рождения частиц, так и получения энергии - дело будущего. Это же направление открывает возможность создание топологических лазеров, а так же новых способов перемещения в пространстве, используя квантовую структуру обобщенного вакуума.

В приложении к этой статье так же есть письмо-ответ от редколлегии журнала «Письма в ЖЭТФ» на просьбу опубликовать статью «Макроквантовый структуры твердых тел», в которой приводились лишь экспериментальные данные по обнаружению этих структур без попытки дать им объяснение, и сама статья.

В.Ю. Тамур

Как было показано в [1-3], вокруг твердых тел образуются пространственные структуры оптических неоднородностей (ПСОН), которые имеют вид шаровых слоев и возникают, вероятно, в результате организации газа, состоящего из слабовзаимодействующих частиц разной массы (аксионов,  $m_a \sim 10^{-4}$  эв.). Характеристики структур и их динамика позволили определить массу частиц, плотность и вязкость газа, состоящего из них. Поскольку гипотеза о природе ПСОН содержала представление о частицах, то, естественно, возник вопрос об их магнитном моменте.

В настоящей работе приводятся экспериментальные данные о влиянии на ПСОН магнитного поля и оценка магнитного момента аксиона.

В отличие от эксперимента, описанного в [1], твердое тело помещали в соленоидальное магнитное поле, напряженность которого в плоскости сечения ПСОН световым потоком  $H_0 \sim 2,2 \cdot 10^3$  а/м.

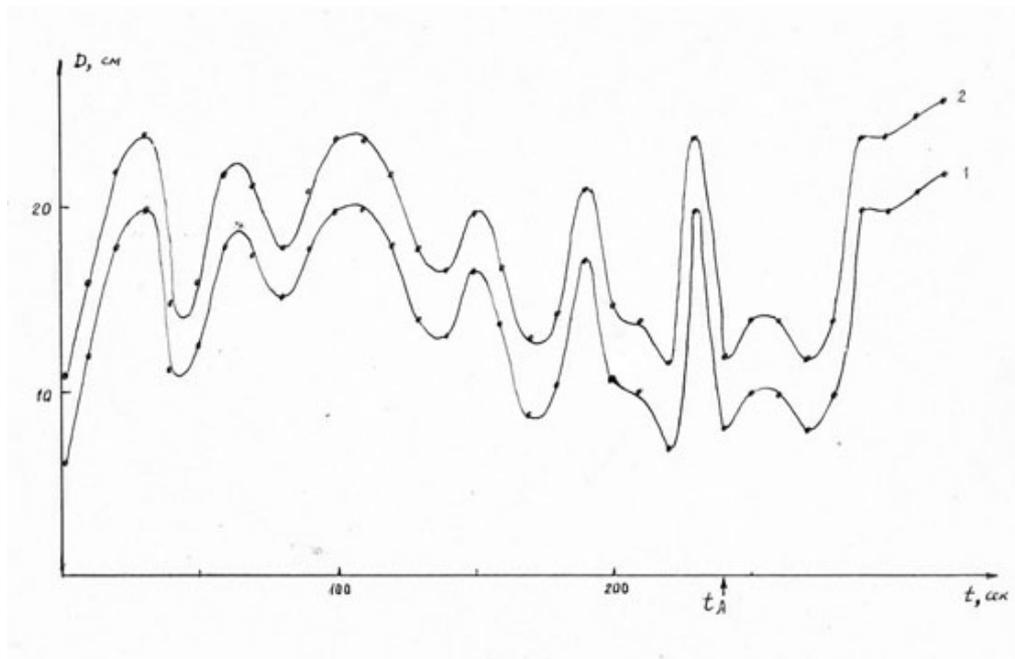


рис.1

Зависимость первого (кривая 1) и второго (кривая 2) диаметров колец ПСОН для свинцового конуса в магнитном поле  $H \sim 8 \cdot 10^4$  а/м от времени. В момент времени  $t_A$  магнитное поле выключают.

На рис. 1 кривые 1 и 2 отражают характер колебаний первого (меньшего) и второго колец ПСОН в магнитном поле. Период колебаний структур для вращающегося свинцового конуса в магнитном поле  $\tau_{am} \approx 33$  сек. После выключения в момент времени  $t_A$  магнитного поля колебания ПСОН становятся подобны описанным в [1] с периодом  $\tau_a \approx 43$  сек. Для случая, когда прекращается вращение твердого тела и в отсутствии магнитного поля, период колебаний монотонно увеличивался от  $\sim 83$  сек. до  $\sim 260$  сек. [1]

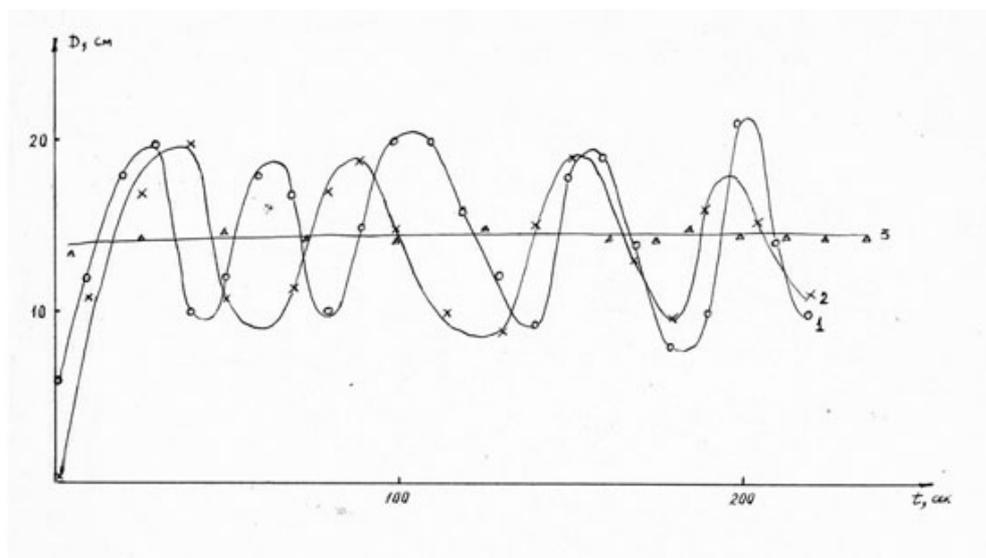


рис. 2

Зависимость диаметра первого (меньшего) кольца ПСОН для свинцового конуса от времени в магнитном поле (кривая 1), без магнитного поля (кривая 2). Кривая 3 отражает зависимость ПСОН постоянного магнита от времени.

На рис. 2 представлены зависимости диаметра первого кольца ПСОН для свинцового конуса в магнитном поле (кривая 1), без магнитного поля (кривая 2) и временная характеристика структур постоянного магнита (кривая 3). Среднее значение диаметров и амплитуды колебаний структур не зависят от магнитного поля. ПСОН магнита являются статическими структурами.

Как следует из приведенных экспериментальных данных, магнитное поле оказывает существенное влияние на динамику структур, уменьшая период их колебаний. Эти данные можно интерпретировать, предполагая существование постоянного магнитного момента  $\mu_a$  у слабовзаимодействующих частиц, определяющих наблюдаемые ПСОН.

Магнитный момент аксиона можно оценить, исходя из газокINETической модели аксионной среды. В установившемся режиме суммарное давление аксионного газа в области магнитного поля равно его давлению в области без магнитного поля, т.е.

$$p = p_m - (\mu_0 \chi_m H_0^2 / 2) \quad (1)$$

Где  $p_m, p$  - газокINETические давления аксионной среды, соответственно, в области магнитного поля напряженности  $H_0$  и без него. В дальнейшем индекс "m" будет характеризовать параметры аксионного газа в области магнитного поля.  $\mu_0 \chi_m H_0^2 / 2$  - магнитное давление, где  $\chi_m$  - парамагнитная восприимчивость.

Учитывая, что намагниченность  $I$  в области магнитного поля с напряженностью  $H_0$  дается выражениями  $I = \chi_m \cdot H_0$  и  $I = \mu_a \cdot N_{am} \cdot L(a)$ , где  $N_{am}$  - плотность аксионов,  $L(a)$  - функция Ланжевена,  $a = \mu_0 \cdot \mu_a \cdot H_0 / (kT_m)$ ,  $T_m$  - температура аксионной среды, из (1) получаем

$$1 - (T/T_m) = a \cdot L(a) / 2 \quad (2)$$

Выражение для тепловой скорости аксиона следует из газокINETической модели:

$$\mu_a = \frac{8}{e} \frac{R_{a1}^2}{\tau_a} \cdot N_a^{1/3} \quad (3)$$

где  $R_{a1}$  - радиус первой шаровой зоны,  $\tau_a$  - период колебания радиуса шаровой зоны,  $N_a$  - плотность аксионов. Тогда, считая, что  $N_{am} \approx N_a$ ,  $R_{am} \approx R_{a1}$  получаем

$$(T/T_m) = (\tau_{am} / \tau_a)^2 \quad (4)$$

Из (2) и (4) следует

$$1 - (\tau_{am} / \tau_a)^2 = a \cdot L(a) / 2 \quad (5)$$

Откуда из (5) при  $\tau_{am} = 33$  сек.,  $\tau_a = 43$  сек.

$$a = \mu_0 \cdot \mu_a \cdot H_0 / (kT_m) = 1,7 \quad (6)$$

Тогда из (3) и (6)

$$\mu_a \sim 4,97 \cdot \frac{m_a \cdot R_{a1}^4 \cdot N_a^{2/3}}{m_0 \cdot H_0 \cdot \tau_{am}^2}$$

где  $m_a$  - масса аксиона. Используя полученные в [1-3] значения  $m_a$ ,  $R_{a1}$ ,  $N_a$ , находим  $\mu_a \sim 1,05 \cdot 10^{-26}$  а·м<sup>2</sup>.

Эффекты взаимодействия аксионов с электронами обсуждался в [4]. Взаимодействие аксиона, имеющего кINETическую энергию  $\sim 10^{-29}$  Дж, с электронами газов и твердых тел приводит, вероятно, к захвату последними аксионов. В результате система электрон - аксион имеет суммарный магнитный момент, отличающийся от магнетона Бора, и в атомах может происходить снятие вырождения и расщепление некоторых энергетических уровней. В связи с этим интересно отметить, что магнитный момент аксиона совпадает с радиационной поправкой к магнитному моменту электрона.

Принято считать, что слабый заряд индуцируется на частицах и при низких энергиях не сохраняется [5]. Аксионы, вероятно, приобретают слабый заряд в результате взаимодействия с атомами и электронами вращающегося твердого тела. Слабовзаимодействующие частицы структурируются вокруг тел в шаровые слои [1], в которых, благодаря слабому заряду, связываются за времена  $\tau \ll \tau_{ам}$  с электронами молекул газа, приводя к вышеописанным эффектам. При прохождении светового потока через такой газ, излучают те его молекулы, которые подвергаются воздействию структурированных в шаровые слои аксионов с индуцированным на них слабым зарядом. В результате этого эффекта и регистрируются ПСОН. Кроме того, следует отметить, что, поскольку в электрослабой теории фотоны - сложные частицы [5], то возможно их рассеяние на возбужденных аксионах.

Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов г.Москвы

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Охатрин А.Ф., Касьянов В.В., Татур В.Ю. - Письма в ЖТФ, 1988, т.14
- [2] Охатрин А.Ф., Касьянов В.В., Татур В.Ю. - Письма в ЖТФ, 1988, т.14
- [3] Охатрин А.Ф., Касьянов В.В., Татур В.Ю. - Письма в ЖТФ, 1988, т.14
- [4] Slonezewski J. C, - Physical Review D, 1985, v.32, № 12, p. 3338-3341.
- [5] Джорджи Х. - УФН, 1982, т.136, вып.2, с.287-296.



МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**ИНСТИТУТ МИНЕРАЛОГИИ,  
ГЕОХИМИИ И КРИСТАЛЛОХИМИИ  
РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ**

113127, г. Москва Садовническая набережная, 71

Телегр. адрес г. Москва „Тоснаи“

Тел. 231-27-55

09.10.84 № 124-1984

На № \_\_\_\_\_

Зав. Редакцией журнала

" Письма в ЖТФ "

В.К. Голубеву

Направляем Вам для опубликования 3 статьи авторов: Охатрина А.Ф.  
Касьянова В.В., Татура В.Ю.

1. " Пространственные структуры оптических неоднородностей вокруг твердых тел",
2. " Влияние латунного экрана на динамику пространственных структур оптических неоднородностей вокруг твердых тел",
3. " Влияние материала твердого тела на динамику пространственных структур оптических неоднородностей вокруг него".

Ученый секретарь ИМГРЭ

Н.К. Дмитренко

864

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

Москва, 117334 ул. А.Н.Косыгина, 2

*Письма в редакцию*

Тел. 137-75-89

18 января 1988 г.

Уважаемые товарищи !

Ваша статья "Макроквантовые структуры твердых тел" была рассмотрена на заседании Редколлегии от 7 января 1988 г.

К сожалению Редколлегия вынуждена отклонить Вашу статью, так как она не представляет интереса для читателей нашего журнала.

Зав. редакцией



/Калегина Н.И./

Зак. 37

## 5. Микрелептонная концепция

### Введение к публикации

30 лет назад были опубликованы эти тезисы, в которых впервые в доступной печати говорилось о новом классе элементарных частиц, их свойствах, об экспериментах, которые были проведены для их обнаружения. Часть экспериментальных данных были представлены для публикации в разные известные физические журналы, но были отвергнуты по причине их неактуальности для редакций этих изданий.

В.Ю. Татур

Ряд исследователей в настоящее время занимается разработкой модели среды, частицами которой являются сверхлегкие слабо взаимодействующие частицы (аксионы) [1—5]. В целях их обнаружения проводятся эксперименты [6].

Оптимальной моделью **аксионной** (более широко — микрелептонной) среды, по нашему мнению, является газокINETическая модель. Идентификация ее может быть осуществлена кинетическими уравнениями Гельмгольца для скалярного и векторного микрелептонных (МЛ) потенциалов, уравнением Навье-Стокса, определением сил и моментов и соотношением связи МЛ-потенциалов с электромагнитными. Микрелептонный (МЛ) газ обладает рядом характеристик:

1. МЛ-газ заполняет Космос; из него формируется крупномасштабная структура, в частности, галактическое гало [5]; гравитирует с образованием излучающих астрофизических объектов [3] и сосредоточивается вокруг других, в том числе вокруг Земли и Солнца; микрелептонная атмосфера Земли находится в постоянной динамике и оказывает существенное влияние на атмосферные явления (смерчи, ураганы и др.) и землетрясения [7].

2. Проникает во все твердые тела [2] и среды; в средах и Космосе структурируется в свободные кластерные формирования, способные к перемещениям вокруг твердых тел; в связные многослойные кластеры, диаметры и периоды колебаний которых зависят от химического состава твердого тела; заполняет ядра и участвует в их распадах; являясь «ультрахолодным», МЛ-газ обладает свойством сверхтекучести: постоянная затухания колебаний  $10^6$  сек.

3. Находится в нейтральном и возбужденном (содержащим слабый заряд) состояниях; возбуждается градиентами физических полей, быстропротекающими процессами; в возбужденном состоянии взаимодействует с электронами и нуклонами вещества [2], что приводит к изменению физико-химических характеристик последнего; структурируется в телах и средах вокруг неоднородностей в кластеры, что проявляется при воздействии на тело в виде концентрических колец [8, 9] либо в разрушении его на определенные дискретные образования [10, 11] в спектре неровностей поверхности [12], а в средах — в образовании микронеоднородностей характерного размера [13,14].

4. Взаимодействует с тканями живых систем, определяет структурированность этих систем и их подсистем [15], интенсивность и периодичность некоторых процессов в них [16—19], в возбужденном состоянии изменяет физико-химические характеристики живых систем [20], определяет организованность биогеоценозов и биосферы (суть этой организованности определил В. И. Вернадский [21]), является материальной основой психики [22].

5. Существует спектр масс микрелептонов: от  $10^{-47}$  до  $10^{-32}$  кг, соответственно им, радиусы связных кластеров — от  $10^6$  до  $10^{-9}$  м, периоды — от  $10^{-8}$  до  $10^7$  сек; между массами микрелептонов и элементарных частиц, нуклонов существует однозначное соответствие  $m_{\text{мл}} = K_c \cdot m_n$ , где  $K_c = 4 \cdot q^* / \alpha = 1,65 \cdot 10^{-9}$  ( $q^*$  — константа Ферми,  $\alpha$  — постоянная тонкой структуры); электрону и протону соответствуют микрелептоны  $m_e = 1,48 \cdot 10^{-39}$ ,  $m_p = 2,79 \cdot 10^{-36}$  кг, которые образуют кластеры  $R_e = 3,23 \cdot 10^{-2}$ ,  $R_p = 1,7 \cdot 10^{-5}$  м,

имеющие периоды колебаний  $T_e = 5,1$  сек,  $T_p = 9,6 \cdot 10^3$  сек; последний совпадает с периодом вспышечной активности Солнца [23], спектр микролептонов значительно шире спектра нуклонов и элементарных частиц.

6. Некоторые сорта тяжелых и легких микролептонов индуцированно распадаются на фотоны [3, 4, 24, 25]; спектр излучения от микроволнового до мягкого рентгена; энергосодержание в твердых телах достигает  $10^8$  Дж/м<sup>3</sup>; этим распадом объясняется характер спектра «реликтового» излучения с 2.79К и его парадоксы [26]; распад микролептонов приводит к нагреванию плазмы [27], вносит вклад в энергетику звезд.

7. В МЛ-газе распространяются продольные волны со скоростью 30 км/сек, возмущения в МЛ-газе свободно проникают через различные экраны; распространение МЛ-волн сопровождается электромагнитными волнами.

8. Микролептоны имеют качество трансформации в нуклоны и электроны; взаимодействуют с гравитационным полем, что приводит к зависимости гравитационных сил от числа барионов на единицу массы [28], а также с фотонами, которые рассеивают на них свою энергию (красное смещение) [26]; существование МЛ-газа влияет на характер космических лучей [29].

9. Микролептоны, несущие слабый заряд, излучают кванты слабого поля; скорость их распространения и дискретность определяются, по-видимому, соотношениями  $C_{сл} = C/K_c$ ,  $h_{сл} = h \cdot K_c$  где  $c$  и  $h$  — скорость электромагнитных волн в вакууме и постоянная Планка.

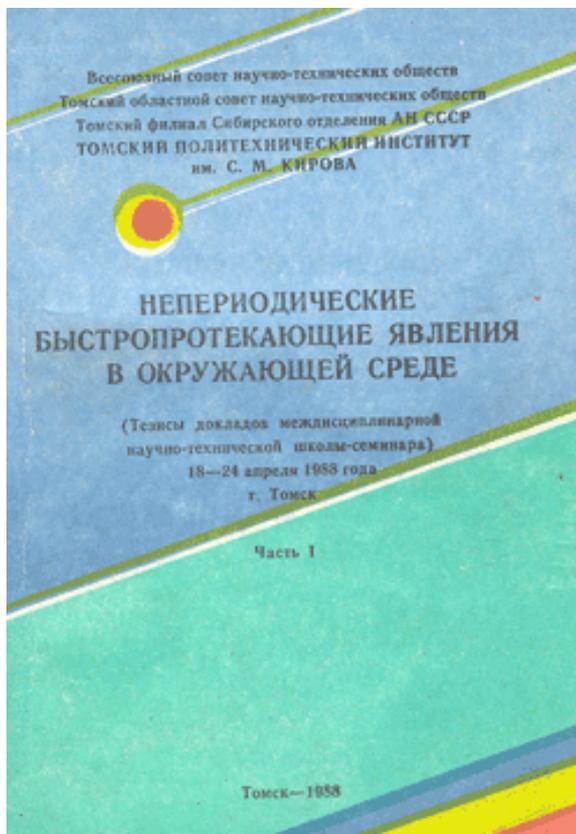
10. Микролептоны разных масс, присутствуя в телах и средах, приводят к возникновению колебаний разных частот, что интерпретируется как 1/f шум.

Большинство свойств МЛ-газа подтверждается проведенными нами фото- и механическими методами; экспериментами по выявлению статистических и динамических характеристик макрокластерных структур вокруг твердых тел.

- [1] Weinberg S. — Phys. Rev. Lett., 1978, v. 40, p. 223.
- [2] Slonczewski J. C — Phys. Rev. D., 1985, v. 32, № 12, p. 3338.
- [3] Ткачев И. И. — Письма в АЖ, 1986, т. 12, № 9, с. 726
- [4] Preskill J. — Phys. Lett. B., 1983, v. 20, p. 127.
- [5] Sikivie P. — Phys. Rev. Lett., 1983, v. 50, p. 925.
- [6] Turok N. — Nature, 1986, v. 322, № 6075, p.111.
- [7] Каррыев Б. С. и др. — ДАН СССР, 1986, т. 290, в.1, с. 67.
- [8] Баскин Б. Л. и др. — Письма в ЖТФ, 1985, т.11.в.20, с. 1251.
- [9] Лисицын В. М. и др. — Письма в ЖТФ, 1985, т.11 в 24, с. 1478.
- [10] Садовский М. А.— ДАН СССР, 1983, т. 269, в. 1, с 69
- [11] Бовенко В. Н. и др.— ДАН СССР, 1987, т. 292, в.5, с. 1095.
- [12] Хайкин М. С. и др. — Письма в ЖЭТФ, 1986, т. 44 в. 4, с. 193.
- [13] Камруков А. С. и др.— Письма в ЖТФ, 1985, т.11, в. 23, с. 1447
- [14] Новопашин С. А. и др. — Письма в ЖЭТФ, 1986, т.44 в. 7, с. 318.
- [15] Коломбет В. А. — БФ, 1986, т. 31, в. 3, с. 426.
- [16] Шноль С. Э. и др. — БФ, 1983, т. 28, в. 1, с. 153.
- [17] Руденко Т. И. и др. — БФ, 1983, т. 28, в. 3, с. 445.
- [18] Евдокимов Е. В. и др. — БФ, 1985, т. 30, в. 6, с. 977
- [19] Черников Ф. Р. — БФ, 1986, т. 31, в. 4, с. 596.
- [20] Свердлов Я. М. и др. — БФ, 1986, т. 31, в. 5, с. 926
- [21] Вернадский В. М. — Размышления натуралиста, кн. 1, с 99.
- [22] Кобозев Н. И. — Избранные труды, т. 2, с. 229.
- [23] Котов В. А. и др. — Изв. Крымск. астрофиз. обсерв., 1985, т. 75, с. 59.
- [24] Алтухов А. А. и др. — ДАН СССР, 1986, т. 290, в. 4, с. 840.
- [25] Покровский Г. И. и др. — ЖЭТФ, 1932, т. 2, в. 3, с 141.
- [26] Кропоткин П. Н. — В сб.: Физич. асп. соврем, астроном., 1985, в. 11, с. 94.

- [27] Менадзе Г. В. и др. — ЖТФ, 1971, т. 41, в. 5.  
[28] В мире науки, 1987, № 4, с. 42.  
[29] Дорман Л. И. и др. — УФН, 1985, т. 145, в. 3, с. 404.

*Тезисы опубликованы в Сборнике «Непериодические быстропотекающие явления в окружающей среде» (Тезисы докладов междисциплинарной научно-технической школы-семинара 18-24 апреля 1988 г.), часть I, стр. 32 - 35, 1988 г., г. Томск*



## 6. Систематика физических явлений в рамках микролептонной теории

### **Введение к публикации**

*Эта статья, как и статья А.Ф. Охатрина [1], были написаны в первой половине 1988 г., т.е. 30 лет назад, и предназначались для одного сборника. Однако формат сборника изменился: наши статьи вышли в другом виде, более коротком и популярном. В видоизмененном виде моя статья вошла в монографию «Тайны нового мышления» - в ней не были указаны точные ссылки на литературу.*

*В публикуемой статье я еще использую введенную А.Ф. Охатриным терминологию для обозначения сверхлегких слабовзаимодействующих частиц – микролептонов, которая появилась тогда, когда первые расчеты показали, что массы этих частиц, как минимум, на 6 порядков меньше массы электрона. Поскольку электрон – лептон, то и название стало микролептон. Но затем спектр масс этих частиц значительно расширился. Стало понятно, что гипотеза может включать в себя не просто отдельные частицы, а целый мир сверхлегких частиц, который повторял бы наш как бы через уменьшительное стекло. Наличие нарушения четности в слабых взаимодействиях, а потом и открытие нарушения CP-инвариантности, с которым, предположительно, связывали нейтральную*

псевдоскалярную элементарную частицу аксион, привело к тому, что класс сверхлегких слабовазаимодействующих частиц стали обозначать как аксионы. Этому способствовало еще и то, что масса этих частиц предположительно была, по одной из гипотез, 0,02 эв ( $1 \text{ эв} = 1,78 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$ , масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ , т.е. прямой кандидат на микролептон). Кроме того, как показали исследования, микролептоны в возбужденном состоянии могли распадаться на фотоны, как предположительно и аксионы. Это тоже сыграло роль в введении названия аксионы для всего класса сверхлегких слабовазаимодействующих частиц.

В предлагаемой вниманию статье еще нет разноуровневых аксионных миров, относящихся к вакуумам с разной топологией, каждый из которых есть проявление целостности системы разного масштаба: клетка, биосфера, солнечная система и т.д. Хотя гипотеза об многоуровненности уже высказана.

За 30 лет некоторые явления получили достойное объяснение вне микролептонной концепции, но вместе с тем накопилось много опубликованных экспериментальных данных, которые раньше никогда бы не были бы представлены в научных журналах. Можно констатировать, что медленно, но неуклонно физика идет к признанию, с одной стороны, эфира и сложной многомерной топологии вакуума, с другой – нелокальных взаимодействий, с третьей, - неизотропности и неоднородности пространства и времени, и, что самое главное, к преодолению ограничений СТО. Здесь важно отметить один существенный методологический аспект: предел скорости распространения электромагнитных волн не равен пределу распространения волн другой физической природы, например, отвечающих за слабое взаимодействие. Введение общего предела, только на основе опытов с электромагнитными полями, было абстракцией, которая когда-то позволила сконцентрироваться научной мысли на определенных задачах, сейчас же она уже тормозит развитие науки.

Но влияние друг на друга миров, находящихся в разных топологически вакуумах, оказалось еще сложнее, чем предполагалось ранее. Новые экспериментальные данные (А.Л. Шишкин, В.А. Баранов, А.В. Виноградова, В.М. Дубовик, В.Ю. Татур, **Исследование характеристик МагнетоТороЭлектрических Излучений с помощью фотопленочных детекторов**) позволили недавно получить еще одну константу масштабной инвариантности, равной  $1,41 \cdot 10^{-3}$ . Это означает, во-первых, новые взаимодействия и новые структуры, возникающие в нашем мире, а, во-вторых, - новые псевдочастицы.

Интересно, что, вычисляя спектр элементарных частиц и кварков, Л.Г. Сапогин (Л.Г. Сапогин, Ю.А. Рябов, **О спектре масс элементарных частиц в унитарной квантовой теории**, *Applied Physics Research Vol. 2 No. 1, May 2010*) обнаружил почти квазинепрерывный спектр частиц с массами меньше электронной.

В.Ю. Татур

В работе [1] настоящего сборника кратко изложена теория микролептонного газа, в основу которой было положено существование сверхлегких слабовазаимодействующих частиц. Обработка экспериментальных данных позволила выявить целый спектр масс микролептонов в диапазоне  $10^{-47}$  до  $10^{-32}$  кг. Согласно [1] микролептонный газ структурируется в средах, вокруг и внутри тел в шаровидные многослойные оболочки (кластеры), радиусы которых в зависимости от массового состава микролептонного газа изменяются от  $10^6$  до  $10^9$  м. Кластеры находятся в постоянном движении, причем, их радиусы являются периодической функцией времени. Периоды колебаний кластеров находятся в пределах от  $10^{-8}$  до  $10^7$  сек. Между массами микролептонов и элементарных частиц, нуклонов существует однозначное соответствие  $M_{мл} = K_c \cdot M_n$  где  $K_c = 4g^*/\alpha = 1,65 \cdot 10^{-9}$  ( $g^*$ - безразмерная константа Ферми,  $\alpha$  — постоянная тонкой структуры). В таблице I представлены данные для микролептонов, соответствующих электрону, протону и, например, вольфраму.

Таблица I

|        | $e^-$                 | $p$                        | $W$                  |
|--------|-----------------------|----------------------------|----------------------|
| М, кг  | $1,48 \cdot 10^{-39}$ | $2,79 \cdot 10^{-36}$      | $5,3 \cdot 10^{-34}$ |
| R, м   | $3,23 \cdot 10^{-2}$  | $1,7 \cdot 10^{-5}$        | $9,3 \cdot 10^{-8}$  |
| T, сек | 5,1                   | $9,6 \cdot 10^3$ (160 мин) | $1,76 \cdot 10^6$    |

В данной работе систематизированы экспериментальные (необъясненные или частично объясненные в рамках традиционных представлений) и теоретические данные о проявлении свойств микролептонного газа в живых и неживых системах разных пространственных масштабов. Систематизация представлена следующими рубриками:

1. структурирование
2. колебания
3. распад и образование микролептонов
4. трансмутация в нуклоны и элементарные частицы
5. скорость распространения и дискретность квантов слабого поля.

Каждая рубрика подразделена на две части:

1. неживые системы
2. живые системы

В каждой части рубрик рассматриваются структуры разных пространственных масштабов.

## **6.1. Структурирование**

### **6.1.1 Неживые системы**

6.1.1.1. Поскольку микролептонный газ заполняет космос, то из него формируется крупномасштабная структура, в частности, галактическое гало [2].

6.1.1.2. Влияет на формирование размеров астероидов и спутников планет [3], геофизической среды [4].

6.1.1.3. В возбужденном состоянии (содержащем слабый заряд) микролептонный (МЛ) газ структурируется в кластеры в телах и средах вокруг неоднородностей. Это приводит к изменению физико-химических характеристик веществ в кластерных оболочках. При воздействии на тело структуры обнаруживают себя разным образом: разрушение на определенные дискретные образования [5-7], распределение пор по размерам [8-10], формирование рельефа поверхности под действием мощного импульсного пучка ионов [11], образование периодической структуры разрушений [12], формирование кольцевого рельефа на поверхности металла [13], ячеистые структуры рельефа [14], формирование микрократеров на поверхности металла при облучении импульсным УФ лазерным излучением [15], распределение показателей преломления при воздействии импульсным лазерным излучением на поверхность германия [16], образование периодической структуры на поверхности лазерных трещин [17], дискретность в строении кварцевого стекла [18], спектр неровностей рельефа напыленного кремния [19]. В средах структурирование проявляется в неоднородностях плазменных потоков [20], квазичастицах турбулентных слоев [21], в виде огней св.Эльма между пластинами конденсатора [22], в существовании шаровых молний, в образовании при воздействии на буферные органо-минеральные растворы биологически активных соединений кластерной структуры [23].

6.1.1.4. Кластерные структуры их МЛ-газа образуются вокруг твердых тел и регистрируются фотометодом [24], вокруг горных пород также зафиксированы с помощью биолокационного эффекта периодические структуры [25], из МЛ-структур формируется сетка Карри.

6.1.1.5. Структурирование МЛ-газа в твердых телах проявляется в виде резонансных эффектов: бислойная структура лэнгмюровских пленок [26], низкороговое разрушение алюминиевых пленок [27], сверхпроводимость *слоистых* структур и в росте критической температуры с увеличением слоистости [28].

### **6.1.2. Живые системы**

6.1.2.1. МЛ-газ определяет размеры липопротеидов в крови [29], кластеров в липидном бислое [30], определяет размеры клеток и их подсистем.

6.1.2.2. Вероятно, определяет дискретность в спектре масс белков [31], макромолекул и микрочастиц [32].

6.1.2.3. Формируются вокруг живых объектов в зоны [25] и определяет структуру постоянного электрического поля вокруг них [33].

6.1.2.4. Как показали исследования Н.И. Кобозева, структурированный МЛ-газ является материальной основой психики [34].

Анализ экспериментальных данных показывает, что преимущественно за образование микроструктур ответственен протонный микролептон, для которого радиус кластера 17 мкм. Спектр неровностей поверхности кремния в [19] обнаруживает образования, связанные с микролептонами  $O^{16}$ ,  $Si^{28}$ ,  $He^4$ ,  $He^3$ ,  $H^2$ ,  $H^1$ . Широкий спектр масс микролептонов позволяет предположить существование нескольких их групп, в каждой из которой существует однозначное соответствие между микролептонами и элементарными частицами, нуклонами. Т.е. возможно существует соотношение  $M_{мл} = K_{ij} \cdot M_n$ , где  $i$  - пробегает несколько значений, а  $j$  - определяется спектром элементарных частиц и нуклонов.

## **6.2. Колебания**

Как было отмечено, структуры из МЛ-газа находятся в постоянном движении. Например, постоянная затухания структур [24]  $10^6$  сек.

### **6.2.1. Неживые системы.**

6.2.1.1. Короткопериодические вариации интенсивности космических лучей [35]. Основные периоды: 2-4, 12-13, 16-20, 45-60, 160, 220, 480 мин. Согласно [1] за эти колебания могут быть ответственны микролептоны, соответствующие элементарным частицам  $\mu$ ,  $\pi^0$ ,  $q$ ,  $\eta$ ,  $p$ ,  $\Sigma^0$ , а так же  $He^3$ .

6.2.1.2. Модуляции вспышечной активности Солнца с периодом 160 мин [36], 5 мин. колебания Солнца [37], 5 сек колебания оптического излучения шаровой молнии [38]. Периоды колебаний 160 мин и 5 сек соответствуют периодам колебаний протонного и электронного микролептонных кластеров (см. таблица I).

6.2.1.3. Макрофлуктуации геомагнитного поля Земли в диапазоне  $10^{-4}$  -  $10^4$  сек. [39, 40], короткопериодические вариации электромагнитного поля Земли при промышленном взрыве [41].

6.2.1.4. Динамический режим сейсмической эмиссии [42]. Характерные периоды: 2; 5,1; 17,8; 20,8; 40,6; 67,6; 165 сек. Период колебания Земли 20,8 сек., что отвечает микролептону с массой  $2,8 \cdot 10^{-39}$  кг.

6.2.1.5. Периодические фазовые переходы в НЖК под действием инфракрасного излучения  $CO_2$  лазера с периодом 5 сек. [43], а также флуктуации анизотропии в НЖК при малоугловом рассеянии света [44].

6.2.1.6. Ультразвуковые колебания, генерируемые в биохимических реакциях [45].

6.2.1.7. Низкочастотные колебания  $\gamma$  - переходов в кристалле, подвергшемся кратковременному воздействию синхронного излучения [46].

6.2.1.8. Колебания количества импульсов от различных материалов при облучении их рентгеновскими лучами [47, 48].

### **6.2.2. Живые и связанные с ними системы**

6.2.2.1. Колебания площади сечения хлоропластов [49] и клеток [50]. Спектр их периодов колебаний от  $6,3 \cdot 10^{-2}$  до 69 сек [49] и 600 сек. [50]

Следует сопоставить эти колебания с процессами в неживых системах. Так колебания с периодом 19 сек обнаруживаются при исследовании шумов в сернистом кадмии и сернистом свинце, колебаний макрокластеров твердых тел [24], сейсмической эмиссии [42], взрывных процессах [41]. Периоды 42 и 69 сек также есть в шумах и сейсмической эмиссии. Период колебания  $6,3 \cdot 10^{-2}$  сек отвечает колебаниям кластера из микролептонов с массой  $1,8 \cdot 10^{-41}$  кг (аксионов) [1]. Таким образом, клетки растений, человека чувствительны на микролептонном уровне к процессам, протекающим в геофизической среде: взрывам, тектоническим процессам и пр.

6.2.2.2. Регистрация субгерцовых флуктуаций анизотропии при малоугловом рассеянии света на биообъектах (водоросль *Nitella*) [44], флуктуации мембранного потенциала кардиомиоцитов крысы с частотой 2,1 Гц [51], которая присутствует в [44].

6.2.2.3. Макроскопические флуктуации в алкогольдегидрогеназной реакции [52], временные характеристики которой описаны в [53]. Периоды колебаний 11; 6,3; 3; 2,1 мин. Колебания спектров ЯМР водных растворов малатдегидрогеназы [54], белков [55]. Как отмечено в [52, 56], существуют выделенные значения амплитуд макроскопических флуктуации, что объясняется наличием спектра микролептонов, причем, амплитуда колебаний и характеристики структур из них будут зависеть от их массы и плотности.

6.2.2.4. Колебания интенсивности светорассеяния в водных растворах белков с периодами 30-45, 15-20, 1-6, 60 мин. [57], флуктуации в световом потоке, прошедшем через суспензию эритроцитов [58], колебания отражающей способности бислойных липидных мембран [59].

6.2.2.5. Колебания емкостного тока в бислойных липидных мембранах с периодами 5 и 60 сек. [60].

6.2.2.6. Колебания паренхиматозного кровотока с периодом 20-90 сек., объемной скорости кровотока и синхронные с ним колебания желчотока [61]. Необходимо отметить, что физические и химические факторы изменяют период, скважность и амплитуду колебаний. Диапазон периодов [61] совпадает с периодом у функциональных хлоропластов [49].

### **6.2.3 Шум 1/f**

Во всех системах, в которых присутствуют микролептоны, наблюдается шум со спектральной плотностью  $1/f$  или так называемый фликкер шум. Микролептоны разных масс, присутствуя в телах и средах, приводят к возникновению колебаний разных частот. Они фиксируются в различных системах.

6.2.3.1. Флуктуации: напряжений и токов электровакуумных ламп, диодов, транзисторов; сопротивлений угольных микрофонов, полупроводников, металлических тонких пленок, водных растворов ионов; частоты кварцевого генератора; напряжений на нервных мембранах [62], низкочастотный токовый шум в твердых телах [63].

6.2.3.2. Макроскопические флуктуации скоростей химических и биохимических реакций, оптических и электрических свойств различных объектов, радиоактивности [53, 56, 64].

6.2.3.3. Частотный спектр землетрясений [65], морских потоков [66].

6.2.3.4. Мерцание звезд [66].

## **6.3. Распад и образование микролептонов**

Микролептоны индуцировано распадаются на два электромагнитных кванта. Для аксионов этот процесс рассматривался в [67, 68]. Существует и обратный процесс -

рождение микролептонов из электромагнитных квантов. Спектр излучения от СВЧ и микроволнового до мягкого рентгена.

### **6.3.1. Распад микролептонов**

#### *6.3.1.1. Неживые системы*

6.3.1.1.1. Микролептоны гравитируют с образованием излучающих астрофизических объектов [63], сосредотачиваются вокруг других, в том числе, вокруг Земли и Солнца, и индуцировано распадаются. Распадом протонного микролептона объясняется температура фотосферы Солнца 6000 °К, при наличие модуляции его вспышечной активности с периодом 160 мин. [36], которые также генерируются протонным микролептоном. Распадом микролептонов объясняется избыточная энергетика звезд [69].

6.3.1.1.2. Интенсивные эмиссионные линии  $C^{III}$  планетарных туманностей с длиной волны  $1909 \text{ \AA}^0$  и  $1176 \text{ \AA}^0$  [70]. Эти линии происходят от распада микролептонов  $He^2$  и  $C^{12}$ .

6.3.1.1.3. Из анализа природных микролептонных структур [5,21] и их колебаний [49] установлено существование микролептона с массой  $2,2 \cdot 10^{-39}$  кг, который при распаде образует микроволновое излучение названное "реликтовым" с длиной волны 2 мм. Этим распадом объясняется эмиссионная способность Космоса равная 1,27 [71], так и существование сближенных максимумов с небольшим минимумом энергии между ними.

6.3.1.1.4. Импульсы спектральной плотности света Солнца [72]. Максимумы на длинах волн 454, 483, 496, 510, 533, 555, 587, 618, 640, 670 нм, минимумы - 423, 460, 490, 500, 518, 539, 576, 592, 630, 655. Максимумы связаны с распадом микролептонов. Интересно, что согласно [73] свет с 454 нм оказывает стимулирующее действие на бактерии *E.Coli*, а с 460 нм ингибирующее действие.

6.3.1.1.5. Солнечные микроволновые всплески на частоте 2,84 ГГц [74] возникают в результате распада микролептона с массой  $4,14 \cdot 10^{-38}$  кг, что соответствует 28 массам электронного микролептона.

6.3.1.1.6. Импульсное излучение молний на частотах 40-80 МГц [75],

6.3.1.1.7. Нагревание плазмы [76] длинноволновое ИК излучение искры высокой частоты [77], избыточный разогрев кремния при импульсном лазерном нагреве, что проявляется в аномальном поведении оптических параметров [78] электромагнитные импульсы при нагреве горных пород [79], акустические и электромагнитные импульсы при релаксации термовозбужденного состояния диэлектриков [80], генерация радиочастотного излучения при фазовых переходах нитрата натрия в диапазоне 20-40 МГц в областях 17-21, 23-26, 27-32, 34-43 МГц [81], краевая катодная люминесценция  $LiH$  [82] как распад микролептонов  $Li$  с учетом красного смещения полос испускания по сравнению с максимальными полосами поглощения в спектре, например, пламени [83], возбуждение флуоресценции  $FeI$  при разрушении железо-никелевого сплава [84]. В [84] длины волн 330, 335, 375 нм. Если 330, 335 есть в фраунгоферовых линиях, то 375 возникает в результате распада микролептона  $He$ .

6.3.1.1.8. Разгорание и гашение рентгенолюминесценции под действием импульсного электрического поля [85], излучения материалов после действия рентгеновских лучей [47,48], эффект низкорогового разрушения алюминиевых пленок под действием лазерного импульса [86], термолюминесценция, огонь св.Эльма между пластинами конденсатора [22].

#### *6.3.1.2. Живые системы*

6.3.1.2.1. Возникновение свечения, биологической ткани под действием ультразвука, приводящего к кавитации [87], инфракрасное излучение биологических объектов [88].

6.3.1.2.2. Сверхслабое свечение в видимой области спектра биологических систем [89-91], люминесценция живых клеток [92].

6.3.1.2.3. Метаболическое свечение плазмы и сыворотки крови в видимой области спектра [93].

### **6.3.2. Образование микролептонов**

#### *6.3.2.1. Неживые системы*

6.3.2.1.1. Часть фраунгоферовых линий [94]

6.3.2.1.2. Минимумы в спектральной плотности интенсивности света Солнца [72]

6.3.2.1.3. Затухание радиоволн в атмосфере Земли на частотах 465 кГц, 21 МГц .

6.3.2.1.4. Образование микролептонов при рассеянии поверхностных электромагнитных волн среднего ИК диапазона на оптически гладких металлических поверхностях [95]. Длина волны 10,6 мкм соответствует распаду и образованию микролептона  $\pi^0$

#### *6.3.2.2. Живые системы*

6.3.2.2.1. Преобразование электромагнитного излучения 340 и 800 МГц на липосомах из димиристоиллецитина в микролептоны, что приводит к меньшему интегральному их нагреву, чем в термостате [96].

6.3.2.2.2. Взаимодействие излучения с 454 и 460 нм с бактериями *E. Coli* [73].

6.3.2.2.3. Воздействие электромагнитных колебаний миллиметрового диапазона на живые объекты [97,98]. Так, распадаясь, электронный микролептон дает электромагнитное излучение с длиной волны 2,9 мм. При воздействии на биологический объект происходит обратный процесс.

### **6.4. Трансформация в нуклоны и элементарные частицы**

Микролептоны являются ступенью к образованию обычного вещества. Этот переход связан не только с увеличением массы частицы, но и с трансформацией слабого поля в электромагнитное с изменением скорости распространения и дискретности соответствующих этим полям квантам.

#### **6.4.1. Неживые системы**

6.4.1.1. Работы Г.Казимира 1948 г. [99] по образованию элементарных частиц при энергиях меньших энергии покоя этих частиц.

6.4.1.2. Явление сверхпроводимости [100], когда при определенных условиях электроны трансформируются в электронные микролептоны, свободно распространяются в проводнике и затем обратно трансформируются в электроны.

#### **6.4.2. Живые системы**

6.4.2.1. Изменение под действием оператора, содержания ряда элементов в зернах пшеницы [101].

6.4.2.2. Эксперименты Керврана по выявлению воздействия реакции живого организма на химический состав среды [102].

Возможен и обратный процесс - трансформирование нуклонов и элементарных частиц в микролептоны.

### **6.5. Скорость распространения и дискретность квантов слабого поля**

В работе [1] было получено, что скорость распространения квантов слабого поля дается соотношением  $C_{сл} = C/Kc$ , где  $C$  скорость распространения квантов электромагнитного поля в вакууме.

#### **6.5.1. Скорость распространения**

##### *6.5.1.1. Неживые системы*

6.5.1.1.1. Регистрация излучения от звезд [103]

6.5.1.1.2. Эффект Ааронова-Бома, когда на поведение объекта влияет существование поля и там, где частицы нет [104].

6.5.1.1.3. Эффект взаимодействия со скоростью превышающей скорость света в вакууме [105].

6.5.1.1.4. Эффект Эйнштейна-Подольского-Розена [106] и связанные с ним эксперименты: интерференционные [107], определяющие корреляцию поляризации  $\gamma$  – квантов, излучаемых при аннигиляции позитрона и электрона [108], корреляцию

поляризации фотонов, возникающих в результате каскадного высвечивания возбужденных атомов [109], пары протонов после столкновения [110], 8 экспериментов, подтверждающих наличие связи с  $V>C$  [111].

6.5.1.1.5. Синхронизация процессов в космическом масштабе, например, осцилляции активности Солнца [36].

6.5.1.1.6. Теоретические работы: модель упругого физ.вакуума, в которой одна из скоростей гравитационных волн в  $10^9$  раз больше скорости света в вакууме [112] (для сравнения  $C_{сл}/C = 6 \cdot 10^8$ ), переход к теории, в которой скорость света  $C$  заменяется на большую скорость рассматривается в [113], распространение возмущений в материальной среде с бесконечно большой скоростью [114].

#### 6.5.1.2. Живые системы

6.5.1.2.1. Синхронизация процессов в экосистемах [115] и биосфере .

### 6.5.2. Дискретность квантов

Из микролептонной модели следует, что дискретность квантов слабого поля дается соотношением  $h_{сл} = h \cdot K_c$ , где  $h$  - постоянная Планка для электромагнитного поля.

Существование нескольких  $K_c$  приводит к спектру скоростей распространения и дискретностей квантов слабого поля.

В заключение следует сказать о трех явлениях: взаимосвязь микролептонов с гравитацией, космологическое красное смещение, устойчивость микролептонных структур.

В работе [116] показана зависимость гравитационных сил от числа барионов на единицу массы. Это явление можно объяснить следующим образом. Характеристики микролептонных оболочек твердых тел зависят от химического состава последних. МЛ-поля определяют биолокационные аномалии, в которых отмечены вариации силы тяжести. Гравитон можно рассматривать как микролептон с массой  $10^{-68}$  кг [117]. Таким образом, можно считать, что микролептонные поля взаимодействуют с гравитационными полями, что и приводит к вышеописанному эффекту [116]. Следовательно, появляется возможность через микролептонные поля управлять силой гравитационного взаимодействия между телами.

Космологическое красное смещение рассматривается как результат расширения Вселенной. Такая интерпретация подвергается серьезной критике со многих сторон [71]. Согласно электрослабой теории фотон представляет собой сложную частицу [118]. Микролептоны - это сверхлегкие слабовзаимодействующие частицы. Фотон взаимодействует с микролептонами, рассеивая на них свою энергию. Таким образом, ослабление гравитационных связей с расстоянием и "старение фотонов" органически связаны между собой [71].

Устойчивость микролептонных структур, а, следовательно, время их жизни значительно выше, чем структур из обыкновенного вещества. Это объясняется двумя факторами. Во-первых, микролептонный газ является ультрахолодным: тепловая энергия электронных микролептонов  $10^{-29}$  Дж, что соответствует  $10^{-6}$  К. Поэтому энтропия микролептонных систем значительно меньше, чем из обычного вещества. Во-вторых, наиболее вероятно, что слабое взаимодействие микролептонов имеет "струнный" характер. Таким образом, возникает потенциальная возможность сохранения микролептонных структур различных объектов после разрушения последних.

### ЛИТЕРАТУРА

1. А.Ф. Охатрин. Микролептонная концепция и биолокационный эффект. Настоящий сборник.
2. Sikiwie P. – Phys Rev. Lett., 1983, v.50, p.925
3. В.А.Бронштэн - ДАН СССР, 1986, т.286, в.6, с.1341
4. М.А.Садовский и др.- Вестник АН СССР, 1983 ,в.1, с.82
5. В.Н.Бовенко и др. - ДАН СССР, 1987, т.292 ,в.5, с.1095

6. М.А.Садовский - ДАН СССР, 1983, т.269, в.1, с.69
7. М.А.Садовский и др. Деформирование геофизической среды и сейсмический процесс, М., Наука, 1987
8. Н.Г.Жукова и др.- Изв.АН СССР, сер.физич. , 1987, т.51, в.6, с.1216
9. Г.М.Гусаков и др.- Письма в ЖТФ, 1987, т.13, в.3, с.170
10. Л.И.Бутвина и др.- Письма в ЖТФ, 1987, т. 13, в.14, с.865
11. А.Н.Диденко и др.- Письма в ЖТФ, 1987, т. 13, в.9, с.526
12. В.М.Лисицын и др.- Письма в ЖТФ, 1985, т .11, в.24, с.1478
13. А.И.Коротченко и др.- ЖТФ, 1987, т.57, в.1, с.166
14. А.Л.Бугаев и др.- Письма в ЖТФ, 1986, т.12, в.4, с.220
15. Н.Г.Басов и др. - Письма в ЖТФ, 1985, т .11, в. 23, с.1413
16. Б.Л.Баскин и др.- Письма в ЖТФ, 1985, т.11, в.10, с.1251
17. С.В.Кондрашов и др. - Письма в ЖТФ, 1985, т.11, в.3, с.153
18. В.В.Корнеев и др.- ДАН СССР, 1985, т.285, в.4, с.988
19. М.С.Хайкин и др.- Письма в ЖЭТФ, 1986, т.44, в.4, с.193
20. А.С.Камруков и др. - Письма в ЖТФ, 1985, т.11, в.23, с.1447
21. С.Н.Новопашин и др. - Письма в ЖЭТФ, 1986, т.44, в.7, с.318
22. Б.В.Войцеховский и др. - ДАН СССР, 1987, т.295, в.3, с.580
23. А.М.Бескровный и др. - Вестник Харьк.Госунив., 1981, №215, с.71
24. М.А.Дмитрук - Природа и человек, 1988, №3, с.24
25. Н.Н.Сочеванов - Вопросы психогигиены, психофизиологии, социологии труда в угольной промышленности и психоэнергетики, НТГО, М., 1980, с.420
26. В.Р.Новак и др. – Письма в ЖЭТФ, 1987, т.45, в.11, с.546
27. Г.Б.Альтшулер и др. - Письма в ЖТФ, т.13, в.3, с.152
28. В.И.Дедю и др.- Письма в ЖЭТФ, 1987, т.46, в.5, с.184
29. В.Т.Лозовский и др.- БФ, 1987, т.32, в.2, с.285
30. В.Г.Ивков и др. - БФ, 1984, т.29, в.3, с.410
31. Б.А.Коломбет - БФ, 1986, т.31, в.3, с.426
32. Л.З.Виленчик и др. - ДАН СССР, 1987, т.295, в.1, с..119
33. П.М.Безматерных и др. - БФ, 1982, т.27, в.1, с.168
34. Н.И.Кобозев - Избр.труды, 1978, т.2, с.229
35. Л.И.Дорман и др. УФН, 1985, т.145, в.3, с.404
36. В.А.Котов и др. Изв.Крым.астр.обсер., 1985, т.75, с.59
38. М.Т.Дмитриев и др.- ЖТФ, 1972, т.27, в.10, с.2187
39. С.И.Акасофу и др. - "Солнечно-земная физика", М., Мир, 1974, ч.1, с.384, 1975, ч.2, с.512
40. Н.В.Красногорская и др. «Электромагнитные поля в биосфере». Под ред. Н.В.Красногорской, Наука, 1984, т.1, с.66
41. С.Б.Анисимов и др.- ДАН СССР, 1985, т.281, в.3, с.556
42. Б.С.Каррыев и др. - ДАН СССР, 1986, т.290, в.1, с.67
43. Б.И.Лев и др.- Письма в ЖЭТФ, 1987, т.45, в.5, с.245
44. В.П.Тычинский и др. - Письма в ЖЭТФ, 1986, т.44, в.4, с.197
45. М.Е.Перельман и др.- БФ, 1980, т.25, в.5, с.955
46. Trammel G.J. and ath. – Phys.Rev, 1978, B18, p.165
47. Г.И.Покровский - ЖЭТФ, 1931, т.1, в.2-3, с.133
48. Г.И.Покровский и др. - ЖЭТФ, 1932, т.2, в.3, с.141
49. Т.И.Руденко и др.- БФ, 1983, т.28, в.3, с.445
50. Kiermauer O. – Mikroskopie, 1976, v.32, p.301
51. К.Ю.Богданов и др. - ДАН СССР, 1986, т.291, в.3, с.731
52. Е.В.Евдокимов - БФ, 1984, т.29, в.5, с.752
53. Е.В.Евдокимов и др.- БФ, 1986, т.31, в.3, с.517
54. Lenk R. and ath. - Chem.Phys.Lett., 1982, v.92, p.182

55. Т.Б.Перевернут и др. БФ, 1981, т.26, в.4, с. 604
56. С.Э.Шноль и др. - БФ, 1983, т.28, в.1, с. 153
57. Ф.Р.Черников - БФ, 1986, т.31, в.4, с.596
58. О.В.Заморин - БФ, 1988, т.33, в.1, с. 163
59. В.И.Пасечник - БФ, 1982, т.27, в.3, с.469
60. В.Ф.Антонов и др.- БФ,1985, т.30, в.6, с.1004
61. В.И.Сарбаш - БФ, 1988, т.33, в.1, с.159
62. М.С.Кешнер - ТИИЭР, 1982, т.70, в.2, с.60
63. Ш.М.Коган - УФН, 1985, т.145, в.2, с.285
64. В.Е. Жвирбис - Изв.АН СССР, сер.биол. , 1982, №3, с.467
65. А.А.Бердыев и др. - ДАН СССР,1987, т.297, в.5, с.1077
66. Г.И.Бочков и др.- УФН, 1983, т.141, в.1, с.151
67. Preskill J. and ath. - Phys. Lett. B, 1983, v.20, p.127
68. И.И.Ткачев - Письма в АЖ, 1986, т.12, в.9, с.726
69. Н.А.Козырев - Физ. аспект. совр. астрон., Л., 1985, в.11, с.32
70. Г.А.Гурздян - ДАН СССР, 1987, т.292, в.2, с.304
71. П. Н. Кропоткин - Физ. аспект. совр. астрон. Л., 1985, в. 11, с. 94
72. Ф.Бру и др. - В мире науки, 1986, в.11, с.50
73. О.А.Тифлова и др. - РБ,1983, т.28, в.6, с.829
74. Jin S and ath. – Solar Phys., 1986, 104, №2, p.391
75. Л.Т.Ремизов и др. - ДАН СССР,1985, т.282, в.1, с.91
76. Г.В.Менадзе и др.- ЖТФ,1971, т.41, в.5, с.952
77. М.А.Левитская - ЖЭТФ, 1933, т.3, в.6, с.526
78. Г.М.Гусаков и др.- Письма в ЖТФ, 1987, т.13, в.3, с.166
79. В.Н.Сальников и др. - Изв. ВУЗов, Геол. и разв., 1978, №5, с.61
80. А.А.Воробьев и др.- Изв. ВУЗов, физика, 1977, №2, с.5
81. П.Ф.Зильберман и др. - Письма в ЖТФ, 1988, т.14, в.2, с.145
82. Н.А.Завьялов и др.- Письма в ЖТФ, 1985, т.11, в.1, с.31
83. В.Н.Кондратьев - ЖЭТФ, 1933, т.3, в.1, с.1
84. Н.П.Валуев и др. - ДАН СССР, 1987, т.292, в.5, с.1116
85. А.А.Алтухов и др. - ДАН СССР, 1986, т.290, в.4, с.840
86. Г.Б.Альтшулер и др. - Письма в ЖТФ, 1987, т.13, в.3, с.152
87. В.Б. Акопян - БФ, 1980, т.25, в.5, с.873
88. В.Ф.Сухарев и др. - Тепловидение в медицине, Л., 1976, с.47
89. Ю.А.Владимиров и др. - БФ, 1959, т.4, в.5, с.601
90. Б.Н.Тарусов и др.- Цитология, 1962, т.4, в.6, с.696
91. Сверхслабое свечение в биологии: Тез. докл. симпозиума, М., 3-6 июня, 1969
92. Б.Н.Тарусов и др.- БФ, 1961, т.6, в.4, с.490
93. А.И.Журавлев - кн: Сверхслабое свечение в медицине и сельском хозяйстве, М., 1977, с.9
94. Космическая астрофизика, пер.анг., М., 1962
95. А.М.Бонч-Бруевич и др.- Письма в ЖТФ, 1985, т.11, в. 17, с. 1039
96. Ю.А.Ким и др.- БФ, 1988, т.33, в.1, с.97
97. Н.П.Диденко и др.- БФ, 1986, т.31, в.5, с.883
98. Н.Д.Девятков и др. - Письма в ЖТФ, 1986, т.12, в.5, с.288
99. Davies P. – New Scientist, 27 may 1982, v.94, №1307, p.580
100. Physical Review B, 1 may 1987, v.35, № 13
101. Т.П. Решетникова, - Опыты по влиянию рук оператора на биологические объекты, Настоящий сборник.
102. Г.А.Сергеев - Биоритмы и биосфера,М., 1976, с.12
103. Н.А.Козырев - Проблемы исследования вселенной, М-Л, 1980, в.9
104. Aharonov Y. and ath. - Phys.Rev., 1963, v.130, p.1625

105. A. Aspect and ath. - Phys.Rev.Lett, 1982, v.49, p.1804  
 106. Б.И.Спасский и др. - УФН, 1984, т. 142, в.4  
 107. Pflieger R.L. and ath. – “J. Optic.Soc. of Amer.”, 1968, v.58,№7, p.946  
 108. Kasday L.R. and ath. – Nuovo Cimento Ser. B, 1975, v.25, p.663  
 109. A.Aspect and ath. – Phys.Rev.Lett, 1981, v.47, p.460  
 110. Lamechi – Racht M. and ath. – Phys. Rev. D, 1976, v.14, p.2543  
 111. М.Рату – “Quantum Mechan, a Half cent. Later”, Dordrecht-Boston, 1977  
 112. Б.А.Дубровский - ДАН СССР, 1986, т.282, в.1, с. 83  
 113. Ю.Б.Молчанов - Вопр.философии, 1976, №5, с. 100  
 114. Ю.М.Ломсадзе и др. - Изв.ВУЗов,сер.физ.,1982,т.25,в.2,с.13  
 115. И.С.Марченко - Биополе лесных массивов, Брянск, Приок.кн.изд., 1973  
 116. Thieberger P. – Phys.Rev.Lett, 1986, v.56, p.2350  
 117. Д.Д.Иваненко - Сб. "Гравитация и топология. Актуальные проблемы", 5-33, МИР, М., 1966  
 118. Х.Джоржи - УФН, 1982, т.136, в.2, с.287

## 7. Новые уровни и симметрии сверхлегких слабовзаимодействующих частиц

Среди многочисленных эмпирических данных для расчета следующего аксионного уровня выделялся суперконтинентальный цикл (Р.Д. Нанс, Т.Р. Уорсли, Д.Б. Муди) с периодом 440 млн.лет. При использовании данных о структуре Земли (радиус ядрышка  $1.2 \cdot 10^6$  м было найдено, что коэффициент масштабной инвариантности, характеризующий 2-ой уровень аксионов,  $K_{c2} = 4.1 \cdot 10^{-17}$ . Из физики элементарных частиц известно приближение, которое рассматривает соотношение между массами электрона ( $m_e$ ), мюона ( $m_1$ ) и тау-частицы ( $m_2$ ) как  $m_1 \approx \alpha^{-1} \cdot m_e$ ,  $m_2 \approx \alpha^{-2} \cdot m_e$ , где  $\alpha$  - постоянная тонкой структуры. По аналогии с этим можно представить  $m_e^a = (K_{c1}) \cdot m_e$ ,  $m_e^{aa} = (K_{c2}) \cdot m_e \approx (K_{c1})^2 \cdot m_e$ , где  $m_e^a$  и  $m_e^{aa}$  - массы электронных аксионов первого и второго уровней соответственно. Тогда, распространяя это приближение на следующие уровни аксионов, получим значения коэффициентов масштабной инвариантности:  $K_{c3} = 4.5 \cdot 10^{-27}$ ,  $K_{c4} = 7.4 \cdot 10^{-36}$ . Если для расчета коэффициента масштабной инвариантности взять размер солнечной системы  $1.2 \cdot 10^{13}$  м и определить, что он соответствует размерам кластера протонного аксиона, то тогда  $K_{c3} = 2.4 \cdot 10^{-27}$ . Это значение более предпочтительно предыдущему, поскольку отвечает реальным природным структурам.

Значения коэффициентов масштабной инвариантности, масс электронных и протонных аксионов, периодов колебаний и размеров кластеров из них для разных уровней приведены в Таблице 1.

Таблица 1

| Номер уровня | 1                     | 2                                      | 3   | 4  |
|--------------|-----------------------|--|---|--|
| $K_c$        | $1.65 \cdot 10^{-9}$  | $4.1 \cdot 10^{-17}$                   | $2.4 \cdot 10^{-27}$                              | $7.4 \cdot 10^{-36}$                                 |
| $m_e$ (кг)   | $1.48 \cdot 10^{-39}$ | $3.8 \cdot 10^{-47}$                   | $2.2 \cdot 10^{-57}$                              | $6.7 \cdot 10^{-66}$                                 |
| $m_p$ (кг)   | $2.79 \cdot 10^{-36}$ | $6.8 \cdot 10^{-44}$                   | $4.0 \cdot 10^{-54}$                              | $1.2 \cdot 10^{-62}$                                 |
| $T_e$ (сек)  | 5.1                   | $1.39 \cdot 10^{16}$<br>(440 млн. лет) | $4.3 \cdot 10^{36}$                               | $2.8 \cdot 10^{53}$                                  |
| $R_e$ (м)    | $3.2 \cdot 10^{-2}$   | $1.3 \cdot 10^6$                       | $2.0 \cdot 10^{16}$                               | $1.26 \cdot 10^{25}$<br>( $1.5 \cdot 10^9$ свет.лет) |
| $T_p$ (сек)  | $9.6 \cdot 10^3$      | $2.6 \cdot 10^{19}$                    | $7.8 \cdot 10^{39}$<br>( $2.5 \cdot 10^{32}$ лет) | $5.1 \cdot 10^{56}$                                  |
| $R_p$ (м)    | $1.7 \cdot 10^{-5}$   | $0.7 \cdot 10^3$                       | $1.1 \cdot 10^{13}$                               | $0.7 \cdot 10^{22}$<br>( $0.8 \cdot 10^6$ свет.лет)  |

Проанализируем некоторые данные из этой таблицы. Так третий уровень аксионов формирует размеры Солнечной системы. Кроме того, период колебания кластера протонного аксиона составляет  $2.5 \cdot 10^{32}$  лет. Сегодня известен нижний предел жизни протона, который и равен этому периоду. Этот результат исключает SU(5) модель с минимальным набором частиц, но не исключает более сложные варианты великого объединения (Л.Б. Окунь). Вероятно, стабильность протонов определяется аксионами четвертого уровня, которые формируют области размером 0.8 мл.свет.лет. Вне этих областей протоны становятся нестабильными, а электроны и аксионы сохраняют стабильность. В них могут образовываться объекты только из аксионов(возможно квазары, радиоисточники).

Каждый из уровней сверхлегких слабо взаимодействующих частиц как бы дублирует мир элементарных частиц, отражая его не только по массам, но и по типам взаимодействий. На аксионном уровне существуют аналоги электрического, слабого и цветного взаимодействий.

Если для уровня элементарных частиц, на котором максимальная скорость передачи взаимодействия равна скорости электромагнитных квантов в вакууме, слабый заряд равен  $e_c = e/2$ , где  $e$  - электрический заряд, то для аксионных уровней аналог слабого заряда  $g_c = g$ , где  $g$  - аналог электрического заряда. Причем,  $g_c = e_c \cdot \sqrt{K_{ci}}$ .

Наличие всего комплекса взаимодействий на аксионном уровне позволяет предположить, что для сверхлегких частиц свойственна SU(3) x SU(2) x U(1) симметрия со всеми вытекающими из нее следствиями.

Рассмотрим следствия, вытекающие из существования у ряда аксионов цветных зарядов, а, следовательно, среди бозонов - аналогов глюонов. Для этих аксионов свойственны асимптотическая свобода и конфайнмент. Известно, что для кварков на расстояниях порядка  $10^{-16}$  м наступает асимптотическая свобода - цветное взаимодействие между ними как бы выключается в результате поляризации глюонами глюонного вакуума. При расстояниях  $10^{-15}$  м цветное взаимодействие становится по настоящему сильным. Для аксионов, обладающих цветным зарядом, первого уровня на расстояниях порядка  $10^{-7}$  м также существует асимптотическая свобода. Это будет отвечать плотности частиц  $10^{21}$  м<sup>-3</sup>. При меньших плотностях между аксионами с цветным зарядом будет проявляться сильное взаимодействие. Толщина глюонных трубок составит  $10^{-7}$  м. При экранировке сильного взаимодействия среда из аксионов будет подобна газу, что и отмечается экспериментально (А.Ф. Охатрин). Из проведенных исследований по фоторегистрации аксионных зон (В.В. Касьянов) было найдено, что плотность аксионов у поверхности Земли  $5 \cdot 10^{23}$  м<sup>-3</sup>. При этом тепловая скорость частиц составила  $1.1 \cdot 10^5$  м/с.

Для аксионов второго уровня асимптотическая свобода проявляется на расстояниях менее 2.5 м. Глюонные нити будут образовывать на поверхности земли, внутри нее нечто в виде сеток, что отмечается операторами биолокации: сетки Курри, Хартмана. Внутри Земли это будет приводить к изменению физических свойств земной коры, к натяжениям внутри нее. Вдоль этих нитей будут образовываться разломы.

Проведем приблизительную оценку цветных аксионных взаимодействий в Космосе. Для третьего и четвертого уровня аксионов с учетом, что передаваемый импульс не изменился получаем расстояния асимптотической свободы соответственно  $5 \cdot 10^{10}$  м и  $2 \cdot 10^{19}$  м ( $0.2 \cdot 10^4$  св.лет). Если передаваемый импульс меньше, то эти расстояния больше (на 1 - 2 порядка). Интересно, что расстояние от Солнца до Земли  $1.5 \cdot 10^{11}$  м, а размер нашей галактики  $4.6 \cdot 10^{20}$  м.

Цветные взаимодействия аксионного уровня определяют крупномасштабную структуру Вселенной. Размеры сверхскоплений галактик (сверхскопление - скопление скоплений, средний размер - 20 Мпс, скопление галактик - 6.5 мл.свет.лет, 1 Мпс - 3.26 мл.свет.лет). Самое большое сверхскопление галактик в области созвездий Персей и Пегас имеет волокноподобное строение и протяженность 1 млрд.св.лет. Сверхскопление в

Геркулесе -260 мл.св.лет состоит из 6-ти скоплений Эйбелла и соединены мостами, состоящими из отдельных галактик и имеющими низкую плотность. Найдено 29 пустот, не содержащих скоплений Эйбелла и имеющих размеры не менее 160 мл.св.лет (Д.О. Бернс).

Если волокноподобность определяется цветным взаимодействием, то пустоты и сами скопления, имеющие сферическую форму, определяются слабым взаимодействием на аксионном уровне. Его переносчиками являются легкие аналоги  $W$  бозонов, радиус действия которых зависит от уровня. Так же как и слабый заряд у элементарных частиц, сверхслабый заряд аксионов не сохраняется.

Если нарушение  $P$ -четности связано с наличием слабых взаимодействий, то нарушение  $CP$ -четности - сверхслабых.  $\theta$  – член (безразмерный коэффициент иногда называемый вакуумным углом) из известного ограничения на величину дипольного момента нейтрона меньше  $10^{-8}$ , а самое большое значение коэффициента масштабной инвариантности  $1.65 \cdot 10^{-9}$ , что соответствует ограничению, если положить  $\theta \approx K_c$ . Для объяснения малости была "изобретена" очень легкая нейтральная псевдоскалярная частица – аксион (именно это название поэтому стало пока обозначением целого класса частиц).

Среди аксионов есть частицы в области  $\alpha^{-3} \cdot m_e^a$ , где  $\alpha$  - постоянная тонкой структуры,  $m_e^a$  - масса электронного аксиона первого уровня, значение которого было найдено из анализа  $\beta$  - распада. Это может быть еще одним свидетелем на существование четвертого поколения лептонов.

Известны теоретические модели, содержащие калибровочные бозоны, дающие так называемые горизонтальные переходы между поколениями частиц (лептонов, кварков). Сюда входят ортогональные, унитарные, произведения простых групп, например,  $SU(5) \times SU(5)$ . Видимо, трансформация аксионов в элементарные частицы может быть описана на языке групп, либо через решения подобные инстантонам в КХД, описывающих квазиклассические траектории подбарьерных переходов между топологически разными состояниями вакуума калибровочных полей.

В пространстве, заполненном аксионами, возможно образование аксионных атомов, свободных кластеров из этих частиц, аксионных глюоболов, геонов и т.д. Кроме того, сверхлегкие частицы могут образовываться из фотонов (А.Я. Буринский, Дж. Уилер) и квантов слабого поля. Это будут образования для определенного уровня аксионов совершенно различные по размерам, даже, если образующие их частицы будут одного сорта.

Для всех квантов слабого поля свойственна скорость больше скорости электромагнитных квантов в вакууме. Однако, нарушения причинности не происходит поскольку любое действие над предметом, даже мыслительное, уже приводит к изменению его свойств. Поэтому любая обработка информации о предмете есть действие над ним. Это проявляется в зависимости состояния объекта от измерения, в ЭПР парадоксе и ряде других экспериментов, которые демонстрируют существование нелокальности квантовых объектов, то, что скорости возникновения корреляции в их поведении больше скорости света и то, что квантовые объекты демонстрируют как бы предвосхищение событий (К. Алей, О. Якубович, У. Викс).

Любое действие над объектом это не только изменение его свойств, обнаруживаемых в обычном пространстве-времени, но и свойств, имеющих проявление только на уровне слабой метрики, а затем уже в аксионной среде объекта и в поведении элементарных частиц, его составляющих. Человек и Космос едины, и это единство не декларативное, а реальное, сиюминутное, совершающееся в каждом акте движения на любом уровне организации материи. Именно поэтому человек несет ответственность не только за действия в обычном пространстве-времени, но и за свои чувства и мысли, за свою духовную направленность, ибо все это влияет даже на поведение квантовых объектов.

## 8. Физические основы информации и асимметрии пространства-времени

Для того чтобы понять происхождение информационных процессов и природу асимметрии пространства-времени необходимо определить источник самодвижения материи. Исследования в этом направлении позволили, во-первых, выявить целый спектр масс сверхлегких слабо взаимодействующих частиц и установить некоторые их свойства, во-вторых, определить структуру и специфику квантового аналога пространства-времени - слабой метрики, в-третьих, сформулировать основные принципы организации уровня Отображения, обеспечивающего самодвижение материи. Рассмотрим кратко результаты этих исследований.

Сверхлегкие слабо взаимодействующие частицы (в нашей терминологии - аксионы) проникают во все твердые тела и среды, структурируются в кластеры (С.Д. Ноган). Они являются материальной основой психики. Первым рассчитал массы частиц этой материи Н.И.Кобозев. Было установлено, что между массами аксионов и электронов, протонов и т.д. существует однозначное соответствие  $m_a = K_c \cdot m_{эч}$ . Существует несколько уровней аксионов, каждый из которых отражает мир масс элементарных частиц как бы через уменьшительное стекло, т.е. существует спектр коэффициентов  $K_c$  ( $K_{c1}$ ,  $K_{c2}$  ...). Причем  $K_{c1} = 1.65 \cdot 10^{-9} = 4 \cdot q^* / \alpha$ , где  $q^*$ ,  $\alpha$  - безразмерная константа Ферми и тонкой структуры. Из анализа динамики в суперконтинентальном цикле (Р.Д. Нанс, Т.Р. Уорсли, Д.Б. Муди) было найдено, что  $K_{c2} = 4.1 \cdot 10^{-17}$ , т.е. отношение коэффициентов равно  $2.8 \cdot 10^{-8}$ . Интересно отметить, что Р.К. Адер высказывает предположение, что нарушение СР-инвариантности происходит в результате сверхслабого взаимодействия (суперслабые силы), которые в миллиард раз слабее слабого взаимодействия. Аксионы, несущие слабый заряд, излучают кванты слабого поля, скорость распространения которых для каждого уровня аксионов  $C_i = C / K_{ci}$ , где  $C$  - скорость электромагнитных квантов в вакууме,  $K_{ci}$  - коэффициент масштабной инвариантности для  $i$ -ого уровня аксионов,  $C_i$  - скорость квантов слабого поля  $i$ -ого уровня.

Среди слабых зарядов есть схожие с цветовыми зарядами кварков, а кванты слабого поля этих зарядов - с глюонами, т.е. несут различные заряды. Благодаря этому они сильно взаимодействуют друг с другом, испускают друг друга, образуя как бы "светящийся свет". Из-за сильного нелинейного взаимодействия квантов слабого поля силовые линии напоминают нить, причем аксионы, несущие цветовые слабые заряды, удерживаются цветовыми слабыми полями, распространяются вдоль их силовых линий. Пример - излучения из точек акупунктуры человека. Но для аксионов свойственен не только конфайнмент, но и асимптотическая свобода. Для каждого уровня свои характеристические расстояния для этих явлений. Это приводит к тому, что аксионы подобны газу при расстояниях  $R_i = R_k / K_{ci}$ , где  $R_k$  - расстояние асимптотической свободы для кварков. При значительно больших расстояниях возникает стабильная взаимосвязь, и образуются трудноразрушаемые структуры, которые ведут себя как единое целое.

Там, где присутствует какая-нибудь элементарная частица, обязательно присутствует спектр аксионных полей, отвечающих только этой частице, с характерными размерами структур и периодами колебаний. Независимо от размеров этих структур, их колебания происходят синхронно, что осуществляется посредством квантов слабого поля. Таким образом синхронизируются процессы в любых макросистемах, например, биогеоценоз, биосфера. Причем синхронизация процессов в биосфере происходит на уровне аксионов с константой  $K_{c2}$ . Аксионы обеспечивают пространственную и временную организацию клеток, организуются в человеке и биосфере в разные структуры. Поля из сверхлегких частиц играют существенную роль в функционировании генетического аппарата и морфогенезе.

Сверхлегкие элементарные частицы взаимодействуют между собой и по нашим представлениям, идущим от грубого чувственного опыта, это происходит в пространстве, имеющем такую единственную характеристику как протяженность (метризуемое пространство). Однако, согласно метризации теоремам Урысона-Нагаты-Смирнова и теоремы Хаага абстрактной теории поля пространство взаимодействующих полей элементарных частиц имеет неметризуемую природу, т.е. в нем нельзя ввести понятие протяженности. Несмотря на это, в настоящее время движение объектов и их взаимодействие стремятся описать в гильбертовом пространстве, которое согласно этим теоремам является базисом для описания невзаимодействующих частиц. Здесь мы имеем явное противоречие между природным процессом и его математическим описанием, отражающим общепринятые представления о пространстве и времени как протяженности и длительности. Поэтому оказалось необходимым определить свойства того уровня материи, который является базисом для описания квантовых объектов как единых и неделимых. Очевидно, что его свойства должны присутствовать в каждой точке пространства, имеющего протяженность. Такие условия позволяют для описания этого уровня материи использовать математический аппарат нестандартного анализа, в котором в качестве объекта имеет существование монада (терминология Лейбница). Ее свойства таковы, что она может содержать бесконечное количество элементов и это множество никогда не пересечется с множеством другой монады. Таким образом, можно определить, что каждая точка гильбертова пространства представляет собой многоуровневую систему, в которой происходит движение квантового перехода с изменением энергетического состояния. Всякая квантовая система (биосфера, галактика и т.д.) представляет собой на определенном уровне монаду и таким образом является единым и неделимым целым. Эта целостность в метрическом пространстве поддерживается на аксионном уровне квантами слабого поля. Понятие мерности точки для монад связывается с набором разрешенных в пределах макроквантовых систем состояний. В обычном метризуемом пространстве такая мерность не будет выражена. По этой причине ее пока назвали слабой метрикой. Следует отметить, что каждый уровень слабой метрики формирует свой уровень аксионов. Каждый элемент представляет собой монаду, что позволяет нести на себе отпечаток всех движений макроквантовой системы. Слабая метрика является субстанцией, на которой разворачивается силлогическое дискурсивное мышление.

Организация уровня Отображения обеспечивает самодвижение материи. Слабая метрика возникает из него. Посредством Отображения осуществляется взаимодействие элементов слабой метрики при движении, поэтому оно имеет несиловой характер. По законам развития целостности в каждую выделенность слабой метрики включается Отображение. При этом происходит рождение двух пространств как бы вложенных друг в друга. Еще Р.О. ди Бартини показал, что установление тождества с самим собой предикативно неограниченного, уникального экземпляра  $A$  (монада именно такой объект), т.е.  $A=A$  в метризуемом пространстве предполагает, что существование этого экземпляра является шестимерным. Форма "существования объекта  $A$  является  $3+3$  - мерным комплексным образованием, состоящим из произведения трехмерной пространственноподобной и ортогональной к ней трехмерной времениподобной протяженности, обладающей ориентацией" (Р.О. ди Бартини). Он рассматривал  $3+3$  мерный образ  $A$  как волну и как вращающийся осциллятор. Причем, взаимное соответствие внешне пространственноподобной и внутренне времениподобной протяженности соответствует кручению поля. Отображения взаимосвязаны между собой через Отображения. Поэтому то Отображение, посредством которого происходит движение между выделенностями слабой метрики, взаимосвязано с тем отображением, посредством которого происходит внутреннее отображение в каждой выделенности. Внешнее отображение порождает кручение всей выделенности как целого. Внутреннее - каждой точки пространства-времени. Другими словами кручение всего пространства-времени и кручение каждой точки взаимосвязаны. Г.И. Шипов рассматривал механику

ориентируемой точки, а Д.Д. Иваненко, Г.А. Сарданашвили, В.Г. Кречет, В.А. Короткий, И.В. Сандина и др. следствия от кручения всего пространства. Поскольку существуют винтовые свойства, то у времени (в проекции) есть направление, следовательно, нарушается Т-инвариантность, что согласуется с нарушением СР-инвариантности. Нужно отметить, что очень слабо нарушена глобально СРТ-инвариантность (А.А. Гриб, Ю.В. Крюков), поскольку есть движение (подобие вращения) всей Вселенной. Она как монада имеет подобие спина (как частица). Физические процессы потому СР-нечетны, что у каждой целостности (Вселенная, Галактика, Биосфера) свой спин (свое кружение пространства-времени). Нарушение СР-инвариантности на Земле связано с наличием подобия спина у Биосферы, целостность которой в метризуемом пространстве поддерживается аксиомами уровня  $K_{c2}$ . Вероятно, поэтому Р.К. Адер выдвигает предположение, что СР - инвариантность нарушается за счет сверхслабого взаимодействия.

Интересно, что твисторные модели близко подошли к пониманию структуры пространства-времени. Так расслоение ранга 4 над пространством временем со структурной группой  $SU(2,2)$  представляют "как твисторное пространство в каждой точке пространства времени, которое в свою очередь является суммой спинового пространства и сопряженного спинового пространства" (С.А. Меркулов). Полагают также, что пространство-время обладает структурой, но слабой - конформной.

Возможно, что отображение между выделенностями в слабой метрике порождает  $C_i$  процесс, а отображение внутри выделенности - процесс  $C$  (т.е. происходящий со скоростью  $C$ ). Так как отображение между выделенностями порождает нечто типа спина целостности Вселенная, Галактика, биосфера, наличие которого приводит к нарушению СР-инвариантности, то, следовательно, слабые взаимодействия, в которых проявляется нарушение СР-инвариантности, связаны с отображением между выделенностями в слабой метрике и для них характерны процессы  $C_i$  (процессы протекающие со скоростями  $C_i = C/K_{ci}$ ). Причем, поскольку развитие слабой метрики происходит по уровням, то набор  $C_i$  дискретен и их значения определяются характеристиками уровней.

6-ти мерное многообразие монады слабой метрики представляет вихревой тор (Р.О. ди Бартини). Учет движения уровня Отображения показывает, что это фрактальный тор и что топология нашего пространства времени сложна. Кроме того, свойства этого уровня дают золотое сечение, число  $\pi$ , являются базисом триадичной логики Дж.Г. Беннетта. Для их описания может быть применима математическая теория многополярности (В.В. Ленский, А.Г. Кочнев).

Происхождение информационных процессов в природе связано с движением Отображения, монадностью слабой метрики. Поскольку взаимодействие в последней происходит посредством отображений и каждое изменение любого элемента слабой метрики как бы "запоминается" этим элементом, то его движение становится эволюционным: последующее состояние зависит от предыдущих. Чем сильнее элементы метризуемого пространства связаны со слабой метрикой, тем более будущее их поведение зависит от предыдущих состояний. Так фликкер шум есть результат взаимодействия аксионов с электронами и т.д. Как отмечал М.С. Кешнер шум  $1/f$  (фликкер шум) - эволюционный процесс, имеющий память. Мыслительные процессы протекают на уровне слабой метрики, поэтому любая информация, которой располагает человек, принадлежит не только ему, а всей природе в целом. Именно накопление на уровне слабой метрики информации в виде элементов монад влияет на характер и темпы эволюции живых организмов на Земле. Как следствие взаимодействия в этой субстанции на разных энергетических уровнях возникает интуиция, ясновидение и т.д. Все это - информационные процессы связанные с движением Отображения.

## 9. Аксионная техника и технология

Прежде чем описать возможные направления создания принципиально новой техники мы предлагаем читателю краткую историю исследования аксионных полей и существо той концепции, которая возникла при систематизации аксионного газа и аксионов - сверхлегких слабодействующих частиц с массой менее  $10^{-32}$  кг.

Аксионная концепция (при расширительной трактовке аксионов не только как псевдоскалярных бозонов) возникла на путях развития современной физики. В 1977 г. Печчеи и Куинн, в 1978 Вайнберг вводят в физику элементарных частиц слабодействующие сверхлегкие частицы - аксионы с массой от  $10^{-5}$  эВ до  $0,1$  эВ ( $10^{-41}$  кг -  $10^{-37}$ :  $10^{-11}m_e$  -  $10^{-7}m_e$ ).

Интересно, что по времени это совпадает с работами Н.И.Кобозева по термодинамике процессов мышления и информации, который пришел к выводу, что материальной основой психики должен быть газ, частицы которого имеют массу  $10^{-7} m_e$ . До 1985 г. многие теоретические работы связанные с аксионами были посвящены астрофизическим и космологическим следствиям, вытекающими из их существования. Аксионы заняли прочное место в ряду кандидатов на скрытую массу Вселенной. Сикиви в 1983 г. показал, что аксионное поле прекрасный кандидат на формирование крупномасштабной структуры Вселенной, в частности, галактического гало. В 1985 г. Слонцевский просчитал эффекты, которые возникают при образовании вокруг электронов металлов аксионных облаков. С 1983 по 1986 г.г. обсуждаются вопросы, связанные с распадом аксионов на фотоны и возможностью образования аксионного конденсата и из него радиозвезд. И, наконец, в настоящее время делаются попытки экспериментального обнаружения в Резерфордской лаборатории Смитсом аксионов массой  $10^{-40}$  кг. путем регистрации их распада на фотоны. Это краткий обзор истории вопроса аксионного газа, не связанного с аксионной концепцией. Все эти работы не показывают, что аксионный газ является активным участником всех земных физических процессов. Часть экспериментов, проводящихся с 1980 г. и ставших некоторой основой концепции, можно кратко систематизировать следующим образом:

1. исследования операторов биолокации с полями живых и неживых объектов,
2. эксперименты с крутильными весами,
3. регистрация фотометодом макроквантовых структур вокруг твердых тел,
4. создание энергоустановки на нетрадиционном топливе.

Результаты перечисленных экспериментов были следующие. Операторами биолокации было установлено, что вокруг живых и неживых объектов существуют особые физические поля, имеющие следующие характеристики:

1. зонная структура полей, т.е. наилучшая регистрация объекта происходит в определенных зонах,
2. эти поля имеют пульсирующую природу,
3. большая глубина проникновения излучения от рудных объектов: до 4 км.

Чтобы исключить оператора были проведены эксперименты с крутильными весами (А.Ф. Охатрин, В.Ю. Татур). Изучались поля неживых объектов. Оказалось, что максимум отклонения стрелки крутильных весов наблюдался при строго определенных расстояниях между объектом и весами.

Причем происходило чередование зон притяжения с зонами отталкивания при экспоненциальном падении силы взаимодействия. Это не объясняется ни электромагнетизмом, ни гравитационным взаимодействием. Основным результатом был в том, что каждый материал имел свои характерные радиусы зон и свой характерный период колебания стрелки крутильных весов около положения равновесия. Оказалось также, что при размерах тел меньше 2 см. радиусы зон поля объекта описывались формулой  $a \cdot n^2$ , где  $a$  - радиус первой зоны,  $n$  - номер зоны, что было подобно зависимости радиусов электронных орбит от ее порядкового номера. Важной особенностью этого

эксперимента было то, что взаимодействие обнаруживалось после предварительного возбуждения стрелки крутильных весов и объекта какими-либо градиентами, например, магнитного поля.

Было проведено фотографирование зон вокруг объекта в темной камере (В.В. Касьянов). Оказалось, что период колебаний и размеры зон зависят от материала тела, магнитного поля. Излучение проникало через экраны, в частности, латунный. Время затухания колебаний составило около 20 суток.

Обработка этих и многочисленных опубликованных экспериментальных данных, но не объясненных известными физическими законами, позволили выявить целый спектр масс аксионов, определить их слабый заряд, магнитный момент. Для аксионного газа - плотность, вязкость, температуру. Аксионный газ оказался ультрахолодным с  $T = 10^{-6}$  °К. Сопоставление спектра масс аксионов со спектром масс элементарных частиц и нуклонов привело к эмпирическому соотношению  $M_{ак} = K \cdot M_{эл}$ , где  $M_{ак}$  - масса аксиона,  $M_{эл}$  - масса элементарной частицы,  $K = 1,65 \cdot 10^{-9}$ , т.е. масса аксиона оказалась пропорциональна массе элементарной частицы. Оказалось, что согласно электрослабой теории  $K = 4 \cdot g^* / \alpha$ , где  $g^*$  - безразмерная константа Ферми,  $\alpha$  - постоянная тонкой структуры. Спектру масс аксионов соответствует спектр периодов колебаний зон от  $10^{-8}$  до  $10^7$  сек. и спектр радиусов зон от  $10^{-9}$  до  $10^6$  м (А.Ф. Охатрин, В.Ю. Татур, 1988). Там, где присутствует какая-нибудь элементарная частица, есть специфическое аксионное поле.

Оказалось, что аксионы распадаются на фотоны. Спектр длин волн от СВЧ до мягкого рентгена. Сюда входят миллиметровый, инфракрасный, ультрафиолетовый диапазоны (так для электронного аксиона - миллиметровый, для протонного - инфракрасный). Если за рубежом впервые распад аксионов на фотоны теоретически рассматривался в 1983 г., то еще в СССР в 1981 г. был создан макет действующей энергоустановки, использующей распадающиеся аксионы как топливо. Возможен и обратный процесс, т.е. образование аксионов из фотонов. Если в первом случае происходит увеличение температуры, то во втором - уменьшение.

Аксионная концепция объясняет явление биолокации и эффекты регистрируемые операторами. Было отмечено, что в местах биолокационных аномалий наблюдается изменение силы тяжести. Недавняя обработка экспериментов Этвеша с крутильными весами установила, что сила гравитационного взаимодействия зависит от барионного числа исследуемых веществ. Нами было установлено, что аксионные поля объекта зависят от его химического состава. Таким образом, были все основания считать, что аксионные поля влияют на силу притяжения тел. Известны эксперименты, подтверждающие правильность этого вывода.

Аксионная концепция предсказывает, что аксионы излучают кванты слабого поля, скорость распространения которых в миллиард раз больше скорости электромагнитных квантов в вакууме, а постоянная Планка для слабого поля в миллиард раз меньше постоянной Планка для электромагнитного поля. Если первое находит экспериментальное подтверждение в исследованиях Козырева, то второе - пока только теоретическое предсказание.

Были систематизированы многочисленные экспериментальные данные из астрофизики, физике твердого тела, биофизики, геофизики, ядерной физики, которые обнаруживают в разных областях однотипные пространственные структуры, колебательные процессы, процессы связанные с излучением и поглощением электромагнитных квантов. Аксионный газ проявляет себя в таких природных процессах как землетрясения, ураганы, смерчи, вариациях космических лучей, мерцании звезд, флуктуациях морских потоков, скоростей биохимических и химических реакций, в изменении оптических и электрических свойств различных объектов, фликкер шуме, флуктуациях радиоактивности, в образовании дискретностей в размерах горных пород и геофизической среды, флуктуациях геомагнитного поля Земли, колебаниях площади сечения хлоропластов и т.д. Например, установлено, что реликтовое излучение, которое

трактовалось в пользу Большого взрыва Вселенной, возникает в результате распада аксиона с массой  $2 \cdot 10^{-39}$  кг. Такая масса была найдена из анализа природных аксионных структур и их колебаний, в частности, колебания площади сечения хлоропластов. Другой пример. Аксионные поля протона имеют период колебания 160 мин., что совпадает с периодом вспышечной активности Солнца и предлагает ключ к его разгадке. Аксионные поля электрона имеют период колебания 5 сек, что совпадает с периодом вспышечной активности шаровых молний.

Подведем итог:

1. Аксионный газ в нейтральном и возбужденном (несущим слабый заряд) состояниях находится в твердых телах, жидкостях и газах, а также проникает во все среды Земли и находится в Космосе.

2. В однородных средах и Космосе этот газ структурируется в сфероидальные формы типа кластерных формирований, а вокруг отдельных твердых тел в многослойные кластерные структуры, причем масса аксионов пропорциональна массе химического элемента тела.

3. Кластерные структуры аксионного газа находятся в постоянном движении.

4. Аксионы входят в состав атома и ядер.

5. Возбужденные аксионы взаимодействуют со свободными и связными электронами и нуклонами вещества, что приводит к изменению его электромагнитных и механических характеристик (диэлектрической и магнитной проницаемостей, прочности, вязкости и др.).

6. В средах возбужденный аксионный газ индуцирует слабые магнитные и электрические поля, а в живых системах влияет на скорость биохимических процессов.

7. В аксионном газе распространяются продольные волны со скоростью 30 км/сек и большой глубиной проникновения.

8. Некоторые сорта аксионов индуцировано распадаются на фотоны с выделением избыточной энергии.

9. Электронные переходы в атомах и молекулах сопровождаются излучением слабых квантов.

10. Предварительными экспериментами установлены факты превращения аксионов в нуклоны и электроны.

11. Аксионные поля влияют на силу взаимного притяжения тел.

12. Они являются материальной основой психики, определяют организованность и синхронизацию процессов в биосфере.

Таким образом, мы получили, что аксионный газ является активным участником всех земных физико-химических процессов, определяет ряд свойств биологических объектов.

Аксионная концепция объясняет не только ряд биоэнергетических феноменов таких как телекинез, телепатия, левитация, трансмутация элементов биологическими объектами, но и имеет реальный выход на создание уникальных технических средств.

Кратко перечислим различные технические применения свойств аксионного газа.

1. Это энергетические установки, основанные на распаде аксионов на фотоны, работающий макет которой был сделан в 1981 г. Использование распада аксионов на фотоны в двигателях внутреннего сгорания.

2. Средства связи двух типов: на аксионных волнах (можно назвать это аксионный звук), который беспрепятственно проникает через различные экраны, и средства связи на квантах слабого поля, распространяющихся со скоростью больше скорости света в вакууме.

3. Влияние на сам процесс  $\beta$ -распада, т.е. изменение посредством возбуждения аксионов в ядрах периодов полураспада, что может быть применено различным образом, в частности, для дезактивации местности. Такой процесс нами изучался, и эксперименты показывают такую возможность.

4. Управление силой тяжести путем воздействия на аксионный газ в объекте. Имеются подтверждения такой возможности.

5. Создание диагностирующей медицинской аппаратуры. Поскольку аксионный газ определяет ход биохимических процессов в живых организмах, их энергетику, то выявление нарушений в этих полях более существенно, чем выявление нарушений, например, метаболизма клеток, генетических нарушений. Создание корректирующей аксионной медицинской аппаратуры, при помощи которой возможно больные клетки перерождать в здоровые.

6. Влияние на рост растений. Приборы подобного типа созданы во Франции. Возможна также активация почв путем внесения в них гранулированных удобрений, причем, со строго определенными размерами гранул. Это будет влиять на урожайность сельскохозяйственных культур.

7. Создание ЭВМ с аксионной памятью, что возможно благодаря удивительной стабильности аксионных структур.

8. Создание датчиков аксионных полей, что позволит предвещать землетрясения, регистрировать тектонические процессы, производить поиски людей под снежными лавинами, определять геопатогенные, т.е. вредные для человека зоны, на которых нельзя строить жилые и производственные сооружения. На этих зонах нельзя строить сооружения типа АЭС, предприятия с электронной аппаратурой и т.д. Датчики аксионных полей смогут реагировать на разломы в земной коре, пустоты.

9. Создание бесконтактных средств регистрации рудных месторождений, нефтяных структур, подземных вод, как непосредственно на местности, так и по аэрофотоснимкам. Последнее возможно поскольку на фотографиях вместе с оптическим изображением регистрируется аксионное, которое несет всю информацию о химических элементах земной коры.

10. Создание защиты от геопатогенных зон, т.е. от зон вредного аксионного излучения.

11. Создание систем регистрирующих устойчивость и синхронизацию процессов на аксионном уровне в биогеоценозах и биосфере. Не секрет, что ядерные взрывы вредны и порочны. Но оказывается, что такие взрывы расшатывают устойчивые аксионные структуры биосферы. Последствия могут выражаться в землетрясениях, ураганах, смерчах. У людей на огромных пространствах ухудшается самочувствие. Это вызвано тем, что ядерные взрывы приводят к сильному возбуждению аксионного газа во всех средах. Эти возмущения распространяются на огромные расстояния, воздействуя на людей, живые объекты и косную материю.

12. Создание астрофизической аксионной аппаратуры. Эксперименты Козырева - первый к тому шаг.

13. Создание безинерциальных средств передвижения (аналог - инерцоид Толчина). В таких машинах важны размеры тел, расстояния между ними, которые будут меняться в зависимости от химического состава конструкционных материалов. Это практически экологически чистый двигатель.

14. Создание средств визуализации аксионных потоков, слабых полей и т.д.

15. Трансмутация элементарных частиц и нуклонов в аксионы и обратно может найти применение с различных сторон как в технике, так и в медицине. В производстве это позволит свести к минимуму затраты на добычу, доставку и переработку сырья, т.е. совместить пространственно разобщенные сферы деятельности. Технология, связанная с трансмутацией элементов, позволит из аксионов производить химические элементы, одновременно оформляя их в готовые продукты. Она будет безотходной и, кроме того, каждый сможет производить то, что ему нужно. Эффективность производства, а также труда и потребления при этой технологии будут максимальными. Такое производство и предоставит возможность достижения автотрофности Человечества.

Поскольку известны характеристики аксионов и аксионного газа, подтвержденные рядом экспериментов, то реализация технических применений свойств аксионной среды будет не мечтой, а нашей сегодняшней реальностью, если приложить усилия.

## **10. Аксионные поля как основа производства**

Определение следующего качественного технологического этапа в развитии производства, логика появления которого вытекает из закона развития сложных иерархических систем, является приоритетной задачей при решении вопроса о целесообразности финансирования различных научных направлений.

Как известно, человеческое общество, являясь сложной иерархической системой, представляет собой мощную геологическую силу. Оно перемещает и перерабатывает посредством своей деятельности колоссальные массы вещества и затрачивает энергию.

Поскольку человечество является самоорганизующейся системой, сохранение ее целостности связано с уменьшением внутренней энергии, поэтому затраты на производство общественного продукта должны уменьшаться в процессе развития человечества. Следовательно, общественное производство должно быть эффективным. Последнее связано с эффективностью производства в обществе и с тем, как производится и потребляется продукт.

Эффективность производства будет определяться отношением прироста конечного общественного продукта к затраченным средствам труда, с помощью которых этот прирост был достигнут. В свою очередь, прирост средств труда определяется количеством производительного труда, затраченного на их производство.

Эффективность труда и потребления в обществе будет определяться двумя величинами: во-первых, количеством конечного общественного продукта, который был непосредственно потреблен, т.е. потребленным конечным общественным продуктом; во-вторых, величиной, показывающей, кто участвовал в потреблении данного продукта и какой вклад внес или мог внести каждый из них в производство конечного общественного продукта.

Мы выбираем данную величину, исходя из того, что в обществе не все участвуют в производстве, но все участвуют в потреблении как материальных, так и духовных благ. Поэтому при расчете необходим учет всех членов общества. Назовем эту величину количеством общественного труда, т.е. это то количество, которое потенциально заложено в обществе, но которое в силу различных обстоятельств не реализуется.

Отношение этих величин и даст качественную оценку производства и потребления в обществе, выразит эффективность труда и потребления.

Нет надобности давать здесь определение производительного и непроизводительного труда, а также качественный состав всего количества общественного труда и развернутое выражение для эффективности общественного производства. Следует сделать только некоторые выводы. Человеческое общество всегда стремилось как можно интенсивнее воспроизводить продукт и как можно больше потребить из того, что произведено, и, следовательно, идеалом эффективности общественного производства будет такое состояние общества, при котором эффективность производства равна бесконечности, а эффективность труда и потребления равна ста процентам.

Для реализации этого состояния, человечество будет стремиться свести к минимуму затраты труда на добычу, доставку и переработку сырья, т.е. совместить пространственно разобщенные сферы деятельности. Достигнуть этого при существующей организации производства и использования в качестве сырья косного и живого вещества биосферы невозможно. Между тем, современное развитие науки привело нас к тому рубежу в развитии технологии, который будет определять развитие общества в

ближайшем будущем. Эта технология связана с производственным освоением аксионных полей, что позволит из них производить химические элементы, одновременно оформляя их в готовые продукты. Поскольку эта технология станет безотходной, и каждый сможет произвести то, что ему нужно, постольку эффективность производства, а также труда и потребления будут максимальными.

Такое производство и предоставит возможность достижения автотрофности человечества, а овладение аксионным уровнем технологии позволит начать процесс формирования его эфирного состояния.

Такая технология явится материальной базой ноосферы, которая начнет формироваться на этапе непосредственно общественного производства. Понимание каждым человеком смысла эффективности общественного производства позволит ему качественно определить состояние и возможности как всего общества, так и любой его производственной единицы, что является необходимым при переходе к общественной собственности на средства производства.

## **11. Исследование характеристик Магнетороэлектрических Излучений с помощью фотопленочных детекторов**

*Данная публикация является предварительной версией, подготавливаемой статьи. Но авторы сочли возможным донести ее основные моменты до заинтересованного читателя, поскольку как экспериментальный материал, так и теоретическое осмысление требует широкой дискуссии.*

Все большее количество ученых склоняются к мнению, что физический вакуум заполнен мельчайшими материальными частицами, обладающими высокой проникающей способностью. Из множества названий этой материальной среды наиболее часто встречаются следующие: «эфир», «темная материя», «скрытая материя», «тонкая материя», «полевая материя». В своих работах В.М.Дубовик, [1,2] и В.Ю. Татур [3, 4] утверждают, что эта «скрытая или полевая» материя состоит из фоновых «холодных» нейтрино (ФХН) (аксионов), сцепленных друг с другом через слабые, топологически нетривиальные связи, и образующих, таким образом, фоновый нейтринный или аксионный конденсат. В ближнем поле около атомов этот нейтринный конденсат сгущается<sup>1</sup>, образуя «полевые» оболочки из ФХН, которые за счет взаимодействия с электронами атома, стремящимися «убежать» от ядра, чрезвычайно уплотняются. Поэтому за счет такого механизма уплотнения оболочки из ФХН приобретают очень большую потенциальную энергию.

Авторы предположили, что при повреждении оболочки из ФХН (механически, сильным электрическим полем, тепловым и/или радиационным излучением) с определенной вероятностью из неё «вылетает» ядро, а затем и электрон, потерявший энергетическую подпитку. Пустая «полевая оболочка»<sup>2</sup> сохраняет топологию тора, является достаточно устойчивой, обладает высокой проникающей способностью и несет в себе характеристики «материнского» ядра. С точки зрения проникающей способности большое количество «пустых оболочек» ведут себя подобно излучению. Авторы присвоили ему название - «магнетороэлектрическое излучение» (МТЭИ), а отдельную оболочку стали именовать как магнетороэлектрический кластер (МТЭК) или кластер МТЭИ.

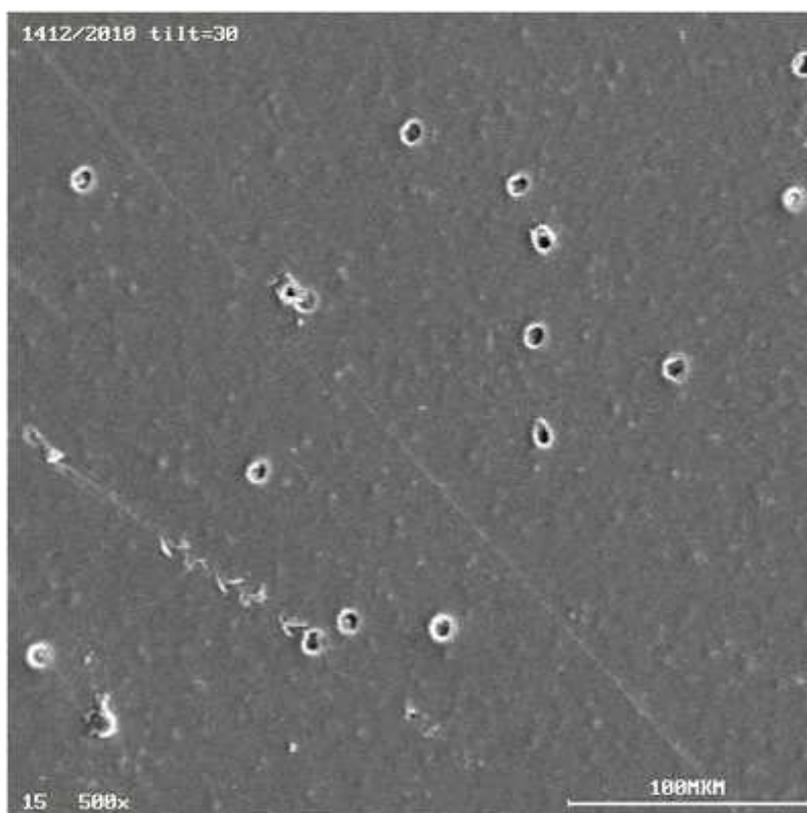
Многочисленные исследователи многократно регистрировали на рентгеновских детекторах следы «странного излучения», в том числе, в виде механических макроповреждений. Оценки показывали, что для того, чтобы оставить аналогичный след

путем проплавления потребовалась бы энергия свыше  $10^{17}$  эВ. Была высказана гипотеза, что ответственными за «странные» следы являются кластеры МТЭИ, которые при разрушении выделяют запасенную энергию. В случае, если кластер разрушится в объеме активного детектора, то должны регистрироваться аномальные сигналы как по амплитуде, так и по длительности.

Как теперь становится ясно, регистрация следов так называемого «странного излучения» на фотодетекторах со времен открытия радиоактивности воспринималась как некая «грязь» (побочное явление). В массовом порядке это явление стало наблюдаться более 60-ти лет тому назад физиками, изучающими частицы космического происхождения.

Наша исследовательская группа приступила к осмысленному изучению выделенной из фона новой компоненты, названной нами Магнетотороэлектрическим излучением (МТЭИ), с помощью рентгеновских фотодетекторов марки **CEA NEW 24x30см (Бельгия)**. Термин «излучение» - довольно условен и применяется, также как альфа, бета и гамма – излучения. В отличие от безмассового кванта обычного электромагнитного излучения (т.е. фотона) новое образование (по сути, пустая «полевая» оболочка атома) объемно, но не тяжело и несет в себе огромный запас энергии. Словом, оно занимает промежуточное место между корпускулярными излучениями (протоны, электроны, альфа-частицы) и гамма-излучением.

В ходе предварительных исследований на фотодетекторах были зарегистрированы разнообразные следы от воздействия кластеров МТЭИ (МТЭК):



**Фото 1.** Следы от МТЭК при 500-т кратном увеличении.

- макроследы в виде механических повреждений, например, виде следа «протектора» (на фото 1 в нижнем левом углу), достигающих в длину 20 мм;

-микрократеры диаметром от долей микрометров до 12 мкм (фото 1); на всех проявленных фотодетекторах, в том числе, контрольных, были обнаружено большое количество микрократеров диаметрами 6,4 мкм и 8,5 мкм.

- макроследы в виде «ногтевого продавливания» (фото 2), названные авторами «птички», которые образуются при взрывном разрушении МТЭИ с поперечным размером от 5 мм до 15 мм.

Нами зарегистрирован факт механического повреждения в одном и том же месте одновременно 4-х фотодетекторов общей толщиной 0,76 мм.



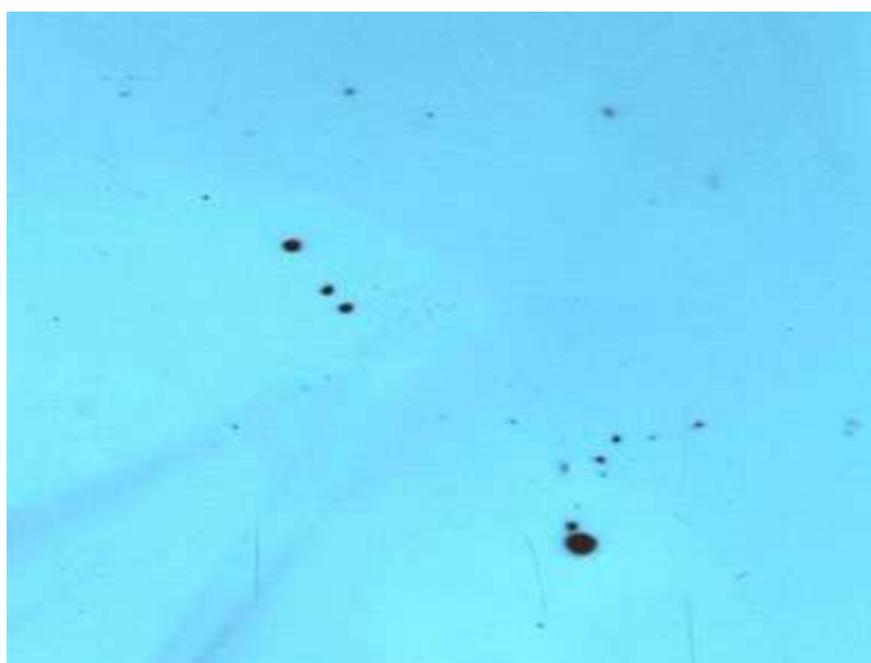
**Фото 2.** Следы от разрушения МТЭЖ с механическим повреждением в виде «ногтевого продавливания» фотодетекторов располагаются на «птичках» в местах почернения, нумерация (слева – направо);

*а) сбоку от СВЧ-печи 25.01.2011;*

*б) над дюралевой пластиной облученной предварительно дозой 5Гр от Собо 02.03.2011;*

*в) около ведра с парафином, в котором расположен Ри-Ве нейтронный источник.*

Возможен развал кластера на отдельные вихри. На фотодетекторах это явление регистрируется в виде отдельных черных капель (Фото 3), веретенообразных следов, или вуалей, которые концентрируются, как правило, на углах фотодетектора.



**Фото 3.** Следы распада МТЭЖ на фотодетекторе, помещенном в магнитное поле.

В результате проведенной работы были изучены микроскопические следы МТЭИ, порождаемые различными способами:

- от воды после обработки в гидродинамическом генераторе (ГДГ);
- от тел вращения, изготовленных из различных материалов;
- от материалов, облученных гамма-излучением;
- от гамма-источника  $Co^{60}$ ;
- путем воздействия высоковольтного импульса на фотодетектор, расположенный в плоском конденсаторе.

### 11.1. Анализ микроскопических следов МТЭИ от тел вращения.

Эксперименты с телами вращения проводились на специальной установке. Установка состояла из безколлекторного высокооборотного двигателя (до 50 000 оборотов в минуту), закрепленного на столешнице, блока питания двигателя и устройства дистанционного управления двигателем. На оси двигателя устанавливались тела вращения из различных материалов, изготовленные в виде конусов диаметром 20 мм и высотой 20 мм (фото 4).



**Фото 4.** Тела вращения из различных материалов.

Для обеспечения безопасности работ около двигателями с телами вращения смонтирован защитный кожух, внутрь которого вдоль стенки кожуха (перпендикулярно оснований конусов) и над ним (перпендикулярно оси вращения) помещались фотодетекторы, упакованные в светонепроницаемые пакеты.

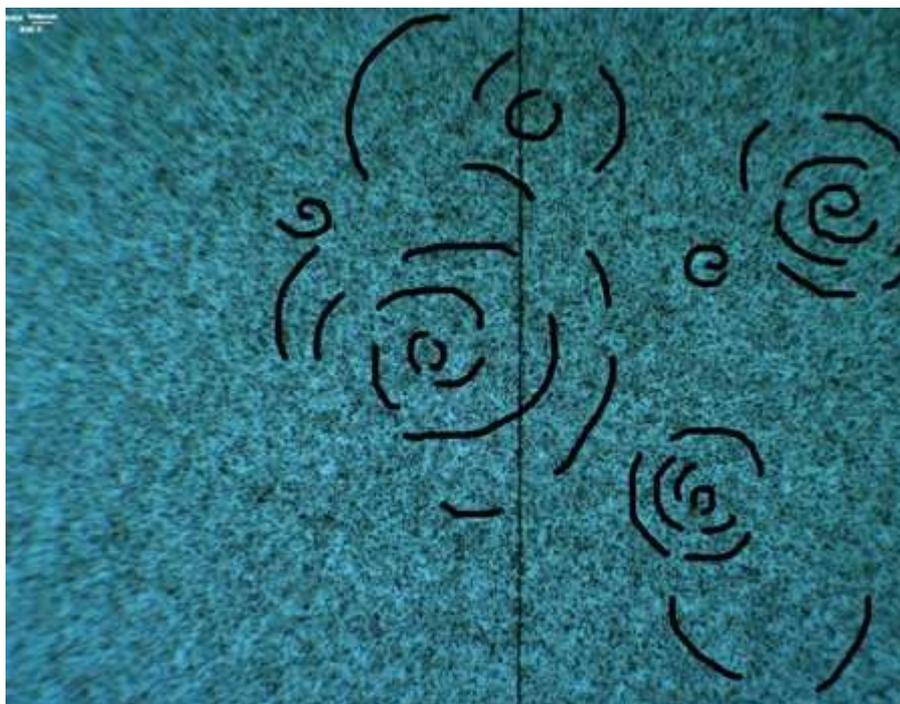
Была проведена серия экспериментов экспонирования фотодетекторов со следующими телами вращения: графит, алюминий, титан, медь, висмут, цирконий, железо, кадмий, свинец. При этом легкие материалы (графит, алюминий, титан) вращались со скоростями около 40 000 оборотов в минуту, тяжелые – не менее 15 000 оборотов в минуту.

Время экспозиции для всех тел вращения равнялось 360 $\pm$ 20 секунд. Температура при проведении измерений: 25  $^{\circ}C$   $\pm$  5  $^{\circ}C$ . Сравнительный анализ производился путем сравнения микроповреждений на различных участках фотодетекторов:

- в плоскости основания вращающихся конусов (около 35 мм от низа фотодетектора);
- на различной высоте от плоскости основания конусов;
- на верхнем фотодетекторе, расположенном перпендикулярно оси вращения конусов.

### 11.1.1.Спиралевидные следы.

На всех фотодетекторах, расположенных перпендикулярно основанию конусов тел вращения наблюдаются макрообъекты в виде колец, полуколец и спиралей (гиперболические и логарифмические спирали), которые располагаются по всей поверхности негативов. Наибольшая концентрация объектов наблюдается в центральных (по вертикали) частях негативов – примерно 2,5 - 7,5 см от низа. На фотодетекторах, расположенных перпендикулярно оси вращения, особых отличий от контрольных образцов не обнаружено. На фото 5 для примера показаны выделенные оператором спирали, зарегистрированные фотодетектором около тела вращения из железа.



**Фото 5.** Спиралевидные объекты на фотодетекторе, экспонировавшейся около тела вращения из железа ( примерно 7 см от низа, увеличение 64х)

Четкой закономерности распределения спиралевидных объектов, применимой ко всем телам вращения, выявлено не было, т.к. распределение объектов по поверхности негативов неоднородное, а на плёнках с низкой концентрацией эмульсии (светлые пленки) рассмотреть объекты практически не возможно (например, плёнки с телом вращения из меди - Cu).

Сделать количественный анализ спиралевидных следов не удалось по следующим причинам:

- высокая трудоемкость и субъективная зависимость выявления спиралевидных следов от качества подготовки и состояния здоровья оператора;
- природа и механизмы появления спиралевидных следов неизвестны, поэтому мы не можем пока установить параметры, по которым следует производить анализ;
- качество фотоснимков сильно зависит от качества проявителя, фотопленки и режимов проявления и поэтому меняется от партии к партии.

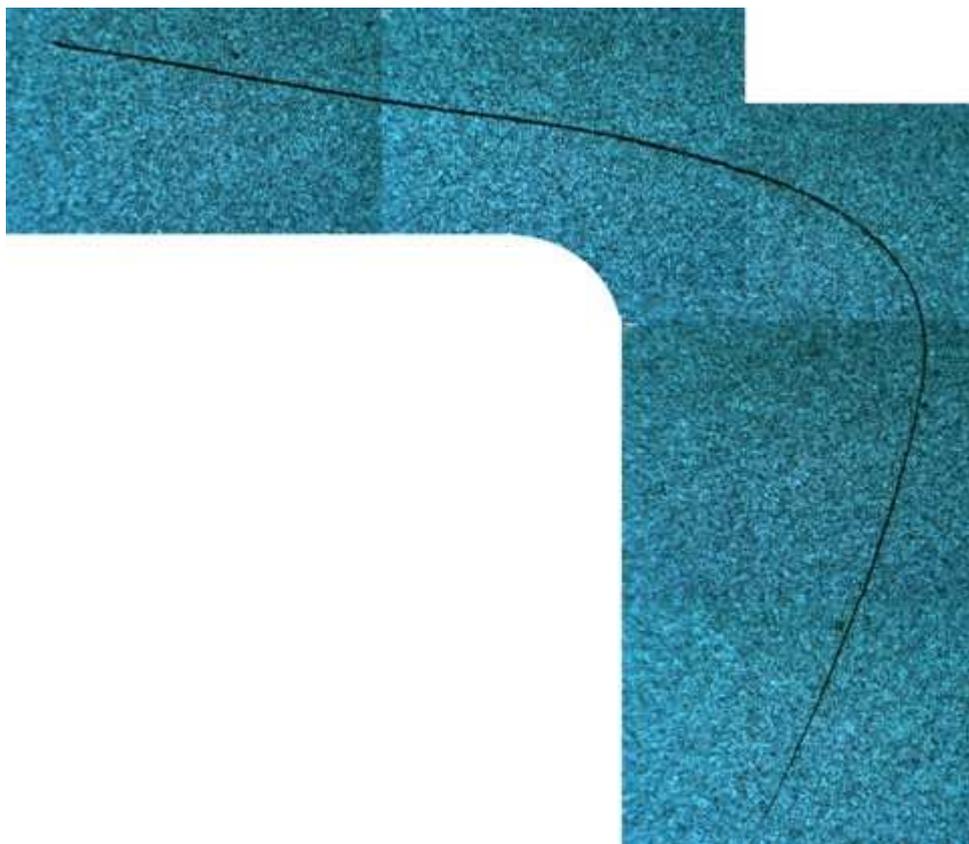
В таблицы 1 описаны качественные характеристики обнаруженных объектов на фотодетекторах, расположенных около различных тел вращения:

**Таблица 1. Описание объектов на негативах**

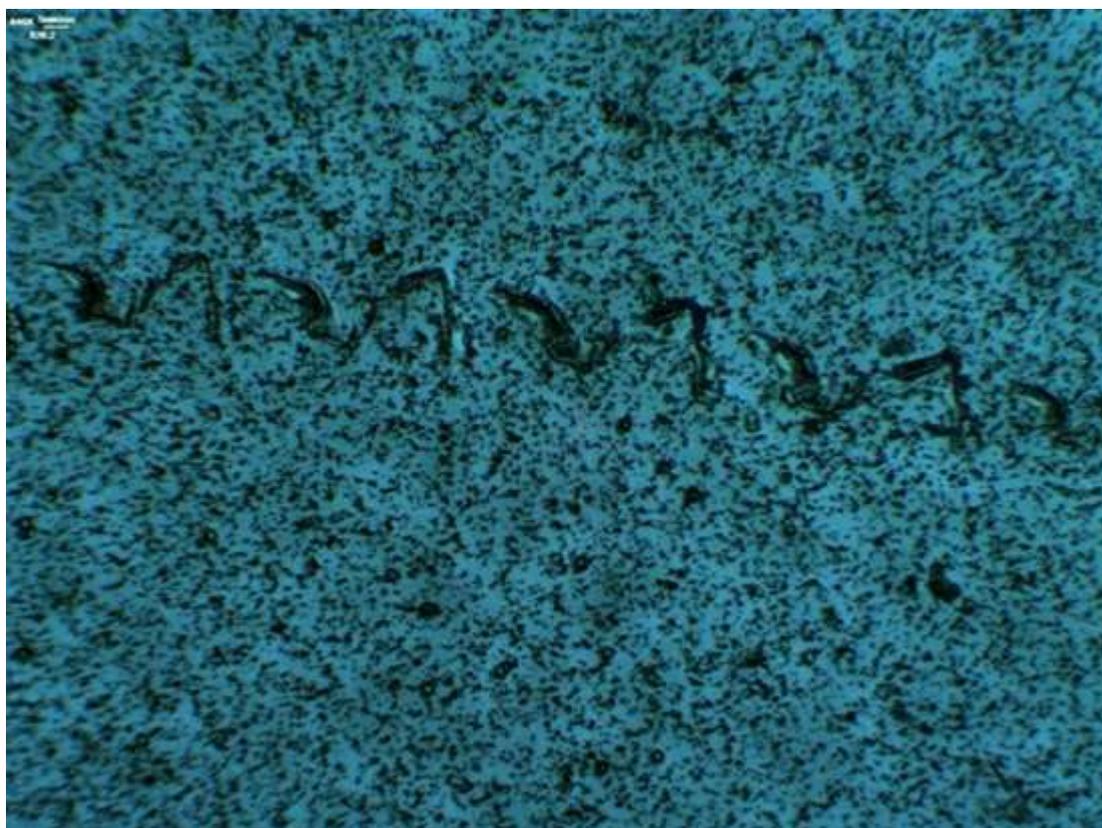
| <b>Элемент тела вращения</b> | <b>Макрообъекты</b>          | <b>Особенности</b>   |
|------------------------------|------------------------------|--|
| Cd (Кадмий)                  | Спирали, кольца, полосы      | Много, крупных и средних объектов. Спирали в основном разорваны, сильно закрученные.                                   |
| Pb (Свинец)                  | Спирали, полукольца          | Объекты средние и крупные, много разрывов и частей объектов. Спирали мало и средне закручены.                          |
| Cu (Медь)                    | Спирали, полукольца, кольца, | Объекты маленьких и средних размеров, практически без разрывов, есть части объектов. Спирали мало закручены.           |
| Fe (Железо)                  | Спирали, полукольца          | Объекты маленьких и средних размеров, много разрывов и частей объектов. Спирали средне закручены.                      |
| Bi (висмут)                  | Спирали, полукольца, кольца, | Объекты маленьких размеров, встречаются полукольца средних размеров. Спирали мало закручены.                           |
| Zr (цирконий)                | Спирали, полукольца, полосы  | Объекты маленьких и средних размеров, встречаются крупные, много разрывов и частей объектов. Спирали средне закручены. |
| Al (алюминий)                | Спирали, полукольца, кольца, | Объекты средних размеров, встречаются крупные, кольца и спирали практически без разрывов. Спирали сильно закручены.    |
| C (углерод)                  | Спирали, полукольца, кольца, | Объекты средние и крупные, много разрывов и частей объектов. Спирали мало закручены.                                   |

**11.1.2.Макроповреждения.**

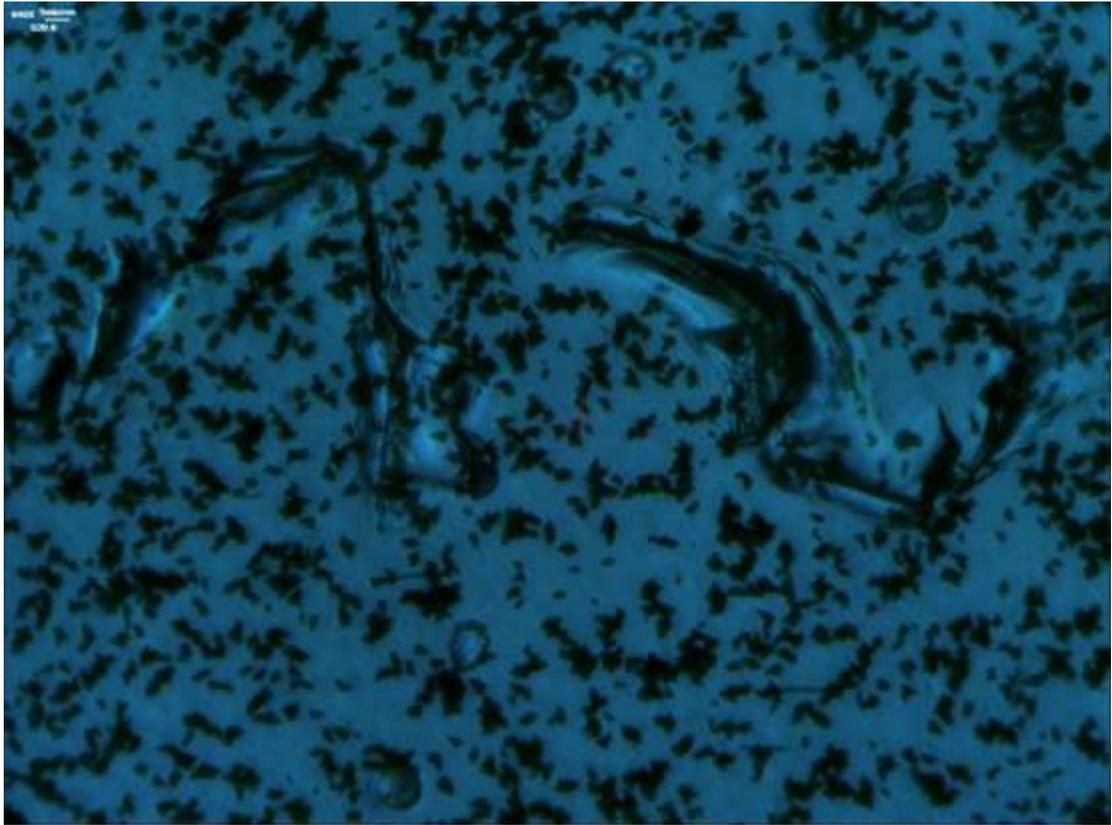
На всех фотодетекторах, экспонированных перпендикулярно основаниям вращения конусов, выявлены макроповреждения в виде штрихов, треков и полос различного характера, концентрация которых значительно выше в зоне плоскости вращения конусов. На некоторых фотодетекторах в плоскости вращения конуса (например, из Ti и Cd) имеют более высокую концентрацию почернения эмульсии, чем в верхней ее части. На фото 6 -9 приведены типичные следы макроповреждений. На фотодетекторах, расположенных перпендикулярно оси вращения, особых отличий от контрольных образцов не обнаружено.



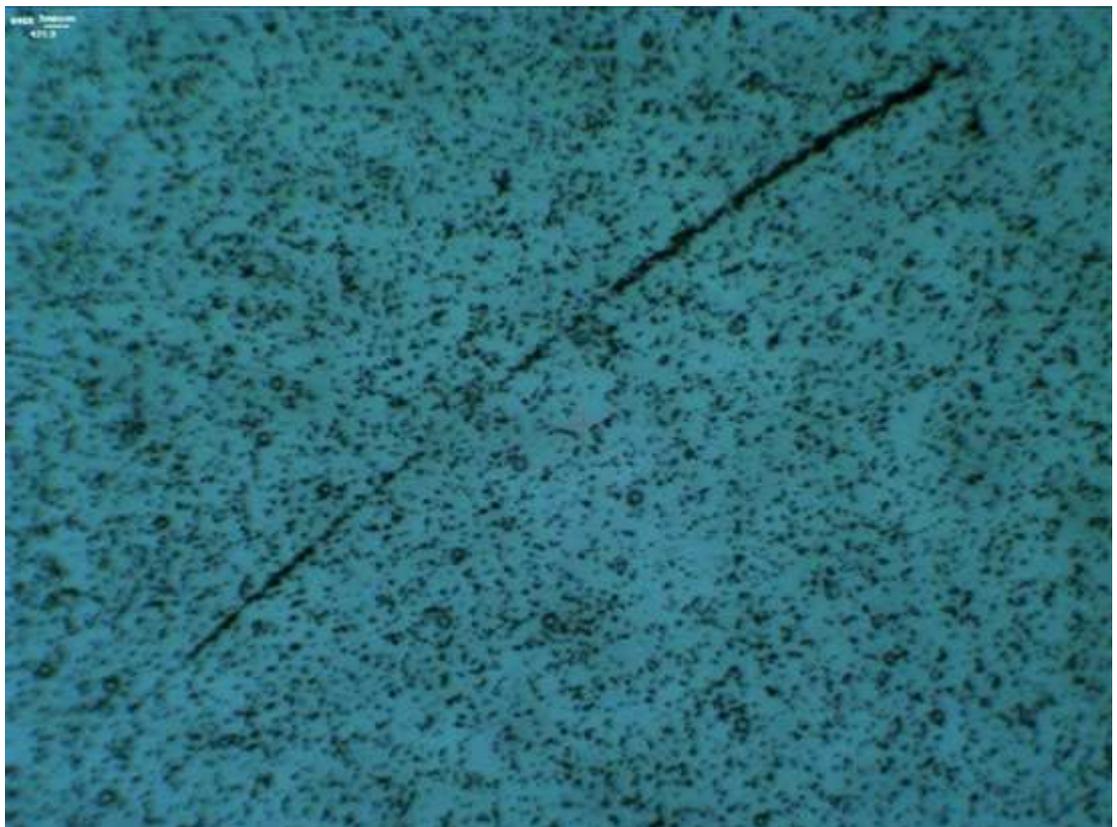
**Фото 6.** Изогнутая полоса с повышенной концентрацией зерен серебра на фотодетекторе около тела вращения из кадмия (Cd), полученная совмещением кадров, увеличение 64х. Длина этой полосы составляет примерно 10 мм, ширина – от 12 до 18 мкм.



**Фото 7.** След «протектора» на поверхности фотодетектора около тела вращения из висмута (Bi), увеличение 160х



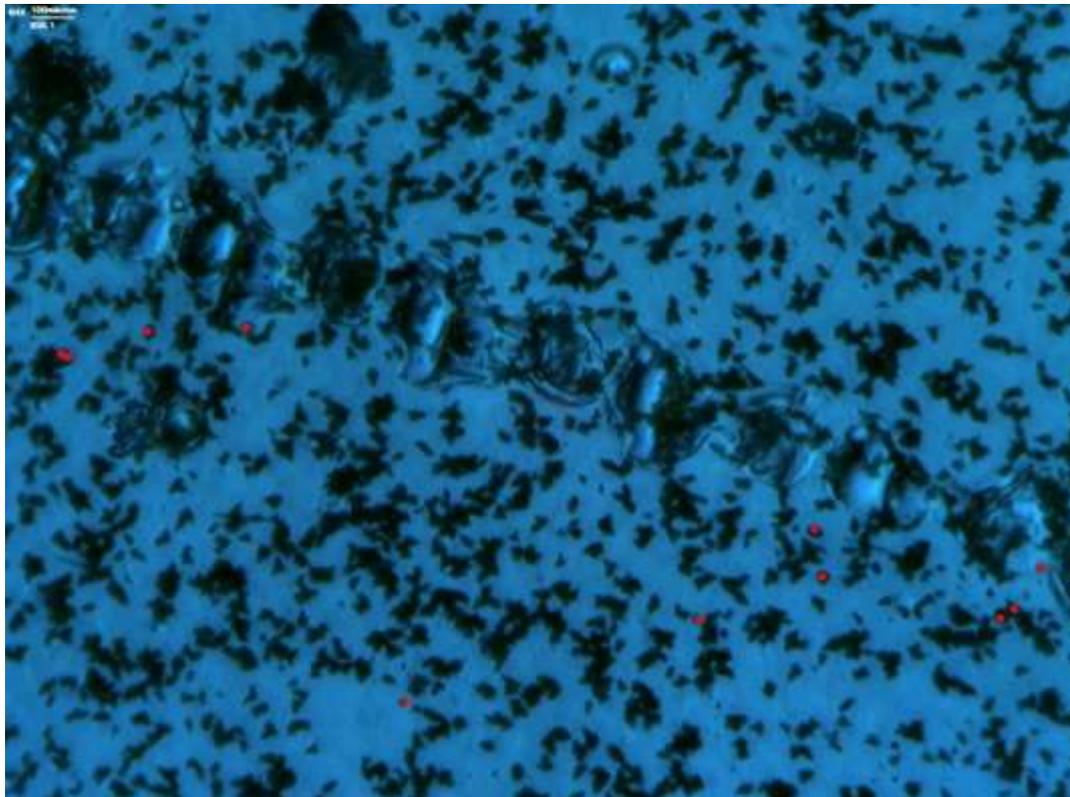
**Фото 8.** Следы протектора с фото 15 с увеличением 640х.



**Фото 9.** Штрих в виде увеличенной концентрации зерен серебра на поверхности фотодетектора около тела вращения из свинца (Pb), увеличение 160х.

### **11.1.3.Микрократеры.**

На некоторых плёнках, с неплотной концентрацией эмульсии, были обнаружены микрократеры, диаметр которых составляют примерно 0,9; 1,1; 1,3; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 4,5; 5,0; 6,4; 8,5 мкм. Преобладают микрократеры с диаметрами по убыванию количества: 8,5; 6,4; 0,9; 1,1 и 1,3 мкм. На фото 10 красными точками отмечены микрократеры диаметрами 0,9-1,3 мкм.



**Фото 10.** Микрократеры диаметром 0,9-1,3 мкм, отмеченные красным, рядом со следом «протектора» на плёнке с телом вращения из висмута, увеличение 640х

### **11.2. Анализ микро и макро следов МТЭИ на фотодетекторе, расположенного над дюралевой пластиной, облученной $\text{Co}^{60}$ .**

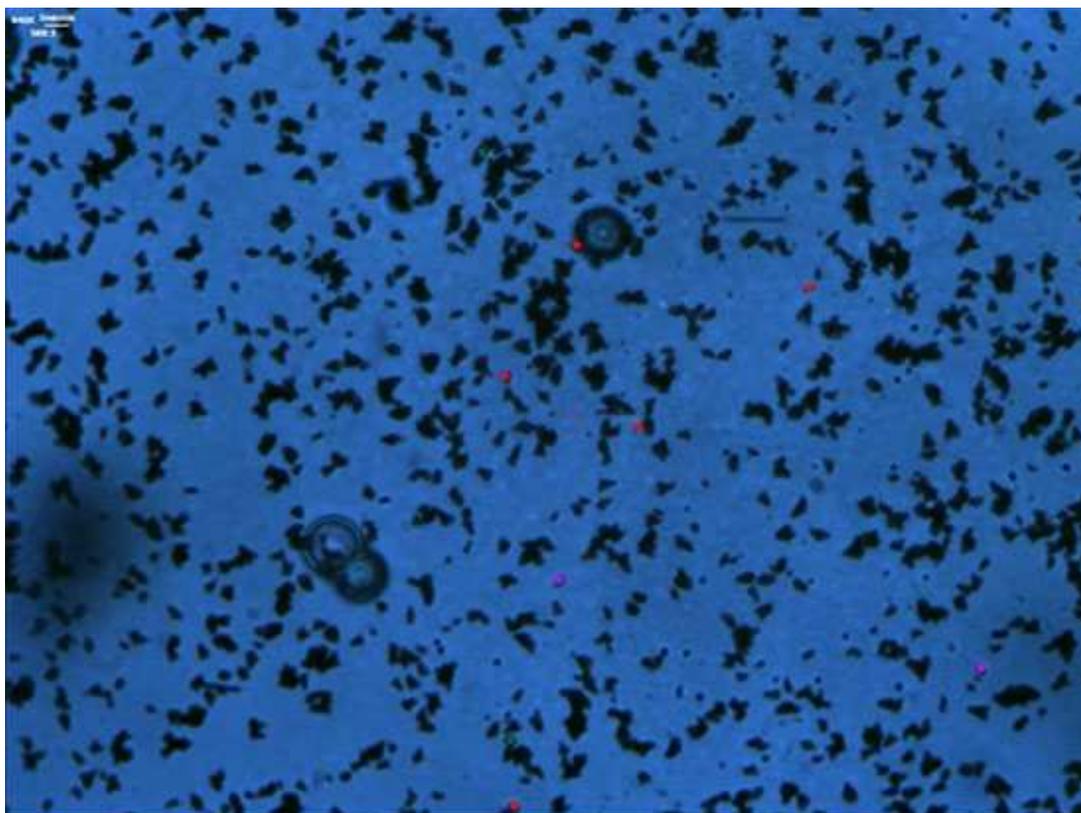
Фотодетектор был проэкспонирован в течение 45 минут на дюралевой пластине, которая предварительно была облучена гамма-квантами от источника  $\text{Co}^{60}$  дозой 3 Гр. На фотодетекторе обнаружен стандартный набор макро и микроповреждений. «Птичка» (на фото 11 затемненная широкая полоса), с характерным продавливанием основы фотодетектора, рядом тонкая полоса и штрихи. На фото 12 - след, похожий на след «протектора», также с характерными повреждениями основы детектора. На всей поверхности фотодетектора, помимо постоянно присутствующих микрократеров диаметрами 6,4 и 8,5 мкм, встречаются микрократеры диаметром 0,9 мкм, 1,1 мкм и 1,3 мкм (фото 13). Самое большое их количество на один кадр (9 микрократеров) было обнаружено рядом с «птичкой» (фото 11).



**Фото 11.** Полоса и штрих рядом с птичкой 1. Обратная сторона плёнки. 64x



**Фото 12.** След «протектора» в верхней части плёнки. 64x



**Фото 13.** Отмеченные цветом микрократеры при увеличении 640х:  
0,9 мкм, 1,1 мкм, 1,3 мкм

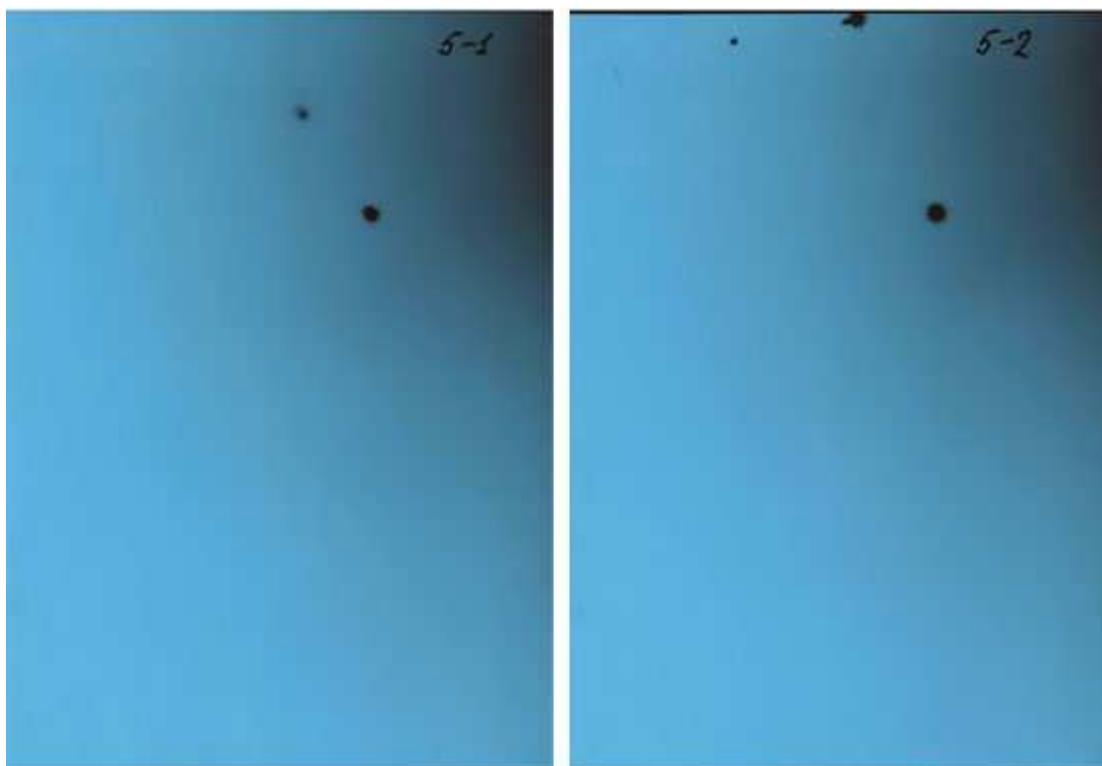
Эти объекты можно рассмотреть только при увеличении фото, путем раздвижения рамок кадра. Рядом с птичками концентрация микрократеров и следов повреждений основы больше, чем в других частях плёнки. На нескольких кадрах обнаружены два микрократера с диаметром около 2,4 мкм.

### **11.3. Анализ микро и макро следов МТЭИ на фотодетекторе, над которым располагался точечный источник $\text{Co}^{60}$ малой интенсивности.**

Над фотодетекторами 5-1 и 5-2 располагался работающий СНМ-14 (фото 14) (режим: время накопления - 2,16 с, время считывания – 1,19 с). Около таблички с номером располагается кружок с изотопом  $\text{Co}^{60}$  маленькой активности. Экспозиция - 22 часа 24 минуты. Место расположения  $\text{Co}^{60}$  находится в верхней точке почернения на фото 15 (ФД 5-1). В этом же районе на фотодетекторе 5-1 были обнаружены микрократеры диаметром 4,4 – 4,9 мкм.



**Фото 14.** Схема расположения детекторов и  $\text{Co}^{60}$



**Фото 15.** Фотодетекторы 5-1 (слева) и 5-2 (справа).  
Источник  $Co^{60}$  находился на верхнем пятнышке фото 5-1.

#### **11.4. Анализ микроскопических следов МТЭИ на фотодетекторах, помещенных в плоский конденсатор.**

Схема эксперимента показано на фото 16. Фотодетекторы, помещенные в полиэтиленовый светонепроницаемый пакет, размещались на лабораторном столе между двумя пластинами из нержавеющей стали. На верхнюю пластину, прижатую дюралюминиевым кубиком, от высоковольтного генератора подавались импульсы напряжения либо + 590 В, либо + 30 кВ с фронтом нарастания до 30 нс. В случае подачи импульсов напряжения 30 кВ, чтобы не допустить воздушного пробоя между верхним электродом и поверхностью фотодетекторов помещался пустотелый пластмассовый корпус толщиной 40 мм.



**Фото 16.** Схема эксперимента: «фотодетектор в плоском конденсаторе»

На фотодетекторах, помещенных в плоский конденсатор, отмечено статистически достоверное увеличение микрократеров диаметрами 0,9 мкм, 1,1 мкм и 1,3 мкм. Фотодетекторы под номерами 1-1 располагались под «активным» электродом (под анодом), фотодетекторы под номерами 1-2 – под «пассивным» (заземленным) электродом. Под термином «низ» обозначается зона под электродами, «верх» - вне электродов. Результаты просмотра сведены в таблицу 2.

**Таблица 2. Распределение точек различных размеров на произвольном кадре**

| Область пленки           |      | Количество |         |         | В процентах |            |            |
|--------------------------|------|------------|---------|---------|-------------|------------|------------|
|                          |      | 0,9 мкм    | 1,1 мкм | 1,3 мкм | 0,9 мкм     | 1,1 мкм    | 1,3 мкм    |
| 1-1,<br>01-08-11         | Низ  | 72         | 36      | 12      | 60%         | 30%        | 10%        |
|                          | Верх | 12         | 8       | 5       | 48%         | 32%        | 20%        |
| 1-2,<br>01-08-11         | Низ  | 5          | 2       | 2       | 56%         | 22%        | 22%        |
|                          | Верх | 8          | 4       | 1       | 62%         | 31%        | 7%         |
| 1-1,<br>03-08-11         | Низ  | 33         | 29      | 21      | <b>40%</b>  | 35%        | <b>25%</b> |
|                          | Верх | 27         | 16      | 4       | 57%         | 34%        | 9%         |
| 1-2,<br>03-08-11         | Низ  | 10         | 3       | 3       | 62%         | 19%        | 19%        |
|                          | Верх | 9          | 6       | 3       | 50%         | 33%        | 17%        |
| 1-1,<br>07-08-11         | Низ  | 38         | 26      | 6       | 54%         | 37%        | 9%         |
|                          | Верх | 17         | 14      | 7       | 45%         | 37%        | 18%        |
| 1-2,<br>07-08-11         | Низ  | 10         | 6       | 5       | 48%         | 28%        | <b>24%</b> |
|                          | Верх | 6          | 5       | 1       | 50%         | 42%        | 8%         |
| 1-1,<br>06-09-11         | Низ  | 51         | 28      | 11      | 57%         | 31%        | 12%        |
|                          | Верх | 18         | 10      | 4       | 56%         | 31%        | 13%        |
| 1-2,<br>06-09-11         | Низ  | 12         | 9       | 3       | 50%         | 38%        | 12%        |
|                          | Верх | 12         | 8       | 4       | 50%         | 34%        | 16%        |
| 1-1,<br>07-09-11         | Низ  | 23         | 12      | 7       | 55%         | 29%        | 16%        |
|                          | Верх | 14         | 8       | 3       | 56%         | 32%        | 12%        |
| 1-2,<br>07-09-11         | Низ  | 13         | 7       | 3       | 57%         | 30%        | 13%        |
|                          | Верх | 12         | 4       | 2       | <b>67%</b>  | <b>22%</b> | 11%        |
| <b>Среднее значение:</b> |      |            |         |         | <b>54%</b>  | <b>32%</b> | <b>14%</b> |

При анализе табличных данных можно сделать следующие очевидные выводы:

1. На фотодетекторе под активным электродом количество микрократеров в диапазоне от 0,9 мкм до 1,3 мкм значительно (в разы) больше, чем на нижнем фотодетекторе или вне зоны обработки фотодетектора высоковольтными импульсами.

2. Соблюдается достаточно устойчивое соотношение количества микрократеров разных диаметров.

**На основе полученных экспериментальных данных было сделано предположение, что диаметр «микрократеров» связан с воздействием на фотоэмульсию кластеров МТЭК (т.е. пустых оболочек). При этом диаметр «микрократера» ( $d$ ) находится в прямой пропорциональности с атомной массой атома ( $m$ ), который породил соответствующий кластер МТЭИ:  $d = k \cdot m$ , где  $k$  – коэффициент пропорциональности.**

Так как высоковольтный импульс в первую очередь возбуждал материал пакета, в котором размещались фотодетекторы, то диаметрам микрократеров присвоили атомные номера. Диаметру 0,9 мкм – атомный вес углерода (12), диаметру 1,1 мкм – атомный вес азота (14), диаметру 1,3 мкм – атомный вес кислорода (16). Соотношение этих элементов в материале пакета схожее. Из вышеприведенной формулы вычислили коэффициенты: для углерода  $k=0,9/12=0,075$ , для азота  $k=1,1/14=0,079$ , для кислорода  $k=1,3/16=0,081$ . Учитывая то, диаметр определяется с точностью не лучше 15%, то полученные результаты вычисления переходного коэффициента совпали друг с другом с поразительно высокой точностью. Поэтому за основу взяли усредненный коэффициент:  $k=0,078$ .

В связи с эти микрократеры, с диаметром 8,5+/- 0,5 мкм и 6,5+/-0,5 мкм, присутствующие на всех фотодетекторах, будут соответствовать атомам серебра и брома, из которых состоит чувствительный слой фотоэмульсии. Фотопленки долгое время располагались около протонного ускорителя с высоким фоном нейтронов. Поэтому появление таких следов имеет высокую вероятность.

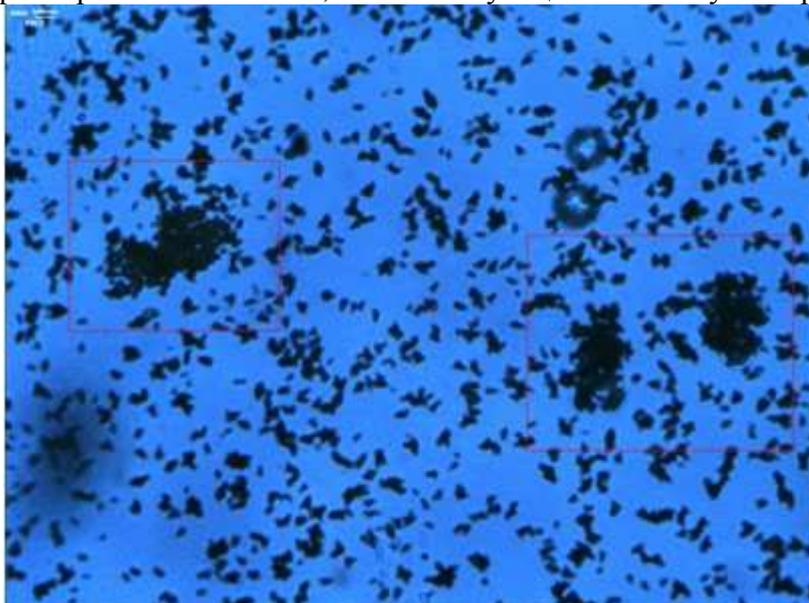
На фотодетекторе, экспонированном на алюминиевой пластине, обнаружены микрократеры с диаметром около 2,4 мкм, что с большой точностью можно отнести к алюминию с атомной массой 27. В разделе 3 описаны микрократеры с диаметром от 4,4 мкм до 4,9 мкм, что с большой точностью можно отнести к радиоактивному изотопу кобальта с атомным номером 60, которым облучался фотодетектор.

Для подтверждения гипотезы года были проделаны специальные эксперименты в геометрии, показанной на фото 16.

1. В первой экспозиции между двумя фотодетекторами были помещены металлическая линейка шириной 22 мм и длиной 240 мм, на правом краю которой установлен магнит диаметром 20мм толщиной 5 мм. На верхнюю обкладку конденсатора подавались импульсы высокого напряжения около 30 кВ с частотой около 2 Гц. Экспозиция 15 минут. При просмотре фотодетекторов в районе расположения линейки и магнита помимо микрократеров 6,4 мкм и 8,5 мкм, присутствующих на всех фотопленках, были зарегистрированы микрократеры диаметром около 4,0 – 4,5 мкм. В остальных частях фотодетекторов кратеров с такими размерами не нашли. Учитывая то, что атомный номер максимально распространенного стабильного изотопа железа соответствует 56, то диаметр микрократеров МТЭК железа, вычисленный по вышеприведенной формуле, должен быть равен 4,4 мкм, что с высокой точностью совпадает с экспериментом.

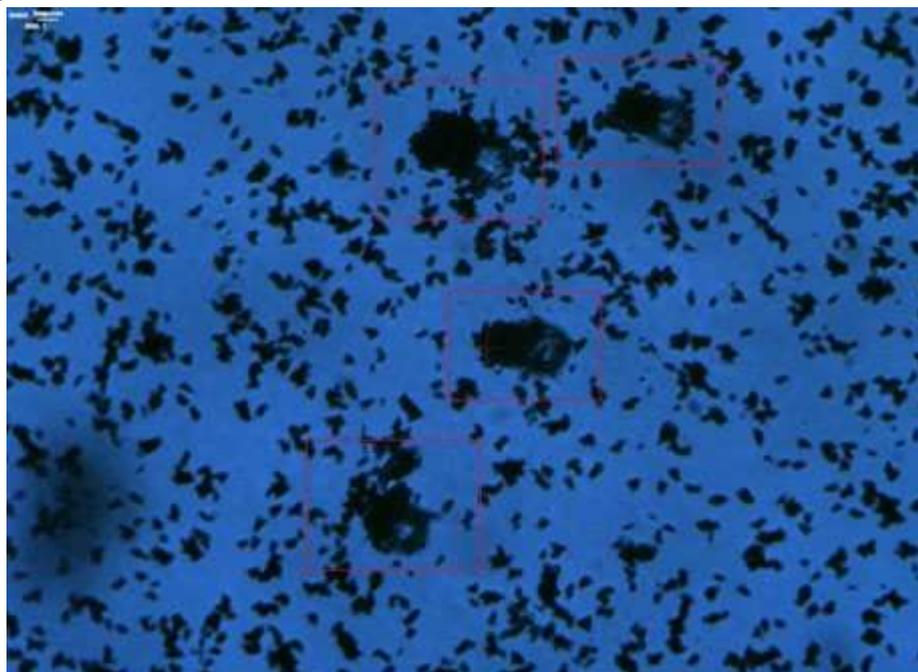
2. Во второй экспозиции экспонировался кремниевый детектор диаметром 22 мм, толщиной 2 мм. Нижний электрод из никеля (толщина около 0,1 мм) прилегал фотодетектору 2-2, верхний электрод (тонкий слой золота по литию) прилегал фотодетектору 2-1. На верхнюю обкладку конденсатора подавались импульсы высокого напряжения около 30 кВ с частотой около 2 Гц. Экспозиция 15 минут. При просмотре фотодетекторов на микроскопе только под зоной расположения детектора обнаружены микрократеры диаметром 2,5 мкм (соответствует  $\text{Si}^{32}$ ) и 4,6 мкм (соответствует изотопам никеля с атомными массами 58 и 62). Кратеров, соответствующих золоту не обнаружено.

Но в районе расположения детектора обнаружены странные образования около кратеров (фото 17) с общим размером около 15 мкм, соответствующие атомному номеру золота.



**Фото 17.** *Около кратеров рыхлое образование из серебра*

3. В геометрии на фото 16 проведен эксперимент с пластиной из свинца. Под зоной расположения свинца были обнаружены многочисленные рыхлые образования около кратеров (фото 18) с общим диаметром 16 - 17 мкм, что соответствует атомному номеру свинца.



**Фото 18.** *Объекты в виде почернения вокруг кратеров с общим размером 16 -17 мкм. Увеличение 640х.*

Можно предположить, что, начиная с некоторого атомного номера, кластеры МТЭИ не в состоянии «выгрызть» большой кратер, но в состоянии «засветить» (ионизовать) зону, соответствующую диаметру кластера.

Анализируя вышеизложенный материал можно сделать еще один важный вывод: **кластеры МТЭИ, проходя через материал, приобретают свойства этого материала.** На этот вывод авторов наталкивают итоги нескольких экспериментов:

1. Часть кластеров МТЭИ, выходящих из возбужденной гамма-квантами дюралевой пластины и соответствующих алюминию, проходя через материал пластикового пакета, приобретает свойства атомов углерода, азота и кислорода.

2. В высоковольтном конденсаторе возбуждаются не только атомы пакета, но и металлических обкладок конденсатора. Однако, количество микрократеров с диаметром от 4 мкм до 5 мкм под обкладками незначительно, по сравнению с микрократерами, соответствующими элементам углерод, азот и кислород. В то же время элементы кремний, железо и кобальт, помещенные между фотодетекторами, оставляют микрократеры с размерами соответствующих элементов.

Таким образом, в результате проведенной работы экспериментально доказана «оболочечная» модель атома и зарегистрирован новый тип проникающего излучения, названный авторами как магнетотороэлектрическое излучение (МТЭИ). Основу этого излучения составляют «пустые оболочки» атомов – кластеры МТЭИ (или магнетотороэлектрические кластеры - МТЭК). Кластер МТЭИ – **тороподобный** «сгущенный» нейтринный или аксионный конденсат - обладает колоссальной потенциальной энергией.

Отметим основные свойства МТЭИ:

1. При взрывном разрушении кластеров МТЭИ происходит синтез ускоренных электронов. Косвенным подтверждением данного утверждения является почернение фотозмульсии вблизи тел вращения и механическое повреждение фотодетекторов в области «птичек», сходное с импульсной электромагнитной штамповкой материалов. Для сохранения заряда должны рождаться положительные частицы. Мы склоняемся к модели рождения тяжелых ионов, в первую очередь, протонов. Именно так можно объяснить необъяснимо высокое содержание молекулярного водорода (превышение до 2 раз) при электровзрыве титановой фольги в воде (5). Дополнительным доказательством данного механизма синтеза электронов и ионов является факт повышенного выделения из земной коры пред землетрясениями водорода и гелия.

2. При взрывном разрушении кластера МТЭИ рождается две лавины ускоренных электронов. Первая по скорости лавина образуется «распаковкой» вихря «пустой оболочки», где плотность энергии значительно выше, чем в торе, и не зависит от материнского ядра. Вторая лавина электронов формируется от распаковки тора. Скорость электронов из тора, по всей видимости, находится в прямой зависимости от массы материнского ядра.

3. При прохождении кластеров МТЭИ через вещество они приобретают свойства «пустых оболочек» атомов этого вещества.

4. Кластеры МТЭИ взаимодействуют с электромагнитными волнами, в частности, с видимым светом. Мы предполагаем, что МТЭИ могут двигаться по лучу света.

5. При взаимодействии с фотодетекторами кластеры МТЭИ оставляют разнообразные следы, механические повреждения, и, в частности, микрократеры. Диаметр микрократеров (**d**) находится в прямой пропорции с атомной массой (**m**) материнского ядра:  **$d = k \cdot m$** , где  **$k=0,078$**  – коэффициент пропорциональности.

6. Доказано, что от МТЭИ возможно защищаться, применяя как пассивную защиту в виде пористых положительно заряженных поверхностей, так и активную – быстрые переменные электромагнитные поля.

7. Мы, живущие на Земле, находимся в «океане» из сгущенной материи в виде МТЭИ. Это связано с тем, в глубинах земли постоянно рождаются кластеры МТЭИ, которые дрейфуют сквозь земную кору. Концентрация этих кластеров резко изменяется перед и во время землетрясений или извержений вулканов. Высокая концентрация кластеров МТЭИ над местом катастрофы порождает светящийся столб или световое «гало», образованное люминесценцией воздуха при взрыве МТЭК. Так как «пустые

оболочки» хотя объемны, но фактически не имеют массы, то в движение воздушных масс не вовлекаются.

В качестве дополнительных доказательств правильности нашей модели привлечем результаты других исследователей:

1. Факт наличия рентгеновского излучения зарегистрирован в работах [6, 7]. В работе [6] зарегистрировано рентгеновское излучение около струи «кавитирующей» воды, выходящей из сопла гидрорезательной машины под давлением 600 и 1000 атмосфер. В работе [7] зарегистрировано рентгеновское излучение при бомбардировке металлической болванки частицами кварцевого песка. По нашей модели при сверхкритическом механическом воздействии на вещество рождаются кластеры МТЭИ. Значительная часть МТЭК взрывается с выделением ускоренных электронов, которые и порождают рентгеновское излучение.

2. В работе [6] отмечается, что кавитация в струе воды порождает «ударные акустические волны», которые обладают высокой проникающей способностью. При воздействии этой волны на некоторую поверхность с нее излучается рентгеновское излучение, энергия которого возрастает с увеличением заряда атомов этой поверхности. Обратим внимание, что «ударных акустических волн» с описанными физическими свойствами не существует, а описанное явление полностью объясняется в рамках нашей модели.

3. В работах [8,9] описывается «эффект дальнего действия», возникающий при воздействии различных излучений на материалы и связан с изменением их структуры и свойств на глубинах, значительно превышающих глубину проникновения излучений, или на расстояниях, значительно превышающих размеры областей выделения энергии.» [9].

По нашей модели ионизирующее излучение и ионная бомбардировка поверхностей порождает МТЭИ. Видимый свет захватывает МТЭИ из окружающей среды. Эти рожденные и захваченные кластеры, двигаясь по направлению пучка, «застревают» или на дефектах вблизи границы сред, или на поверхности. При разрушении кластеров выделяются быстрые электроны и ионы, которые изменяют структуру материалов внутри и на поверхности облучаемых материалов.

4. В работах [10,11] описан генератор «торсионного» излучения и способ его применения для воздействия на облучаемые материалы. В частности, утверждается, что при прохождении «торсионного» излучения через вещество - модулятор излучения, переносит свойства вещества-модулятора на облучаемый объект. Как видим, явление можно объяснить тем, авторы описывают генератор (может быть, концентратор) МТЭИ, кластеры которого, проходя через вещество-модулятор, приобретают свойства материнских ядер этого вещества. В ионной среде, например, в расплаве кластеры МТЭИ ведут себя как буравчики, которые на срезах расплавов оставляют характерные следы спирали, а на поверхностях - следы, похожие на следы протекторов.

## **11.5. К теории электромагнитного и корпускулярного излучения атома и качественным моделям описания явления**

### **11.5.1. О теории электромагнитного и корпускулярного излучения атома**

В работе [13] было показано, что уравнению Шредингера легко придать вид одного из уравнений динамики (или статики) нагруженных упругих элементов в рамках классической механики. Исходя из этого, становится не удивительным, почему столь естественно возникают оболочечные модели описания связанных электрон -- ядерных систем, атомов (а также самих ядер) на основе уравнения Шредингера и его релятивистских обобщений. В качестве наглядного примера в [13] была рассмотрена структура атома водорода.

Неожиданным оказалось то, что в первом приближении и электрон также можно трактовать как «двухуровневую» систему, которая, например, в водороде периодически

сжимается до своего «классического» радиуса (Томпсона) и «накрывает» атомарный протон. Именно в этом состоянии, когда заряды электрона и протона в атоме в точности скомпенсированы и «атом» становится намагниченной системой («перепутанной» КХД), нарабатывается «отдалённое эхо (могучих!) магнитотороидных бурь» на «обычных» квазистационарных уровнях электрона в виде их сверхтонкого расщепления.

Вновь придётся переосмыслить всем известное обстоятельство, состоящее в том, что размер низшей оболочки атома водорода, радиус Бора, и параметры электрона, комптоновский и томпсоновский радиусы, **все три** последовательно кратны по величине постоянной тонкой структуры. (Напомним, что «по случаю» комптоновская длина волны пиона тоже с точностью до фактора 2 укладывается в этот ряд!)

Действительно, на первый взгляд они относятся к разным системам: боровский – к системе, состоящей из двух "элементарных" частиц, а два последних – к характеристикам электрона *per se*, который обычно рассматривают как самую элементарную ТОЧЕЧНУЮ частицу. Казалось бы, упругое рассеяние на электроне различных частиц подтверждает, судя по формфактору, что налицо точечность электрона до расстояний порядка  $10^{-17}$ ! Но это – чистейшее геометрическое заблуждение, поскольку самые простые соображения, типа высказанных Я.Б. Зельдовичем ещё в 1957г. и проведенные конкретные исследования, представленные в [13] (см. также многочисленные работы А.В. Буринского, В.В. Кассандрова и др.), убеждают нас в том, что **электрон** в его стационарном состоянии (т. е., например, не в атоме, где его «объём» поляризуется в соответствие, скажем, с нелинейным взаимодействием Эйлера-Гейзенберга) **имеет топологию тора**. А потому на расстояниях, меньших указанного выше, существует не тело электрона, а так сказать, «дырка от бублика», которую и фиксируют измерения упругого формфактора электрона при средних энергиях! О необходимости переходить к изучению глубоконеупругих процессов рассеяния с целью изучения структурности элементарных частиц, первым заговорил М.А. Марков ещё в 60-ых годах.

Кстати говоря, той же топологией тора обладают массивные нейтрино, которые, если не считать замечательного специалиста спинорного исчисления Р. Джелие, всерьёз провидели ещё и другие теоретики. Из крупнейших: Дж. Клаудер и Дж. Уиллер одновременно с Зельдовичем всё в том же 1957г. Фигура тора просто вытекает как результат выбора определённых спинорных представлений!

Эффект образования тора был обнаружен недавно путём перерасчётов (т.е. моделезависимым образом) для протона, распространяющегося со скоростью, стремящейся к скорости света. Протон при этом постепенно превращается в «двойку вогнутую линзу» с утоньшением до нуля в центре. Другими словами, переключающийся во времени зарядовый диполь в этом «дырявом блине» уже отсутствует (В.Л. Гинзбург называл этот процесс «выдуванием»).

Хорошо известно, что вполне успешной для вычисления даже тонкого спектра атома водорода является квазитраекторная модель Бора–Зоммерфельда с точечным электроном, не говоря уж о совершенно «детерминистской» (на первый взгляд!) модели водорода Грызыньского.[14]. В последней у точечного электрона учитываются создаваемые его спин-магнитом квазистационарные электромагнитные поля, что приводит к блестящему согласию этих моделей с экспериментальными данными не только для водорода, но и для гелия.

В работе [13] показано, что истоки успеха и старой, и новой версий квантовой механики кроются в их прямых или скрытых связях с квантовополевыми потенциалами типа Брейта и с представлениями электроторомагнетизма.

Совместное рассмотрение обеих моделей позволяет глубже и конструктивнее понять СТО и ввести систему цепочечных уравнений, взамен обычных записей базовых квантовых релятивистских уравнений. Этому помогли выводы работ А.Ф. Андреева (1987), и, особенно, Е.Н. Дубовик (2005). Е.Н. Дубовик предложила последовательную методику введения высших калибровочных потенциалов типа Франца-Еберли-Сидея-

Бома-Ааронова (ФЕСБА). Источниками их выступают закрытые (в смысле отсутствия напряжённости внешних полей) конструкции с **тороидной геометрией**, которые ранее называли объёмлющими торами. Однако, возникло неслучайное пересечение с терминологией Пуанкаре. Поэтому мы будем использовать язык, предложенный В.Ю. Татуром[3], и в дальнейшем будем называть их монадами соответствующей степени (закрытости).

В классическом уравнении теории упругости фигурируют коэффициенты статических и динамических характеристик упругого тела, как то: его момент инерции, характеризующие это тело модуль Юнга, коэффициент Пуассона и пр. Оказывается, что квантовые электромеханические параметры уравнения Шредингера можно идентифицировать не только с характеристиками изучаемого составного квантового объекта, но и с параметрами воздействия на него «внешней среды» (физического вакуума).

Отметим также то очень важное обстоятельство, что можно, вообще говоря, умножать или делить линейные уравнения на постоянную тонкой структуры в любой целой или полужелой степени, положительной или отрицательной, это значит изменять тем самым, конечно, интенсивность потенциала. При это постоянная тонкой структуры имеет чисто геометрический или кинематический характер в зависимости от трактовки рассматриваемой модели. На эту возможность указывает, например, то, что в обезразмеренном радиальном уравнении Шредингера константа связи для первого стационарного состояния равна 1, а для высших  $1/n^2$ .

Поясим. Дело в том, что комптоновская длина волны является радиусом стохастизации электромагнитного вакуума собственными электромагнитными характеристиками электрона: его зарядом, и его магнитным и тороидным моментами. Фактически впервые это обстоятельство было обнаружено в ранней работе Э. Ферми и Ф. Разетти (1926 г.) [17]. Напомним, что радиус Томпсона  $r_0$ , называемый по привычке классическим, оказался после опытов Комптона сугубо квантовой характеристикой электрона, так как именно на него нормируется сечение упругого рассеяния фотонов на электроне. Например, при энергии налетающего фотона, равной его массе-энергии на покоящийся электрон, полное сечение рассеяния равно  $\pi r_0^2$ , т.е. при рассеянии наблюдается явление классической дифракции фотонов на электроне.

Исходя из сказанного, начнем апробацию нашей идеологии на примере электромагнитной модели электрона как упругой однослойной оболочки, заключенной между радиусами  $\lambda$  и  $r_0$ . Результат представления самой фундаментальной характеристики электрона, его массы, будет удивительно простым. Оказывается, что модулю Юнга электромагнитного «сгустка», именуемого электроном, можно придать достаточно фундаментальный смысл.<sup>3</sup>

Ограничимся формальными возможностями представления модуля Юнга в терминах фундаментальных констант и параметров квантовой частицы:

$$\epsilon := pc^2 = \frac{mc^2}{\Omega_2} \sim \frac{\hbar\omega}{\Omega_3} \sim \frac{\hbar c}{\Omega_3 \lambda} \sim \frac{\hbar c}{\Omega_4} \sim \frac{F}{S} \quad (1)$$

где  $F$  – сила, действующая на площадь поверхности  $S$  рассматриваемого объекта, а потому их частное по размерности действительно совпадает с определением давления<sup>4</sup>.

Теперь скомпонуем соотношение (1) в несколько ином виде, используя линейный закон Гука.

$$\sigma = \epsilon\epsilon := \epsilon\lambda\Omega_3 = 2\pi^2 r_0^3 \lambda\sigma/\epsilon = 2\pi^2 r_0^4 \frac{1}{\alpha\epsilon} \sigma \quad (1a)$$

Здесь, для упрощения, эффективный трехмерный объем электрона представлен в виде вырожденного тора («почти без дырки»), поскольку у электрона  $r_0 \ll \lambda$ . Итак, тор действительно простейшим образом моделирует аксиальную симметрию электрона, обусловленную, как мы знаем, наличием у него спина.

Подчеркнём ещё раз, что с теоретической точки зрения, введение спина - это способ введения в механике Лагранжа «внутреннего» момента (вращения «рычага Архимеда внутри точки опоры»), который не забывали вводить в систему ньютоновских уравнений творцы теории упругости. Как пишут знатоки истории физики, это упущение Лагранжа служит тормозом для развития теоретической физики более двухсот лет. Действительно, на это прямо указывает анализ размерностей при полевом («вторично-квантованном») рассмотрении микрообъектов. Плотность лагранжиана в этом случае имеет размерность энергии, поделённой на объём, что совпадает с размерностью давления. Но давление, как и сила, ориентированные (псевдо)вектора, сворачиваемые с пространственными индексами инфинитезимальной площадки. Плотность же лагранжиана в любых случаях формируется как 3-скаляр или 4-скаляр без учёта возможностей его различных внутренних свёрток с индексами площадок или, в релятивистском случае, гиперплощадок!

Заметим, что мы автоматически, используя соотношение между  $r_0$  и  $\lambda$ , «попали» в объем четырехмерной сферы  $S_3$ . А «надрез» 3-сферы плоскостью  $L_2$  приводит к двум «наперекрёст» взаимовложенным обычным выпуклым торами. Возникает формальный вопрос: внутренность электрона на «пороге» соприкосновения с «пионной плотностью» протона в атоме водорода «вложена» в 3D или 4D? Другими словами, мы с нашими «грубыми» 3D- приборами не будем ли видеть один из «дымящихся» нечётких торов с фрактальной границей, а другой тор как «ускользающий» в высшую размерность (логичней, в высшие размерности). Тогда яснее станет причина «сцепленности» мира Минковского с нашим галилеевым миром лишь по одной из пространственных осей «Z». Известно, что если задать сцепленность сразу по трём осям, то мы получим нелинейное уравнение вместо обычного линейного уравнения Шрёдингера... А в рамках релятивистского подхода остальные проекции «(вос)соединяются» с помощью проективных преобразований, генерируемых и классифицируемых по симметриям, задаваемым различными представлениями группы Пуанкаре-Лоренца?

Ассоциаций возникает множество, поскольку на такую ситуацию намекают «трансцендентальные» модели, начиная с модели Калуца-Клейна с дополнительными размерностями и многомировые модели типа Эверетта-Менского, если их рассматривать не в плане глобальной симметрии Мира, а более «скромно», как локальные симметрии. Тогда следует признать, что при «проектировании» релятивистского электрона в «наш мир», обнаруживается наиболее естественное «реальное» описание «внутренней» структуры электрона в пространствах де-Ситтера и анти-де-Ситтера.

В качестве конкретной частной модели смешанного типа, построение которой начинается в «проективном» пространстве с последующим выходом в наш галилеев мир, можно рассматривать прогностическую работу А.Ф. Андреева (1987). Общее построение моделей монад Лейбница-Татура (по терминологии Дубовика-Курбатова «объемлющих торов») по схеме Афанасьева- Дубовика, было формально завершено Е.Н. Дубовик (2005).

Возвращаясь к обсуждению нашего преобразования (1а), напомним, что в данном случае  $\varepsilon$  – это (линейное) удлинение «радиуса» Томсона  $r_0$  до значения радиуса Комптона  $\lambda$ , а  $\sigma$  – напряженность растягиваемого «материала», упрощённо выражаясь, виртуального фотонного облака, из которого внешний слой электрона и состоит. Поскольку отношение  $\lambda$  к  $r_0$  равно 137, то логично положить  $\varepsilon$  равной именно этой величине. Это свойство огромной «растяжимости» электрона, его способности сжиматься-разжиматься в 137 раз, синонимично в рамках динамической 3D-модели электрона явлению Zitterbewegung'a (см. работу Э. Шрёдингера [18], монографию Л. Де-Бройля [15], серию статей А. Барута с соавторами [16], а также работу [20]).

В перечисленных работах описание электрона переведено из релятивистского («проективного») пространства, в котором записано уравнение Дирака, в осцилляторное представление в обычных евклидовых пространствах, координатном и импульсном (на нашем языке, в «оболочечные» 3D-пространства)<sup>5</sup>.

Сохранение состояния связанности (консервации) системы точечных материальных объектов с нашей галилеевой точки зрения, которая способна двигаться в целом прямолинейно, несмотря на присутствие в ней неинерциальных сил (и/или малых периодических локальных возбуждений каждого точечного объекта системы), можно объяснить в физическом плане лишь демпфированием этих сил всесторонними возмущениями неких дополнительных сверхбыстрых откликов вакуумной среды, через которую эти материальные объекты движутся. Эти отклики-противодавления (распространяющиеся в этой вакуумной среде от всех объектов, составляющих материальную систему в целом) являются как бы надстройкой над средними конфаимирующими полями, удерживающими в состоянии равновесия каждый материальный объект системы.

В нашем случае необходимы виртуальные взаимодействия между точечными объектами, распространяющиеся со скоростями, большими скорости света. Подобные явления хорошо известны практикам, изучающим компенсаторные механизмы снятия вековых возмущений в нашей солнечной системе планет и экспериментаторам, недавно прямо измерившим сверхсветовые корреляции магнитных импульсов в ближней зоне, излучающей 12-сантиметровой антенны. Именно эти сигналы и создают силы давления «вакуума» на рассматриваемые объекты. То, что такие механизмы имеются, подтверждает, например, существование давления «вакуума» на мезоскопические пластинки в эффекте Казимира. А то, что стохастические вакуумные (средовые) процессы происходят со скоростями, произвольно большими, чем скорость света, доказано экспериментально в рамках электромагнетизма (см., например, [21]).

Возвратимся к обсуждению атома водорода в его динамически стабильном состоянии. Следует отметить, что до динамически стабильного состояния атома есть процесс образования атома с оболочкой, которую электрон уплотняет условно на Боровском радиусе и накачивает потенциальной энергией.

Разместим электрон в какой-то точке 1S-орбиты Бора. Под действием кулоновского центра он начнёт свободно падать на протон до тех пор, пока на электрон не начнет действовать короткодействующий потенциал взаимодействия электрона и протона, обусловленный наличием у них магнитных моментов. На границе радиуса причинности  $r_0$  электрон после ряда хаотических возвратно-поступательных движений в пределах от  $1/2r_0$  до  $3/2r_0$  стохастически (по углу отражения) отразится от лабильной «оболочки» протона снова в сторону оболочки Бора, или проникнет внутрь протона, и компенсирует на некоторое время за счёт сильных взаимодействий инертную массу по схеме Ферми-Разетти. Для того чтобы электрону «заполнить» своей площадью максимального сечения поверхность сферы Бора ему придется сделать в 1S-состоянии  $1,6 \cdot 10^5$  колебательных движений между протоном и сферой Бора со средней скоростью, равной скорости света. Это нетрудно восстановить, если нормироваться на стохастическую скорость, равную  $ac$ , заполнения длины любого «экватора» на сфере Бора. Мощность этого колебательного процесса на 1S-оболочке, как нетрудно подсчитать, составляет 0,05вт. Давление со стороны электрона на оболочку Бора, если не принимать во внимание динамику создаваемых им электромагнитных полей, является в некотором смысле фиктивной величиной, так как электрон просто «успевает», благодаря своей стохастической динамике, сдерживать напор медленней перестраивающегося локального возбуждённого «вакуума». Поскольку выбег электрона на «оболочку» Бора в любую её точку, – случайный марковский процесс первого рода, то наша оценка числа покрытия электроном оболочки Бора можно считать минимальной. Или предполагать, что возмущение, вызываемое предыдущим возмущением, диссипирует как раз после полного заполнения

всей оболочки атома целиком. Тут можно сослаться и на условия типа принципа Паули и необходимость антисимметризации оболочечных электронов в многоэлектронных атомах по методике Слэтера и т.п.

Данная картина вполне аналогична так называемой картине квантовой томографии, придуманной Дж. Уиллером для описания сращивания материальной Вселенной с ее фотонной (и нейтринной) оболочкой, развитой далее Н. Бекенстейном и перекликающейся с давней работой В.А. Амбарцумяна [22], о механизмах диффузии фотонов во Вселенной (так называемая теория расширения, развитая в работах В.И. Кляцкина [23]).

Заметим также, что поскольку электрон движется внутри  $1S$  – объёма атома водорода со средней скоростью, равной скорости света, то он не осуществляет переноса энергии в этом процессе перманентного движения от горячего протона к холодному фону и обратно. Дело в том, что в составе атома, находящегося в  $1S$  – состоянии, электрон подчиняется закону релятивистской (обратимой!) термодинамики Лауэ. С ней можно познакомиться по не теряющей актуальности книге Толмана [25]. С точки зрения обычной классической термодинамики эта ситуация необъяснима. В нашей же модели электрон в окрестности сферы Бора и электрон «внутри» протона, это разные частицы. Падая на протон и внедряясь в него, электрон оставляет часть своего электроторомагнитного «хвоста» вне «пионного» конденсата, создающего «чехол!» вокруг «кварк-глюонной» перемежающейся по составу протонной внутренности. А именно: по схеме осцилляций между кварковой и глюонной фазами. При этом именно глюонная фаза обеспечивает возможность продольного перемещения протона в этом его неустойчивом безмассовом состоянии.

В соответствии с этой картиной, которая отличается от стандартной (например, кварк-партоной) лишь интерпретацией, таким же осцилляторным образом эволюционирует внутри атома и электрон. «Внизу» его размер определяет «внутренним» радиусом «электрона», а наверху, после «торможения» его материальной составляющей, электрона на радиусе Бора, его полевые компоненты постепенно компенсируются слабо коррелированным нейтрино-фотонным конденсатом. А потом вследствие «упругости вакуума» к моменту завершения эволюции электрона с его полями на «луче» выше сферы Бора, он восстанавливается до его «нормального» состояния и вновь «готов падать» на протон по закону Кулона.

Ключевым пунктом дальнейшего построения модели является соображение о том, что «вакууму—контр-агенту» приходится держать оборону для отражения тяжёлого (почти  $10^6$  эВ!), электрона, СО ВСЕХ СТОРОН ( $4\pi$ )! Легко подсчитать, что только энергии флуктуаций на поверхности сферы Бора («мелкая вода» как на поверхности графена, которая определяется инвариантами Римана, на общепринятом языке, формулой Бальмера) на один цикл суммарно составляют почти 80 Гэв.

С математической точки зрения во всех этих гаданиях «виноваты» недостаточно нелинейные модели. Вместо них вводится понятие о СПОНТАННЫХ нарушениях симметрии, что выглядит совсем бедно на фоне предлагаемой нами картины электрона – балерины! Вместо «честного» выявления сменного параметра порядка в качестве нового ведущего параметра в решениях систем нелинейных уравнений, что естественно происходит по мере эволюции объекта, вводим спонтанный произвол.

Изложенная здесь «модель без подробностей» в действительности является целой программой, в которой задействована ВСЯ не находившая раньше простой и разумной трактовки фактура электрослабой модели вплоть до таких её узловых элементов, как матрица Кобаяши Маскава. Несколько замечательных теоретических объектов, подобных магнитному монополю и аксиону, которые мы не будем обсуждать здесь, нашли у нас места «временных» проявлений.

Предположим теперь, что объект «намертво» схвачен фоновыми силами, конфаймирован, и вероятность его перехода в новое состояние определяется нестабильностью одной из его компонент. Так в дейтроне или в тритии, один из его

ингредиентов, прежде всего нейтрон, на какой-то малый промежуток времени может виртуально превращаться в протон, электрон и антинейтрино, которое немедленно войдет в состав нейтринного стягивающего барьера, в «стенку» потенциала конфаймента атома. В пользу такой картины говорит то, что электрон, несмотря на всё его превышение размерами над протоном, в момент «нарабатывания» эффекта сверхтонкого расщепления, сидит точно в геометрическом центре протона, находящегося в составе любого атома водорода, независимо от количества при нем нейтронов.

Поскольку нам удалось построить классический полный лагранжиан для атома водорода в модели Резерфорда-Бора в духе Грзыньского, то теперь выпишем для неё и гамильтониан. Тогда имеем

$$H = T + U = \frac{mv^2}{2} - \mu B - \tau \operatorname{rot} B + \frac{e^2}{r}$$

Видно, что в точке  $v = c$  ( $ur = r_0$ ), имеем

$$H = \frac{mc^2}{2} - \frac{mc^2}{4} - \frac{mc^2}{4} + mc^2 = mc^2!$$

Но как быть с ситуацией расчета сверхтонкого расщепления спектральных линий в атоме дейтона, когда теоретикам, даже таким известным, как Л. Блатт и Н. Бор, чтобы объяснить эксперимент, пришлось помещать электрон точно в геометрический центр протона, и, пренебрегая магнитным моментом, подгонять тем самым расчет спектральных линий под эксперимент, получая схождение результатов до 8 знака!

Самое существенное отличие развитых в [13] полуклассических от остальных моделей строения атома заключается в том, что в них сразу, уже в самой простейшей формулировке учитывается наличие магнитных полей разных конфигураций на различных расстояниях, и, самое главное, квантованность их потоков. В целом атом водорода выглядит как весьма специфическая (динамическая, дышащая!) магнитотороэлектрическая индукционная ловушка, которая перманентно поддерживается в цикле падения электрона на кулоновский центр и его отскоке от этого центра, торможения массивной составляющей электрона в окрестности квазистационарной оболочки электрона в атоме, распространение полевой части электрона на мезоскопические расстояния от источника ядра электрона, соответственно. При этом в области обычных квантово-механических стационарных «орбит» магнитное поле малой напряженности начинает вступать в «противоборство» с давлением «физического вакуума» и имеет стохастическую по углу радиальную направленность. На самых же малых расстояниях в атоме, куда еще может проникнуть электрон, не превращаясь в кварк,  $\gamma \sim \gamma_0$ , возникает, как мы показали, «перевитое» магнитное поле. Его силовые линии имитируют магнитную структуру электрона, которая формируется на расстояниях ровно в 137 раз меньших, чем радиус Бора атома водорода, т.е. на комптоновской длине электрона. **Таким образом, в «сердцевине» обоих объектов – атома водорода и электрона – поле имеет магнитотороидный характер.**

В то же время эти объекты с глобальной точки зрения разные. Атом водорода практически магнитонейтрален, а потому корреляцию магнитного и тороидного моментов, точнее соответствующую единую топологически нетривиальную конфигурацию магнитного поля в нем трудно установить. Если же электрон выстраивается (а может быть поляризуется!) при сравнительно невысоких напряженностях магнитного поля за счет своего большого магнитного момента, то по нему ориентируется и тороидный диполь. Это явление по недоразумению считается эффектом «несохранения четности», хотя таковым оно только представляется в линейном локальном пределе учета внешнего магнитного поля и описания внутреннего магнитного

поля с помощью простейших дипольных моментов (магнитного и тороидного), Происхождение же не сохранения чётности фиктивно и возникает лишь из-за их противоположных свойств при отражении пространственных координат. То есть эффект возникает вследствие пренебрежения единой топологической структурой магнитотороэлектрического дышащего узла. Другими словами, ориентации на малых расстояниях не следует вводить с помощью актуально одной точечной характеристики чисто геометрического происхождения—спина!

В соответствии с развитой В.М. Дубовиком и Е.Н. Дубовик калибровочной геометрией объемлющих торов [24] (монады  $n$ —ого порядка закрытости), конфигурация тока, создающая диполи, едина, как и создаваемое соответствующим током внутреннее магнитное поле, а моменты служат лишь способом линейного представления цельного магнитотороидного узла, обладающего в реальности ещё и бризерной модой.

На основе развитой картины сделаем еще одно замечание весьма общего характера.

Поскольку наличие магнитного и тороидного диполей у электрона — физико-математический факт в рамках Стандартной модели, очевидно, что торы с полоидальными магнитными силовыми линиями на поверхности сложных топологически объектов могут прилегать друг к другу только в том случае, если их тороидные и магнитные диполи направлены в противоположные стороны (сравни с картиной молекулярных амперовских токов). Заметим, что в рамках более высоких симметрий, таких как конформная, электромагнитные тороидальные и полоидальные диполи, характеризующие вихри, вовсе не обязаны жестко коррелировать с единственной осью квантования, ориентация которой определяют направлением спина, приписываемого магнитному вихрю [20]. Такого рода артефакты возникают лишь как следствие необходимости вводить свойство точечности "затравочных" объектов для упрощения описания сложных слоистых структур на солитонном языке.

Можно предположить, что именно эта "живая" (электроторомагнитная) картина и является причиной справедливости формально введенного принципа Паули на уровне спинов.

Обратимся теперь к состоянию дел в собственно электродинамике, которая запутана со времён безвременной смерти Максвелла. Прежде всего, напомним, что «уравнений Максвелла» сам он не писал! Их писали Герц, Хевисайд, Лоренц, Минковский в собственных целях, решая различного типа собственные задачи. И в результате этой секуляризации «нативного Максвелла» вся фундаментальная физика до сих пор мается с «калибровочными принципами», которые в качестве «наживления» новых теорий достаточно плодотворны, но вместе с тем ограничены по существу. Дело в том, что в изначально линейных классических моделях, имеющих вид дифференциальных уравнений, особенно значим выбор граничных и начальных условий. Но при их выборе, естественно, никаких калибровочных свобод для описания общей динамики локальных объектов, как хорошо известно, не остаётся. Однако даже в рамках классической электродинамики, такая постановка задачи помогает только в тех случаях, когда рассматриваемая частица абсолютно нейтральна, т. е. не создаёт какого-либо поля, относительно которого неизвестно, на каком расстоянии от частицы оно «начинается», и на каком расстоянии «от центра» (чего?) частица «заканчивается» ...

Назовём это парадоксом нуля. Картан с этим нулём успешно справился ценой перехода в пространство с пониженной размерностью за счёт комплексификации «наших» трёх координат и понятия присоединённого, приклеенного к «нашей» евклидовой 3-точке двумерного спина. Поэтому задавать вопросы на этом языке, а что «сидит» внутри этой комплексной точки единичного радиуса уже бессмысленно...

Однако с тем же парадоксом мы сталкиваемся в моделях описания Вселенной, в которых естественно предположить, что при стремлении к её «краю», т. е. к «бесконечности» (если «работать» в архимедовой системе чисел), постепенно

нулефицируются размерности «пространства» в связи с постепенным «исчезновением» материальных объектов, порождающих само понятие размерности и метризуемости!

Прекрасной иллюстрацией такой ситуации является «пустой» статический потенциал Франца-Едерли-Сидэя-Бома-Ааронова. Согласно практике, неплотно намотанный обычный круговой соленоид вблизи своей поверхности создаёт быстроубывающие напряжённости магнитных полей рассеяния, но по мере отдаления от поверхности соленоида эти поля «нулефицируются», теряют «сплошность» (!), будучи деполаризованными и разорванными известными нам фоновыми «вакуумными» полями с известными нам температурами. (Тут полезно вспомнить, что нейтрино можно считать элементом микроскопического стохастического тока смещения, что однозначно вытекало из работ Я.Б. Зельдовича ещё конца 50-ых годов). Однако, в том случае, если мы начнём равномерно увеличивать ток в тороиде, то «пустой потенциал» постепенно (следует проверить на опыте квантовые скачки, которые будут подобны эффекту Джозефсона!) превратится вокруг него в напряжённость электрического поля дипольного типа. Отметим, что описание этого поля в ближней зоне возможно с помощью трюка: введения фиктивных электрических (поверхностных) зарядов в том же духе, что и при трактовке напряжённости магнитного поля линейного соленоида, когда на его открытых концах вводятся плотности распределения фиктивных магнитных зарядов. М.А. Миллер ещё в 1984г. отметил, что «струна», составленная из «точечных» сложенных по прямой тороидов будет имитировать дираковскую модель построения магнитного монополя, с тем ограничением, что ни бесконечный рост тока в тороиде, ни тем более, бесконечное падение тока, не реальны. Можно, конечно, ввести какую-нибудь экзотику типа учёта растяжения каждого элементарного объёма нашего вселенского 3-пространства за счёт его «раздвигания» или «разбегания» по Хабблу.

Кстати, нужно также учитывать возможность совершенно противоположной постановки вопроса о кинематическом статусе «нашей» Вселенной. Она может оказаться не разбегающейся, а ВСАСЫВАЕМОЙ могучим и сверхплотным её многомерным (!) окружением. Тогда нет нужды искать в нашей Вселенной центр Большого Взрыва, от которого временами отказываются за явной нелепостью этой модели, а временами реанимируют от безысходности. Исчезают и прочие казуистические предположения о структуре НАШЕГО пространства и времени. Легче признать, что существующей «у нас» плотности вещества и энергии оказывается достаточным ПОРОДИТЬ лишь ТРЁХМЕРИЕ, а «мы» проживаем в разрыве сплошности окружающего нас могучего Мира. Так сказать в растягиваемом «пузыре», а вокруг нас существуют другие пузыри и с различными и плотностями, и размерностями! В каком-то смысле это было бы существенной модификацией и уточнением модели А. Линде. С той лишь существеннейшей поправкой, что придётся переходить на язык  $r$ -адических чисел и геометрий, а размерность, следовательно, и наполненность веществом сопряжённых «пузырей» считать случайной величиной!

Такое представление о нашем мире было бы любопытно исследовать прецизионно, поскольку математики и авангардисты обычно создают, казалось бы, совершенно абстрактные многомерные и на первый взгляд безумные конструкции. И шанс у них быть наполненными физическим содержанием, появляется лишь а posteriori. В этом выражается неведомый нам, имманентный принцип экономии нашего (математического) мышления!

Предполагаемые М. Фарадеем возможности «электротонизации» вещества были формализованы Максвеллом, отразившем совершенно точно связь идеи Фарадея с динамикой «ведра Ньютона» даже на словесном уровне (у Максвелла кинетостатической формулировке вращающегося колеса!) и демонстрирующем заодно необходимость введения магнитного вектор- потенциала как компенсирующего поля. Первой

предпосылкой такого рода восприятия 4-пространства-времени можно найти в давней уже модели А.Ф. Андреева, смысл которой не расшифровал ни сам её автор и никто другой.

Совершенно другим путём шёл Ф. Маннхейма, который рассматривал покрытие 3-пространства классическим дискретным полем спинов без ссылок на необходимость дальнейшей геометризации пространства на языке теории расслоений. И его работа и наши, естественно, должны быть переведены на этот язык, поскольку это заумный и технически сложный, но пока единственный путь послойного стратифицированного построения топологически сложных (заузленных, вихревых) объектов. Кстати, Маннхейм закончил свою статью утверждением, что его простая картина будет полезной для описания гравитации.

В обычном электромагнетизме имеются общеизвестные глубокие внутренние противоречия. Они, в частности, не позволяют consistently и однозначно расписать формализм электродинамики сплошных сред (например, «висит» более века, со времён М. Абрагама и Г. Минковского проблема определения пондеромоторных сил, а шире, тензора энергии-импульса среды (см. хотя бы современные работы в *Rev. Mod. Phys!*). Здесь нам важнее для намеченной цели подчеркнуть то обстоятельство, что после тщательного анализа основ электромагнетизма въедливый и конструктивный А.А. Власов наметил пути сращения электродинамики со статистической механикой. И, кстати, выявил перед этим около полутора десятков допущений и постулатов, которые позволили возвести огромное, но рыхлое здание электромагнетизма.

Напомним, что другой конструктивист, А. Эйнштейн, ещё в 1918 г. впервые намекнул на пересечение квантовой и статистической механики. Он нашёл сродство этих разделов физики в рамках модели квантования атома по Зоммерфельду-Эпштейну (кстати, квазиклассическую модель атома успел развить также умирающий К. Шварцшильд). Эйнштейн также указал на связь правил квазиклассического квантования с условиями устойчивости в задаче трёх тел А. Пуанкаре. Работа А. Эйнштейна была незаслуженно забыта, но именно впервые появившиеся в ней мотивы привели в середине прошлого века к развитию моделей квантового хаоса и квантовых бильярдов. Более того, стало известным, что корни вывода фундаментальных уравнений квантовой механики в общем случае строго полагаются на теореме Пуанкаре-Ляпунова-Четаева об устойчивости классической системы материальных точек. Проще говоря, в рамках классического подхода Н.Г. Четаев вывел и уравнение Шрёдингера, и уравнение Дирака, как условия устойчивости системы «дрожащих» точек относительно их транзитивного общего движения ещё в 1929г.! Более того, нашёл, что физической причиной этого феномена может являться светонесущая среда по модели эфира О. Коши....

Конкретная беда современной линейной теории излучения состоит в том, что совершенно не ясен механизм отрыва электромагнитного поля от ближнего поля антенны, происходящий в средней зоне её поля, которое переходит в «плоское» поле излучения. На эту тему пишутся не только статьи (из коих известные нам напечатаны в *Phys. Rev.* и в *Annal. der Phys.* ещё до середины прошлого века!), но и множество монографий. Профессиональные инженеры-«антенщики» эту проблему осознали, конечно, гораздо раньше и обошли её. Никого из них не удивишь, что для расчёта излучения антенн теория Максвелла вовсе не пригодна!

Итак, что собой представляет ближнее поле источника, и по каким механизмам оно превращается в СВОБОДНОЕ поле излучения, ответить могут лишь квантовые модели. При том они должны быть нелинейными теории типа той, что предлагают Л.Г. Сапогин и В.М. Дубовик. Лишь подобные теории могут сдвинуть «этот камень с мёртвой точки».

Известно, что для «стряхивания» поля излучения в электродипольном и магнитодипольном приближениях достаточно, например, электрон ускорить тем или иным образом. Но наличия только ускорения уже не хватает для того, чтобы заставить излучать обычный тороидальный трансформатор, приближённо описывающийся

тороидным дипольным моментом. Именно этим моментом обладает тот же электрон или нейтрино в виде практически универсальной их характеристики, равной  $eG$ , или в эквивалентной по Дираку записи, где  $G$ —константа Ферми. Известно, что через квадрат этого момента определяется не только гравитационная константа Ньютона, но и так называемое «странное» излучение, переименованное недавно после экспериментальных исследований, проведённых в Дубне и в Москве, в магнитотороэлектрическое (МТЭИ).

### 11.5.2. Качественная модель описания явления

Эмпирическая формула  $r_{\text{кл}}^M = 0,039 \cdot 10^{-6} M_0$  (м) ( $M_0$  – масса атома в а.е.м.) очень хорошо аппроксимируется следующими соотношениями

$$11.5.2.1. r_{\text{кл}}^M = 2V_p (m_p/m_e)^3 r_g^p M_0 \quad (2)$$

где

$m_e$  - масса электрона,  $G$  – гравитационная постоянная,  $c$  – скорость ЭМ волн в вакууме,  $m_p$  - масса протона,  $r_g^p$  – гравитационный радиус протона  $= 2m_p G/c^2$ ,  $G$  – гравитационная постоянная,  $c$  – скорость ЭМ волн в вакууме,  $V_p$  – отношение электромагнитной и гравитационной силы для протона  $F_p/F_g^p$

$$V_p = e^2/4\pi\epsilon_0 G m_p^2, V_p = 1,24 \cdot 10^{36}$$

Напомним, что широко известно  $V_e$  – отношение электромагнитной и гравитационной силы для электрона  $F_e/F_g^e$  равно  $e^2/4\pi\epsilon_0 G m_e^2$ , где  $r_g^e$  – гравитационный радиус электрона  $= 2m_e G/c^2$

$$V_e = 4,16 \cdot 10^{42}$$

Подставляя табличные значения в (1) получим

$$r_{\text{кл}}^M = 0,038 \cdot 10^{-6} M_0 \text{ (м) или } r_{\text{кл}}^M = 0,038 \cdot M_0 \text{ (мкм)}$$

Подставляя в (2) выражения для  $r_g^p$  и  $V_p$  и преобразуя, получим:

$$r_{\text{кл}}^M / (2r_g^e) = V_e (m_p/m_e)^2 M_0 \quad (3)$$

или

$$(G m_e^2 / r_g^e) / (G m_p M / r_{\text{кл}}^M) = 2V_e, \text{ где } M = M_0 m_p$$

или

Если левую часть уравнения (3) умножить и разделить на  $2\pi^2 r_{\text{кл}}^M$  и, принимая во внимание (рис. 19), что два тора имеют одинаковые расстояния от центра образующей окружности до оси вращения  $r_{\text{кл}}^M$ , но разные радиусы образующей окружности  $r_{\text{кл}}^M$  и  $r_g^e$

Получим

$$S_{\text{тора1}} / S_{\text{тора2}} = V_e (m_p/m_e)^2 M_0$$

где

$$S_{\text{тора1}} = 2\pi^2 (r_{\text{кл}}^M)^2$$

$$S_{\text{тора2}} = 4\pi^2 r_{\text{кл}}^M r_g^e$$

Такое представление вновь позволяет нам рассматривать кластер МТЭИ как **тороподобный** «сгущенный» нейтринный или аксионный конденсат, находящийся в топологическом изменении.

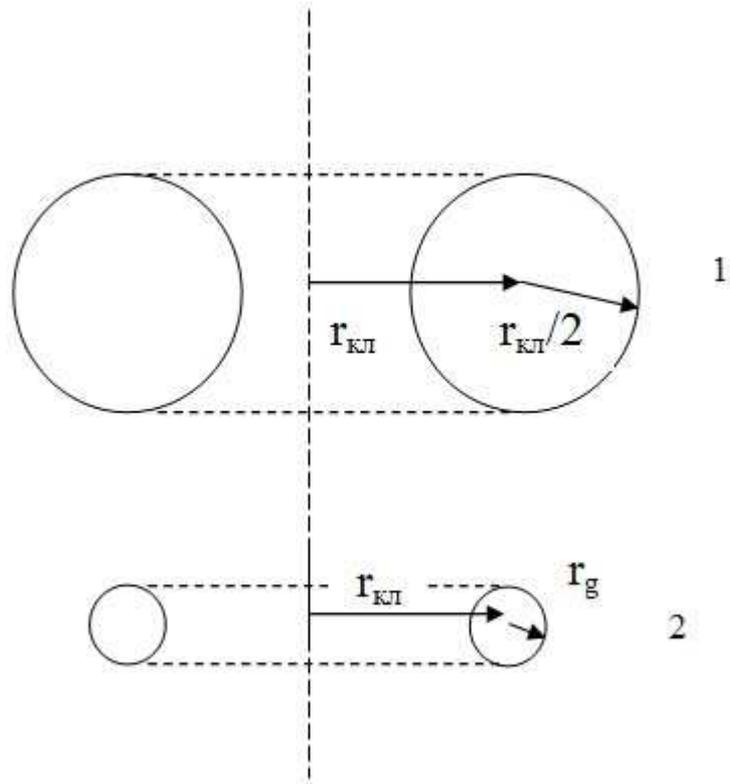


Рис.19

**11.5.2.2.**  $r_{кЛ}^M = (r_p/l_{пл})^3 r_g^P M_0/\pi^2$  (4)

где

$l_{пл}$  – планковская длина равная  $\sqrt{(\hbar G/c^3)}$

или выражение (4) можно записать

$$\pi^2 r_{кЛ}^M/V_p = r_g^M/V_{пл}$$

где

$V_{пл}$  – планковский объем,  $V_p$  - объем протона,  $r_g^M$  - гравитационный радиус массы

М

Подставляя табличные значения, получим

$r_{кЛ}^M = 0,0397 \cdot 10^{-6} M_0$  (м) или  $r_{кЛ}^M = 0,0397 \cdot M_0$ (мкм)

**11.5.2.3.**  $r_{кЛ} = (\alpha/\alpha_w^P)M_0 \cdot r_б$  (5)

где

$\alpha$  – постоянная тонкой структуры,  $\alpha_w^P$  - безразмерная константа слабого взаимодействия для протона равная  $G_f m_p^2 c/(\hbar)^3 = 1,03 \cdot 10^{-5}$ ,  $G_f$  – постоянная Ферми равная  $1,43 \cdot 10^{-62}$  Дж·м<sup>3</sup>,  $m_p$  – масса протона,  $c$  – скорость света,  $r_б$  - боровский радиус равный  $5,29 \cdot 10^{-11}$  м.

Подставляя в уравнение (5) значения, получим  $r_{кЛ} = 3,75 \cdot 10^{-8} M_0$  м

Рассмотрим следующее соотношение

$\alpha r_б = \lambda_c/2\pi$  (6)

Возьмем масштабный коэффициент  $k = \alpha_w^P/\alpha$  (В работах [3] и [4] использовался масштабный коэффициент  $k_c = 4\alpha_w^e/\alpha$ , где  $\alpha$  – постоянная тонкой структуры, а  $\alpha_w^e$  -

безразмерная константа слабого взаимодействия для электрона равная  $G_F m_e^2 c / (\hbar)^3 = 3,06 \cdot 10^{-12}$ )

Запишем уравнение (6) следующим образом

$$(\alpha k) (r_0/k) = \lambda_e / 2\pi, \text{ или } \alpha_w^p r^0 = \lambda_e / 2\pi \quad (7)$$

То есть на орбите  $2\pi r^0$  электрон укладывается  $(\alpha_w^p)^{-1}$  раз.  
Из (6) и (7) следует

$$r^0 = (\alpha / \alpha_w^p) r_0, \quad (8)$$

положив  $r^0 = r_{кл} / M_0$  и подставив его в (8) получим уравнение (5), физический смысл которого в том, что на орбите  $2\pi r_{кл}$  электрон с де-бройлевской длиной волны  $\lambda_e$  укладывается  $(\alpha_w^p)^{-1} M_0$  раз.

Если же вместо коэффициента  $\alpha_w^p$  в формуле (8) взять  $\alpha_w^e$  получим значение  $r^0$  порядка 12,6 см. Такие структуры были фиксированы фотометодом еще в 1987 году. [3, 4, 12].

В этих работах выдвигалась гипотеза о существовании в окружающем пространстве газа из сверхлегких слабодействующих частиц, которые в них обозначали либо как микролептоны, либо как аксионы, поскольку это - слабодействующие частицы, вероятно, ответственные на нарушение CP-четности.

Последний вариант рассмотрения эмпирической формулы  $r_{кл}^M = 0,039 \cdot 10^{-6} M_0$  можно назвать моделью масштабного эквивалента

### Примечания

1. По аналогии с космогоническими явлениями представим себе, что ядро атома является мини «черной» дырой, поглощающей очень «спрессованные» во всасывающей воронке вакуумные фоновые холодные нейтрино (ФХН). Поэтому около ядра образуется «сгущенный» нейтринный конденсат, находящийся в равновесии с ядерными силами, а остаточный его потенциал, который мы называем дальнедействующим кулоновским полем ядра притягивает (2) электроны. Но на ближнем расстоянии от ядра на электроны начинает воздействовать отталкивающее «короткодействующее» магнитное поле, мощность которого около ядра на порядки превышает кулоновские силы. За счет отталкивания электрон с большим ускорением улетает от ядра. При увеличении скорости электрона выше некоторой критической размер электрона изменяется (2) таким образом, что оболочка для него становится непроницаемой. Поэтому электрон начинает уплотнять оболочку, выталкивая ФХН от ядра к его периферии. На боровском радиусе от ядра электрон теряет энергию, передавая ее через уплотненную оболочку атома внешним ФХН. Здесь он, замедленный внешней оболочкой, снова притягивается кулоновскими силами к ядру. Процесс повторяется. Таким образом, ядро вырабатывает энергию, поглощая вакуумные ФХН, затем захватывает электрон и передает энергию электрону, который в свою очередь передает энергию через оболочку «вакуумным» ФХН. Исходя из предлагаемой модели, оболочка имеет «тороподобную» структуру с чрезвычайно маленькой центральной областью в виде ядра и с центральными вихрями - «всасывающими» воронками.

Ансамбль тяжелых материальных частиц, отдельные ядра, атомы, молекулы, твердые тела и т.д., связанные между собой на порядки более жестко через уплотненные оболочки из ФХН, может скользить через паутину вакуума как связанный ансамбль. Минимальный коллектив материальных частиц (микрористаллит), склеенный внешними электронами, имеет строго упорядоченную структуру с симметрией известных

кристаллов. Микрористаллиты образуют либо большой кристалл, либо находятся в «растворе» из миникристаллов. Внутри микрористаллита происходит синхронизация взаимодействия околядерных электронов между собой через оболочки из ФХН.

2. Термин «полевая оболочка» также условен, как и «излучение неэлектромагнитной природы». Он отражает факт высокой проникающей способности пустых оболочек.

При повреждении «полевой» оболочки процесс потери ядра носит вероятностный характер, схожий с процессом распада радиоактивного элемента. Отличие заключается в том, что поврежденная оболочка может с какой-то вероятностью находиться в квазистабильном состоянии, которое может быть нарушено при вторичном, значительно менее энергетичном чем первое, воздействии. Пустая оболочка слабо поляризована, а также довольно легко поляризуется и переполаризуется, что фактически доказали наши эксперименты.

3. На это, думается, обращал кто-нибудь внимание и ранее, но мы не встречали подобных работ. Поэтому здесь сошлемся лишь на одну небольшую, близкую к нам по духу, заметку В. Вайскопфа [25], в которой обсуждаются совместно квантовые и механические свойства атомов.

4. Это, кстати, первый намек на возможность (и необходимость) развития общей методики квантового описания нанотехнологических деталей любой конфигурации, и, особенно, подбора режимов их устойчивой работы.

5. Заметим, что логика такого действия строго противоположна процедуре Н.Г. Четаева, который для двух связанных осцилляторов с помощью линейных соотношений между их переменными вывел релятивистское уравнение. Система этих релятивистских уравнений для ансамбля материальных точек определяет устойчивость их совместного перемещения при мелком их дрожании "во все стороны" в нашем обычном евклидовом 3D-пространстве. Оболочки, огибающие эти дрожания, и являются сечениями волновых функций в ее узловых точках, которые определяются, например, с помощью уравнения Шредингера.

## ЛИТЕРАТУРА.

1. Е.Н. Дубовик, В.М. Дубовик, «Новые подходы к механизмам атомных излучений by-product для авангардистов», Сб. тезисов Второй международной научной конференции «The second International Scientific Symposium» (MNPS-2011), Изд: Янус-К, Москва, 6-10 июня 2011 г.

2. Е.Н. Дубовик, В.М. Дубовик, "Квантовая механика как эффективная теория фиктивных (математических) объектов. "Фундаментальные физико-математические проблемы и моделирование технико-технологических систем. , Изд:Янус-К, т. 12 (2009), с. 423-449.

3. В.Ю. Татур, Тайны нового мышления, М., Прогресс, 1990 г.

4. А.Ф. Охатрин, В.Ю. Татур, Микрорелептонная концепция, Тезисы докладов, «Непериодические быстропротекающие явления в окружающей среде», ч.1, Томск, 1988, стр. 32

5. Л.И. Уруцкоев. Д.В.Филиппов и др., «Исследование газовой фазы, образующейся при электровзрыве титановой фольги в жидкости.»// препринт №2 ИОФАН, Москва 2009 г.

6. А.А. Корнилова, В.И. Высоцкий и др., «Генерация интенсивного рентгеновского излучения при выходе быстрой струи воды из металлического канала в атмосферу.», Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования., 2010, №8, с. 1–11.

7. С.М. Ушеренко, В.И.Овчинников, О.И.Коваль, «Исследование возникновения электромагнитного и рентгеновского излучения в условиях сверхглубокого

проникновения частиц порошков при динамическом нагружении твердого тела.», Сотрудничество ОИЯИ с институтами, университетами и предприятиями Белоруссии: Материалы круглого стола, 17 января 2002, под общей редакцией В.Г. Кадышевского, А.Н. Сисакяна, Дубна, ОИЯИ, 2002, с.77-79.

8. Д.И.Тейтельбаум, В.Я.Баянкин, «Эффект дальнего действия.», Природа, №4, 2005, с.9-17.

9. В.А.Стрельников, В.С.Хмелевская, «Радиационно-индуцированная пластическая деформация и «эффект дальнего действия»», ЖТФ, 2011, том 81, вып.9, с. 52-56.

10. Ключев А.В., Курапов С.А., и др., «Изменение структуры и механических свойств черных и цветных металлов при обработке расплава в нестационарном электромагнитном поле волнового излучателя.», сборник трудов II Международной научно-практической конференции «ТОРСИОННЫЕ ПОЛЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ – 2010», г. Тамбов, 28-29 сентября 2010 г., с.82.

11. Панов В.Ф., Стрелков В.В. и др., «Устройство для воздействия на структуру и функцию биологических систем и свойства материалов», Описание изобретения к патенту Российской Федерации, RU (11) 2149385 (13) С1, 20.05.2000

12. Охатрин А. Ф., Макрокластеры и сверхлегкие частицы. ДАН, 1989, 304, 4, ст. 866.

13. Дубовик В.М., Дубовик Е.Н. Электромеханическая модель атома водорода как представление стохастического квантовополевого процесса взаимодействия электрона с протоном. // Вестник РУДН. Серия математика, информатика, физика, 2007, № 3-4, сс.107-121.

14. Грызинский М. Об атоме точно. // ФПВ-2004, Институт математики им. С.Л. Соболева, Новосибирск, вып.1, 2004, 92 с.

15. Де Бройль Л., Магнитный электрон. Теория Дирака. Перевод с франц., Харьков, Издание ДНТВУ, 1936. - 235 с.

16. Barut A., The calculations of electron anapole moment, Nucl. Phys. B, v. 55, p. 101; *ibid*, v. B62, p. 333.

17. Ферми Э., Научные труды, статья 42, М.: Наука, 1971 с. 322 .

18. Schrödinger E., Über die kräftefreie Bewegung in der relativistischen Quantenmechanik («On the free movement in relativistic quantum mechanics»), Berliner Ber., 1930, pp. 418—428; Zur Quantendynamik des Elektrons, Berliner Ber, 1931, pp. 63-72.

19. Baleanu D, Dubovik V.M., Misicu S., Dual Killing-Yano symmetry and multipole moments in electromagnetism and mechanics of continua. // Helv. Phys. Acta, v. 72, 1999, p. 171-179.

20. Kholmetskii A.L., Missevitch O.V. and Smirnov-Rueda R., Measurement of propagation velocity of bound electromagnetic fields in near zone. // J. Appl. Phys., v. 102, 1, 2007, p. 013529 (13).

21. Амбрацумян В.А., К вопросу о диффузном отражении света мутной средой. // ДАН СССР, т. 38, № 8, 1943.

22. Кляцкин В.И., Метод погружения в теории распространения волн. М.: Наука, 1986.

23. Букина Е.Н., Дубовик В.М., Вклады поляризуемостей в четыре базисные поляризации электромагнитных сред. // ЖТФ, т. 71, вып. 2, с.1-7.

24. Weisskopf V.F., Search for Simplicity: Quantum mechanics and the Pauli principle. // Amer. J. Phys., vol. 53, № 2, 1985, p. 109-110.

25. Толмен Р. Относительность, термодинамика и космология. Пер. с англ. Изд.2, испр. 2009. 520 с.

## 12.Регистрация «бозона Хиггса» в домашних условиях

4 июля 2012 года, в день Независимости США, в CERN состоялся открытый семинар, на котором ученые из научных объединений CMS и Atlas представили последние результаты по поиску бозона Хиггса.

За день до доклада Nature News опубликовало статью [1], в которой говорилось, что новая частица найдена, но открытие имеет недостаточную статистическую значимость - менее 5 сигм.

Выступая на семинаре 4 июля в ЦЕРН, представитель научного объединения CMS Джо Инкандела сообщил, что детектор CMS «видит» новый бозон с массой 125,3 плюс-минус 0,6 гигаэлектронвольта, статистическая значимость этого результата составляет 4,9 стандартного отклонения (сигма). При этом в двух из пяти каналов поиска частицы статистическая значимость превышает уровень в пять сигма. Ученые этого научного объединения анализировали данные по пяти возможным каналам сценариям распада: гамма фотоны, Z-бозоны, W-бозоны, кварки и электроны. По первым двум каналам результат имел статистическую значимость больше 5 сигм. Все пять каналов ухудшили статистику, и окончательный результат CMS составил 4,9 сигмы для массы в 125,3 гигаэлектронвольта.

Глава научного объединения Atlas Фабиола Джианотти сообщила, что данные, собранные по двум каналам, позволяют говорить об обнаружении новой частицы с массой в 126 гигаэлектронвольт со статистической значимостью в 5 сигм.

Все эти данные были получены на Большом адронном коллайдере (БАК) стоимость более 8 миллиардов долларов.

Нами в статье «Исследование характеристик МагнетоТороЭлектрических Излучений с помощью фотопленочных детекторов» [2], опубликованной 21.01.2012 года, было сообщено об открытии новой формы организации материи в виде тороидальных образований слабо взаимодействующих с веществом в обычных условиях. Только создание определенных условий их возбуждения позволяет их устойчиво регистрировать из опыта в опыт.

В статье [2] была описана регистрация МагнетоТороЭлектрических Излучений (МТЭИ) с помощью пассивных детекторов.

Регистрация МТЭИ с помощью активных детекторов, которая проводилась в 2011 году и проводится по настоящее время, позволили определить их эквивалентную энергию.

Не раскрывая природу создания определенных условий регистрации, приведем сам опыт и его результаты.

Экспериментально обнаружено явление генерации импульсов тока при воздействии сложным физическим процессом (возбуждение кластеров МТЭИ) на коаксиальный конденсатор на базе коронного счетчика СНМ-14 (рис.2), заполненного аргоном, по схеме на рис. 1.

Собственная емкость СНМ-14 – около 1,5 пФ. Максимальный заряд, который можно было бы снять с емкости конденсатора ( $C_k$ ), заряженного от блока питания при анодном напряжении 590 В, не превышает величины  $0,0885 \cdot 10^{-8}$  Кл.

При возбуждении (активации) кластеров МТЭИ внутри конденсатора они начинают разрушаться с выделением электронов и ионов. Однако по нашим наблюдениям каждый кластер разрушается не сразу, а сначала распадается на отдельные кластеры с меньшей энергией (осколки), которые в свою очередь разрушаются с задержкой от десятков микросекунд до нескольких секунд после активации МТЭИ.

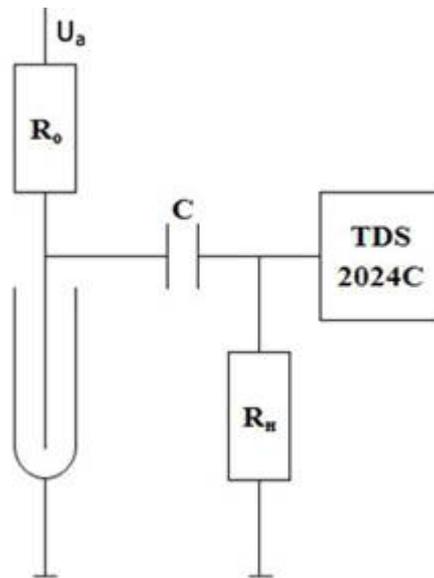


Рис. 1. Схема включения конденсатора на базе коронного счетчика СНМ-14, где TDS 2024С – запоминающий осциллограф,  $U_a$  –питания анода,  $R_0=50$  МОм,  $R_н=50$  Ом,  $C=330$  пФ.

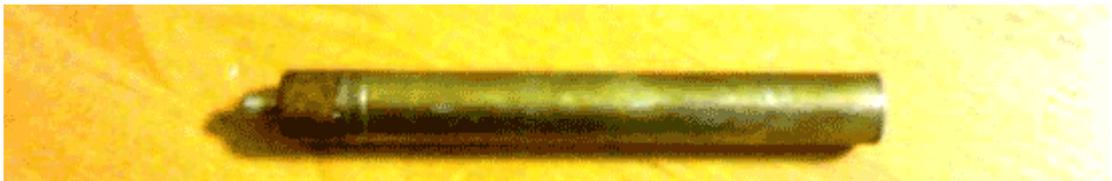


Рис 2. Фото коронного борного счетчика нейтронов СНМ-14.

На рис.3 показаны типичные аномальные импульсы тока (АИТ) на нагрузочном сопротивлении  $R_н=50$  Ом, регистрируемые при активации МТЭИ при анодном напряжении 590 В.

Нами в различных экспериментах были исключены все возможные интерпретации наблюдаемого АИТ, как электромагнитной наводки или переходного процесса.

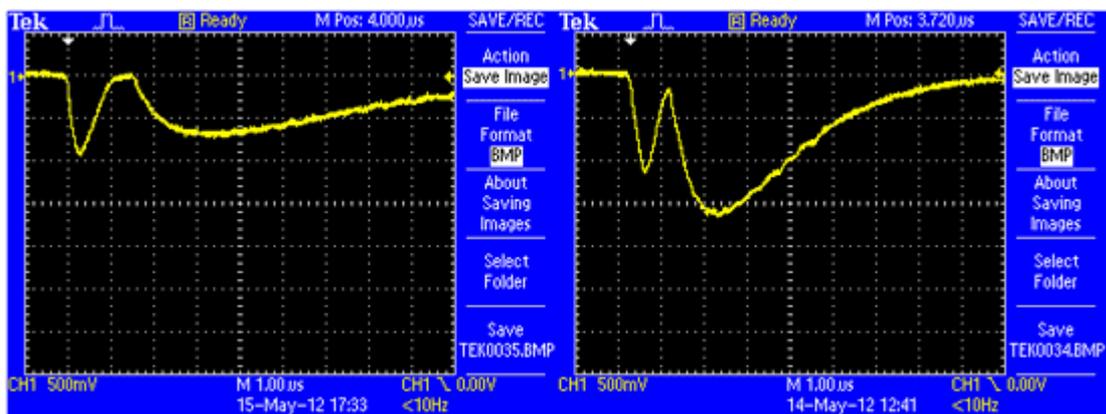


Рис 3. фото ТЕК0035.BMP ТЕК0034.BMP

Для сравнительной оценки параметров АИТ на рис.4 показана максимальная амплитуда сигнала ( $R_н=17$  кОм) от альфа-частицы с энергией 1,77 МэВ, вылетающей в объем детектора с поверхности катода при реакции захвата теплового нейтрона изотопом  $^{10}\text{B}$ .

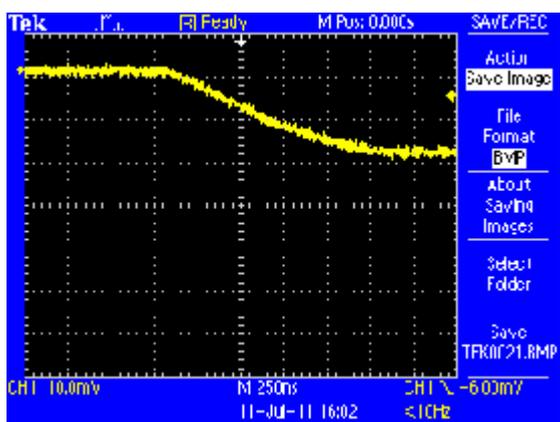


Рис 4. Фото сигнал от альфа-частицы с энергией 1,77 МэВ при сопротивлении нагрузки 17 кОм .

Простые расчеты показывают, что амплитуда сигнала на сопротивлении нагрузки 50 Ом от альфа-частицы с энергией 1,77 МэВ не превысят  $5,9 \cdot 10^{-5}$  В. При этом же напряжении на аноде амплитуда аномальных сигналов может достигать величины 3,5 В.

Таким образом, имеем.

Для альфа частицы:  $E_\alpha = 1,77$  МэВ, условия регистрации  $R_\alpha = 17$  кОм, сигнал  $V_\alpha - 20$  мВ

Для МТЭИ: условия регистрации  $R_{MTЭИ} = 50$  Ом, сигнал  $V_{MTЭИ} - 3,5$  В. Тогда эквивалентная энергия МТЭИ, при оценке по амплитуде сигнала, будет:  $E_{MTЭИ} = E_\alpha K$ , где  $K = (R_\alpha / R_{MTЭИ}) (V_{MTЭИ} / V_\alpha) = 5,95 \cdot 10^4$ . Отсюда  $E_{MTЭИ} = 105$  ГэВ

Аппроксимируя указанные сигналы треугольником под спадающей частью сигнала можно получить численные оценки собранного заряда  $Q$  в каждом из трех сигналов, показанных на фото ТЕК0034.BMP, ТЕК0035.BMP от 14 мая 2012 года (рис. 3) и ТЕК0021.BMP от 11.06.2011 года (рис 4):

$$\text{ТЕК0034.BMP рис 3: } Q_{MTЭИ} = (1,2 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6} + 1,6 \cdot 1,2 \cdot 10^{-6}) / (2 \cdot 50) = 2,4 \cdot 10^{-8} \text{ Кл.}$$

$$\text{ТЕК0035.BMP рис 3: } Q_{MTЭИ} = (0,9 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6} + 1,2 \cdot 1,8 \cdot 10^{-6}) / (2 \cdot 50) = 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ Кл.}$$

$$\text{ТЕК0021.BMP рис 4: } Q_\alpha = 20 \cdot 10^{-3} \cdot 1,2 \cdot 10^{-6} / (2 \cdot 17 \cdot 10^3) = 0,71 \cdot 10^{-12} \text{ Кл.}$$

$$\text{Поэтому } E_{MTЭИ} = 1,77 \text{ МэВ} \cdot Q_{MTЭИ} / Q_\alpha = 61 \text{ ГэВ.}$$

На самом деле энерговыделение при разрушении кластера МТЭИ значительно больше, так как цифровой осциллограф записывает в течение 3 секунд сигнал от разрушения первого осколка. В это «мертвое» время сигналы от распада других осколков не регистрируются.

Тем не менее, полученные характеристики МТЭИ можно сравнить (в пределах точности проведенного эксперимента) с характеристиками «бозона Хиггса», зарегистрированного в ЦЕРН. Это, во-первых, заставляет задуматься о том, что же зарегистрировали в ЦЕРН, а, во-вторых, по-новому посмотреть на всю картину физики элементарных частиц.

На регистрацию «бозона Хиггса» в ЦЕРН было потрачено 8 миллиардов долларов, а на регистрацию МТЭИ – 10 тысяч долларов. Эту регистрации можно проводить в любой школьной лаборатории и, даже, в домашних условиях.

### Литература

1. Physicists find new particle, but is it the Higgs?, Nature News, 03.07.2012
2. А.Л. Шишкин, В.А. Баранов, А.В. Виноградова, В.М. Дубовик, В.Ю. Татур, Исследование характеристик МагнетоТороЭлектрических Излучений с помощью фотопленочных детекторов // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17244, 21.01.2012

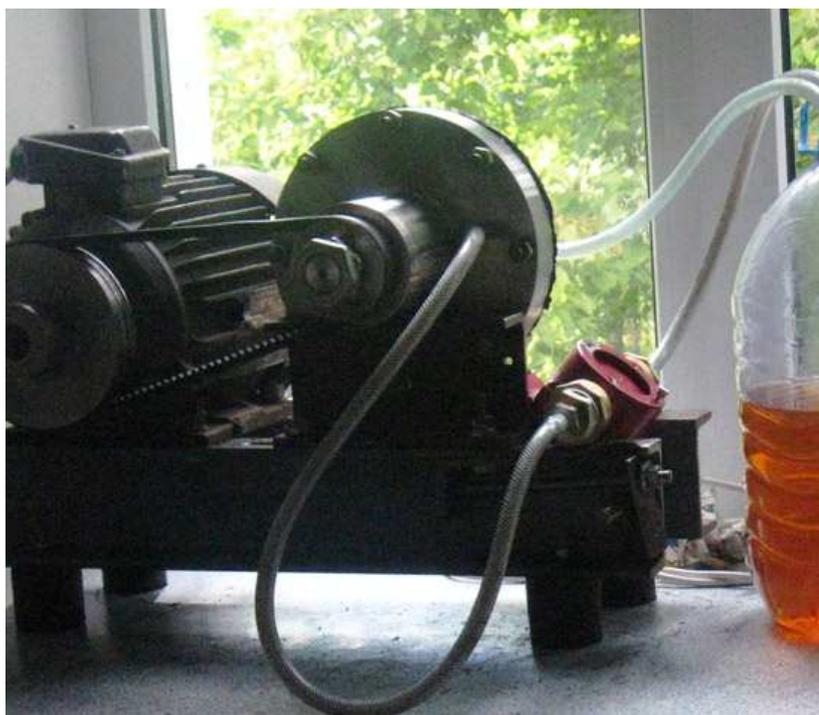
## 13. Исследование характеристик «нейтринно»-кластерного излучения

### 13.1. Введение

До настоящего времени было известно два вида проникающего излучения. Это электромагнитное излучение, в том числе, рентгеновское и гамма-излучение, а также излучение в виде быстрых частиц – нейтрино, электронов, нейтронов, протонов и ионов. Лауреат Нобелевской премии 1917 года (за открытие характеристического рентгеновского излучения) Чарльз Гловер Баркла утверждал [1], что при исследовании характеристического рентгеновского излучения он обнаружил «J-явление», в котором имеет место излучение, обладающее большей проникающей способностью, чем рентгеновское излучение К-типа. Изучению этого явления Баркла посвятил все оставшиеся годы. Однако это «J-явление» ему не удалось подтвердить.

Авторы настоящего сообщения утверждают, что экспериментально зарегистрировали и исследовали этот новый вид проникающего излучения, на поиск которого Чарльз Г. Баркла потратил более 28 лет.

Для одного из авторов (А.Л. Шишкина) эта «детективная» история началась в феврале 2004 года при запуске роторной гидродинамической машины (упрощенно, ГДМ или кавитатор - фото.1), предназначенной для получения водно-топливных смесей.



**Фото 1.** Гидродинамическая машина (ГДМ).

При работе ГДМ с водопроводной водой около установки ощущалось неприятное воздействие какого-то излучения. Поэтому 10 марта 2004 года около ГДМ А.Л. Шишкин разместил рентгеновские пленки. Справа на расстоянии около 100 мм от торца статора установил пленку в стандартной деревянной кассете, сзади (на расстоянии 100 мм от заднего фланца статоры) такую же рентгеновскую пленку, но в полиэтиленовом светонепроницаемом пакете. Экспозиция пленок производилась в течение 10 минут. После проявки на пленках были обнаружены следы от мягкого рентгеновского излучения (фото 2 и 3). На пленке в кассете (фото 2) наблюдался не засвеченный треугольник с шириной 90 мм и высотой 80 мм, что совпадало с толщиной статора и высотой верхней части статора от низа кассеты. Было такое впечатление, что излучение выходило из

переднего и заднего фланца, так как над верхней частью статора наблюдалось наложение излучения.



**Фото 2.** Сканкопия рентгеновской пленки, расположенной справа от статора.



**Фото 3.** Сканкопия рентгеновской пленки, расположенной напротив заднего фланца. Полукругом выделен контур статора.

Проще всего было списать почернение на дефекты фотопленок, если бы не рентгеновский контур таблички (справа на фото 2), расположенной внутри кассеты. Но

рентгеновского излучения не должно было быть. Толщина металлических фланцев статора превышала 10 мм, что исключало выход за пределы кавитатора рентгеновского излучения, если бы оно возникало в кавитационных пузырьках внутри ГДМ в результате сложных физических процессов.

В поисках ответа на загадку в Интернете А.Л.Шишкин обнаружил статью российского экспериментатора А.Ф. Кладова под названием «Кавитационная деструкция материи» [2]. Однако после её изучения загадок прибавилось. Во-первых, А.Ф. Кладов привел экспериментальные данные о том, что в его ГДМ происходит «холодная» трансмутация материи, в частности, ускорился распад  $^{137}\text{Cs}$ , а около установки регистрировалось **неизвестное** коротковолновое электромагнитное **излучение** и «вспышки» нейтронов. Во-вторых, почти **в два раза снизилась активность Pu-Be – источника нейтронов**, расположенного на расстоянии 2,4 м от кавитатора, а также наблюдалось излучение Вавилова-Черенкова в радиаторе из плексигласа. Трансмутацию А.Ф.Кладов объяснял через механизм «капельного» слияния ядер и распадом возбужденных ядер. Преодоление кулоновского барьера, по мнению автора, обеспечивалось за счет энергии «схлопывания» кавитационного пузырька, содержащего первоначальные ядра. Научное сообщество сочло, что эксперимент проведен некорректно.

Спустя почти 15 лет выводы А.Ф. Кладова об ускорении распада радиоактивных ядер в ГДМ были экспериментально подтверждены В.С. Афанасьевым [8] при обработке жидких радиоактивных отходов на полигоне ФГУП ПО «Маяк» в аналогичной установке. Поэтому, мы исходили из того, что результаты экспериментов Кладова А.Ф. являются неопровержимым фактом.

На основании экспериментальных данных была сделана первая попытка разгадать некоторые характеристики этого неизвестного излучения:

1. Снижение активности Pu-Be – источника нейтронов происходит при условии изменения канала распада плутония - без испускания альфа-частицы. Такой канал распада возможен при поглощении ядром плутония электронного и/или позитронного нейтрино. Поэтому можно сделать вывод, что неизвестное излучение содержит некую нейтринную компоненту.

2. Наличие излучения Вавилова-Черенкова можно объяснить, тем, что неизвестное излучение обладает высокой проникающей способностью и взаимодействует с атомами вещества также, как высоко энергетичная частица.

3. «Вспышки» нейтронов не удалось объяснить.

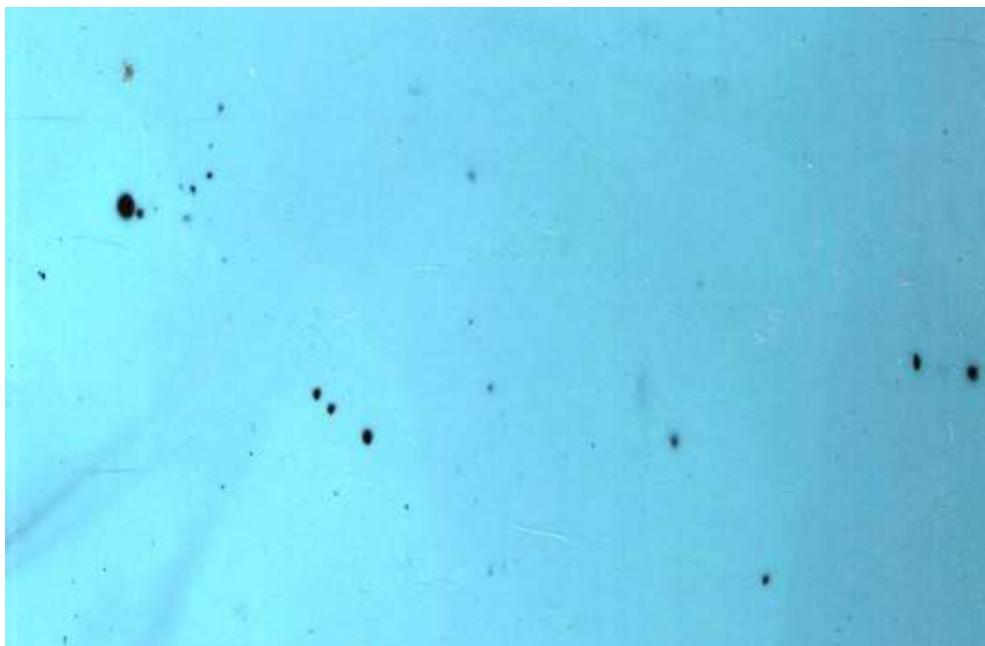
### 13.2. Экспериментальные данные

Попытка повторить экспериментальные данные, полученные 10 марта 2004 года, не увенчалась успехом. Но на фотопленках, расположенных около ГДМ и других тел вращения, регистрировались следы «странного» излучения. Этот термин в 2000 году ввел физик Л.И. Уруцкоев [3]. Ниже приведены часто встречающиеся на фотопленках объекты.

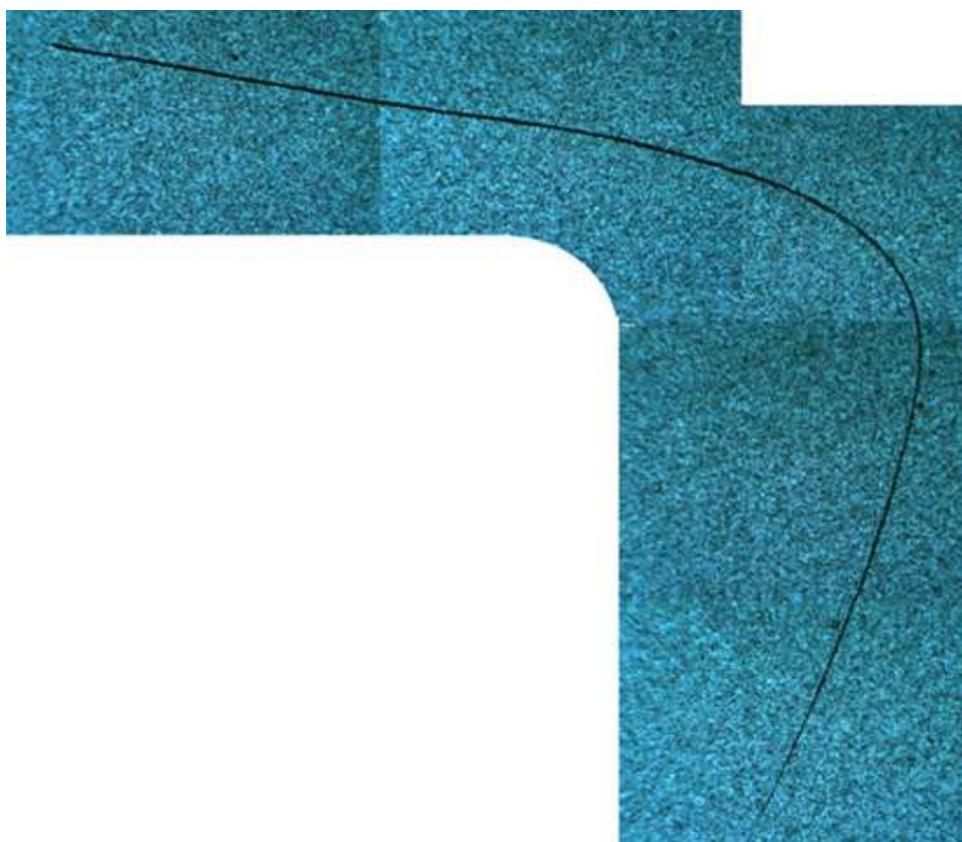


Фото 4. Объекты в виде «зонтика» и/или «птичек».

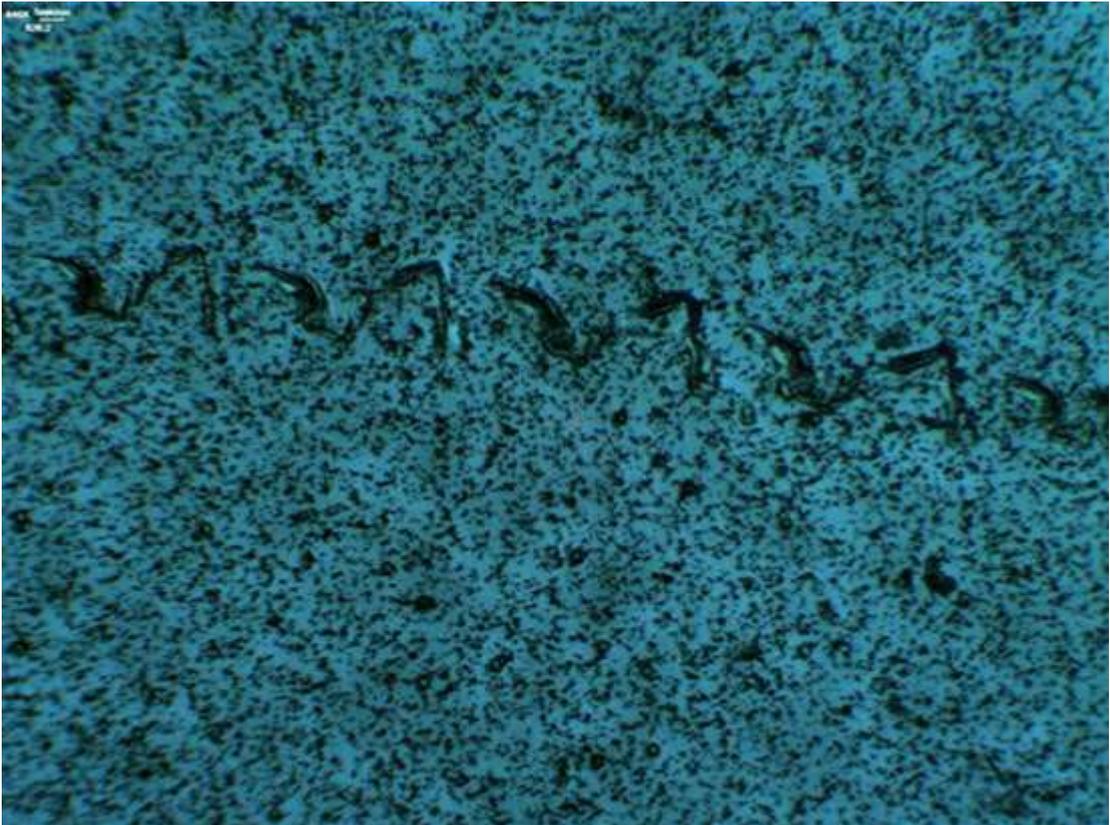
У всех без исключения «зонтиков-птичек» в зоне наибольшего почернения наблюдалось механическое продавливание пленки. Поперечный размер этих объектов достигал 15 мм. Когда в 2012 году А.Л. Шишкин показал эти объекты д.ф.-м.н., ведущему сотруднику Лаборатории Ядерных Проблем ОИЯИ В.П. Зрелову, он назвал их «заломами», которые образуются при ногтевом повреждении пленки.



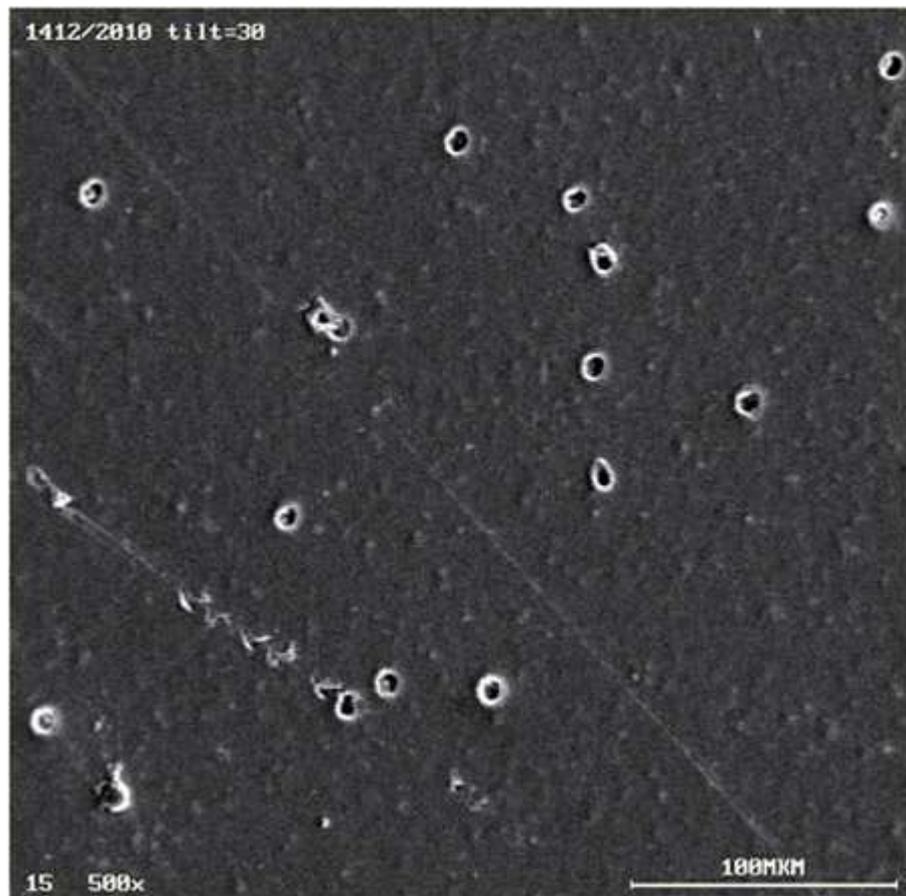
**Фото 5.** Следы объектов на фотодетекторе, помещенном в магнитное поле.



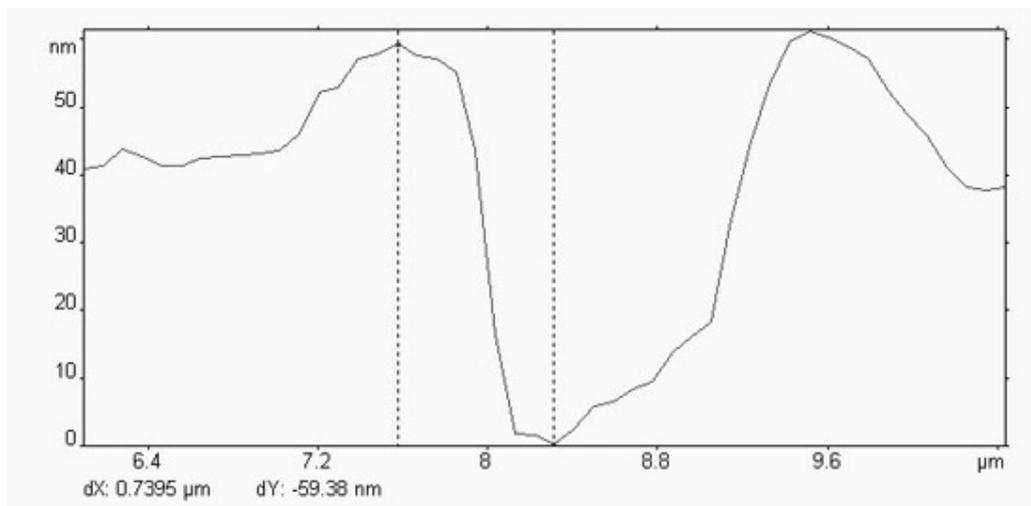
**Фото 6.** Изогнутый трек на фотодетекторе около тела вращения из кадмия (Cd). Фото получено путем совмещение кадров (увеличение 64х). Длина этой полосы составляет примерно 10 мм, ширина – от 12 до 18 мкм.



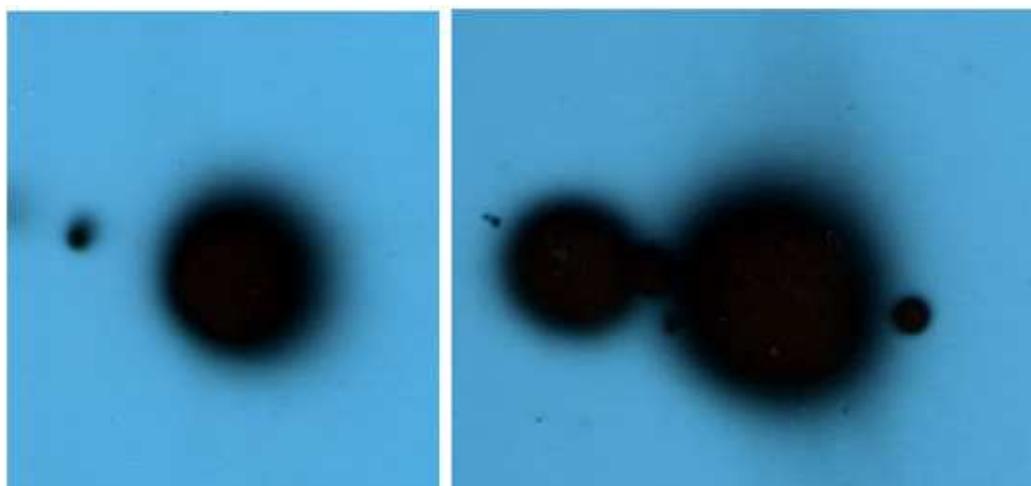
**Фото 7.** След «протектора» толщиной 15 мкм на поверхности фотодетектора около тела вращения из висмута (Bi), увеличение 160х



**Фото 8.** Микроратеры при 500-т кратном увеличении.



**Фото 9.** Микрократер при поперечном сканировании.



**Фото 10.** Почернения в виде круглых пятен на рентгеновской пленке, расположенной около переднего фланца ГДМ: слева -  $d=10$  мм, самый большой справа – 15 мм.

Легче всего было бы списать все зарегистрированные объекты на «дефекты» пленки, или на механические «заломы» ногтями экспериментатора, если бы не устойчивая повторяемость появления таких же картинок у других экспериментаторов. Например, аналогичные объекты, в частности, «птички», были зарегистрированы на внутренних кадрах фотопленки, расположенной **внутри** светонепроницаемой кассеты. Облучение кассеты проводилось от «омагниченной» воды, экспонированной в течение 15 суток рассеянным солнечным светом [4].

Следы «странного» излучения были обнаружены на расплавах циркония, облученного электронной пушкой [5], на срезах металлических болванок, подвергнутых обстрелу частицами оксида кремния при подрыве порохового заряда [6,7].

Поэтому нами было принято за аксиому, что за следами «странного» излучения стоит некоторое фундаментальное явление.

### **13.3. Оболочечная модель атома**

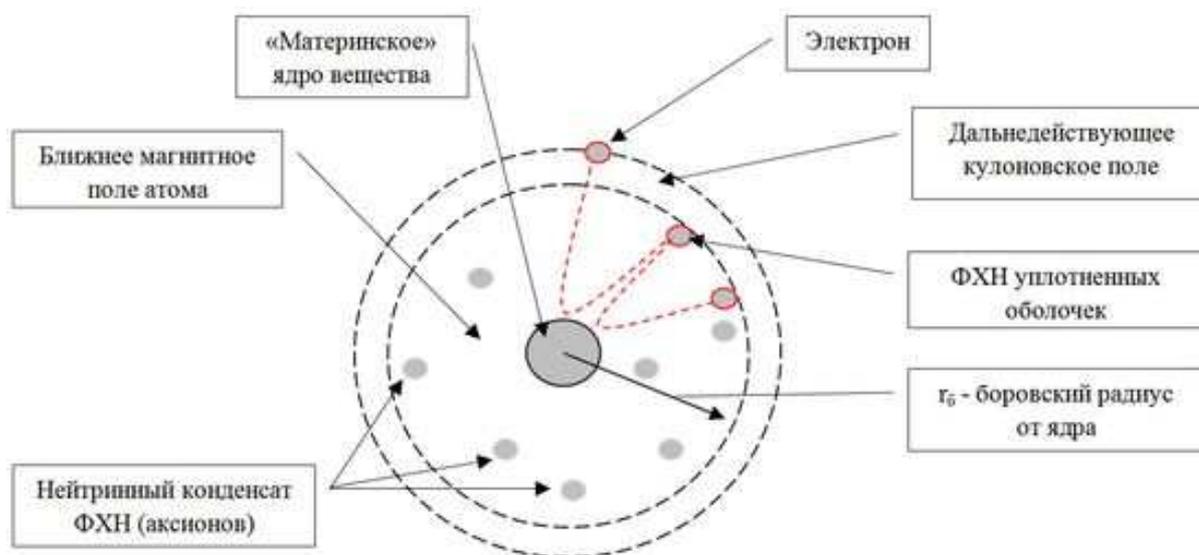
В апреле 2010 года д.ф.-м.н. В.М. Дубовик предложил экспериментально проверить «оболочечную» модель атома. Она предусматривает следующие допущения:

1. Физический вакуум заполнен мельчайшими материальными частицами, обладающими высокой проникающей способностью. Из множества названий этой материальной среды наиболее часто встречаются следующие: «эфир», «темная материя»,

«скрытая материя», «тонкая материя», «полевая материя». В своих работах Е.Н. и В.М.Дубовик [9,10], А.Ф. Охатрин [11] и В.Ю. Татур [12 -15] утверждали, что эта «скрытая или полевая» материя состоит из фоновых «холодных» нейтрино (ФХН) (аксионов), сцепленных друг с другом через слабые, топологически нетривиальные связи, образуя, таким образом, фоновый нейтринный или аксионный конденсат.

2. В ближнем поле около атомов этот нейтринный конденсат сгущается, формируя «полевые» оболочки из ФХН, которые за счет взаимодействия с электронами атома, стремящимися «убежать» от ядра, чрезвычайно уплотняются.

Один из авторов (А.Л. Шишкин) предположил, что по аналогии с космогоническими явлениями ядро атома является мини «нейтронной» дырой, поглощающей очень «спрессованные» вакуумные фоновые холодные нейтрино (ФХН). Поэтому около ядра образуется «сгущенный» нейтринный конденсат (как описано и в работах [12-15]), находящийся в равновесии с ядерными силами, а остаточный его потенциал, который мы называем дальнедействующим кулоновским полем ядра, притягивает электроны. Но на ближнем расстоянии от ядра на электроны начинает воздействовать отталкивающее «короткодействующее» магнитное поле, мощность которого около ядра на порядок превышает кулоновские силы. За счет отталкивания электрон с большим по отношению к падающему ускорением улетает от ядра. В результате взаимодействия с магнитным полем ядра параметры электрона изменяются таким образом, что оболочка, состоящая из ФХН, для него становится непроницаемой. Вследствие этого электрон начинает уплотнять оболочку, выталкивая ФХН от ядра к его периферии. На боровском радиусе от ядра электрон теряет энергию, передавая ее через уплотненную оболочку атома внешним по отношению к оболочке ФХН. После передачи части своей энергии через оболочку внешним ФХН он снова притягивается кулоновскими силами к ядру. Процесс повторяется (рис. 1) Таким образом, ядро получает энергию, поглощая вакуумные ФХН, затем, захватывая электрон, передает ему эту энергию, которую, в свою очередь, электрон передает через оболочку «вакуумным» ФХН. «Оболочка» атома, построенная его ядром, является СОЛИТОНОМ, т.е. замкнутой вихревой структурой из диполей ФХН.



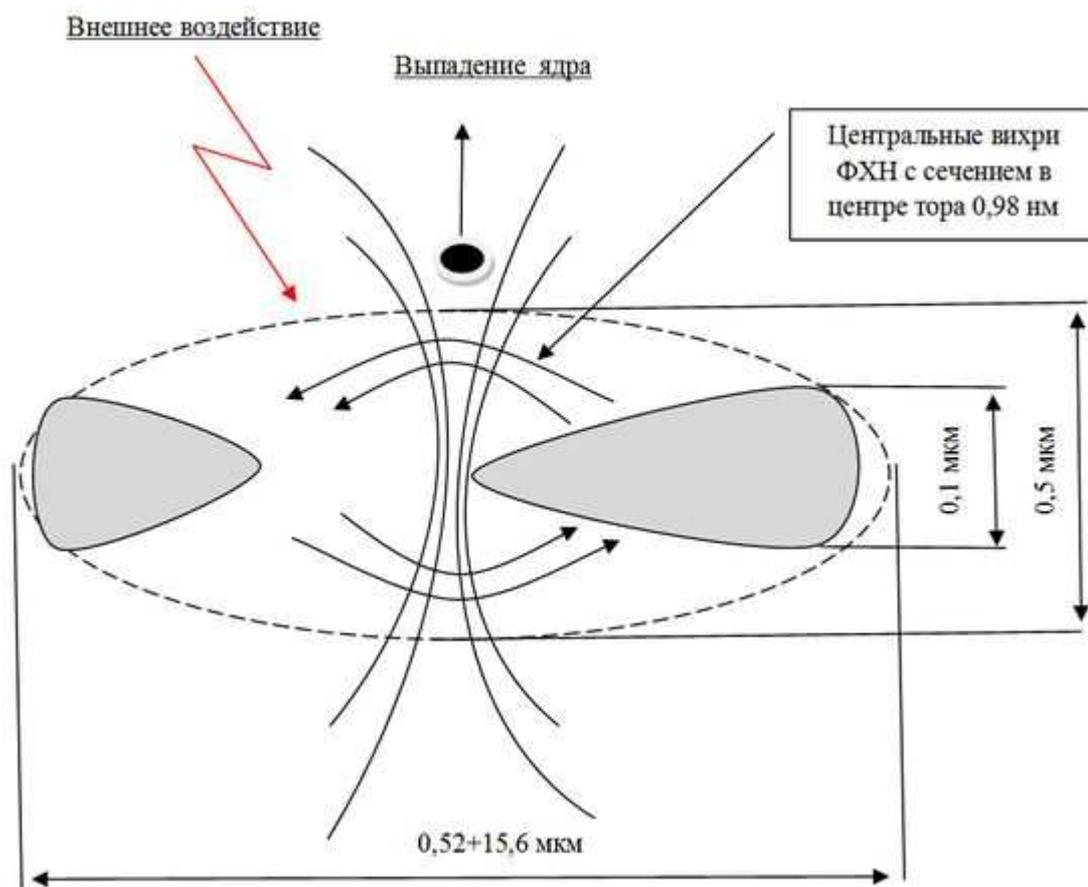
**Рис. 1.** Схема формирования уплотнительных оболочек из ФХН.

Исходя из этой предлагаемой модели, оболочка имеет «тороподобную» структуру, подобную «плюшке» (рис.2) с чрезвычайно маленькой центральной областью. При этом ядро атома как бы висит на «поглощающем» и «излучающем» вихрях. При ударе по оболочке (механически, сильным электрическим полем, тепловым и/или радиационным

излучением) с определенной вероятностью один из «вихрей» может на короткое время оторваться от ядра, вследствие чего ядро «выпадает» из оболочки. Также оболочку покидают и электроны, потерявшие энергетическую подпитку от ядра. Пустая «полевая оболочка», замыкаясь сама на себя, является солитоном, обладает высокой проникающей способностью и несет в себе характеристики «материнского» ядра. Качественная модель атома, описанная выше, блестяще совпала с расчетной моделью В.К. Куролеса [16]. Он уточнил, что при потере ядра оболочка, улетающая со скоростью 350 м/с в противоположную сторону от ядра сторону, распаковывается в струнно-вихревой солитон (СВС). При этом диаметр головной части струны будет равен 0,98 нм, длина СВС может достигать 700 метров, а по струне СВС «бегает» буравчик длиной не более 0,1 мкм и диаметром  $d=0,078420533 \cdot A$  (мкм), где  $A$  – атомный вес «материнского» ядра. При взаимодействии с материальным объектом с определенной вероятностью буравчик в буквальном смысле высверливает на поверхности объекта полость. При столкновении с оболочками атомов СВС теряет энергию и, в конечном итоге, сворачивается в первоначальную тороподобную структуру.

С точки зрения проникающей способности большое количество «пустых оболочек» ведут себя подобно «нейтрино»-кластерному излучению. Авторы присвоили ему название - «магнетотороэлектрическое излучение» (МТЭИ), а отдельную оболочку стали именовать как магнетотороэлектрический кластер (МТЭК) или кластер МТЭИ.

Как уже отмечено выше, кластер МТЭИ может существовать или в виде СВС, или в виде тороподобной «плюшки» толщиной 0,10 мкм, шириной – 0,50 мкм. Центральная часть «плюшки» выглядит как несимметричный тороид с центральным ядром размером - 0,98 нм, с длиной малого эллипсоида – 0,52 мкм, с длиной большого эллипсоида – 15,6 мкм. Как аналог – тороидальная структура, образованная по орбите Земли, в центре с Солнцем, выступающим аналогом ядра.



**Рис. 2.** Тороподобная модель «пустой оболочки» (кластера МТЭИ) по термоэлектродинамической модели В.К. Куролеса

По модели В.К. Куролеса поверхность оболочки атома, как и поверхность пустой оболочки, состоит из L-C сетки, где L- элементарная индуктивность, а C – элементарная емкость. Поэтому тороподобная оболочка, потерявшая ядро и топологию СВС, способна захватывать электроны и ионы, превращая их в токовые витки. Количество L-C элементов на оболочке равняется  $10^{15}$  штук. Заряд накопленных оболочкой электронов и ионов практически не проявляется, так как основное время они находятся в «токовых» витках оболочки, а сама оболочка ведет себя как «монополю Дирака». В случае разрушения заряженного электронами и ионами кластера МТЭИ (в дальнейшем - **зарядовый кластер**) электроны и ионы освобождаются, а потенциальная энергия оболочки (по расчетам Дубовика В.М - более 100 ГэВ) передается в виде кинетической энергии, в основном, электронам.

Все вышеперечисленные утверждения сделаны не только на основе теории, но, в не меньшей степени, на основании экспериментальных данных, часть которых изложена в работах [17, 18].

### 13.4. Предварительные выводы

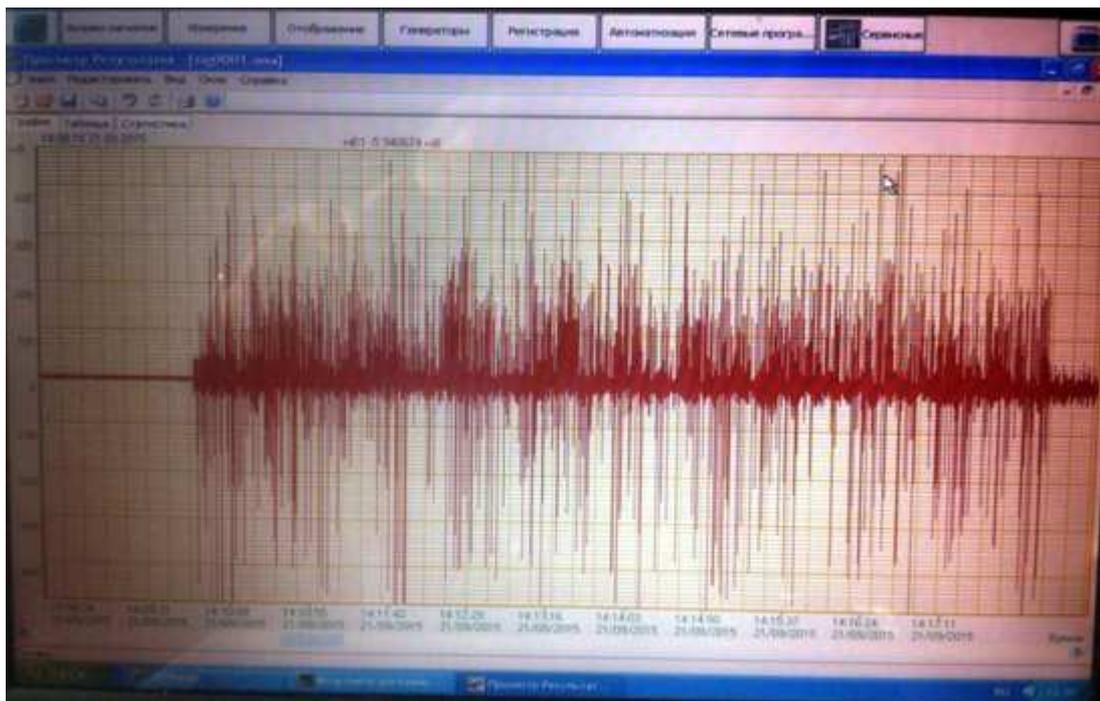
**Вывод 1.** Экспериментально установлено, что при взаимодействии с рентгеновскими пленками кластеры МТЭИ в виде СВС высверливают «буравчиком» солитона на их поверхности «микроратеры» (фото 8 и 9), диаметр которых прямо пропорционален атомному номеру вещества, из которого родился кластер. Коэффициент пропорциональности, установленный нами экспериментально, равен  $k=0,078$  мкм/А с погрешностью не хуже 5%, где А – атомный вес вещества. Регистрация микроратеров на рентгеновских пленках происходила от различных источников:

1. От гидродинамического генератора.
2. От тел вращения, изготовленных из различных материалов (Ti, Cd и др.).
3. От материалов, облученных гамма-излучением.
4. От гамма-источников  $^{60}\text{Co}$  и  $^{137}\text{Cs}$ .
5. Путем воздействия высоковольтного импульса +/-590В на фотодетектор, расположенный в плоском конденсаторе с расстоянием между пластинами 8 мм.
6. От реактора с коронно-стримерным разрядом (РКСР).

В случае воздействия СВС на тонкопленочные датчики должны были бы наблюдаться короткие сигналы. Для проверки гипотезы в сентябре 2015 года были проведены исследования воздействия СВС, генерируемые реактором с коронно-стримерным разрядом на датчик - акселерометр (20x20 мм) со встроенным усилителем. Датчики используются при измерении ускорения в диапазоне от 0g до 100g. Чувствительность датчика - 20 mV/g. Во время испытаний датчики были размещены внутри дюралюминиевой коробке с пластинами из Д16Т толщиной 1,5 мм. На фото 11 показан фрагмент осциллограммы от датчика, расположенного на металлическом шкафу (толщина стальной стенки 3 мм) на расстоянии 70 см от колбы реактора, расположенной внутри шкафа. Сигналы оцифровывались АЦП с тактовой частотой 2 МГц. Длительность отдельного сигнала оказалась значительно меньше 1 мкс, амплитуда сигналов превышала +/-500 мВ.

Учитывая характер воздействия СВС на материалы и детекторы, мы сделали вывод, что **одним из главных поражающих факторов радиационного воздействия ионизирующего излучения на материалы и биологические организмы являются МТЭИ в виде СВС.** При взаимодействии с полупроводниками и детекторами ионизирующего излучения будут регистрироваться короткие импульсы, которые принято считать аппаратными «шумами».

По нашему предположению радиатор из плексигласа в эксперименте А.Ф. Кладова [2] регистрировал именно СВС.



**Фото 11.** Фрагмент осциллограммы при включении РКСП.

**Вывод 2.** Следы на фотопластинках в виде «зонтиков» - «птичек» (фото 4) оставляют при разрушении **зарядовые кластеры** МТЭИ. Как правило, разрушение кластера происходит в момент прекращения механического контакта между поверхностями фотопластины и полиэтиленового пакета и/или между поверхностями двух и более рентгеновских пленок. В случае, если такие кластеры будут разрушаться в газоразрядном конденсаторе, то должны наблюдаться аномальные импульсы тока (**АИТ**).

Такие сигналы мы зарегистрировали с помощью коаксиального конденсатора, в качестве которого использовался коронный счетчик нейтронов СНМ-14.[18] **Схема разрушения и регистрации электронов и ионов от разрушенных зарядовых кластеров** показана на рис.3, где  $U_a$  – напряжение, подаваемое на нить анода от генератора возбуждения с частотой от 1 Гц до 10 Гц и напряжением  $U_a = \pm 630$  В, TDS 2024C – запоминающий осциллограф, ограничивающее сопротивление -  $R_o = 50$  МОм, сопротивление нагрузки -  $R_n = 50$  Ом,  $C = 330$  пФ. Собственная емкость СНМ-14 – около 1,5 пФ. Для эффективного разрушения зарядового кластера требуются крутые фронты нарастания/спада импульса напряжения. Наш генератор создает фронты около 250 нс. Максимальный заряд, который можно было бы снять с емкости конденсатора ( $C_k$ ), заряженного от генератора возбуждения, не превышает величины:  $Q_{max} = C_k \cdot U_a = 1,5 \cdot 10^{-12} \cdot 630 = 9,45 \cdot 10^{-10}$  Кл.

АИТ регистрируются как при +630 В (фото 12 и 13), так и при -630 В (фото 14 и 15). Заряд АИТ всегда превышает  $Q_{max}$ : на фото 12 - в 64,6 раза, на фото 13 – в 2,1 раза, на фото 14 и 15 – в 5,3 раза. На другом экземпляре СНМ-14 (фото 16 и 17) регистрируются сигналы с амплитудой более 12 В, суммарный заряд которых выше  $Q_{max}$  в 233 раза – т.е кластер «упаковал» в себя более  $2 \cdot 10^{12}$  электронов. Если вместо сопротивления нагрузки подключить светодиоды, то наблюдаются вспышки света.

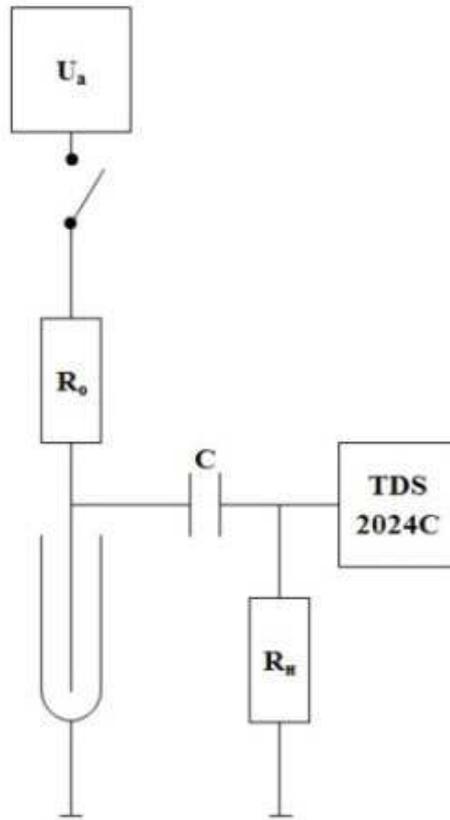


Рис.3. Схема включения коронного счетчика СМ-14 в режиме генерации и регистрации АИТ.

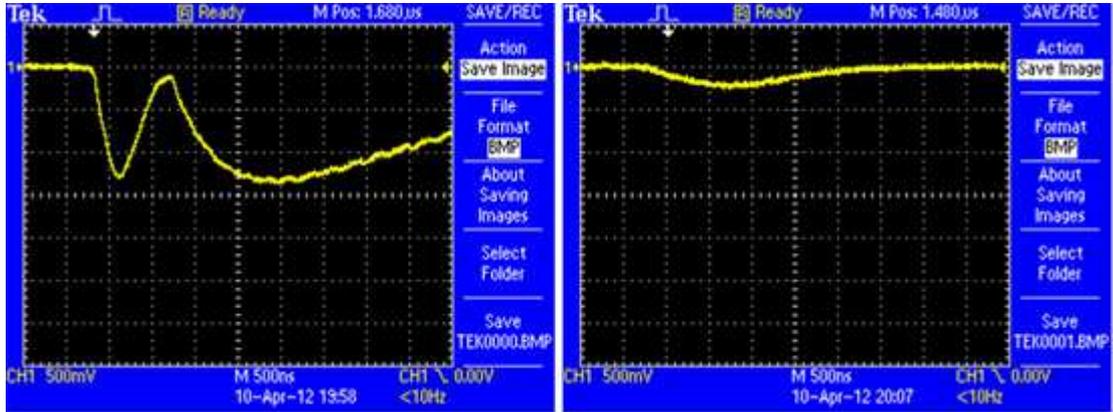


Фото 12 и 13.



Фото 14 и 15.

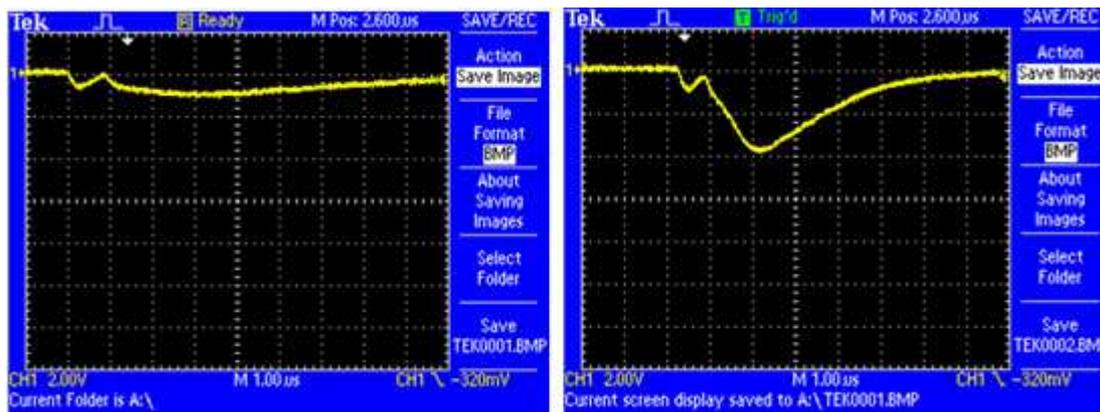


Фото 16 и 17

На некоторых экземплярах СНМ-14 регистрировались сигналы с аномально крутым передним фронтом (менее 10 нс - фото 18 и 19), что подтверждает гипотезу о распаде зарядовых кластеров в выбросом ускоренных электронов. Суммарный заряд АИТ (фото 18 и 19) в несколько раз выше  $Q_{\max}$ .

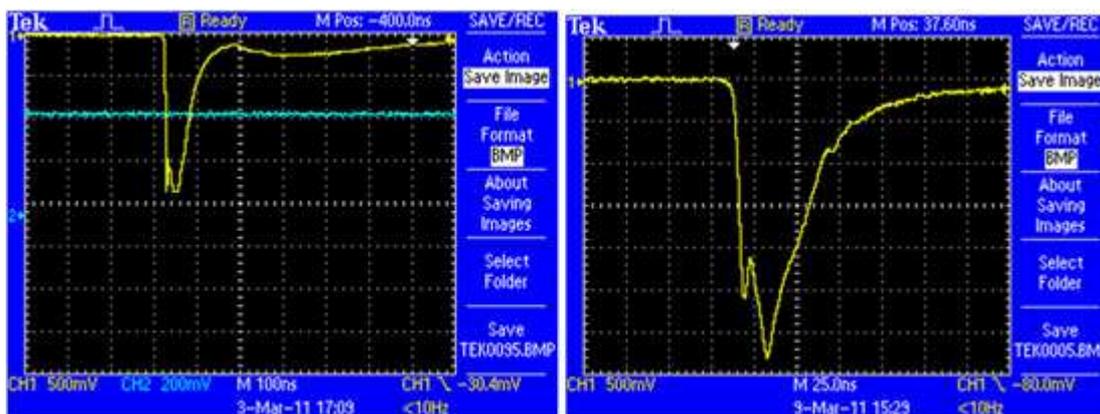


Фото 18 и 19.

Разница по длительности фронтов спада/нарастания сигналов на фото 16 и 17 по сравнению с фронтами сигналов на фото 18 и 19 объясняется очень просто, так как кластеры на фото 18 и 19 накопили электронов в 40-60 раз больше, чем кластеры на фото 16 и 17. Поэтому, во-первых, средняя кинетическая скорость, приданная при распаде оболочкой электронам, также уменьшится в 40-60 раз, во-вторых, такое большое по заряду облако электронов, будет растягиваться и анодом, и катодом (фото14 и 15).

Для проверки факта появления ускоренных электронов при разрушении зарядовых кластеров был проведен отдельный эксперимент, геометрия которого показана на фото 20. На газоразрядный детектор СНМ-14, включенный в режим регистрации зарядовых кластеров при  $U_a = \pm 590$  В, был помещен светонепроницаемый пакет с двумя рентгеновскими фотодетекторами. Суммарная экспозиция осуществлялась 116 часов.

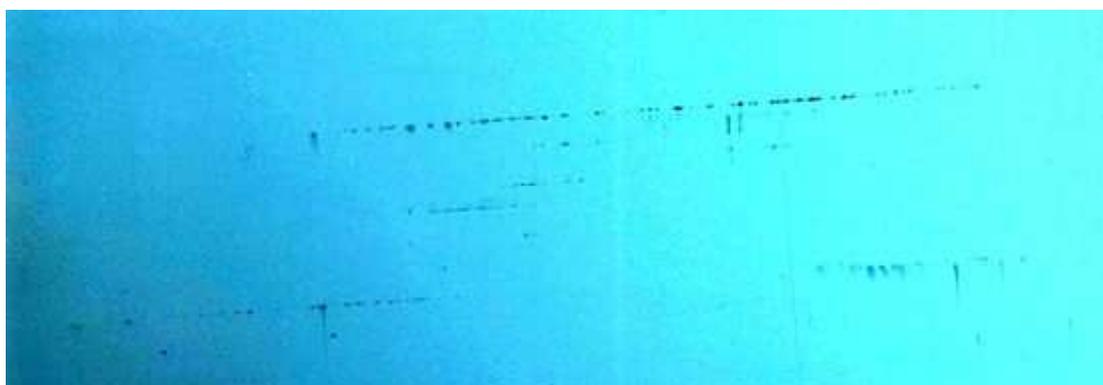
После проявки фотодетекторов на ближнем к поверхности СНМ-14 фотодетекторе были обнаружены полосы (фото 21) в виде треков, геометрически совпадающие с катодом детектора. На рисунке 4 отображены визуально видимые полосы и их геометрические размеры. Поперечный размер 2,3 см незначительно больше, чем наружный диаметр СНМ-14, равный 22 мм. Но это объясняется тем, что фотодетектор не прилегал плотно к детектору. На фото 22 при разном увеличении показаны фрагменты треков.

В связи с тем, что на дальнем фотодетекторе следы от рентгеновского излучения не обнаружены, учитывая толщину пакета и фотопластин, мы оценили энергию тормозного излучения в диапазоне от 5 кэВ до 10 кэВ. Проведенный эксперимент полностью

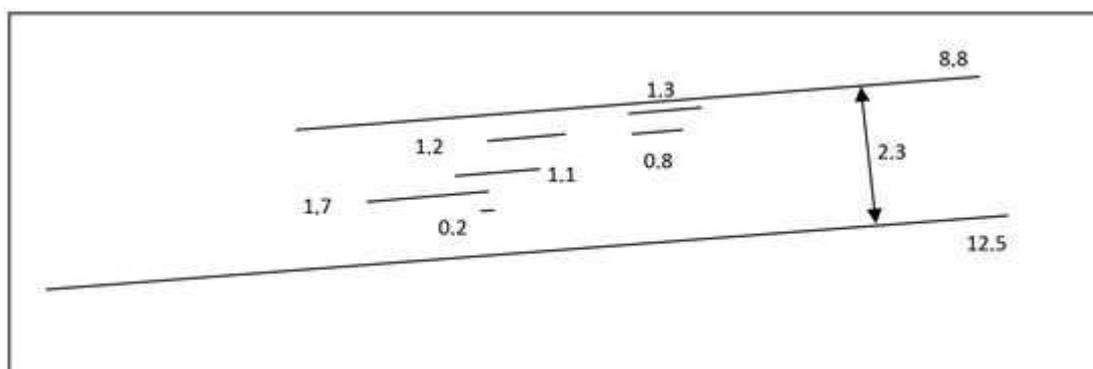
подтверждает гипотезу о том, что при разрушении зарядовых кластеров рождаются ускоренные электроны.



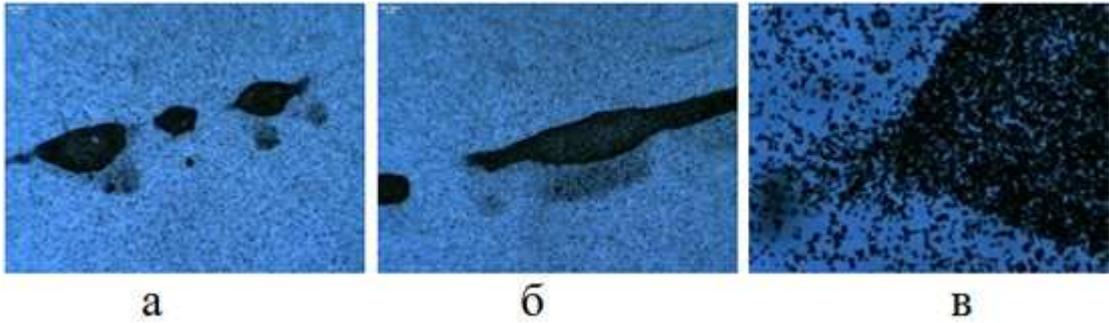
**Фото 20.** Геометрия эксперимента при проверке наличия рентгеновского излучения при работе СНМ-14 в режиме регистрации зарядовых кластеров.



**Фото 21.** Увеличенный фрагмент с фотодетектора 1-1.

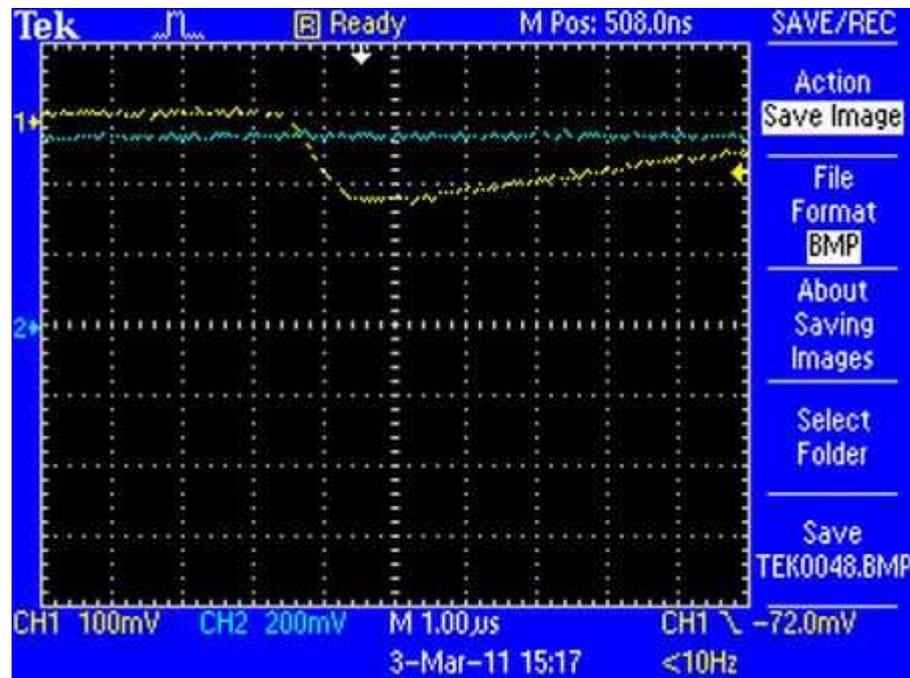


**Рис 4.** Место расположения и размеры полос (сантиметры) на фотодетекторе 1-1.



**Фото 22.** Фото следов при разном увеличении: а и б – 160х, в – 640х.

Для того, чтобы убедиться, что нейтронный детектор регистрирует не нейтроны, приводим для сравнения с сигналами АИТ типичный сигнал (фото 23) от альфа-частицы с  $U_a = + 890$  В при регистрации теплового нейтрона. При напряжении 630 В сигнал от альфа-частицы не смогли зарегистрировать, так как его амплитуда была меньше 0,1 мВ.



**Фото 23.** Сигнал от альфа-частицы при реакции регистрации теплового нейтрона:  $^{10}\text{B}_5 + n = \text{альфа- частица (E=1,47 МэВ)} + ^7\text{Li}_3 (0,84 \text{ МэВ}) + \text{гамма-квант}(0,48 \text{ МэВ})$ .

Наши выводы подтверждаются открытием физика-экспериментатора из США Кена Шоулдерса, который в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого столетия оформил пять патентов США на технологии формирования зарядовых кластеров высокой плотности. По его мнению, эти зарядовые кластеры не являются плазмой. Они претендуют на особое состояние материи, названное Шоулдерсом "Electrum Validum" (EV), что можно перевести как «сильные в единстве» [19]. В экспериментах с импульсными высоковольтными генераторами на своих простейших устройствах Шоулдерс добился стабильного получения зарядовых кластеров, тщательно исследовал их поведение, вычислил конкретные параметры кластеров, наметил целый ряд областей применения и главное установил, что за время существования зарядового кластера, тот выделяет гораздо больше энергии, чем идет на его генерацию. В частности, Шоулдерс установил:

- **зарядовый кластер** существует в виде осциллирующих сферических монополей, или как электронных плазмоидов с дискретными уровнями энергии, или как солитонов - электромагнитных контейнеров;

- характерный размер кластера – 0,1 мкм, поэтому в одном см<sup>3</sup> пространства содержится до 10<sup>15</sup> кластеров;
- в каждом кластере упаковано 10<sup>8</sup> – 10<sup>11</sup> электронов и 10<sup>3</sup> – 10<sup>5</sup> ионов.

При разрушении одного зарядового кластера с выбросом ускоренных электронов с определенной вероятностью будут разрушены аналогичные кластеры, расположенные поблизости. К сожалению, запоминающий осциллограф TDS 2024C оцифровывает сигнал очень долго - около 3 с, поэтому вместо пачки импульсов запоминается только последний сигнал. В случае если сигналы регистрируются счетчиком импульсов с амплитудой выше заданного порога, то такой прибор будет набирать статистику «пачками» по 3-6 штук, как это описывается в работе [2]. На основании этого мы сделали важный вывод: А.Ф. Кладов регистрировал **не нейтроны, а «взрывающиеся» около детектора зарядовые кластеры**. В своем заблуждении А.Ф. Кладов был не одинок. Многие исследователи и до него и после него регистрировали странные «вспышки нейтронов».

Например, в работе [20], выполненной М.А. Ярославским, описывается регистрация коронными счетчиками странных вспышек нейтронов (до 10<sup>6</sup> нейтронов за доли секунды) при реологическом взрыве горных пород, насыщенных дейтерием.

В 1989 году была опубликована известная работа [21] М. Флешмана и С. Понса о наблюдении вспышек нейтронов в процессе холодного ядерного синтеза (ХЯС) дейтерия в электролитической ячейке. Для проверки результатов их исследований в апреле 1989 года в Объединенном Институте Ядерных Исследований были проведены эксперименты с палладиевой [22] и титановой [23] ячейками. По заключению авторов вероятность осуществления ХЯС в условиях проведения экспериментов [22, 23] крайне мала. Один из авторов данной работы (А.Л. Шишкин) в составе группы экспериментаторов участвовал в исследованиях [22, 23] и отвечал за регистрацию нейтронов. Эксперимент длился несколько дней, и за это время несколько раз наблюдались короткие вбросы на интегральный счетчик нейтронов. Однако авторы [22, 23] посчитали их «сбоем» аппаратуры и не включили в отчет.

В экспериментах по электровзрыву титановых фольг были зарегистрированы следы «странного» излучения и аналогичные короткие вспышки нейтронов [24]. Спустя 10 лет эта же группа исследователей опубликовала результаты электровзрыва титановой фольги в растворе урановых солей [25]. Было отмечено, что сигналы от нейтронных детекторов значительно отличались по амплитуде и длительности от сигналов при регистрации тепловых нейтронов от калибровочного источника <sup>252</sup>Cf.

Мы утверждаем, что во всех вышеуказанных экспериментах [2, 20, 21, 24, 25] детекторы нейтронов регистрировали сигналы от «взрывающихся» зарядовых кластеров. При слабой интенсивности генерации зарядовых кластеров повторяемость экспериментов будет плохой, что и отмечено в обзоре [26].

Наши выводы подтверждаются фактами «вспышечной» регистрации нейтронов и гамма - квантов детекторами, расположенными на поверхности земли [27]:

- в Троицке - до начала извержений вулканов в Исландии (2010 г., за 1 минуту превышение нейтронного фона в 15000 раз);
- на Камчатке (2012 г.) - перед и в процессе землетрясения у берегов Индонезии (2004 г.), Чили (2010 г.) и Японии (2011 г.).

И снова мы утверждаем, что исследователи зарегистрировали выброс из земли не нейтронов и гамма - квантов, а зарядовых кластеров, образовавшихся в земной коре при мощных тектонических сжатиях земной коры.

На фото 5 и 10 показаны характерные следы, оставленными по нашему мнению, зарядовыми кластерами на фотопленках в бумажных пакетах. При этом во время движения кластер разрушается поэтапно, теряя часть вихревой оболочки на целлюлозных волокнах бумажного пакета.

На фото 6 и 7 треки от движения разрушающихся зарядовых кластеров, соответственно, по поверхности пленки (фото 6) и с проникновением в материал фотопленки (фото 7).

**Попытаемся объяснить следы рентгеновского излучения на фото 2.** Кассета располагалась справа от кавитатора на штативе, закрепленном на общем основании ГДГ. При работе кавитатора станина и, соответственно, штатив с кассетой сильно вибрируют. Зарядовые кластеры, выходящие из фланцев ГДГ, накапливаются внутри корпуса кассеты и от вибрации разрушаются. Ускоренные электроны продуцируют тормозное рентгеновское излучение, которое и регистрируется фотопленкой. Сошлемся на работу [28], в которой ее авторы пытались разобраться в механизме генерации рентгеновского излучения при кавитации быстрой струи воды. Для объяснения механизма они предположили, что существует неизвестное излучение, которое назвали как «ударно-кавитационные волны». Из представленных в работе [28] экспериментальных данных следует, что неизвестное излучение обладает высокой проникающей способностью и меняет свои характеристики при прохождении сквозь материал, так как было обнаружено, что энергия рентгеновского излучения зависит от состава излучающей поверхности и возрастает с увеличением атомного номера атомов излучающей поверхности. Мы интерпретируем результаты экспериментов [28] как регистрацию рентгеновского излучения (РИ) от разрушения зарядовых кластеров, генерируемых кавитирующей струей воды. А возрастание средней энергии квантов РИ с увеличением атомного номера вещества излучающей поверхности очень похоже на увеличение диаметра микрократеров при регистрации СВС, где диаметр микрократеров увеличивается с ростом атомного веса вещества, из которого рождаются СВС.

**Вывод 3.** По модели, предложенной авторами настоящей работы, существуют следующие механизмы трансмутации элементов:

**3.1. При взаимодействии спирально-волновых солитонов (СВС), состоящих из фоновых холодных нейтрино, с ядрами.**

Сошлемся на независимое исследования российского ученого А.Г. Пархомова, который описывает [29] регистрацию неизвестного космического излучения (Н-излучение), и отмечает, что Н-излучение обладает свойствами потоков нейтрино, входящих в состав «темной» материи. Это доказывается экспериментами автора по воздействию Н-излучения на вещество. В частности, при фокусировке Н-излучения зонной пластинкой на бета-источник  $^{204}\text{Tl}$  увеличивалась скорость распада данного радиоактивного изотопа. Зонная пластина представляла из себя латунный диск диаметром 100 мм, толщиной 5 мм с канавками глубиной 4 мм, радиус которых определяется по указанной в работе формуле (см [27], стр140-145). Мы убеждены, что А.Г. Пархомов регистрировал космические СВС.

Этот же механизм может стоять за уменьшение почти в два раза интенсивности излучения Pu-Be – источника нейтронов, расположенного около кавитатора Кладова [2], т.к. при взаимодействии СВС, генерируемых в кавитаторе Кладова [2], с атомами плутония изменился канал его распада без испусканием альфа-частицы.

**3.2. Ядро после потери оболочки быстро теряет энергию.** При большой концентрации ядер, потерявших свои оболочки возможен механизм их капельного слияния.

**3.3. При потере оболочки радиоактивным ядром вероятность его распада резко увеличивается.** Экспериментально установлено [30, 31], что время преобразования (время полураспада) материнских ядер рения  $^{187}\text{Re}_{75}$  в осмий  $^{187}\text{Os}_{76}$  и йода  $^{129}\text{I}_{53}$  в ксенон  $^{129}\text{Xe}_{54}$ , составляющие в нейтральном атоме  $7 \cdot 10^{10}$  лет и  $2,3 \cdot 10^7$  лет соответственно, в полностью ионизированном состоянии атомов составляют 14 мс и 11 мс, соответственно. Следует подчеркнуть, что при полной ионизация ядер рения и йода они теряли, в первую очередь, свои «полевые» оболочки.

### 13.5. Заключение

Авторы не претендуют на полноту и точность предлагаемой модели атома, так как не имеют возможности всесторонней экспериментальной проверки своих гипотез. Однако предоставленные в настоящей работе экспериментальные данные указывают на то, что зарегистрирован новый тип проникающего излучения, которое является **одним из главных поражающих факторов радиационного воздействия сопутствующего ионизирующего излучения на материалы, электронику и биологические организмы.**

В заключении еще раз отмечаем, что, по-видимому, первым исследователем нового излучения был Чарльз Г. Батла - лауреат Нобелевской премии премией по физике за 1917 год "за открытие характеристического рентгеновского излучения элементов".

### Литература

1. Ч.Г. Баркла, «Характеристическое рентгеновское излучение», Нобелевская лекция, 1920 г.
2. А.Ф. Кладов, Кавитационная деструкция материи (<http://roslo.narod.ru/rao/rao1.htm>)
3. Л.И. Уруцкоев, В.И. Ликсонов, Экспериментальное обнаружение «странного» излучения и трансформации химических элементов., Прикладная физика, 2000, № 4, с. 83-100
4. Н.Ф. Перевозчиков, Г. И. Дьяконов, Ю.И. Малахов, В.Ф. Шарихин, Регистрация высокоэнергетического излучения из «омагниченной» воды экспонированной рассеянным солнечным светом (<http://www.biophys.ru/archive/congress2012/proc-p26-d.pdf>)
5. М.И. Солин, в сборнике «Взаимопревращения химических элементов» под редакцией В.Ф. Балакирева, Екатеринбург, 2003, стр. 15-27.
6. С.М. Ушеренко, Сверхглубокое проникновение частиц в преграды и создание композиционных материалов, Минск, НИИ импульсных процессов, 1998, с.210.
7. С.М. Ушеренко, Динамическая перестройка структуры материалов., Минск, НИИ импульсных процессов, 2000, с.188.
8. В.С. Афанасьев, А.В. Егоров, Ю.Ю. Сергеев, Б.М. Ваньков, «Использование гидроволнового метода для очистки водных растворов», УДК 628.16:541.15, ООО «Научно-технический центр ТЕРОС-МИФИ», Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика радиационного воздействия на радиоэлектронную аппаратуру, 2013. № 3. С. 100-104
9. Е.Н. Дубовик, В.М. Дубовик, «Новые подходы к механизмам атомных излучений by-product для авангардистов», Сб. тезисов Второй международной научной конференции «The second International Scientific Symposium» (MNPS-2011), Изд: Янус-К, Москва, 6-10 июня 2011 г.
10. Е.Н. Дубовик, В.М. Дубовик, "Квантовая механика как эффективная теория фиктивных (математических) объектов. "Фундаментальные физико-математические проблемы и моделирование технико-технологических систем. , Изд: Янус-К, т. 12 (2009), с. 423-449.
11. А.Ф. Охатрин, Макрокластеры и сверхлегкие частицы // Докл. АН СССР. 1989. т. 304. № 4. с.866; «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.11099, 30.03.2004
12. В.Ю. Татур, Тайны нового мышления, М., Прогресс, 1990 г.
13. А.Ф. Охатрин, В.Ю. Татур, Микролептонная концепция, Тезисы докладов, «Непериодические быстропротекающие явления в окружающей среде», ч.1, Томск, 1988, стр. 32; «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.15243, 21.04.2009
14. А.Ф. Охатрин, В.В. Касьянов, В.Ю. Татур, Пространственная структура оптических неоднородностей вокруг твердых тел // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.22664, 28.10.2016

15. А.Ф. Охатрин, В.В. Касьянов, В.Ю. Татур, Влияние магнитного поля на динамику пространственных структур оптических неоднородностей вокруг твердых тел // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.22693, 07.11.2016
16. В.К. Куролес, Просто о сложном. Натурфилософия электромеханика, печатный салон ГРиДА принт, Дубна, 2012.
17. А.Л. Шишкин, В.А. Баранов, А.В. Виноградова, В.М. Дубовик, В.Ю. Татур, Исследование характеристик МагнетоТороЭлектрических Излучений с помощью фотопленочных детекторов // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17244, 21.01.2012
18. В.Ю. Татур, А.Л. Шишкин, В.А. Баранов, В.А. Панюшкин, Регистрация «бозона Хиггса» в домашних условиях // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.17569, 06.07.2012
19. Robert A. Nelson, Ken Shoulders' Electrum Validum (EV).
20. М. А. Ярославский, Эмиссия нейтронов при пластической деформации под давлением содержащих дейтерий твердых тел, ДАН СССР. 1989. т. 307, №2, стр.369-370.
21. Fleischmann, M; Pons S & Hawkins M (1989). «Electrochemically induced nuclear fusion of deuterium». *J. Electroanal. Chem.* **261** (2): 301.
22. В.Б. Бруданин, В.М. Быстрицкий и др., Существует ли холодный ядерный синтез?, препринт ОИЯИ Д15-89-314, 1989 г.
23. В.Б. Бруданин, В.М. Быстрицкий и др., Еще раз о холодном ядерном синтезе, препринт ОИЯИ Д15-89-347, 1989 г.
24. Л.И. Уруцкоев, В.И. Ликсонов, Экспериментальное обнаружение «странного» излучения и трансформации химических элементов, Прикладная физика, 2000, № 4, с. 83-100
25. Leonid I. Urutskoev, Dmitry V. Filippov, Study of the Electric Explosion of Titanium Foils in Uranium Salts., *J. Mod. Phys.*, 2010, 1, 226-235.
26. В.А. Царев, Низкотемпературный ядерный синтез, Успехи физических наук, том 160, выпуск 11, 1990 г.
27. С.В. Белов, И.П. Шестопалов, Потoki нейтронов и гамма-излучения как предвестники вулканических и сейсмических катастроф, Вестник МГОУ, Серия «Физика и Техника», №2, стр.62, 2010.
28. А. А. Корнилова, В. И. Высоцкий и др. "Генерация интенсивного рентгеновского излучения при выходе быстрой струи воды из металлического канала в атмосферу", Поверхность. Рентгеновские, синхронные и нейтронные исследования, № 8, 2010.
29. А.Г. Пархомов, Космос. Земля. Человек. Новые грани науки, Москва, Наука, 2009, с.51-176.
30. K. Takohashi, K. Yokoi, *Nucl. Phys. A* 404, 578 (1983).
31. K. Yokoi, M. Arnold, *Astron. Astrophysics*, 117, 65 (1983).

## **14. Оценка радиационного воздействия струнно-вихревых солитонов**

### **14.1. Введение**

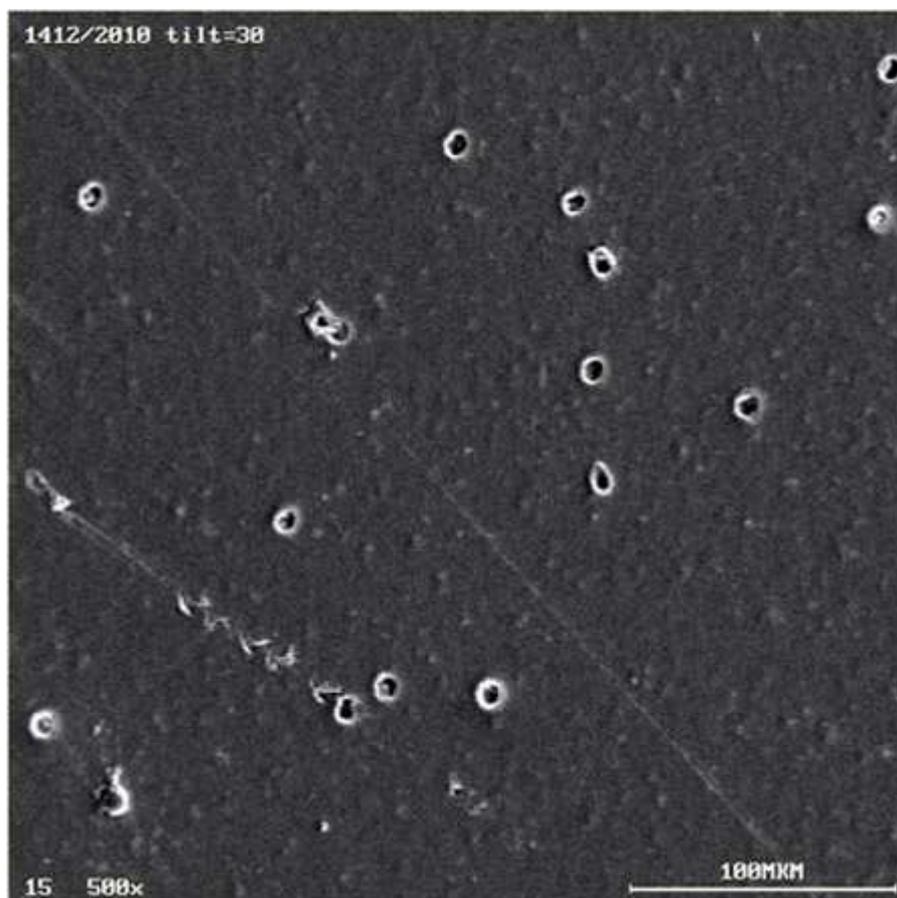
Начало этой работы положил О.Д. Маслов осенью 2010 года. К этому времени было осознано, что многочисленные и разнообразные следы на рентгеновских фотопленках не являются дефектами пленки или «грязью», а остаются как след от взрывной распаковки МагнетоТороЭлектрического кластера [1,2] с выбросом потока электронов, в том числе, ускоренных до 6-10 кэВ. Например, это часто встречающийся след на фотопленках в виде «зонтика» или «птички» (фото 1). Одну из пленок А.Л.

Шишкин отнес к О.Д.Маслову с просьбой проверить наличие или отсутствие в месте расположения «птички» трансмутации элементов.



**Фото 1.** Объекты в виде «зонтика» и/или «птичек»

Через несколько дней О.Д.Маслов ответил, что на фоне большой концентрации серебра найти какие-либо другие элементы не удалось. Но задал он странный вопрос: «Не облучалась ли пленка ионами, так как под «птичкой» обнаружили микроскопические кратеры». Естественно А.Л. Шишкин ответил, что пленка ионами не облучалась, но решили проверить наличие микрократеров под другой «птичкой». Обнаружив микрократеры (фото 2), мы с соавторами [1,2] поняли, что зафиксировали новый вид излучения.



**Фото 2.** Микрократеры при 500-т кратном увеличении.

## 14.2. Результаты анализа экспериментов

В работах [1,2] описаны следы от воздействия «нейтрино»-кластерного излучения, в том числе, от струнно-вихревых солитонов (СВС), которые на рентгеновских пленках оставляют следы в виде микрократеров. Авторы [2] утверждают, что именно СВС являются «одним из главных поражающих факторов радиационного воздействия сопутствующего ионизирующего излучения на материалы, электронику и биологические организмы». На основе экспериментальных данных сделана попытка оценить уровень радиационного воздействия СВС.

На фото 3 показан поперечный профиль микрократера (МК). Вещество из внутренней полости МК выброшено струнно-вихревым солитоном и располагается в виде отвала. Поэтому при просмотре этого объекта на микроскопе с нижней подсветкой внутренняя часть МК будет светлой, а отвал отображается как темный ободок.

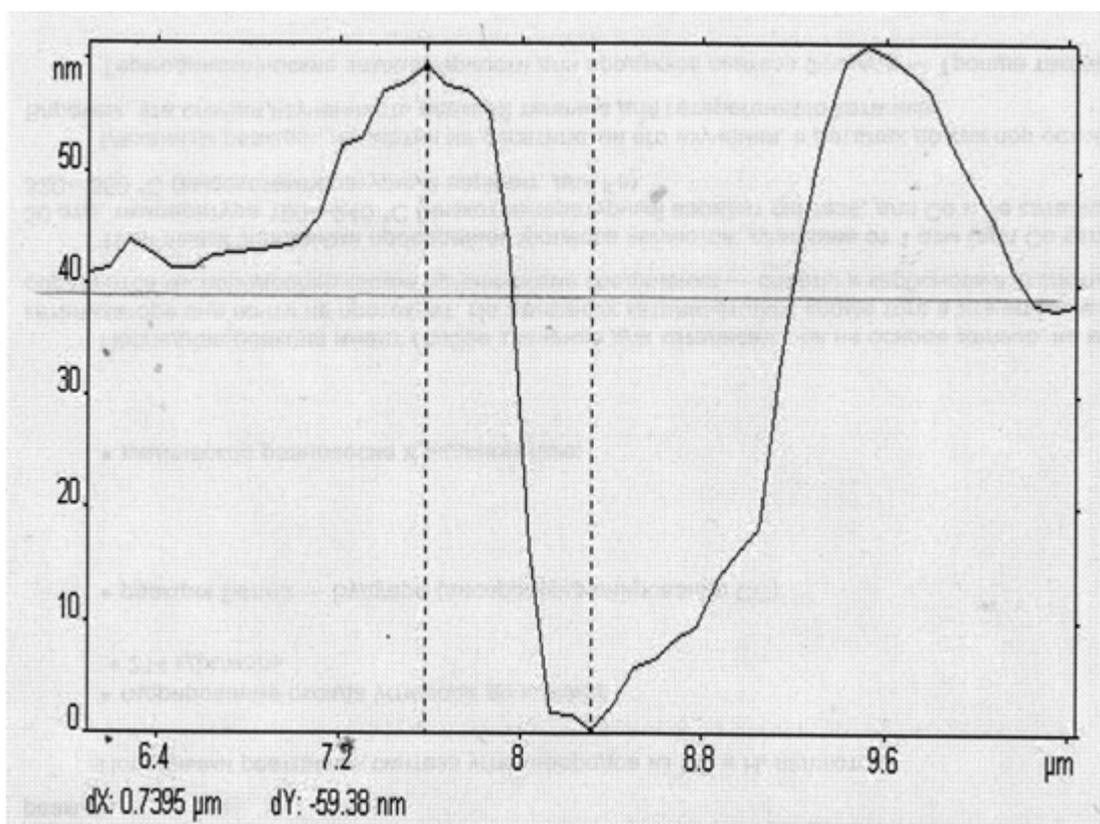


Фото 3. Микрократер при поперечном сканировании

Экспериментально установлено [1], что диаметр ( $d$ ) выемки микрократера прямо пропорционален атомному весу ( $A$ ) выпавшего из оболочки ядра:

$$d = 0,078 \cdot A, \text{ мкм}$$

МК, показанный на фото 3, имеет диаметр в плоскости фотопленки около 1,1 мкм и глубину, измеренную от плоскости пленки, – 38 нм. Этот след соответствует СВС азота [1]. На основании длительных наблюдений авторы **предполагают, что величина объема микрократера не зависит от атомного веса ( $A$ ) и является постоянной**. Косвенным подтверждением данного предположения является то, что микрократеры с маленькими диаметрами более глубокие, чем большие МК, и поэтому на кадрах отображаются более яркими.

Оценку энергии, выделенной СВС на фотопленке, можно сделать по объему ( $V_{кр}$ ) микрократера. Если аппроксимировать выемку МК конусом, где высоте конуса  $h_{кр}$  соответствует глубина выемки, а площадь ( $S_{кр}$ ) конуса равняется площади МК в плоскости фотопленки, то

$$V_{кр} = S_{кр} \cdot h_{кр} / 3, \text{ или } 1,6 \cdot A^2 \cdot h_{кр} \cdot 10^{-15} \text{ м}^3$$

Тогда, если энергия необходимая для испарения этого объема материала задается формулой

$$Q_{кр} = c \cdot \rho \cdot V_{кр} \cdot \Delta T, \text{ где}$$

$c$ - удельная теплоемкость материала фотопленки,  $\rho$  – плотность материала фотопленки,  $\Delta T$  – разность температур между температурой пленки при измерении и температурой испарения, то поглощенную дозу ( $D$ ) с учетом одинаковости геометрических параметров кратеров можно рассчитать по формуле:

$$D = k_1 \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta T \cdot N \cdot S_{кр} \cdot h_{кр} / (3 \cdot S_{пл} \cdot \rho \cdot \Delta L) = k_1 \cdot c \cdot \Delta T \cdot N \cdot V_{кр} / V_{пл}$$

где  $k_1$ - градуировочный коэффициент,  $N$ - количество кратеров от воздействия,  $S_{пл}$  - площадь кадра используемой фотопленки,  $\Delta L$ - толщина поврежденного слоя кадра,  $V_{пл}$  - объем кадра поврежденной фотопленки

По результатам экспериментов с точностью 10% было определено, что высота кратера  $h_{кр} = 7,5 \cdot 10^{-6} / A^2$ .

С учетом величины площади кратера, рассчитанной через его диаметр, объем МК, образованного от СВС азота (фото 3), равен  $1,2 \cdot 10^{-20} \text{ м}^3$ .



**Фото 4.** Микрократеры на кадре 1\_17 рентгеновской фотопленки.

Грубую оценку выделенной энергии можно сделать через энергию, которую требуется затратить на нагрев воды, расположенной в объеме микрократера, на  $100^{\circ}\text{C}$ . Эта энергия будет равна  $3,78 \cdot 10^{-12} \text{ Дж} = 23,6 \text{ МэВ}$ . Толщина поврежденного слоя пленки равняется 40 нм, плотность материала близка к  $10^3 \text{ кг/м}^3$ . В случае, если будет обнаружен один микрократер на  $1 \text{ см}^2$  облученного слоя фотопленки весом  $4 \cdot 10^{-9} \text{ кг}$ , то поглощенная доза будет равна  $9,45 \cdot 10^{-4} \text{ Дж/кг}$ , или  $9,45 \cdot 10^{-4} \text{ Гр}$ .

На фото 4 показан кадр размером 220 мкм на 165 мкм фотопленки ( $S_{пл} = 3,63 \cdot 10^{-8} \text{ м}^2$ ,  $\Delta L = 4 \cdot 10^{-8} \text{ м}$ , поэтому  $V_{пл} = 1,45 \cdot 10^{-15} \text{ м}^3$ ,  $m_{пл} = 1,45 \cdot 10^{-12} \text{ кг}$  для воды), которая длительное время находилась за свинцовой защитой в рентгеновском кабинете, а затем в течение 20-ти минут подвергалась облучению от СВС, генерируемых кавитатором.

На этом кадре зарегистрировано 86 микрократеров, что соответствует поглощенной дозе около  $2,24 \cdot 10^2 \text{ Дж/кг}$  или  $2,24 \cdot 10^2 \text{ Гр}$ , из них около  $0,75 \cdot 10^2 \text{ Гр}$  относится к излучению от кавитатора. Важный прикладной характер данных исследований заключается в том, что с помощью фотопленок удалось обнаружить два локальных (шириной до 0,6 см) направления излучения, каждый с мощностью поглощенной дозы по

$2,24 \cdot 10^2$  Гр/час. Сразу оговоримся, что полученные оценки относятся к тонкому поврежденному слою. Если за основу взять всю толщину пленки (0,8 мм) и две поврежденные поверхности, то величина поглощенной дозы пленкой будет ниже максимальной в  $10^4$  раз. Тогда мощность поглощенной дозы от кавитатора можно оценивать величиной  $2,24 \cdot 10^2$  Гр/час.

Произведем примерный расчет поражающего фактора СВС на примере микрообъектов, например, эритроцитов, которые по форме напоминают двояко вогнутый диск со средним диаметром диска 8,5 мкм, с толщиной диска - 2 мкм. Величина  $S_{пл} \cdot \rho \cdot \Delta L$  соответствует весу микрообъекта. Средний объем эритроцита –  $93 \text{ мкм}^3$ , поэтому средняя масса эритроцита оценивается величиной  $10^{-13}$  кг. Если СВС попадает в эритроцит, то поглощенная доза  $D$  рассчитывается как

$$D = 3,78 \cdot 10^{-12} \text{ (Дж)} / 10^{-13} \text{ (кг)} = 37,8 \text{ Дж/кг} = 37,8 \text{ Гр.}$$

При такой величине поглощенной дозы с высокой долей вероятности эритроцит будет поврежден смертельно. Поглощенная доза для лейкоцитов, средняя масса которых на порядок больше массы эритроцита, оценивается величиной 3,78 Гр. Эта поглощенная доза может быть и не губительна для лейкоцита, но повреждения, нанесенные СВС, могут привести к лейкемии.

### 14.3. Заключение.

1. При прохождении через материал солитоны оставляют следы только на поверхности. Поэтому, например, в пачке фотопластинок струнно-вихревые солитоны повреждают только поверхности фотопластинок, если между ними имеется щель более высоты «буравчика» солитона ( $h$ ):

$$h = k/A^2,$$

где  $A$  – атомный вес выпавшего из оболочки ядра, образованной фоновыми холодными нейтрино,  $k = 7,5 \cdot 10^{-6}$  м – коэффициент, определенный экспериментально. Учитывая свойства СВС преобразовываться при прохождении через вещество в солитоны, соответствующие атомам этого вещества, то можно оценить допустимую щель между листами фотопластинок в 29-30 нм, что соответствует СВС кислорода.

Интересно, что немного преобразуя Формулу Ридберга, описывающую длины волн в спектрах излучения атомов химических элементов

$$\lambda = n_1^2 \cdot n_2^2 / [(n_1^2 - n_2^2) \cdot (R \cdot Z^2)],$$

где  $R$  – константа Ридберга ( $\approx 1,1 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$ ),  $Z$  – атомный номер,  $n$  – номера орбит для генерации излучения  $\lambda$ , полагая  $Z \approx A/2$ , получим

$$\lambda = k_1/A^2, \text{ где}$$

$$k_1 = 4 \cdot n_1^2 \cdot n_2^2 / [(n_1^2 - n_2^2) \cdot R],$$

$$\text{для азота } A = 28, n_1 = 4 \text{ и } n_2 = 3 \text{ имеем } k_1 = 7,48 \cdot 10^{-6} \text{ м, а } \lambda \approx h = 3,8 \cdot 10^{-8} \text{ м}$$

2. В организме человека будут подвергаться повреждению от СВС рыхлые органы, например, легкие, пищевой тракт, суставы, костные полости, эритроциты, лейкоциты, а также поверхности глаз, полостей рта, носа и ушей.

3. Грубые оценки вреда от СВС можно легко уточнить путем градуировки методики с помощью источников ионизирующих излучений.

4. Авторы настоятельно призывает научное сообщество к изучению обнаруженного явления, так как от этого зависит здоровье многочисленных экспериментаторов и обслуживающего персонала как при проведении исследований с «холодной» трансмутацией, с высоковольтными разрядами, с фемтосекундными лазерами, так и при эксплуатации (помимо ядерно-физических установок) турбин и кавитаторов.

Настоящую работу посвящаем памяти Фангиля Ахматгареевича Гареева, Валентина Петровича Зрелова и Олега Дмитриевича Маслова.

### **Литература.**

1. А.Л. Шишкин, В.А. Баранов, А.В. Виноградова, В.М. Дубовик, В.Ю. Татур. «Исследование характеристик МагнитоТороЭлектрических Излучений с помощью фотопленочных детекторов»// «Академия Тринитаризма», М., публ.17244, 21.01.2012
2. А.Л. Шишкин, В.М. Дубовик, В.К. Куролес, В.Ю. Татур, Исследование характеристик «нейтринно»-кластерного излучения// «Академия Тринитаризма», М., публ.23979, 20.11.2017

## **15.Р-адические числа, ультраметрика и ментально-вещественный мир**

Эта статья написана для тех, кто решил понять, что такое р-адические числа, как они представляются и вычисляются, почему их используют на расстояниях меньше планковских. Я попытался наиболее доходчиво, с примерами показать необычный мир р-адических чисел, чтобы это было понятно как тем, кто знаком с модулярной арифметикой, математическим анализом, так и тем, кто от этого далек – гуманитариям. Вместе с тем, в статье есть множество определений, что делает ее немного громоздкой, но позволяет увидеть логику создания и применения р-адических чисел. Возможно, что после ознакомления с представленным материалом кто-то посчитает необходимым изучить р-адические числа и анализ более глубоко.

### **15.1.Предисловие**

Впервые я предложил использовать нестандартный анализ для описания биосферы в 1986 г. Эта идея вошла в доклад, прочитанный в том же году на одной из конференций и опубликованный в книге «Ноосфера и Человек» [1]. В том же 1986 году были подготовлены заметки к статье «Субстанция мысли и процесс эволюции». В ней я впервые выдвинул гипотезу, что мышление разворачивается на слабой метрике – особой форме материи, из которой возникают привычные нам пространство как протяженность и время как длительность. В этой статье я писал, что «человечество сейчас несознательно организует слабую метрику, вносит в нее огромные возмущения. Должно наступить время сознательной организации слабой метрики по ее законам и тем самым управление миром, процессами в нем. Каждой целостности соответствует свой образ в слабой метрике как целого, неделимый на элементы - идеал. К нему стремится система. У человека, как целостной системы, тоже есть идеал, но он связан с идеалом биосферы и ему подчинен. Идеал человека - определенное его состояние - состояние благого творчества.»

Здесь еще нет четкого понимания, что математикой слабой метрики является нестандартный анализ, возможность использования таких понятий как бесконечно малое гипердействительное число  $\varepsilon$ , т.е. монады Лейбница еще не стали элементами слабой метрики. Математическую монадологию в виде «нестандартного анализа» вернул к жизни в 1960 г. американский математик Абрахам Робинсон. Он доказал, что поле вещественных чисел может быть расширено до множества, содержащего бесконечно малые и бесконечно большие величины в том смысле, какой вкладывали в эти понятия Лейбниц и другие математики XVIII века, т.е. воскресил идею о существовании бесконечно малых величин, отличных от нуля. В созданном им «нестандартном анализе» бесконечно малые - не переменные величины, а особый вид чисел. В XVIII веке идея отличных от нуля бесконечно малых величин в математическом анализе усилиями Ньютона и его последователей была заменена понятием предела переменной величины.

Впервые предложение об использовании нестандартного анализа для описаний процессов в слабой метрике было доложено на конференции «Ноосфера – настоящее и будущее Человечества» и опубликовано в ее материалах в 1988 г. [2,3]. Однако

представленные статьи были значительно ужаты до объема тезисов и упрощены, поэтому позднее они были в первоначальной версии опубликованы в книге «Ноосфера и Человек» [1].

А вот  $p$ -адическое разложение применительно к процессам, происходящим на уровне слабой метрики, я впервые попытался применить в 1990 г. [4] для описания раскрытия взаимодействия монады и галактики  $\varepsilon^{\otimes D}$  в слабой метрике и образования группы состояний двух пространств, представляющих 3-х мерную пространственно-подобную протяженность и 3-х мерную времени-подобную протяженность, что сопрягалось с идеями Роберто Орос ди Бартини о 6-ти мерном многообразии и естественной кинематической  $LT$  системе.

Идея применения  $p$ -адического разложения восходила к работам В.С. Владимирова и И.В. Воловича [5- 7], в которых они предположили, что  $p$ -адические числа могут быть использованы для описания пространства на расстояниях меньше планковского, поскольку согласно квантовой механики и представлениям о гравитации невозможно измерить расстояния меньше планковского, которое задается формулой  $l_{pl} = \sqrt{(\hbar G/c^3)}$   $\approx 1,616\ 229(38) \cdot 10^{-35}$  м, где  $\hbar$  ( $h/2\pi$ ) - постоянная Планка,  $c$  – скорость света и  $G$  - гравитационная постоянная.

Они предположили, что в пространстве с размерами меньше планковских не применим архимедов анализ, в частности, одна из аксиом евклидовой геометрии – аксиома измеримости, или аксиома Архимеда, которую можно сформулировать следующим образом.

Пусть есть прямая линия. Выберем на ней два отрезка  $a$  и  $b$  с началом в одной точке, причем  $a < b$ . Аксиома Архимеда гласит, что, прикладывая меньший отрезок  $a$  вдоль прямой ограниченное число раз, мы, в конце концов, превзойдем больший отрезок  $b$ . То есть для данного отрезка  $B$  длины  $b$  и другого (меньшего) отрезка  $A$  длины  $a$ ,  $a < b$ , можно указать такое натуральное число  $n$ , что  $n \cdot a > b$ .

Это означает, что геометрически мы должны иметь возможность измерить сколь угодно малые расстояния. Однако, в виду физического ограничения в виде планковской длины в реальном физическом пространстве это невозможно. Таким образом, мы приходим к выводу, что геометрия риманова пространства неадекватно описывает свойства реального физического пространства на очень малых расстояниях.

Между геометрией и числовыми системами существует соответствие. Например, обычная евклидова геометрия описывается при помощи вещественных чисел, для множества  $\mathbf{R}$  которых аксиома Архимеда формулируется следующим образом: *для любых двух положительных вещественных чисел  $l$  и  $L$  можно найти такое натуральное число  $n$ , что имеет место неравенство  $(n-1)l \leq L < nl$ .*

Возникает вопрос: если использование евклидовой геометрии для описания малых расстояний в физическом пространстве не подходит, то какую числовую систему вместо вещественных чисел мы должны использовать?

Для того чтобы ответить на него, представим себе результат физического эксперимента. Это – конечное число, которое можно записать в виде рационального числа. В научных экспериментах мы никогда не имеем дела, например, с бесконечными десятичными дробями, т.е. с иррациональными вещественными числами. При этом трудно себе представить, что когда-то будет такая точность измерений, которая позволит получить бесконечное количество знаков после запятой, т.е. интерпретировать результат, как вещественное число.

В.С. Владимировым и И.В. Воловичем впервые было подчеркнуто, что **лишь рациональные числа являются физическими числами**. Поэтому для описания физического мира отправной точкой следует брать поле рациональных чисел  $\mathbf{Q}$ , т.е. алгебру, для элементов которой определены операции сложения, вычитания, умножения и деления (кроме деления на нуль).

Если бы кого-то спросили, что можно назвать «расстоянием между двумя рациональными числами», то многие дали бы такой ответ: «расстоянием» между двумя числами следует назвать модуль их разности. Такое определение вполне разумно, поскольку такое «расстояние» удовлетворяет всем аксиомам расстояния. Но, оказывается, расстояние между рациональными числами, удовлетворяющее всем аксиомам, можно ввести и по-другому. Это сделал немецкий математик **Курт Вильгельм Себастьян Гензель** (1861—1941). Он придумал даже целый класс таких расстояний – топологические пространства  $p$ -адических чисел. Эти числа были введены им в 1888 г., однако попытка опубликовать статью о них привела к конфликту с известным немецким математиком, внёсший существенный вклад в математический анализ и теорию чисел, **Дирихле**, который в течение почти 10 лет задерживал публикацию статьи, которая увидела свет только в 1897 г.[8]

О  $p$ -адических числах,  $p$ -адической норме, расстояниях ей соответствующим и мире, в котором мышление и физические процессы неразрывны, и рассказывается в этой статье.

### 15.2. Введение

Для того чтобы дать формулировку  $p$ -адическим числам, сначала сделаем небольшой экскурс в модульную или модулярную арифметику.

#### Обозначения:

$N$  – множество натуральных чисел  $n: 1, 2, 3, \dots$ ,

$N_0$  – множество натуральных чисел с 0.

$Z$  – множество целых чисел – это  $N_0$  и отрицательные целые числа вида  $(-n)$

$Q$  – множество рациональных чисел, представляемых обыкновенной дробью  $m/n$ , числитель  $m$  — целое число, а знаменатель  $n$  — натуральное число. Очевидно, что множество  $Q$  включает в себя  $Z$ .

$R$  – множество действительных (вещественных) чисел. Вещественное число является целым, если его запись не содержит дробной части. Оно включает рациональные и иррациональные числа.

$R \setminus Q$  – множество иррациональных чисел. Это вещественные числа, не являющиеся рациональными. Иррациональное число может быть представлено в виде бесконечной непериодической десятичной дроби.

Отрицательные и нецелые (рациональные, вещественные, ...) числа к натуральным не относятся.

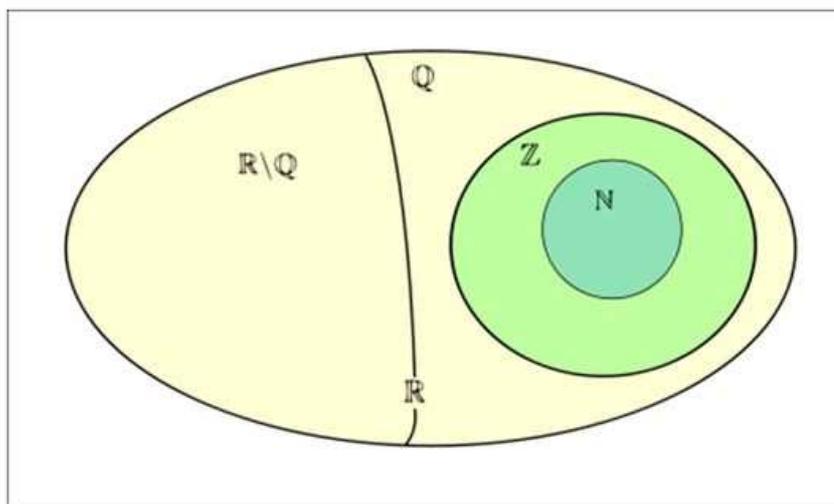


Рис.1

Начнем с представления чисел.

### 15.3. Представление чисел

Представление чисел (системы счисления) - символический метод записи чисел с помощью письменных знаков.

Рассмотрим позиционные системы счисления.

Под позиционной системой счисления обычно понимается  $b$ -ичная система счисления, которая определяется целым числом  $b > 0$ , называемым **основанием** системы счисления. Целое число без знака  $x$  в  $b$ -ичной системе счисления представляется в виде конечной линейной комбинации степеней числа  $b$ :

$x = \sum a_k \cdot b^k$ , где  $k \in [0, n-1]$ ,  $a_k$  — это целые числа, называемые цифрами, удовлетворяющие неравенству  $0 \leq a_k \leq (b-1)$ .

Каждый базисный элемент  $b^k$  в таком представлении называется разрядом (позицией). Каждая степень  $b^k$  в такой записи называется весовым коэффициентом разряда. Старшинство разрядов и соответствующих им цифр определяется значением показателя  $k$  (номером разряда).

Число  $x$  записывают в виде последовательности его  $b$ -ичных цифр, перечисляемых по убыванию старшинства разрядов слева направо:

$$x = a_{n-1} a_{n-2} \dots a_0$$

Например, число *сто пять* представляется в десятичной системе счисления в виде:

$$105 = 1 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

или

$$1327 = 1 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$$

Чтобы не путать, в какой системе счисления записано число, его снабжают указателем справа внизу. Например, число в десятичной системе  $5_{10}$ , оно же в двоичной записывается как  $101_2$ .

Чтобы отличить от записи  $p$ -адических чисел, будем **указатель** в представлении действительных чисел подчеркивать:  $5_{\underline{10}}$

$129_{\underline{10}}$  — это число 129 в десятичной системе счисления;

$11210_{\underline{3}}$  — то же число 129 в троичной системе счисления;

$10000001_{\underline{2}}$  — то же число 129, но в двоичной системе счисления;

Рассмотрим три системы счисления: десятичную, двоичную и троичную.

#### 15.3.1. Десятичная система

Любое положительное действительное число  $x$  может быть записано в виде десятичной дроби:

$$x = \dots + a_k \cdot 10^{-k} + \dots + a_1 \cdot 10^{-1} + a_0 \cdot 10^0 + a_1 \cdot 10^1 + \dots + a_n \cdot 10^n = a_n \dots a_0, a_{-1} \dots a_{-k} \dots$$

где  $a_k$  могут принимать только десять значений: 0, 1, 2, ..., 9., а первая цифра  $a_n$  означает первый не нулевой коэффициент при максимальном разряде

Число цифр справа после запятой неограниченно.

#### 15.3.2. Двоичная система

Для двоичной системы  $b=2$ , тогда

$$x = (a_{n-1} a_{n-2} \dots a_0)_2 = \sum a_k \cdot 2^k$$

$n$  — количество цифр (знаков) в числе

$a_k$  — цифры из множества  $\{0, 1\}$ , поскольку  $b-1 = 1$

$k$  — порядковый номер цифры,  $[0, n-1]$ ,

Дробное число, записываемое в двоичной системе счисления как  $a_{n-1} a_{n-2} \dots a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-(m-1)} a_{-m}$ , имеет величину

$$x = (a_{n-1} a_{n-2} \dots a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-(m-1)} a_{-m})_2 = \sum a_k \cdot 2^k$$

$m$  — количество цифр дробной части числа

$a_k$  – цифры из множества  $\{0,1\}$   
 $k$  - порядковый номер цифры,  $[-m, n-1]$ ,

Количество цифр  $n$  – количество двоичных чисел, представляемых этими цифрами  
 $2^{n-1}$

Поэтому

| n | $2^{n-1}$ | Десятичные числа | Двоичные числа                                   |                      | Количество 0 в двоичном числе |
|---|-----------|------------------|--|----------------------|-------------------------------|
| 1 | 1         | 1                | 1  |                      |                               |
| 2 | 2         | 2-3              | 10,11  | $2^1 = 2 = 10$       | 1                             |
| 3 | 4         | 4-7              | 100,101,110,111                                  | $2^2 = 4 = 100$      | 2                             |
| 4 | 8         | 8-15             | 1000,1001,1010,<br>1011,1100, 1101,<br>1110,1111 | $2^3 = 8 = 1000$     | 3                             |
| 5 | 16        | 16-31            |  | $2^4 = 16 = 10000$   | 4                             |
| 6 | 32        | 32-63            |  | $2^5 = 32 = 100000$  | 5                             |
| 7 | 64        | 64-127           |  | $2^6 = 64 = 1000000$ | 6                             |

### 15.3.3. Примеры представления

Для числа  $x$  сначала берется максимальная степень  $k$  (разряд) числа 2 (основания) такое, что  $2^k \leq x < 2^{k+1}$

Например, разложение в ряд для десятичного числа 27 начинается с  $2^4$ , поскольку  $16(2^4) < 27 < 32(2^5)$ , а для числа десятичного 49 начинается с  $2^5$ , поскольку  $32(2^5) < 49 < 64(2^6)$ ,

После определения максимальной степени (разряда) число цифр в двоичном числе определяется как  $k+1$ . Столько же будет слагаемых в разложении этого числа.

Дальше идет определение коэффициентов перед  $2^k$  в порядке убывания степени (разряда)  $k$  так, чтобы в сумме получилось искомое десятичное число.

Тогда

$$27 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$(27 = 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1)$$

или

$$27_{10} = 11011_2$$

$$49 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$(49 = 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1)$$

$$49_{10} = 110001_2$$

Можно предложить другой способ, как переводить в двоичную систему счисления десятичные числа. Возьмем то же число 49. Делим его на 2. Получается:  $49/2 = (\text{остаток } 1)24/2 = (\text{остаток } 0)12/2 = (\text{остаток } 0)6/2 = (\text{остаток } 0)3/2 = (\text{остаток } 1)1$ . Затем следует выписать все цифры остатков: 100011. Далее необходимо написать число наоборот (от последней цифре к первой). Получим  $110001_2$ .

### 15.3.4. Пример для дробных чисел

Нужно перевести число  $1011011,001_2$  в десятичную систему.

$$1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = 91,125$$

Существует метод Горнера для перевода из двоичной в десятичную систему.

Например, двоичное число  $1011011_2$  переводится в десятичную систему так:

$$0 \cdot 2 + 1 = 1$$

$$1 \cdot 2 + 0 = 2$$

$$2*2 + 1 = 5$$

$$5*2 + 1 = 11$$

$$11*2 + 0 = 22$$

$$22*2 + 1 = 45$$

$$45*2 + 1 = 91$$

а дробное  $0,001_2$

$$(0 + 1)/2 = 0,5$$

$$(0,5 + 0)/2 = 0,25$$

$$(0,25 + 0)/2 = 0,125$$

### 15.3.5. Трои́чная система счисления

В несимметричной троичной системе счисления чаще применяются цифры  $\{0,1,2\}$ , а в троичной симметричной системе счисления знаки  $\{-,0,+\}$ ,  $\{-1,0,+1\}$ ,  $\{\underline{1},0,1\}$  и т.д.

Примером представления чисел в несимметричной троичной системе счисления может служить запись в этой системе целых положительных чисел:

|                  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |
|------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Десятичное число | 0 | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9   | 10  |
| Троичное число   | 0 | 1 | 2 | 10 | 11 | 12 | 20 | 21 | 22 | 100 | 101 |

Несимметричная троичная система счисления является частным случаем спаренных (комбинированных) показательных позиционных систем счисления, в которой  $a_k$  — из троичного множества  $a=\{0,1,2\}$ ,  $b=3$ , веса разрядов равны  $3^k$

Возьмем десятичное число 49.

Последовательность разложения по основанию 3 делается так же, как и по основанию 2, только цифры  $a_k$  будут не из множества  $\{0,1\}$ , а из  $\{0,1,2\}$

$$49_{10} = 1 * 3^3 + 2 * 3^2 + 0 * 3^1 + 1 * 3^0 = 1211_3$$

Можно предложить другой способ, как переводить в троичную систему счисления десятичные числа. Возьмем то же число 49. Делим его на 3. Получается:  $49/3=(\text{остаток } 1)16/3=(\text{остаток } 1)5/3=(\text{остаток } 2) 1$ . Затем следует выписать все цифры остатков:1121. Далее необходимо написать число наоборот (от последней цифры к первой). Получим 1211.

### 15.3.6. Перевод из троичной системы в десятичную

Для примера того, как счисление чисел в троичной системе можно вернуть к десятичной, используем число 20122. Для начала над каждой цифрой укажите её порядковый номер, начиная с 0:  $2^4 0^3 1^2 2^1 2^0$ . Затем каждое число следует умножить на основание троичной системы, которое возводится в степень по номеру числа:  $2*3^4+0*3^3+1*3^2+2*3^1+2*3^0$ . Полученные результаты суммируются  $(162+0+9+6+2)$ . В результате будет число 179.

### 15.3.7. Количество чисел в зависимости от основания

Количество чисел, которые можно представить в зависимости от основания  $b$  при переходе от степени (разряда)  $k$  к  $k+1$

$$\text{Дается формулой } N = (b-1)*b^k$$

Например, при представлении десятичных чисел от 4 до 8 по основанию 2  $k$  изменяется от 2 ( $4=2^2$ ) до 3 ( $8=2^3$ ), тогда  $N = (2-1)* 2^2=4$  (числа 4, 5, 6, 7). Если  $k=3$ , то количество чисел, представляемых по основанию 2 равно:  $(2-1)* 2^3=8$  (числа 8,9, 10,11,12, 13, 14, 15)

При представлении десятичных чисел от 27 до 81 по основанию 3  $k$  изменяется от 3 ( $27=3^3$ ) до 4 ( $81=3^4$ ), тогда  $N = (3-1) \cdot 3^3=54$  (числа от 27 до 80).

При представлении десятичных чисел от 125 до 625 по основанию 5  $k$  изменяется от 3 ( $125=5^3$ ) до 4 ( $625=5^4$ ), тогда  $N = (5-1) \cdot 5^3=500$  (числа от 125 до 624).

**Таблица**

| целое | двоичное представление | разложение  | троичное представление | разложение  |
|-------|------------------------|---|------------------------|---|
| 0     | 0                      | $0 \cdot 2^0$   | 0                      | $0 \cdot 3^0$   |
| 1     | 1                      | $1 \cdot 2^0$   | 1                      | $1 \cdot 3^0$   |
| 2     | 10                     | $1 \cdot 2^1$   | 2                      | $2 \cdot 3^0$   |
| 3     | 11                     | $1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$   | 10                     | $1 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$                             |
| 4     | 100                    | $1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$   | 11                     | $1 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$                             |
| 5     | 101                    | $1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$   | 12                     | $1 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$                             |
| 6     | 110                    | $1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$   | 20                     | $2 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$                             |
| 7     | 111                    | $1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$   | 21                     | $2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$                             |
| 8     | 1000                   | $1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$                             | 22                     | $2 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$                             |
| 9     | 1001                   | $1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$                             | 100                    | $1 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$               |
| 10    | 1010                   | $1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$                             | 101                    | $1 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$               |
| 11    | 1011                   | $1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$                             | 102                    | $1 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$               |
| 12    | 1100                   | $1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$                             | 110                    | $1 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$               |
| 13    | 1101                   | $1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$                             | 111                    | $1 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$               |
| 14    | 1110                   | $1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$                             | 112                    | $1 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$               |
| 15    | 1111                   | $1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$                             | 120                    | $1 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$               |
| 16    | 10000                  | $1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$               | 121                    | $1 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$               |
| 17    | 10001                  | $1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$               | 122                    | $1 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$               |
| 18    | 10010                  | $1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$               | 200                    | $2 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$               |
| 19    | 10011                  | $1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$               | 201                    | $2 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$               |
| 20    | 10100                  | $1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$               | 202                    | $2 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$               |
| 21    | 10101                  | $1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$               | 210                    | $2 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$               |
| 22    | 10110                  | $1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$               | 211                    | $2 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$               |
| 23    | 10111                  | $1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$               | 212                    | $2 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$               |
| 24    | 11000                  | $1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$               | 220                    | $2 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$               |
| 25    | 11001                  | $1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$               | 221                    | $2 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$               |
| 26    | 11010                  | $1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$               | 222                    | $2 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$               |
| 27    | 11011                  | $1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$               | 1000                   | $1 \cdot 3^3 + 0 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$ |
| 28    | 11100                  | $1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$               | 1001                   | $1 \cdot 3^3 + 0 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$ |
| 29    | 11101                  | $1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$               | 1002                   | $1 \cdot 3^3 + 0 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$ |
| 30    | 11110                  | $1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$               | 1010                   | $1 \cdot 3^3 + 0 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$ |
| 31    | 11111                  | $1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$               | 1011                   | $1 \cdot 3^3 + 0 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^0$ |
| 32    | 100000                 | $1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$ | 1012                   | $1 \cdot 3^3 + 0 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$ |

#### 15.4. Деление с остатком

**Деление с остатком** [9]— арифметическая операция, которую часто определяют для целых или натуральных чисел следующим образом. Пусть  $a$  и  $b$ — целые числа, причём  $b \neq 0$ . Деление с остатком  $a$  («делимого») на  $b$  («делитель») означает нахождение таких целых чисел  $q$  и  $r$ , что выполняется равенство:

$$a = b \cdot q + r$$

Таким образом, результатами деления с остатком являются два целых числа:  $q$  называется **неполным частным** от деления, а  $r$ — **остатком от деления**. На остаток налагается дополнительное условие:  $0 \leq r < |b|$  то есть остаток от деления должен быть неотрицательным числом и по абсолютной величине меньше делителя. Это условие обеспечивает однозначность результатов деления с остатком для всех целых чисел. Если остаток равен нулю, говорят, что  $a$  **нацело делится** на  $b$ .

Нахождение неполного частного также называют **целочисленным делением**, а нахождение остатка от деления называют **взятием остатка**.

Операцию «взятия остатка» от деления  $a$  на  $b$ , обозначают mod:  $r = a \text{ mod } b$

Теперь обратимся к определению сравнения по модулю.

## 15.5. Сравнение по модулю

**Сравнение** двух целых чисел **по модулю** натурального числа  $n$  — математическая операция, позволяющая ответить на вопрос о том, дают ли два выбранных целых числа при делении на  $n$  один и тот же остаток.

Любое целое число может иметь не больше, чем  $n$  остатков; это значит, что все целые числа можно разделить на  $n$  групп относительно  $n$ , каждая из которых отвечает определённому остатку от деления на  $n$ .

Таким образом, говорят, что два целых числа  $a$  и  $b$  **сравнимы по модулю** натурального числа  $n$ , если при делении на  $n$  они дают одинаковые остатки.

Примеры:

14 и 20 сравнимы по модулю 6, так как  $14=6\cdot 2+2$ ,  $20=6\cdot 3+2$ , или

32 и  $-10$  сравнимы по модулю 7, так как  $32=7\cdot 4+4$ ,  $-10=7\cdot(-2)+4$ .

Утверждение « $a$  и  $b$  сравнимы по модулю  $n$ » записывается в виде:  $a\equiv b \pmod{n}$

Можно дать такие определения.

**Определение 1.** Целые числа  $a$  и  $b$  называются *сравнимыми по модулю  $n$* , если их разность делится без остатка на  $n$ .

Например,  $16\equiv 30 \pmod{7}$ , так как разность  $16-30=-14$  делится на 7

**Определение 2.** Целые числа  $a$  и  $b$  называются *сравнимыми по модулю  $n$* , если их остатки при делении на  $n$  одинаковы.

Таким образом, величина остатка может быть получена, как показано выше, бинарной операцией «взятия остатка» от деления  $a$  на  $b$ , обозначаемой mod:

$$r = a \bmod b, \text{ где } 0 \leq r < |b|,$$

Это обозначение не следует путать с обозначением сравнения по модулю  $b$ .  
Формула для  $r$  влечёт выполнение сравнения:

$$r \equiv a \pmod{b}$$

Это сравнение не подразумевает выполнения неравенства  $0 \leq r < |b|$ , необходимого для того, чтобы  $r$  было остатком.

### 15.5.1. Свойства сравнения

Приведу свойства функции сравнения:

1. Сравнения по одинаковому модулю можно почленно складывать:  $a_1\equiv b_1 \pmod{n}$ ,  $a_2\equiv b_2 \pmod{n} \rightarrow a_1+a_2\equiv (b_1+b_2)\pmod{n}$ .

2. Слагаемое, стоящее в какой-либо части сравнения, можно переносить в другую часть, изменив его знак на обратный:  $a+b\equiv c \pmod{n} \rightarrow a\equiv (c-b)\pmod{n}$ .

3. К любой части сравнения можно прибавить любое число, кратное модулю:  $a\equiv b \pmod{n} \rightarrow a+nk\equiv b \pmod{n}$ .

4. Сравнения по одинаковому модулю можно почленно перемножать:  $a_1\equiv b_1 \pmod{n}$ ,  $a_2\equiv b_2 \pmod{n} \rightarrow a_1\cdot a_2\equiv (b_1\cdot b_2)\pmod{n}$ .

5. Обе части сравнения можно возвести в одну и ту же степень.

6. Как следствие из вышеперечисленных свойств, получаем:

$$a_0\equiv b_0 \pmod{n}, a_1\equiv b_1 \pmod{n}, \dots, a_m\equiv b_m \pmod{n},$$

$$x\equiv y \pmod{n} \rightarrow a_0x^m + a_1x^{m-1} + \dots + a_m \equiv (b_0y^m + b_1y^{m-1} + \dots + b_m) \pmod{n}$$

7. Обе части сравнения можно разделить на их общий делитель, взаимно простой с модулем.

8. Обе части сравнения и его модуль можно умножить на одно и то же целое число или разделить на их общий делитель.

9. Если сравнение  $a\equiv b$  имеет место по нескольким разным модулям, то оно имеет место и по модулю, равному наименьшему общему кратному этих модулей.

10. Если сравнение имеет место по модулю  $n$ , то оно имеет место и по модулю  $d$ , равному любому делителю числа  $n$ .

11. Если одна часть сравнения и модуль делятся на некоторое число, то и другая часть сравнения должна делиться на то же число.

12. К обеим частям сравнения можно прибавить одно и то же число; обе части сравнения можно умножить на одно и то же число.

### 15.6. Классы вычетов по модулю

Начнем с примера. Все числа, сравнимые с числом 2 по модулю 5, одинаково ведут себя при делении на 5 они дают остаток 2. Объединим эти числа в одно множество и назовем его *классом вычетов по модулю 5*. Обозначим этот класс той же цифрой 2, только, чтобы отличить его от числа 2 будем писать ее так:  $\underline{2}$ . Значит,  $\underline{2}$ —не число, а бесконечная совокупность чисел:

$$\underline{2} = \{\dots -8, -3, 2, 7, 12, \dots\}$$

поскольку

$$-8 = (-2) \cdot 5 + 2$$

$$-3 = (-1) \cdot 5 + 2$$

$$2 = 5 \cdot 0 + 2$$

$$7 = 5 \cdot 1 + 2$$

$$12 = 5 \cdot 2 + 2$$

Так же определяется класс вычетов по любому модулю  $n$ . **При делении на  $n$  могут получиться  $n$  различных остатков:  $0, 1, 2, \dots, n-1$ .**

Например, при делении на 2

$$4/2 = 2+0$$

$$5/2 = 2+1$$

$$6/2 = 3+0$$

$$7/2 = 3+1$$

$$8/2 = 4+0$$

Имеем остатки 0 и 1, т.е. два остатка

При этом  $4 \equiv 6 \equiv 8 \pmod{2}$ , а  $5 \equiv 7 \pmod{2}$

При делении на 3

$$4/3 = 1+1$$

$$5/3 = 1+2$$

$$6/3 = 2+0$$

$$7/3 = 2+1$$

$$8/3 = 2+2$$

$$9/3 = 3+0$$

Имеем остатки 0,1,2, т.е. три остатка

При этом  $4 \equiv 7 \pmod{3}$ ,  $5 \equiv 8 \pmod{3}$ , а  $6 \equiv 9 \pmod{3}$

Таким образом, множество всех чисел, сравнимых с  $a$  по модулю  $n$  называется **классом вычетов  $a$  по модулю  $n$** , и в этой статье обозначается  $\underline{a}_n$ . Любое число класса называется *вычетом по модулю  $n$* . Сравнение  $a \equiv b \pmod{n}$  равносильно равенству классов вычетов  $\underline{a}_n = \underline{b}_n$ .

#### 15.6.1. Остатки от деления

Каждому из остатков соответствует свой класс вычетов. Остатку  $r$  соответствует класс вычетов  $\underline{r}$ , состоящий из чисел вида  $r+k \cdot n$ , где  $k$  — целое число.

Возьмем модуль 3.

Для него остатки будут 0, 1, 2, поэтому будет 3 класса вычетов.

Начнем с остатка  $r=0$

...

$$\begin{aligned}
0 + (-2) \cdot 3 &= -6 \\
0 + (-1) \cdot 3 &= -3 \\
0 + (-0) \cdot 3 &= 0 \\
0 + (+1) \cdot 3 &= 3 \\
0 + (+2) \cdot 3 &= 6
\end{aligned}$$

...  
 $r=1$

$$\begin{aligned}
1 + (-2) \cdot 3 &= -5 \\
1 + (-1) \cdot 3 &= -2 \\
1 + (-0) \cdot 3 &= 1 \\
1 + (+1) \cdot 3 &= 4 \\
1 + (+2) \cdot 3 &= 7
\end{aligned}$$

...  
 $r=2$

$$\begin{aligned}
2 + (-2) \cdot 3 &= -4 \\
2 + (-1) \cdot 3 &= -1 \\
2 + (-0) \cdot 3 &= 2 \\
2 + (+1) \cdot 3 &= 5 \\
2 + (+2) \cdot 3 &= 8
\end{aligned}$$

В пределах  $k=[-2,2]$  мы получили целые числа: -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,

8

Если бы был еще остаток  $r=3$ , то для него были бы следующие целые числа:

$$\begin{aligned}
3 + (-2) \cdot 3 &= -3 \\
3 + (-1) \cdot 3 &= 0 \\
3 + (-0) \cdot 3 &= 3 \\
3 + (+1) \cdot 3 &= 6 \\
3 + (+2) \cdot 3 &= 9
\end{aligned}$$

Мы видим повторение таких целых чисел как -3, 0, 3, 6.

Таким образом, все множество  $\mathbf{Z}$  целых чисел распадается на  $n$  классов вычетов по модулю  $n$ . Множество всех классов вычетов по модулю  $n$  обозначается  $\mathbf{Z}_n$  (или  $\mathbf{Z}/n\mathbf{Z}$ ):  $\mathbf{Z}_n = \{0, \underline{1}, \dots, \underline{n-1}\}$ . В приведенном примере  $\mathbf{Z}_3 = \{0, \underline{1}, \underline{2}\}$ .

Числа одного класса по модулю  $n$  имеют одинаковый Наибольший Общий Делитель (НОД).

## 15.7. Некоторые понятия общей алгебры

### 15.7.1. Поле

**Определение 3.** Поле  $F$  – это множество с введенными на нём алгебраическими операциями сложения  $+$  и умножения  $*$  ( $+F: F \times F \rightarrow F$ ,  $*F: F \times F \rightarrow F$  т. е. для любого  $a, b \in F$  ( $a+b \in F$ ,  $a*b \in F$ ), если выполнены следующие аксиомы:

1. Коммутативность сложения: для любых  $a, b \in F$   $a+b=b+a$ .
2. Ассоциативность сложения: для любых  $a, b, c \in F$   $(a+b)+c=a+(b+c)$
3. Существование нулевого элемента:  $\exists 0 \in F$ : для любого  $a \in F$   $a+0=a$ .
4. Существование противоположного элемента: для любого  $a \in F$   $\exists (-a) \in F$ :  $a+(-a)=0$
5. Коммутативность умножения: для любых  $a, b \in F$   $a*b=b*a$
6. Ассоциативность умножения: для любых  $a, b, c \in F$   $(a*b)*c=a*(b*c)$
7. Существование единичного элемента:  $\exists e \in F$ : для любого  $a \in F$   $a*e=a$ .

8. Существование обратного элемента для ненулевых элементов: (для любого  $a \in F: a \neq 0$ )  $\exists a^{-1} \in F: a * a^{-1} = e$

9. Дистрибутивность умножения относительно сложения: для любых  $a, b, c \in F$   $(a+b)*c=(a*c)+(b*c)$

### 15.7.2. Абсолютная величина

**Определение 4.** Абсолютная величина, или модуль числа  $a$  есть неотрицательное число, определение которого зависит от типа числа  $a$ . Обозначается как  $|a|$ .

В случае вещественного  $a$  абсолютная величина определяется следующим образом:  
 $|a| = (a, \text{ если } a \geq 0, -a, \text{ если } a < 0)$ .

Область определения:  $(-\infty; +\infty)$ .

Область значений:  $[0, +\infty)$ .

Абсолютная величина обладает следующими свойствами:

- а)  $|a| > 0$ , причем  $|a| = 0$  тогда и только тогда, когда  $a = 0$ ;
- б)  $|a \cdot b| = |a| \cdot |b|$ ;
- в)  $|a + b| \leq |a| + |b|$ .

### 15.7.3. Нормированное поле. Метрика, или расстояние

Пусть  $F$  – поле,  $a, b \in F$

**Определение 5.** Функция  $\|\bullet\|$ , определенная на  $\mathbf{R}$  и принимающая значения в  $\mathbf{R}_{\geq 0}$  ( $\mathbf{R}_+$ ) называется нормой на  $F$  (также, абсолютной величиной, если упорядоченное поле является полем вещественных чисел), если она удовлетворяет следующим условиям:

- (1) Для любого  $a \in \mathbf{R}$  справедливо, что  $\|a\| = 0$  тогда и только тогда, когда  $a = 0$ .
- (2) Для каждой пары  $a, b \in \mathbf{R}$  справедливо равенство  $\|a \cdot b\| = \|a\| \cdot \|b\|$ .
- (3) Для каждой пары  $a, b \in \mathbf{R}$  справедливо неравенство  $\|a + b\| \leq \|a\| + \|b\|$ .

С помощью нормы можно ввести метрику, индуцированную этой нормой. В этом случае поле  $F$  можно рассматривать как метрическое пространство.

### Определение 6.

Пусть  $M$  — некоторое непустое множество, и пусть  $d: M \times M \rightarrow \mathbf{R}_{\geq 0}$  ( $\mathbf{R}_+$ ) — функция двух переменных, определенная на этом множестве и принимающая значения во множестве действительных неотрицательных чисел ( $\mathbf{R}_+$ ). Функция  $d$  называется метрикой, или расстоянием (а множество  $M$  — метрическим пространством), если  $d$  удовлетворяет трем условиям:

- (1) Для каждой пары  $a, b \in M$  справедливо:  $d(a, b) = 0$  тогда и только тогда, когда  $a = b$ .
- (2) Для каждой пары  $a, b \in M$  справедливо равенство  $d(a, b) = d(b, a)$ .
- (3) Для каждой тройки  $a, b, c \in M$  справедливо неравенство  $d(a, b) \leq d(a, c) + d(c, b)$ .

Например, множество  $\mathbf{R}$  всех действительных чисел есть метрическое пространство с метрикой  $d(a, b) = \|a - b\| = |a - b|$ , где  $\|\bullet\|$  есть норма, а  $|\bullet|$  есть абсолютная величина.

### 15.8. P-Адические числа

Как я пояснял выше, физическими являются только рациональные числа  $\mathbf{Q}$ , которым соответствует поле рациональных чисел. Геометрическому понятию расстояния соответствует аналитическое понятие нормы на  $\mathbf{Q}$ , т.е. функции  $\|x\|$  со свойствами, данными в Определении 5

- (1)  $\|x\| \geq 0$ , причем  $\|x\| = 0$  при  $x = 0$
- (2)  $\|x \cdot y\| = \|x\| \cdot \|y\|$

$$(3) \|x+y\| \leq \|x\| + \|y\|$$

для любых рациональных чисел  $x, y$ .

Вещественной нормой рационального числа  $x$  называется его модуль  $|x|$ , т.е.  $\|x\| = |x|$ . Вещественная норма рационального числа есть число рациональное. Поле вещественных (действительных) чисел называется пополнение поля рациональных чисел по вещественной норме, которая удовлетворяет условиям 1) -3).

Есть ли еще какие нормы на  $\mathcal{Q}$ ?

### 15.8.1. Теорема Островского

Нормы  $\|x\|$  и  $\|x\|_p$ ,  $p = 2, 3, \dots$  исчерпывают все нетривиальные неэквивалентные нормы поля рациональных чисел  $\mathcal{Q}$ .

Иначе говоря, любая норма на поле рациональных чисел  $\mathcal{Q}$  эквивалентна либо вещественной норме (обычному абсолютному значению), либо одной из  $p$ -адических норм, где  $p$ - простое число.

Удивительно, что существует только два пополнения поля рациональных чисел: по вещественной и  $p$ -адической нормам. Мир смотрит на рациональные числа с помощью двух кардинально различных состояний.

### 15.8.2. $p$ -адический порядок, $p$ -адическая норма и $p$ -адическое расстояние

$p$ -адическая норма  $\|x\|_p$  определяется следующим образом.

Пусть  $p$  – простое число. Представим рациональное число  $x$  в виде  $x = p^\gamma \cdot (m/n)$ , где  $m$  и  $n$  – целые числа, которые не делятся на  $p$ . Такое представление однозначно. Тогда

$$\|x\|_p = p^{-\gamma}$$

Таким образом,  $p$ -адическая норма измеряет, на какую степень  $p$  делится рациональное число, и норма тем меньше, чем больше эта степень, то есть последовательность  $\{p^\gamma\}$ ,  $\gamma \rightarrow +\infty$ , будет стремиться к нулю в  $p$ -адической норме.

В силу теоремы Островского других норм на  $\mathcal{Q}$  нет. Нетрудно проверить наличие свойств 1) - 3) для  $\|x\|_p$ . Однако фактически вместо неравенства треугольника 3) имеем более сильное неравенство

$$3') \|x+y\|_p \leq \max(\|x\|_p, \|y\|_p)$$

Норма, которая удовлетворяет неравенству 3'), называется **неархимедовой**.

Пополнение поля рациональных чисел  $\mathcal{Q}$  по обычной, вещественной норме приводит к полю вещественных чисел  $\mathcal{R}$ , а пополнение по  $p$ -адической норме – к полю  $p$ -адических чисел  $\mathcal{Q}_p$  для любого простого  $p$ .

Итак, начнем с определения  $p$ -адического порядка.

#### Определение 7

Пусть  $p$ -простое число. Определим  $p$ -адический порядок  $\gamma = \text{ord}_p(x)$  рационального числа  $x \in \mathcal{Q}$  следующим образом

1) если  $x \in \mathcal{Z}$ , то  $\text{ord}_p(x)$  равен высшей степени  $p$ , которая является делителем  $x$

2) если  $x = a/b$ , где  $a, b \in \mathcal{Z}$ , то  $\text{ord}_p(x) = \text{ord}_p(a) - \text{ord}_p(b)$

3) положим  $\text{ord}_p(0) = +\infty$

Для примера возьмем натуральное  $n \in \mathcal{N}$ . Найти  $\text{ord}_p n$  можно по следующему правилу: представим  $n$  в системе счисления с основанием  $p$ , найдем номер самого младшего ненулевого разряда в этом представлении (пусть это номер  $i$ , нумерация начинается с нуля); тогда  $\text{ord}_p n = i$ .

Другими словами,

если  $n_p = 0 \dots 0 a_i a_{i+1} \dots$  ( $i$  нулей);  $a_i \neq 0$ , то  $\|n\|_p = p^{-i}$ .

Например, 3-адическая запись числа  $15 = 0 \cdot 3^0 + 2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^2$

$15 = a_0, \dots, a_2 = 021_3$ ,  $\gamma = \text{ord}_3(15) = 1$

или 5-адическая запись числа  $247$

$$247 = 2 \cdot 5^0 + 4 \cdot 5^1 + 4 \cdot 5^2 + 1 \cdot 5^3 = 2441_5, \gamma = \text{ord}_5(247) = 0$$

$$\text{или } 2\text{-адическая запись числа } 100 = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 = 0010011_2,$$

$$\gamma = \text{ord}_2(100) = 2$$

### Определение 8.

$p$  – адической нормой рационального числа  $x$ , представленного единственным образом в виде несократимой дроби  $x = p^\gamma(m/n)$ , где  $p$  есть простое число,  $\gamma$  есть целое число,  $m$  целое,  $n$  натуральное, а  $p, m, n$  взаимно просты, называется число  $\|x\|_p = p^{-\gamma}$ , если  $x \neq 0$ , и  $0$ , если  $x = 0$ .

$p$ -адическое нормирования рациональных чисел является дискретным, т.е. норма может принимать лишь дискретное множество значений.

Для того чтобы норма  $\|\bullet\|$  была неархимедовой, необходимо и достаточно, чтобы  $\|n\| \leq 1$  для любого  $n \in \mathbf{Z}$

Или такое определение  $p$ -адической нормы для множества целых  $p$ -адических чисел  $\mathbf{Z}_p$

**Определение 9.** Если  $a \in \mathbf{Z}_p$  отлично от нуля, то его  $p$ -адической нормой называется число  $\|a\|_p = p^{-n}$ , где  $n$  – наибольшее натуральное число  $n$ , для которого  $a$  делится на  $p^n$ . Если  $a = 0$ , полагают  $\|a\|_p = 0$

**Определение 10.**  $p$ -адическим расстоянием между числами  $a, b \in \mathbf{Z}_p$  называется число  $\|a-b\|_p$

Рассмотрим пример 2-адического расстояния

Пусть  $a$  и  $b$  — рациональные числа. Если  $a \neq b$ , то представим число  $a-b$  в виде  $a-b = 2^k \cdot (m/n)$ , где  $m$  и  $n$  — нечетные числа, а  $k$  — целое число (положительное, отрицательное или нуль). 2-адическим расстоянием между числами  $a$  и  $b$ ,  $a \neq b$ , называется число  $d(a, b) = 1/2^k$ . Если  $a=b$ , то положим  $d(a, b) = 0$ .

Это расстояние измеряет степень делимости рационального числа на 2, т.е. чем лучше делится число на 2, тем ближе оно к нулю. Например, 8 ближе к нулю, чем 1/2, 16 ближе к нулю, чем 8, 480 ближе к нулю, чем 16, но дальше от нуля чем 384

### Определение 11.

Поле  $\mathbf{Q}_p$   $p$ -адических чисел называется пополнение поля  $\mathbf{Q}$  рациональных чисел по  $p$ -адической норме.

Поля  $p$ -адических чисел  $\mathbf{Q}_p$  – единственный примеры неархимедовых числовых полей, получаемых пополнением поля рациональных чисел  $\mathbf{Q}$ .

Поля, соответствующие различным простым числам, например  $\mathbf{Q}_2, \mathbf{Q}_7, \mathbf{Q}_{1999}$  – не изоморфны, т.е. нельзя путем обратимых отображений перевести структуру одного поля в другую поскольку при этом не сохраняется структура полей. Более того, поля  $\mathbf{Q}_p$   $p$ -адических чисел вообще **не является упорядоченным множеством**, в отличие от множества действительных чисел, т.е. мы не можем сравнить два произвольных  $p$ -адических числа.

Так же не изоморфно любому  $\mathbf{Q}_p$  поле действительных чисел  $\mathbf{R}$ .

Поле  $p$ -адических чисел является важнейшим примером ультраметрических пространств, которые были введены в 1943 г. французским математиком Краснером. Ультраметричность является основой развития анализа над неархимедовыми числовыми полями. Наша геометрическая интуиция, развитая на евклидовой геометрии, оказывается бессильной для анализа ультраметрических пространств. Об этом я расскажу чуть ниже.

### 15.8.3. Канонические определения р-адического числа

Как было определено в разделе о представлении чисел, любое положительное действительное число  $x$  может быть записано в виде десятичной дроби:

$$x = \dots + a_{-k} \cdot 10^{-k} + \dots + a_{-1} \cdot 10^{-1} + a_0 \cdot 10^0 + a_1 \cdot 10^1 + \dots + a_n \cdot 10^n = a_n \dots a_0, a_{-1} \dots a_{-k} \dots$$

где  $a_k$  могут принимать только десять значений: 0, 1, 2, ..., 9.

В общем случае, если  $m > 1$  - любое фиксированное целое число, то любое положительное действительное число  $x$  может быть записано в виде:

$$x = \dots + a_{-k} \cdot m^{-k} + \dots + a_{-1} \cdot m^{-1} + a_0 \cdot m^0 + a_1 \cdot m^1 + \dots + a_n \cdot m^n = a_n \dots a_0, a_{-1} \dots a_{-k} \dots \quad (1)$$

где  $a_k$  могут принимать 0, 1, 2, ...,  $m-1$ ,  $a_n \neq 0$

Это разложение единственно, за исключением случая, когда все  $a_k$  для достаточно больших  $k$  равны  $m-1$ .

Положительные целые числа могут быть записаны в базисе  $m$  как конечные суммы

$$x = a_0 \cdot m^0 + a_1 \cdot m^1 + \dots + a_n \cdot m^n \quad (2)$$

Любое р-адическое число (р-простое)  $x$  можно представить в виде суммы

$$x = a_{-f} \cdot p^{-f} + \dots + a_{-1} \cdot p^{-1} + a_0 \cdot p^0 + a_1 \cdot p^1 + \dots + a_n \cdot p^n + \dots = a_{-f} \dots a_{-1}, a_0 a_1 \dots a_n \dots \quad (3)$$

или

$$x = a_n \cdot p^n + a_{n+1} \cdot p^{n+1} + \dots$$

где  $a_i \in \{0, 1, \dots, p-1\}$ ,  $n \in \mathbf{Z}$

При этом число  $x$  называется целым, если  $n \geq 0$

По аналогии с записью вещественных чисел, для записи р-адических чисел вводится разделительная запятая (или точка), как средство задания знака показателя степени  $p$  в разложении числа в степенной ряд:

Для  $n < 0$ ,  $x = a_n \dots a_{-1}, a_0 a_1 \dots$

Для  $n = 0$ ,  $x = 0, a_n a_{n+1} \dots$  (обычно 0 и запятую не пишут)

Для  $n > 0$ ,  $x = 0, 00 a_n a_{n+1} \dots$  где количество 0 после запятой равно  $n$

**Такой вид записи называется каноническим**

Например, 3-адическая запись числа  $15 = 0 \cdot 3^0 + 2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^2 = 2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^2$ ,  $n = 1$ , количество 0 в записи – один:  $15 = 0, a_0, \dots, a_2 = 0, 021_3 = 021_3$

Число (2) записывается в виде  $a_n \dots a_0, 0$  в соответствии с вещественным представлением (1).

И то же самое число (2) записывается в виде  $0, a_0 \dots a_n$  (если без разложения с нуля, то  $a_0, \dots, a_n$ ) в соответствии с р-адическим разложением (3).

Например, возьмем число 10 по основанию 2.

$$a_k = \{0, 1\}$$

$$10_{10} = a_0 \cdot 2^0 + a_1 \cdot 2^1 + a_2 \cdot 2^2 + a_3 \cdot 2^3 + \dots + a_n \cdot 2^n$$

$$\text{Тогда } 10_{10} = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3$$

$$10_{10} = a_3 \dots a_0 = 1010_2$$

Тогда 2-адическое представление числа  $10_{10}$  будет

$$10_{10} = a_0, \dots, a_3 = 0101_2$$

Или возьмем число 15 по основанию 3,

$$a_k = \{0, 2\}$$

$$15_{10} = a_0 \cdot 3^0 + a_1 \cdot 3^1 + a_2 \cdot 3^2 + a_3 \cdot 3^3 + \dots + a_n \cdot 3^n$$

$$\text{Тогда } 15 = 0 \cdot 3^0 + 2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^2$$

$$15_{10} = a_2 \dots a_0 = 120_3$$

Рассмотрим 3-адическое представление числа  $15_{10}$

$$15_{10} = a_0, \dots, a_2 = 021_3$$

Иногда р-адические числа записывают бесконечно влево, например для  $n = 0$ ,  $x = \dots a_{n+1} a_n, 0$ , чтобы таким образом, в некоторых случаях, не путать их с записями вещественных чисел. Например, в случае отрицательных чисел.

Возьмем число  $-1$ . Как элемент  $\mathbf{Z}_5$  оно записывается иногда в виде  $\dots 4444,0$ , хотя каноническое представление  $-1 = 0,4444\dots_5$ . При этом 5-ричное разложение  $1 = 0,4444\dots_5$ . Чтобы не возникало недоразумений, последнее разложение эквивалентно  $1, (0) = 0,99999\dots_{10} = 0, (9)$ . Для 10-адичного представления  $-1 = 0,9999\dots_{10} = 0, (9)$  поэтому, чтобы отличить от канонического представления записывают как  $\dots 99999 = -1$

При совпадении записи смысл ее различный. Если при каноническом  $p$ -адическом представлении чем дальше вправо от нуля, тем больше разряд, то при обычной записи действительного числа: чем дальше вправо от нуля, тем разряд меньше.

**В дальнейшем будем различать каноническую  $p$ -адическую запись от другой значком  $+$ .** Например,  $-1_{10} = 0,4444\dots_5 = \dots 4444,0_{5+}$ , или  $3_{10} = 1100\dots_2 = \dots 0011_{2+}$

$p$ -адическое представление схоже с представлением действительного числа в виде дроби, но отличается от действительного случая неограниченностью в направлении возрастания степеней  $p$  и ограниченностью в направлении их убывания.

Любое действительное число является рациональным тогда, когда его  $p$ -адическое разложение является периодичным. Иначе говоря,  $p$ -адическое разложение числа  $a \in \mathbf{Q}_p$  периодично начиная с некоторого места тогда и только тогда, когда  $a \in \mathbf{Q}$ . Если разложение не периодично ни с какого места, то ему не соответствуют ни рациональные, ни действительные, ни комплексные числа.

Например,  $\dots 100001000100101_{2+}$

Есть несколько определений  $p$ -адических чисел

### Определение 12 (стандартное) [10]

Целым  $p$ -адическим числом для заданного простого  $p$  называется бесконечная последовательность  $\{x_1, x_2, \dots\}$  вычетов  $x_n$  по модулю  $p^n$ , удовлетворяющих условию:

$$x_n \equiv x_{n+1} \pmod{p^n}$$

Сравнение  $x_n \equiv x_{n+1} \pmod{p^n}$  равносильно равенству классов вычетов  $[a]_n = [b]_n$

Беря в качестве элемента класса вычетов число  $x_n$  такое, что  $0 \leq x_n < p^n$ , мы можем записать каждое целое  $p$ -адическое число в виде  $x = x_1x_2\dots x_n\dots$  однозначным образом. Записывая каждое  $x_n$  в  $p$ -ичной системе счисления  $x_n = a_n\dots a_2a_1$  и учитывая, что  $x_n \equiv x_{n+1} \pmod{p^n}$ , мы можем всякое  $p$ -адическое число в каноническом виде представить в виде последовательности  $x = a_0, a_1a_0, a_2a_1a_0, \dots$ . Действия над ними производятся по обыкновенными правилами сложения, вычитания и умножения «столбиком» в  $p$ -ичной системе счисления.

### Метрическое построение

Любое рациональное число  $r = p^\gamma \cdot (m/n)$ , где  $m$  и  $n$  целые числа, не делящиеся на  $p$ , а  $\gamma$  — целое. Тогда  $\|r\|_p$  —  $p$ -адическая норма  $r$  — определяется как  $p^{-\gamma}$ . Если  $r=0$ , то  $\|r\|_p = 0$ .

Как уже отмечалось выше, поле  $p$ -адических чисел есть пополнение поля рациональных чисел с метрикой  $d_p$ , определённой  $p$ -адической нормой:  $d_p(x, y) = \|x - y\|_p$ . Это построение аналогично построению поля вещественных чисел как пополнения поля рациональных чисел при помощи нормы, являющейся обычной абсолютной величиной.

Суммируя представленное выше можно дать определение  $p$ -адического числа

### Определение 13

Любое  $p$ -адическое число  $x \in \mathbf{Q}_p$ ,  $x \neq 0$  однозначно представлено в каноническом виде

$$x = \sum d_k \cdot p^k = p^\gamma \sum x_j \cdot p^j = p^\gamma \cdot (x_0 \cdot p^0 + x_1 \cdot p^1 + x_2 \cdot p^2 + \dots)$$

$$\gamma \in \mathbf{Z}, x_i = d_{i+\gamma}, x_i = 0, 1, \dots, p-1, x_i \neq 0, i \in [\gamma, \infty), j \in [0, \infty),$$

$d_k$  — целые числа,  $0 \leq d_n \leq p-1$ , если  $d_0 \neq 0$ , то представление однозначно.

Такие ряды можно рассматривать как числа, записанные по основанию  $p$ , которые бесконечно продолжаются, например, влево, или содержат бесконечно много  $p$ -адических цифр перед запятой и лишь конечное число цифр после нее:

$$\text{Например, } x = \dots d_k \dots d_2 d_1 d_0, d_{-1} d_{-2} \dots d_\gamma$$

Или в каноническом виде

$$x = d_\gamma \dots d_{-2} d_{-1}, d_0, d_1 d_2 \dots d_k \dots$$

Поскольку  $p$ -адические числа, как было отмечено выше, находятся во взаимно однозначном соответствии со сходящимися в  $p$ -адической норме рядами вида

$$x = \sum d_i \cdot p^i, \quad (4)$$

где  $\gamma$  – целое,  $\gamma \leq i < \infty$ ,  $d_i = 0, 1, \dots, p-1$ ,

то возникает вопрос: что значит, что ряды сходятся в  $p$ -адической норме?

Это значит, что для любого  $\varepsilon > 0$  можно выбрать такое  $N(\varepsilon)$ , что  $p^{-N(\varepsilon)} < \varepsilon$ , и для  $k > n > N(\varepsilon)$  будем иметь, например при  $\gamma = -m$  (отрицательное целое)

$$|\sum d_i \cdot p^i_{i=[-m,k]} - \sum d_i \cdot p^i_{i=[-m,n]}|_p = |\sum d_i \cdot p^i_{i=[n+1,k]}|_p \leq \max_{i=[n+1,k]} |d_i \cdot p^i|_p \leq p^{-N(\varepsilon)} < \varepsilon$$

Это говорит о том, что частичные суммы  $S_n = \sum d_i p^i_{i=[-m,n]}$  ряда (4) образуют последовательность Коши по норме  $\|\bullet\|_p$ .

Например, возьмем формулу для суммы бесконечной геометрической прогрессии

$$1 + q + q^2 + q^3 + \dots + q^n + \dots = 1/(1 - q), \text{ где любое } d_i = 1, q = p, \gamma = 0$$

Тогда разница  $S_n = \sum q^i_{i=[0,n]}$  и  $S_{n+1} = \sum q^i_{i=[0,n+1]}$ , будет  $q^{n+1}$

$$\text{Откуда, } \|q^{n+1}\|_q = q^{-(n+1)}$$

Поскольку  $q$  – простое число, то при  $n \rightarrow \infty$   $q^{-(n+1)} \rightarrow 0$ , то очевидно, что для любого  $\varepsilon > 0$  всегда можно найти такое  $N(\varepsilon)$ , что  $q^{-N(\varepsilon)} < \varepsilon$ ,

Иначе говоря, окрестность нуля за номером  $n$  состоит из всех чисел, которые делятся на  $q^n$  и самого нуля. При этом, как полагается, окрестности с большим номером оказываются вложены в окрестности с меньшим номером.

Таким образом, каждый ряд представляет элемент поля  $\mathcal{Q}_p$

Рассмотрим частный случай  $q=2$ .

$$\text{Тогда } 1/(1-2) = -1 = 1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^n + \dots = 111111\dots_2$$

Общий случай

$$-1 = (p-1)/(1-p) = (p-1) \cdot 1 + (p-1) \cdot p + (p-1) \cdot p^2 + (p-1) \cdot p^3 + \dots + (p-1) \cdot p^n + \dots$$

Приведу примеры.

По определению норм

$$\|2\|_2 = 1/2, \|2\|_3 = 1.$$

$$\|6\|_3 = \|15\|_3 = 1/3, \|137\|_2 = 1, \|1/4\|_2 = \|3/4\|_2 = 4$$

Почему?

$p=2$ , тогда  $0 \leq d_n \leq 1$

$$2_2 = (\dots 0 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 \dots) = 2^1 \cdot (\dots 0 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 \dots), \gamma = 1,$$

$$\|2\|_2 = 2^{-\gamma} = 1/2$$

$$1/4_2 = (\dots 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 \dots) = 2^{-2} (\dots 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 \dots), \gamma = -2,$$

$$\|1/4\|_2 = 2^{-\gamma} = 2^2 = 4$$

$$3/4_2 = 2^{-2} (\dots 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^3 \dots)$$

$$137_2 = 2^0 (\dots 0 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^3 \dots + \dots 1 \cdot 2^6 \dots)$$

$p=3$ , тогда  $0 \leq d_n \leq 2$

$$2_3 = (\dots 0 \cdot 3^{-1} + 2 \cdot 3^0 + 0 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^2 \dots) = 3^0 (\dots 0 \cdot 3^{-1} + 2 \cdot 3^0 + 0 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^2 \dots), \gamma = 0, \|2\|_3 = 3^{-\gamma}$$

$$= 1$$

$$6_3 = (\dots + 0 \cdot 3^{-1} + 0 \cdot 3^0 + 2 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^2 \dots) = 3^1 (\dots + 0 \cdot 3^{-1} + 2 \cdot 3^0 + 0 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^2 \dots), \gamma = 1, \|6\|_3 =$$

$$3^{-\gamma} = 1/3$$

$$15_3 = (\dots + 0 \cdot 3^{-1} + 0 \cdot 3^0 + 2 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^2 \dots) = 3^1 (\dots + 0 \cdot 3^{-1} + 2 \cdot 3^0 + 1 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^2 \dots), \gamma = 1, \|15\|_3 = 3^{-\gamma} = 1/3$$

Вообще, какой алгоритм нахождения  $p$ -адических чисел, если использовать определения вычетов?

#### 15.8.4. Алгоритм нахождения $p$ -адических чисел

Покажем на двух примерах.

1.  $x=15$  в 3-адическом базисе

$$a_k = \{0, 1, 2\}$$

Определим  $a_0$

$$x_1 \equiv 15 \pmod{3^1} = 0 = a_0 \cdot 3^0, a_0 = 0, x_1 = a_0$$

$$x_2 \equiv 15 \pmod{3^2} = 6 \text{ (остаток от деления 15 на 9)} = a_0 \cdot 3^0 + a_1 \cdot 3^1, a_1 = 2, x_2 = a_0 a_1$$

$$x_3 \equiv 15 \pmod{3^3} = 15 = a_0 \cdot 3^0 + a_1 \cdot 3^1 + a_2 \cdot 3^2, a_2 = 1. x_2 = a_0 a_1 a_2$$

Тогда  $15_{10} = 021_3$

Таким образом, максимальная степень  $i$  числа 3 связана с равенством нулю целой части при делении числа 15 на  $p^i$

Условие

$$x_i \equiv x_{i+1} \pmod{p^i}$$

выполняется для всех  $x$ . Так  $x_2 \equiv x_3 \pmod{3^2}$  поскольку  $x_3 - x_2 = 1 \cdot 3^2$  и  $(x_3 - x_2) \pmod{3^2} = 0$  (остаток от деления 9 на 9)

2.  $a=247$  в 5-адическом базисе

$$a_k = \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$x_1 \equiv 247 \pmod{5^1} = 2 \text{ (2 остаток от деления 247 на 5, целое 49)} = a_0 \cdot 5^0, a_0 = 2$$

$$x_2 \equiv 247 \pmod{5^2} = 22 \text{ (22 остаток от деления 247 на 25, целое 9)} = a_0 \cdot 5^0 + a_1 \cdot 5^1, a_1 = 4$$

$$x_3 \equiv 247 \pmod{5^3} = 122 \text{ (122 остаток от деления 247 на 125, целое 1)} = a_0 \cdot 5^0 + a_1 \cdot 5^1 + a_2 \cdot 5^2, a_2 = 4$$

$$x_4 \equiv 247 \pmod{5^4} = 247 \text{ (247 остаток от деления 247 на 625, целое 0)} = a_0 \cdot 5^0 + a_1 \cdot 5^1 + a_2 \cdot 5^2 + a_3 \cdot 5^3, a_3 = 1$$

Тогда  $247_{10} = 2441_5$

Алгоритм может быть почти такой же только модифицированный тем, что каждый последующий коэффициент в разложении вычисляется следующим образом:

$$247/5 = 49 + (2/5), 2 \text{ (остаток от деления)} = a_0 \cdot 5^0, a_0 = 2$$

$$247 - 2 = 245$$

$$245/25 = 9 + (20/25), 20 \text{ (остаток от деления)} = a_1 \cdot 5^1, a_1 = 4$$

$$247 - 2 - 20 = 225$$

$$225/125 = 1 + (100/125), 100 \text{ (остаток от деления)} = a_2 \cdot 5^2, a_2 = 4$$

$$247 - 2 - 20 - 100 = 125$$

$$125/625 = 0 + (125/625), 125 \text{ (остаток от деления)} = a_3 \cdot 5^3, a_3 = 1$$

$$\text{Вместе с тем, } 247_{10} = 1442_5 = 1 \cdot 5^3 + 4 \cdot 5^2 + 4 \cdot 5^1 + 2 \cdot 5^0$$

Нетрудно заметить, что 5-адичная и 5-ичная форма записи рассматриваемого в качестве примера положительного целого числа  $x=247$  совпадают с точностью до порядка слагаемых в частичных суммах степенного ряда. Однако, в 5-адичной записи  $a_k$  записываются, начиная с младших разрядов, а в 5-ичной  $a_k$  традиционно записываются, начиная со старших разрядов.

#### 15.8.5. Примеры определение $p$ -адического порядка

Например, найти  $\text{ord}_p n$ ,  $n \in \mathbb{N}$  можно по следующему правилу: представим  $n$  в системе счисления с основанием  $p$ , найдем номер **самого младшего ненулевого разряда** в этом представлении (пусть это номер  $i$ , нумерация начинается с нуля) тогда  $\text{ord}_p n = i$ .

Другими словами,

Если  $n=00\dots 0a_i a_{i+1}\dots$ , количество нулей равно  $i$ ,  $a_i \neq 0$ , то  $\|n\|_p = p^{-i}$

Каноническое представление целого  $p$ -адического числа  $a$

$$a = a_0\dots a_{i-1}a_i\dots = \sum a_i p^i$$

где  $0 \leq i < \infty$

Как еще можно определить  $\text{ord}_p n$ ?

Представим в виде произведения простых чисел, например, число  $102 = 2^1 \cdot 3^1 \cdot 5^0 \cdot 7^0 \cdot 11^0 \cdot 13^0 \cdot 17^1 \cdot 19^0 \dots$  (5)

(напомню простые числа: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109, 113, ..., т.е. те, которые делятся на себя и 1)

$$2\text{-адическая запись числа } 102 = 0110011_2 = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6$$

$$3\text{-адическая запись числа } 102 = 01201_3 = 0 \cdot 3^0 + 1 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^3 + 1 \cdot 3^4$$

$$5\text{-адическая запись числа } 102 = 204_5 = 2 \cdot 5^0 + 0 \cdot 5^1 + 4 \cdot 5^2$$

$$7\text{-адическая запись числа } 102 = 402_7 = 4 \cdot 7^0 + 0 \cdot 7^1 + 2 \cdot 7^2$$

$$17\text{-адическая запись числа } 102 = 06_{17} = 0 \cdot 17^0 + 6 \cdot 17^1$$

Видим, что степень 0 у простых чисел в разложении числа 102 (5) дают не нулевые коэффициенты при нулевом члене в разложении по этому простому числу, а степень 1 – нулевые в нулевом члене разложения и ненулевой коэффициент при степени разложение 1.

Возьмем число  $100 = 2^2 \cdot 3^0 \cdot 5^2 \cdot 7^0 \dots$

$$2\text{-адическая запись числа } 100 = 0010011_2 = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6$$

$$3\text{-адическая запись числа } 100 = 10201_3 = 1 \cdot 3^0 + 0 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^3 + 1 \cdot 3^4$$

$$5\text{-адическая запись числа } 100 = 004_5 = 0 \cdot 5^0 + 0 \cdot 5^1 + 4 \cdot 5^2$$

$$7\text{-адическая запись числа } 100 = 202_7 = 2 \cdot 7^0 + 0 \cdot 7^1 + 2 \cdot 7^2$$

Если степень простого числа в разложении 2, то это означает, что  $p$ -адическое разложение по этому простому числу начинается с двух нулей, т.е. первым ненулевым членом в разложении является коэффициент при степени 2 основания счисления.

Иначе говоря,  $p$ -адический порядок  $\gamma = \text{ord}_p(x)$  рационального числа  $x \in \mathcal{Q}$  равен степени  $p$ , которая является делителем  $x$ .

$$2\text{-адический порядок числа } 102 = 1$$

$$2\text{-адический порядок числа } 100 = 2$$

$$3\text{-адический порядок числа } 102 = 1$$

$$5\text{-адический порядок числа } 102 = 0$$

$$5\text{-адический порядок числа } 100 = 2$$

$$7\text{-адический порядок числа } 102 = 0$$

$$17\text{-адический порядок числа } 102 = 1$$

Тогда, поскольку  $p$ -адическая норма  $\|x\|_p = p^{-\gamma}$

Для  $p=2$   $\|102\|_2 = 2^{-1}$ ,  $\|100\|_2 = 2^{-2}$ , для  $p=3$   $\|102\|_3 = 3^{-1}$ , для  $p=5$   $\|100\|_5 = 5^{-2}$ ,  $\|102\|_5 = 5^0 = 1$

Так же, для примера, если  $p=2$ , то  $\text{ord}_2(1/2) = -1$  и  $\|1/2\|_2 = 2^{+1}$ ,  $\text{ord}_2(3) = 0$  и  $\|3\|_2 = 1$ . Если  $p=3$ , то  $\text{ord}_3(1/2) = 0$  и  $\|1/2\|_3 = 1$ ,  $\text{ord}_3(3) = 1$  и  $\|3\|_3 = 3^{-1} = 1/3$

### 15.8.6. Отрицательные $p$ -адические числа

Рассмотрим 2-адические числа  $1_2, 2_2, 3_2$

$$\dots\dots 0001_{2+} = 1_{10} = 1000\dots_2$$

$$\dots\dots 0010_{2+} = 2_{10} = 01000\dots_2$$

$$\dots\dots 0011_{2+} = 3_{10} = 11000\dots_2$$

$$\text{Отнимем } 2_{10} - 3_{10} = -1_{10}$$

С учетом правила разрядов получим:



|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | . | . | . | . | . | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| - | . | . | . | . | . | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
|   | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

$$-1_{10} = (5-1)/(1-5) = (5-1) \cdot 5^0 + (5-1) \cdot 5^1 + (5-1) \cdot 5^2 + \dots = \dots 4444_{5+} \text{ или } \dots 4444,0_{5+} = (4),0_{5+}$$

Вещественная 5-чная запись  $1_{10}$

$$1_{10} = 0,4444 \dots_5 = 0,(4)_5$$

Возьмем десятичное разложение  $1_{10}$ :

$$\text{вещественное } 1_{10} = 0,99999 \dots_{10} = 0,(9)_{10}$$

$$10\text{-адическое } -1_{10} = \dots 99999,0_{10+} = (9),0_{10+} = 0,(9)_{10} = (9)_{10}$$

или 16-ричное разложение  $1_{10}$ :

$$\text{вещественное } 1_{10} = 0,ffff \dots_{16} = 0,(f)_{16}, (f=15)$$

$$16\text{-адическое } -1_{10} = \dots ffff,0_{16} = (f),0_{16}$$

или 7-ричное разложение  $1_{10}$ :

$$\text{вещественное } 1_{10} = 0,6666 \dots_7 = 0,(6)_7$$

$$7\text{-адическое } -1_{10} = \dots 6666,0_7 = (6),0_7$$

Рассмотрим 2-ичное разложение рационального числа  $m/n$ , где  $m, n$  – взаимно простые, например  $(1/3)_{10}$ :

$$\text{вещественное } (1/3)_{10} = 0,010101 \dots_2 = 0,(01)_2$$

$$2\text{-адическое } (-1/3)_{10} = \dots 01010101,0_{2+} = (01)_{2+}, 0_{2+}$$

Получается, что если одну **периодическую** последовательность цифр продолжить и влево и вправо от запятой, то хвост вправо от запятой даст некое рациональное число  $x$  с вещественной точки зрения, а хвост из таких же цифр, но влево от запятой даст  $(-x)$ , но уже в  $r$ -адической записи.

Отметим еще, что умножение на  $p$  сводится к приписыванию нуля справа (или слева при канонической записи), так что целое  $r$ -адическое число делится на  $p$  тогда и только тогда, когда его «последняя» (т. е. крайняя правая) цифра есть нуль.

$$-1_{10} = \dots 111111_{2+}$$

$$(-4)_{10} = (-1)_{10} \cdot 2^2$$

$$-4_{10} = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + \dots = 00111 \dots_2 = \dots 111100_{2+}$$

### 15.8.7. Извлечение корней

Рассмотрим целые  $r$ -адические числа и сравнения, модуль которых есть степень простого числа. Например, рассмотрим сравнение  $x^2 \equiv 2 \pmod{7^n}$

Очевидно, что взятие остатка от деления 2 на 7 есть  $2 \pmod{7} = 0 \cdot 7 + 2 = 2$

Нам нужно найти некое 7-адическое число  $x$  такое, что взятие остатка от деления  $x^2$  на  $7^n$  есть 2.

При  $n=1$  сравнение принимает вид:

$$x_0^2 \equiv 2 \pmod{7}$$

Это означает, что есть уравнение  $x_0^2 = 2 + 7 \cdot t_0$ , где  $x_0, t_0$  – целые. Деление правой части на 7 дает целое число  $t_0$  и остаток. Необходимо найти такое  $t_0$ , чтобы  $x_0$  было первым целым. При  $t_0 = 1$   $x_0^2 = 9$ , откуда  $x_0 = \pm 3$ . Далее будем рассматривать значение  $x_0 = 3$  (хотя решение  $x_0 = -3$  так же имеет смысл и дает свое значение 7-адического  $\sqrt{2}$ ).

Следующая цифра ищется из сравнения

$$x_1^2 \equiv 2 \pmod{7^2}, \text{ где } x_1 = x_0 + 7 \cdot t_1, \text{ где } x_1, t_1 \text{ – целые, тогда}$$

$$(x_0 + 7 \cdot t_1)^2 = x_0^2 + 2 \cdot x_0 \cdot 7 \cdot t_1 + 7^2 \cdot t_1^2 \equiv 2 \pmod{7^2},$$

Поскольку  $t_1^2$  целое, то  $7^2 \cdot t_1^2 \equiv 0 \pmod{7^2}$ , отсюда

$$x_0^2 + 2 \cdot x_0 \cdot 7 \cdot t_1 \equiv 2 \pmod{7^2}.$$

Подставим значение  $x_0 = 3$ , получим:

$$9+6 \cdot 7 \cdot t_1 \equiv 2 \pmod{7^2}.$$

Принимая во внимание, что слагаемое, стоящее в какой-либо части сравнения, можно переносить в другую часть, изменив его знак на обратный, получаем, перенося 2 справа налево.:

$$7+6 \cdot 7 \cdot t_1 \equiv 0 \pmod{7^2}, \text{ или } 7 \cdot (1+6 \cdot t_1) \equiv 0 \pmod{7^2},$$

Последнее выражение эквивалентно

$$1+6 \cdot t_1 \equiv 0 \pmod{7}$$

Таким образом, нужно найти такое  $t_1$ , что при делении  $1+6 \cdot t_1$  не будет остатка.

Откуда  $t_1 = 1$

Сделаем еще две итерации.

Первая

$$x_1 = x_0 + 7 \cdot t_1 + 7^2 \cdot t_2 = 3+7+7^2 \cdot t_2 = 10+7^2 \cdot t_2$$

Имеем сравнение

$$(10+7^2 \cdot t_2)^2 \equiv 100+20 \cdot 7^2 \cdot t_2 + 7^4 \cdot t_2^2 \equiv 2 \pmod{7^3},$$

Поскольку  $t_2^2$  целое, то  $7^4 \cdot t_2^2 \equiv 0 \pmod{7^3}$ . Отсюда, перенося 2 в левую часть, имеем

$$98+20 \cdot 7^2 \cdot t_2 \equiv 2 \cdot 7^2 + 20 \cdot 7^2 \cdot t_2 = 7^2 \cdot (2+20 \cdot t_2) \equiv 0 \pmod{7^3},$$

Это эквивалентно

$$2+20 \cdot t_2 \equiv 0 \pmod{7}.$$

При делении левой части на 7 не определен остаток будет

$(2+6 \cdot t_2)$ , поскольку  $14 \cdot t_2$  делится на 7 без остатка, т.е. мы должны решить

уравнение

$$2+6 \cdot t_2 \equiv 0 \pmod{7}. \text{ Откуда } t_2 = 2$$

Вторая

$$x_2 = x_0 + 7 \cdot t_1 + 7^2 \cdot t_2 + 7^3 \cdot t_3 = 3+7+7^2 \cdot 2 + 7^3 \cdot t_3 = 108+7^3 \cdot t_3$$

Проводя такие же преобразования, имеем:

$$7^3 \cdot 2 \cdot (17+108 \cdot t_3) \equiv 0 \pmod{7^4},$$

Учитывая, что обе части сравнения можно разделить на их общий делитель, взаимно простой с модулем, в данном случае 2, получаем сравнение

$$17+108 \cdot t_3 \equiv 0 \pmod{7},$$

Для упрощения вычислений убираем из левой части числа кратные модулю  $(14+105 \cdot t_3)$ . Тогда  $3+3 \cdot t_3 \equiv 0 \pmod{7}$ , откуда  $t_3 = 6$ , поскольку 21 самое близкое целое число, которое делится на 7 без остатка

Видно, что этот процесс мы можем продолжать до бесконечности. Мы получим последовательность

$$x_0, x_1, \dots, x_n, \dots$$

обладающую свойствами

$$x_0 \equiv 3 \pmod{7}$$

$$x_n \equiv x_{n-1} \pmod{7^n}$$

$$x_n^2 \equiv 2 \pmod{7^{n+1}}$$

В результате получаем, что  $\sqrt{2}_7 = \dots 266421216213 = 3+7 \cdot 1+7^2 \cdot 2+7^3 \cdot 6+ \dots$

Но не всякие корни можно записать в  $p$ -адических системах счисления.

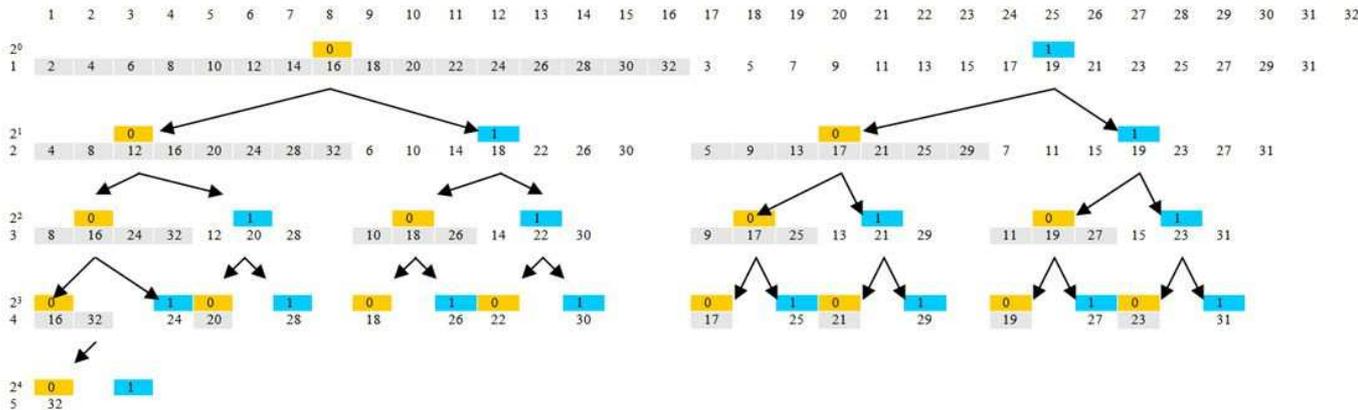
Например, в 7-адичной системе счисления нельзя записать  $\sqrt{3}$ , поскольку никакое целое число при возведении в квадрат по модулю 7 не даёт 3 (т.е. нельзя подобрать последнюю цифру).

### 15.8.8. Древоподобная структура $p$ -адических чисел

Поле  $p$ -адических чисел имеет простую геометрическую структуру. Оно представимо в виде однородного дерева с ветвлением на  $p$  частей в каждой вершине. Это следует из смысла сравнения по модулю. Такое дерево иногда называют иерархическим или лексикографическим. Конкретное число получается, если следовать по определенному пути по его ветвям, последовательно выписывая цифры в вершинах. Каждому числу соответствует свой путь и наоборот.

Покажу на двух примерах как строятся деревья для  $p=2$  и 3.

### 2-адичное представление чисел (бинарное дерево)



Числа из строки 1 {2,4,...32} сравнимы по модулю 2

$$2 \equiv 4 \equiv 6 \dots \equiv 32 \pmod{2} = 0 = 0 \cdot 2^0, \text{ в двоичном коде имеют одинаковое окончание } \dots 0$$

Числа из строки 1 {3,5,...31} сравнимы по модулю 2

$$3 \equiv 5 \equiv 7 \dots \equiv 31 \pmod{2} = 1 \text{ (остаток)} = 1 \cdot 2^0, \text{ в двоичном коде имеют одинаковое}$$

окончание  $\dots 1$

Числа из строки 2 {4,8,...32} сравнимы по модулю 4

$$4 \equiv 8 \dots \equiv 32 \pmod{4} = 0 = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1, \text{ в двоичном коде имеют одинаковое окончание}$$

$\dots 00$

Числа из строки 2 {6,10,...30} сравнимы по модулю 4

$$6 \equiv 10 \equiv 14 \dots \equiv 30 \pmod{4} = 2 \text{ (остаток)} = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1, \text{ в двоичном коде имеют}$$

одинаковое окончание  $\dots 10$

Если мы от каждого числа из {6,10,...30} отнимем остаток 2, то получим {4,8,...32}

Числа из строки 2 {5,9,...29} сравнимы по модулю 4

$$5 \equiv 9 \dots \equiv 29 \pmod{4} = 1 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1, \text{ в двоичном коде имеют одинаковое окончание}$$

$\dots 01$

Числа из строки 2 {7,11,...31} сравнимы по модулю 4

$$7 \equiv 11 \dots \equiv 31 \pmod{4} = 3 \text{ (остаток)} = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1, \text{ в двоичном коде имеют одинаковое}$$

окончание  $\dots 11$

Числа из строки 3 {8,16,24,...32} сравнимы по модулю 8

$$8 \equiv 16 \dots \equiv 32 \pmod{8} = 0 = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2, \text{ в двоичном коде имеют одинаковое}$$

окончание  $\dots 000$

Числа из строки 3 {12,20,28} сравнимы по модулю 8

$$12 \equiv 20 \equiv 28 \pmod{8} = 4 \text{ (остаток)} = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2, \text{ в двоичном коде имеют}$$

одинаковое окончание  $\dots 100$

Если мы от каждого числа из {12,20,28} отнимем остаток 4, то получим {8,16,...32}

Числа из строки 3 {10,18,...26} сравнимы по модулю 8

$$10 \equiv 18 \dots \equiv 26 \pmod{8} = 2 \text{ (остаток)} = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2, \text{ в двоичном коде имеют}$$

одинаковое окончание  $\dots 010$

Если мы от каждого числа из {10,18,...26} отнимем остаток 2, то получим {8,16,...32}

{8,16,...32}

Числа из строки 3 {14,22,30} сравнимы по модулю 8

$$14 \equiv 22 \equiv 30 \pmod{8} = 6 \text{ (остаток)} = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2, \text{ в двоичном коде имеют}$$

одинаковое окончание  $\dots 110$

Если мы от каждого числа из {14,22,30} отнимем остаток 6, то получим {8,16,...32}

Числа из строки 3 {9,17,25} сравнимы по модулю 8  
 $9 \equiv 17 \equiv 25 \pmod{8} = 1$  (остаток)  $= 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2$ , в двоичном коде имеют одинаковое окончание ...001

Если мы от каждого числа из {9,17,25} отнимем остаток 1, то получим {8,16, 24}

Числа из строки 3 {13,21,29} сравнимы по модулю 8

$13 \equiv 21 \equiv 29 \pmod{8} = 5$  (остаток)  $= 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2$ , в двоичном коде имеют одинаковое окончание ...101

Если мы от каждого числа из {13,21,29} отнимем остаток 5, то получим {8,16...32}  
 И т.д.

Число из строки 4 {24} по модулю 32

$24 \pmod{32} = 24$  (остаток)  $= 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4$ , в двоичном коде 11000

И т.д.

Выделенные в таблице 0 (желтым) и 1 (синим) есть коэффициенты при основании в степени

Остатки от деления на  $2^n$  составляют множество  $\{0, 1, \dots, 2^n - 1\}$

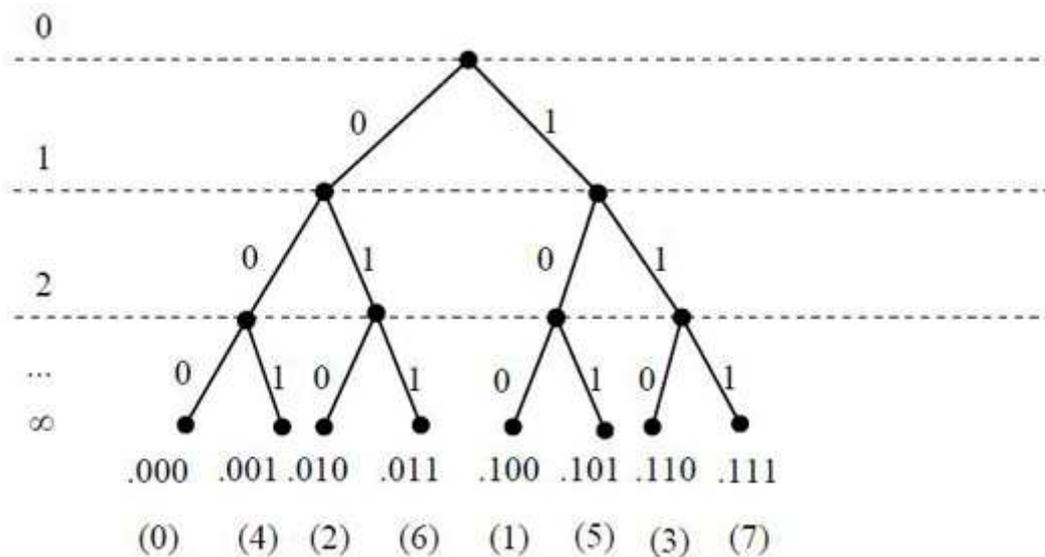
$n=1 \rightarrow \{0, 1\}$ ;  $n=2 \rightarrow \{0, 1, 2, 3\}$ ;  $n=3 \rightarrow \{0, 1, \dots, 7\}$ ;

Первичное числовое множество  $N = \{1, 2, 3, \dots\}$ ; разбивается на 2 по mod2 (2 множества)

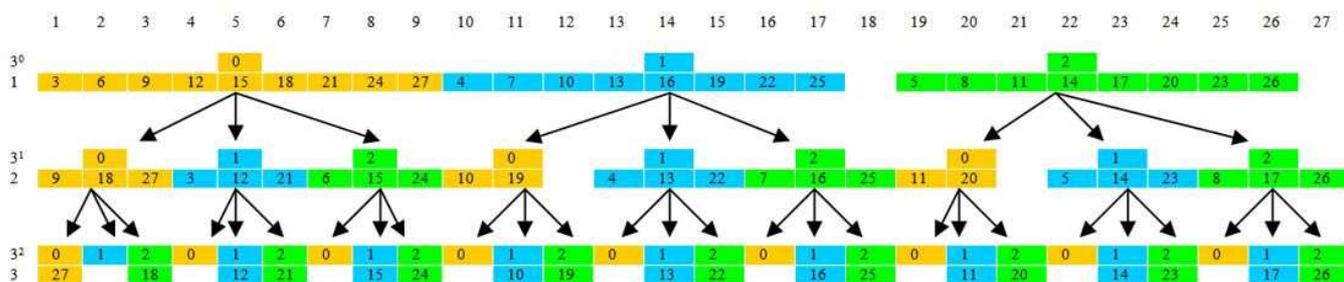
Каждое из образовавшихся множеств разбивается на 2 по mod4 (4 множества)

Далее каждое из вновь образовавшихся разбивается так же на 2 по mod8 (8 множеств) и т.д.

Получаем иерархическое дерево, например, разложение целых положительных чисел на бинарном дереве Кейли



Теперь рассмотрим 3-адичное представление чисел (тренажное дерево)



Числа из строки 1 {3,6,...27} сравнимы по модулю 3

$3 \equiv 6 \dots \equiv 27 \pmod{3} = 0 = 0 \cdot 3^0$ , в троичном коде имеют одинаковое окончание ...0  
 Числа из строки 1 {4,7,...25} сравнимы по модулю 3  
 $4 \equiv 7 \dots \equiv 25 \pmod{3} = 1$  (остаток) =  $1 \cdot 3^0$ , в троичном коде имеют одинаковое окончание ...1

Числа из строки 1 {5,...26} сравнимы по модулю 3  
 $5 \equiv 8 \dots \equiv 26 \pmod{3} = 2$  (остаток) =  $2 \cdot 3^0$ , в троичном коде имеют одинаковое окончание ...2

Числа из строки 2 {9,18,27} сравнимы по модулю 9  
 $9 \equiv 19 \equiv 27 \pmod{9} = 0 = 0 \cdot 3^0 + 0 \cdot 3^1$ , в троичном коде имеют одинаковое окончание ...00

Числа из строки 2 {3,12,21} сравнимы по модулю 9  
 $3 \equiv 12 \equiv 21 \pmod{9} = 3$  (остаток) =  $0 \cdot 3^0 + 1 \cdot 3^1$ , в троичном коде имеют одинаковое окончание ...10

Числа из строки 2 {6,15,24} сравнимы по модулю 9  
 $6 \equiv 15 \equiv 24 \pmod{9} = 6$  (остаток) =  $0 \cdot 3^0 + 2 \cdot 3^1$ , в троичном коде имеют одинаковое окончание ...20

Числа из строки 2 {10,19} сравнимы по модулю 9  
 $10 \equiv 19 \pmod{9} = 1 = 1 \cdot 3^0 + 0 \cdot 3^1$ , в троичном коде имеют одинаковое окончание ...01

Числа из строки 2 {4,13,22} сравнимы по модулю 9  
 $4 \equiv 13 \equiv 22 \pmod{9} = 4$  (остаток) =  $1 \cdot 3^0 + 1 \cdot 3^1$ , в троичном коде имеют одинаковое окончание ...11

Числа из строки 2 {6,15,24} сравнимы по модулю 9  
 $7 \equiv 16 \equiv 25 \pmod{9} = 7$  (остаток) =  $1 \cdot 3^0 + 2 \cdot 3^1$ , в троичном коде имеют одинаковое окончание ...21

Число из строки 3 {27} по модулю 27  
 $27 \pmod{27} = 0 = 0 \cdot 3^0 + 0 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^2$ , в троичном коде имеют одинаковое окончание ..000

Число из строки 3 {18} по модулю 27  
 $18 \pmod{27} = 18$  (остаток) =  $0 \cdot 3^0 + 0 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^2$ , в троичном коде 200

Число из строки 3 {12} по модулю 27  
 $12 \pmod{27} = 12$  (остаток) =  $0 \cdot 3^0 + 1 \cdot 3^1 + 1 \cdot 3^2$ , в троичном коде 110

Число из строки 3 {21} по модулю 27  
 $21 \pmod{27} = 21$  (остаток) =  $0 \cdot 3^0 + 1 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^2$ , в троичном коде 210

Количество кодируемых чисел  $(p-1)p^{k-1}$ , где  $p$  - основание, а  $k$  - количество разрядов

Так при основании 3 и  $k=4$  (т.е. начиная с 1000) кодируются  $(3-1) \cdot 3^{4-1} = 2 \cdot 27 = 54$  числа от 27 до 80, а при основании 4 и  $k=2$  (т.е. начиная с 10) кодируются  $(4-1) \cdot 4^{2-1} = 3 \cdot 4 = 12$  числа от 4 до 15

**15.8.9. Адельные числа**

Напомню, что существует бесконечно много различных  $p$ -адических представлений. Поля  $p$ -адических чисел для различных простых  $p$  неизоморфны. Действительно, как можно сохранить структуру при отображении, например, бинарного дерева на тренажное. Поэтому 2-адическое описание не эквивалентно 3-адическому. Отсюда вытекает проблема построения  $p$ -адических моделей для микромира: какое простое  $p$  следует выбирать для систем координат в планковском мире?

Одним из решений этой проблемы является рассмотрение не  $p$ -адической системы координат для фиксированного  $p$ , а адельной системы координат, которая содержит и вещественную, и все  $p$ -адические координаты.

Адельные числа были введены в математику немного раньше ультраметрики, на рубеже 1930-1940-х годов. Родоначальником аделей был французский математик Клод Шевалле. Суть адели сводится к тому, что это вектор или бесконечная последовательность чисел, где на первом месте стоит произвольное действительное (вещественное) число, а на всех остальных –  $p$ -адические выражения для того же самого числа по всевозможным нарастающим значениям простого  $p$ . Благодаря такой конструкции они одновременно демонстрируют свойства архимедовой и фрактальной (неархимедовой) топологии.

Таким образом вектор  $(a_\infty, a_2, a_3, \dots)$  где  $a_\infty \in \mathbf{R}$  (вещественная компонента),  $a_p \in \mathbf{Q}_p$  ( $p$ -адическая компонента для всех  $p$ ) с дополнительным условием  $\|a\|_p \leq 1$  для всех достаточно больших  $p$  называется аделью.

### 15.9. Ультраметрика

Как было показано выше на поле  $\mathbf{Q}_p$  можно задать метрику  $d_p(x,y) = |x-y|_p$ ,  $x, y \in \mathbf{Q}_p$  индуцированную нормой  $\|\cdot\|_p$ . При этом  $\mathbf{Q}_p$  становится полным метрическим пространством. Так как норма  $\|\cdot\|_p$  неархимедова, то соответствующая ей метрика  $d_p$  удовлетворяет сильному неравенству треугольника

$$d_p(x,y) \leq \max[d_p(x,z)_p, d_p(z,y)], \quad x, y, z \in \mathbf{Q}_p$$

т.е. длина любой стороны треугольника не больше, чем наибольшая из длин двух других сторон.

Метрика такого типа называется *ультраметрикой*, а  $\mathbf{Q}_p$  ультраметрическим пространством для любого  $p$ .

Какие же свойства у этого ультраметрического пространства?

1. Нарушение аксиомы Архимеда, т.е., например, при сложении отрезка с самим собой он может стать короче, чем был
2. Все треугольники равнобедренные. Нет там золотого сечения.
3. Любая точка внутри окружности, шара может быть ее центром. Шар может иметь бесконечно много радиусов.
4. Шар и сфера одновременно открыты и замкнуты в  $\mathbf{Q}_p$ . Множества, являющиеся одновременно открытыми и замкнутыми, называются *открыто-замкнутыми*.
5. Два шара в  $\mathbf{Q}_p$  имеют непустое пересечение тогда и только тогда, когда один из них содержится в другом, т.е. два шара в  $\mathbf{Q}_p$  либо не пересекаются, либо один из них содержится в другом.
6. Множество всех шаров в  $\mathbf{Q}_p$  счетно.
7. Пространство  $\mathbf{Q}_p$  вполне несвязано. Это означает, что в нем нет никаких связанных подмножеств, кроме пустого множества и одноточечных множеств.
8. Пространство имеет нулевую размерность.
9. Невозможно изометрически вложить ультраметрическое пространство, содержащее  $n+1$  точку, в  $\mathbf{R}^k$ ,  $k < n$  (теорема А. Лемина), только в  $\mathbf{R}^n$ . Следовательно, например в  $\mathbf{R}^3$  может быть вложено только ультраметрическое пространство, содержащее 4 точки.
10. Физическое (метрическое) пространство может быть представлено в виде древовидной решетки. Обратное, если расстояние между точками удовлетворяет усиленному неравенству треугольника, то подпространство, натянутое на них, является эвклидовым.

Аналогий с привычным нам поведением объектов и с физическими процессами в ультраметрическом пространстве нет. Возможно, что только капли ртути создают некоторую аналогию: они либо раздельны, либо соединяются в одну каплю. Может поэтому, как повествуют древние манускрипты, ртуть использовали в виманах?

Отметим, что для  $a, b \in \mathbf{Z}_p$  (множество  $p$ -адических целых чисел) всегда  $d_p(a,b) = p^{-i}$  для подходящего  $i = 0, 1, 2, \dots, \infty$ . Более того,  $d_p(a,b) = p^{-i}$  тогда и только тогда, когда

$$a = \dots a_{i+1} a_i c_{i-1} \dots c_0 p^+$$

$$b = \dots b_{i+1} b_i c_{i-1} \dots c_0 p^+$$

и  $a \neq b$ . Случай  $i = \infty$  означает, что  $d_p(a, b) = 0$ , т.е. что  $a = b$ .

В этом случае  $a \equiv b \pmod{p^i}$  или, что тоже самое,  $a \pmod{p^i} = b \pmod{p^i}$

Покажу на примерах вычисление расстояния, нарушение аксиомы Архимеда и выполнение п.1. свойств ультраметрических пространств.

Например, абсолютная величина (норма) 2-адического целого числа есть расстояние от него до 0:  $\|a\|_2 = d_2(a, 0)$ . Т.о.,  $d_2(a, b) = \|a - b\|_2$ . Например,

$$\dots 101010101_{2^+} = -1/3$$

$$\dots 000000101_{2^+} = 5, \text{ т.е. количество одинаковых цифр } 4$$

$$\text{Тогда } d_2(-1/3, 5) = 1/2^4 = 1/16$$

Иными словами,  $-1/3 \equiv 5 \pmod{16}$ ; но  $-1/3 \not\equiv 5 \pmod{32}$ .

Теперь возьмем точки 0, 2, 4; тогда  $d_2(0, 2) = \|2\|_2 = 1/2$ ,  $d_2(2, 4) = \|4 - 2\|_2 = 1/2$ , но  $d_2(0, 4) = \|4\|_2 = 1/4$ . Удвоенный отрезок оказался вдвое короче исходного.

Это и означает, что в  $p$ -адическом мире  $Z_p$  не выполняется аксиома Архимеда: прикладывая отрезок сам к себе, мы получили отрезок короче, чем исходный.

### 15.10 Мир мышления

Начиная с 1988 года, в своих работах я все время писал, что субстанцией мышления является слабая метрика, к которой применим нестандартный анализ. В качестве элементов слабой метрики я предлагал использовать гипердействительные бесконечно малые  $\varepsilon$ , которые ассоциировались со словами, мыслями и вообще с целостностями нашего чувственного мира, такими как атом, клетка, организм, Биосфера, звездная система, галактика и т.д. Позже, рассматривая возникновение пространства как протяженности и времени как длительности из слабой метрики, т.е. из пространства мышления, я предложил идею взаимодействия  $\varepsilon$  слабой метрики и обратного к ней явления – галактики, которая описывалась бы гипердействительным бесконечно большим  $D$ . Такая идея сама по себе решала проблему антропного принципа: «Мы видим Вселенную такой, потому что только в такой Вселенной мог возникнуть наблюдатель, человек». Она разрешалась тем, что и в основе мышления человека наблюдателя и в основе Вселенной лежит одна и та же субстанция, причем материальная. Но свойства этой материи принципиально отличны от свойств материи, которую мы ассоциируем с веществом. Именно тогда была предпринята попытка понять сложную структуру точки пространства протяженности, которая возникала из сложной структуры взаимодействий в слабой метрики. Речь шла не об абстрактном математическом объекте, а о реальном физическом, который сейчас можно сопоставить со сферой диаметром длины Планка. Если снаружи мы имеем упорядоченное пространство, но внутри нет. Причем это касалось не только пространственного описания, но и временного. Тогда я дал такое определение **физической точки**: сложный нульмерный многоуровневый параметрический объект (система) с фрактальной топологией, в которой происходит движение перехода между уровнями с изменением энергетического состояния; нульмерная структура с параметрической фрактальной топологией. Развитие  $p$ -адических чисел и  $p$ -адического анализа показало, что такое определение, возможно, близко к реальному явлению.

**Нульмерное** - потому что любое ультраметрическое пространство имеет нулевую размерность.

**Фрактальное** – потому что древовидная структура  $p$ -адических чисел фрактальна.

**Параметрическая** – потому что от простого числа  $p$  зависит структура пространства физической точки, которая не изоморфна структуре пространства с другим  $p$ .

Единственное, что в этом определении претерпело изменение, так это понимание того, что в этом мире нет привычного нам времени, а в зависимости от абстракции в

рассмотрении уровня организации материи есть логическое время, квантовое и привычное нам время как длительность, которое нельзя оторвать от представления о пространстве как протяженности. При этом логическое время – это время слабой метрики, а квантовое – физической точки. В реальности все они связаны.

Поскольку мышления происходит на субстанции, из которой произошли и с которой связаны все процессы во Вселенной, как пространства существования динамической материи, то сами процессы мышления влияют на физические процессы во Вселенной. Если наше мышление происходит в слабой метрике на уровне, связанной с атомами, то мы не заметим этого влияния. Но, если кто-то мыслит на уровне Биосферы, то небольшое изменение в параметрах Биосферы, как целого, может привести к существенным изменениям в фазовых траекториях движения ее частей, а значить людей, цивилизаций. Те, кто мыслят на уровне организма, могут влиять на параметры организма, а значить влиять на поведение отдельных клеток этого организма, что в некоторых случаях может приводить к самоизлечению.

В этом разделе я кратко представлю подходы А.Ю. Хренникова [11] к описанию ментальных пространств на основе  $p$ -адического анализа. Однако считаю, что он не верно отождествляет духовные пространства с ментальными. Если у элементов ментальных пространств есть границы, то дух границ не имеет. Более того, субстанция духа, или той его части, что мы можем ассоциировать с субстанцией Отображения, является основанием слабой метрики – ментального пространства. Между этими двумя понятиями я поставил знак соответствия, однако структурно это разные уровни организации материи. Вследствие одномоментного, с нашей точки зрения, раскрытия слабой метрики в пространство-время, ментальное пространство есть пространство физической точки, образованной из слабой метрики, а потому неотъемлемой от нее и несущей основные ее черты.

Итак, что есть ментальное пространство А.Ю. Хренникова?

Во-первых, оно не непрерывно, т.е. мысли нельзя делить до бесконечности, или это означает, что пространство не является связанным. «Любое  $p$ -адическое дерево можно разбить на две части, не имеющие общей границы или, что эквивалентно, на две непересекающиеся части, являющиеся одновременно и открытыми, и замкнутыми» .[11, с. 11]

Во-вторых, оно дискретно и обладает иерархической структурой, т.е. для двух ментальных объектов всегда существует некоторый ментальный объект, который стоит в иерархической системе выше указанных двух.

В-третьих, оно не является однородным, т.е. существует жесткая иерархия: корень, ствол, ветви, ответвления, листья.

В-четвертых, это пространство ультраметрическое, т.е. два психических состояния являются близкими, если у них достаточно длинная общая часть дерева.

В-пятых, оно не является упорядоченным, т.е. нельзя сравнить два произвольных ментальных объекта.

Для описания таких пространств А.Ю. Хренников предложил использовать  $m$ -адические деревья ( $m$  – натуральное число). Точками этого пространства являются ветви деревьев, т.е.  $m$ -адические числа (здесь  $m$  – целое число), которые представляют психические состояния. Используя психические координаты в виде  $m$ -адических чисел он ввел аналоги твердых физических тел – ассоциации и идеи. Они представлены соответственно в виде шаров и множеств шаров в ультраметрическом ментальном пространстве. Здесь возникает аналогия с  $\epsilon$  образованиями в слабой метрике, которые можно представить как шары. Главное здесь, что шары либо существуют отдельно друг от друга, либо один включает другой, создавая иерархию.

Геометрически ассоциации можно представить как пучок ветвей  $m$ -адического дерева, а идеи, как множество таких пучков.

Р-адическую модель сознания была так же рассмотрена М. Питканеным [12]. Его подход был основан на кодировании психической иерархии с помощью р-адических чисел.

А.Ю. Хренников считает, что идея представления психических процессов с помощью чисел восходит к идеям Платона, затем Аристотеля и Лейбница.

Приведу выдержки из его работы [11].

«Учитывая огромную роль, которую идеи Аристотеля сыграли в дальнейшем развитии науки, рассмотрим более детально его взгляды на соотношения между числами, духовными объектами и физическими объектами. Фундаментальным литературным источником являются «Категории». В течение тысячелетий «Категории» анализировались тысячи раз с точки зрения философии и логики. Мы же (по-видимому, впервые за тысячи лет) собираемся провести математико-когнитивный анализ «Категорий». С этой точки зрения фундаментальную роль играет гл. 6 «Количество»: «Что касается количества, то одно раздельно, другое непрерывно, и одно состоит из частей, имеющих определенное положение по отношению друг к другу, а другое — из частей, не имеющих такого положения. Раздельны, например, число и слово, непрерывны — линия, поверхность, тело, а кроме того, время и место. В самом деле, у частей числа нет никакой общей границы, где соприкасались бы его части; так, например, если пять есть часть десяти, то пять и пять не соприкасаются ни на какой общей границе, а стоят раздельно; также три и семь не соприкасаются ни на какой общей границе. И вообще у числа нельзя указать общую границу его частей; они всегда стоят раздельно, поэтому число принадлежит к раздельным количествам. И таким же образом и слово принадлежит к раздельным количествам. Линия же непрерывна, ибо можно указать общую границу, где соприкасаются ее части, — точку, а у поверхности — линию: ведь части плоскости соприкасаются на некоторой общей границе. Таким же образом и у тела можно указать общую границу — линию или поверхность, где соприкасаются части тела. Также и место и время принадлежат к таким количествам: настоящее время соприкасается с прошедшим временем и с будущим. В свою очередь и место принадлежит к непрерывным количествам: ведь части тела, которые соприкасаются на некоторой общей границе, занимают определенное место; стало быть, и части места, которые занимает каждая из частей тела, соприкасаются на той же границе, где соприкасаются и части тела. Поэтому и место, можно сказать, непрерывное количество: ведь его части соприкасаются по одной общей границе».

Отметим, что под числами Аристотель понимал натуральные числа (1,2,3...). Как уже отмечалось, понятие вещественного числа (соответствующего точке прямой линии) было выработано только в конце XIX века. Во времена Аристотеля оцифровка точек прямой или плоскости казалась невозможной. Прошли еще сотни и сотни лет, пока Декарт взглянул в зарешеченное окно и оцифровал пространство.

Аристотель, по существу, говорит об оцифровке духовных объектов, например слов. Он подчеркивает, что с количественной точки зрения натуральные числа и духовные объекты весьма близки, и они фундаментально отличны от непрерывных физических структур. Вообще, удивительно, что в главе «Количество» слова (как представители духовных объектов) появляются уже во втором предложении и постоянно обсуждаются с количественной точки зрения.

Итак, по Аристотелю числа (натуральные) и слова составляют один класс объектов, а линии, поверхности, тела — в общем, элементы физического пространства — другой, совершенно отличный класс объектов. Основным характеристическим свойством физических объектов является непрерывность. С современной топологической точки зрения весьма интересно, как Аристотель определяет непрерывность. По Аристотелю объект непрерывен, если всегда можно указать общую границу, где соприкасаются его части. Как уже отмечалось, в современной топологии пространства такого типа называются связными. Связное пространство нельзя представить в виде объединения двух

(«достаточно хороших») частей, не имеющих общей границы. Пространство же, которое можно разбить на части, не имеющие общей границы, называются несвязными. По существу, Аристотель писал, что числа (натуральные) и слова составляют несвязные топологические пространства. В несвязном пространстве мы не можем соединить любые две точки непрерывной траекторией. По Аристотелю в мире духовных объектов мы не можем перейти от одного объекта к другому по непрерывной траектории. Значит, каждый шаг в развитии духа представляет собой скачок, сингулярность.

Более того, пользуясь современной математической терминологией, мы можем сказать, что Аристотель имел в виду, что пространства чисел и духа являются *вполне несвязными топологическими пространствами*, т.е. любое их подпространство тоже несвязно.» [с.15-17]

«Далее Аристотель обсуждает другое важнейшее отличие физических количеств, а также числовых и духовных количеств, а именно — наличие порядковой структуры в физическом пространстве и отсутствие ее в числовых и духовных пространствах: «Далее, одни количества состоят из частей, имеющих определенное положение по отношению друг к другу, а другие — из частей, не имеющих такого положения; так, части линии имеют определенное положение по отношению друг к другу: ведь каждая из них расположена где-то, и можно было бы различить и указать, где каждая находится на плоскости и с какой частью из остальных она соприкасается. Точно так же имеют определенное положение и части плоскости: можно точно так же указать, где находится каждая из этих частей и какие части соприкасаются друг с другом. И равным образом — части тела и части места. У числа же нельзя было бы показать, каким образом его части имеют определенное положение по отношению друг к другу, или где они находятся, а также какие части соприкасаются друг с другом. Нельзя это показать и у частей времени: ведь ни одна часть времени не неподвижна; а как может то, что не неподвижно, иметь определенное положение? Скорее можно было бы сказать, что время имеет некоторый порядок в том смысле, что одна часть времени существует раньше, а другая — позже. Точно так же обстоит дело и с числом — в том смысле, что один указывают в счете раньше, чем два, а два — раньше, чем три; и именно в этом смысле у числа имеется, пожалуй, некоторый порядок, а положение (для него) вовсе нельзя указать. И точно так же произнесенное слово: ни одна часть его не неподвижна, а каждая уже сказана, и ее уже нельзя ухватить; поэтому у частей слова нет положения, раз ни одна из них не неподвижна. Итак, одни количества состоят из частей, имеющих определенное положение, другие — из частей, не имеющих положения».

Заметим, что следует отличать положение частей (некоторого более общего объекта) по отношению друг к другу и положение части по отношению к объекту. Аристотель обсуждает положение частей. По существу, он пишет, что отношения порядка, основанного на взаимном расположении равноправных частей в мире духа (и натуральных чисел), нет. Остается только удивляться, до чего же хорошо р-адическая модель «ложится» на философию Аристотеля: точно также невозможно ввести порядковую структуру на множестве р-адических чисел. Это множество неупорядочено. В отличие от числовой прямой на р-адическом дереве существуют несравнимые части.

В то же время на р-адическом дереве существует жесткая иерархия, основанная на положении части по отношению к более общему объекту. Я рассматриваю древовидную структуру этой иерархии в качестве важнейшей отличительной черты духовных пространств.» [с.18-19]

«...человеческое сознание моделируется с помощью поля так называемой *ведущей волны* (термин из квантовых моделей Луи Де Бройля и Дэвида Бома) на духовном пространстве. Рассматриваемое поле (ведущая волна) сознания является чисто информационным полем. В частности, оно не переносит «настоящей физической энергии». Одной из важнейших отличительных черт стандартной теории ведущей волны, используемой в обычной «физической» квантовой механике, является нелокальность.

Квантовые частицы, находящиеся на огромных расстояниях друг от друга, могут взаимодействовать с помощью так называемого *квантового потенциала* при полном отсутствии классических взаимодействий. Наша  $p$ -адическая модель наследует нелокальность, присущую стандартной  $R$ -модели ведущей волны (бомовской механике). Однако  $p$ -адическая нелокальность является нелокальностью не в физическом пространстве  $R^m$ , а в духовном пространстве  $Q_p^m$ . В модели духовной ведущей волны (поля сознания) духовные объекты (мысли, идеи, образы, чувства) могут взаимодействовать при полном отсутствии классических физических и духовных взаимодействий. Возникает *коллективная ведущая волна* (или коллективное поле сознания).» [с.20]

«В наших моделях  $p$ -адическая метрика имеет ясную когнитивную интерпретацию. Если две идеи имеют обширную общую ассоциацию, то они близки в  $p$ -адической метрике. Итак,  $p$ -адическая метрика — это расстояние на духовном пространстве, основанное на общности ассоциаций. Таким образом, наши  $p$ -адические модели описывают ассоциативное мышление» [с.21]

Еще раз считаю необходимым отметить, что применять к описываемым пространствам термин «духовные» некорректно. Дух – другое явление, но которое непосредственно связано с ментальным пространством. Дух не только образует первичные понятия, задает им границу, но и определяет порядок древовидной структуры, т.е  $p$  - сложность структуры. Дух дышит в этой структуре, но не сводится к ней.

В 1984 году А.Н. Паршин указал на связь  $p$ -адических чисел с формальной логикой и свойствами систем, выражаемых формальными языками и высказал идею о необходимости объединения вещественных и  $p$ -адических чисел для описания оппозиции «вещи – отношения» [13, примечание 17] и отметил 2-адические числа как модель мира идей Платона [14].

Описывая выше образы целых  $p$ -адических чисел и простых целых чисел, мы отметили, что цифры в них одни и те же, но порядок их представления меняется.

Представим, например, транспонирование матрицы 4-ого ранга

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & a_4 \\ 0 & 0 & a_3 & 0 \\ 0 & a_2 & 0 & 0 \\ a_1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \longrightarrow \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & a_1 \\ 0 & 0 & a_2 & 0 \\ 0 & a_3 & 0 & 0 \\ a_4 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}^T$$

Видно как поменялись местами числа по диагонали. Таки образом, одну можно ассоциировать с  $p$ -адическим числом, а другую с обыкновенным.

$$\text{Но } A \cdot A^T \neq 1$$

Если представить себе, что слабая метрика ассоциируется с целыми числами, а обратная ей галактика – с обратными значениями целых чисел, то, как я полагаю,  $\varepsilon^{\otimes D}$  = цепной дроби  $1/(1+1/(1+\dots$  , которая прерывается для возобновления цикла, что при определенном нормировании дает 0, 618..., но конечное число, которое можно представить в виде рационального числа. Именно поэтому рациональные числа – физические, поскольку являются результатом взаимодействия двух пространств: архимедова и неархимедова. Именно поэтому с помощью аделей, как составных числах, очень удобно описывать явления.

### 15.11.МИР ВЕЩЕСТВА

Важным качеством квантового мира является нелокальность. Есть множество ее интерпретаций. Но главное для всех интерпретаций, что взаимодействие несиловое, коррелятивное. Для меня в основе этой корреляции лежит субстанция Отображения,

которая еще не является материей, поскольку не оформлена, т.е. не имеет границ. Именно она является представителем Духа.

Чем энергетичнее движение, тем влияние нелокальности уменьшается. В абстрактном пределе мы имеем газокинетическую модель без учета взаимодействий, т.е. когда каждое последующее состояние определяется только предыдущим.

Абстракции  $p$ -адических чисел и вещественных есть взгляд на мир со стороны рациональных чисел, со стороны завершенных циклических процессов.

Одно расширение рациональных чисел ведет к слабой метрике, другое к евклидовому пространству. Последнее – неразрывно с веществом, которое имеет образ, символ в слабой метрике. Вещество и символы неотделимы друг от друга так же, как части проблемы Единое-Многое. Можно сказать, что вещество – носитель энергии, символ – носитель свойств, или качеств.

Эвклидово пространство не более чем математическая модель для реального физического пространства, которую можно применять при описании процессов на больших расстояниях.

**Как считает математик Ю.И. Манин: «На фундаментальном уровне наш мир не является ни вещественным, ни  $p$ -адическим: он аделный.** По каким-то причинам, связанным с физической природой нашей разновидности живой материи (возможно, с тем, что мы состоим из массивных частиц), *мы обычно проецируем аделную картину в вещественную сторону. С тем же успехом мы могли бы духовно проецировать ее в неархимедову сторону* и вычислять наиболее важные вещи арифметически.

**«Вещественная» и «арифметическая» картины мира находятся в отношении дополнительности, напоминающем отношение между сопряженными наблюдаемыми в квантовой механике.»** [15, с.214]

Эту мысль он сформулировал в 1987 г., выступая с докладом на международной Летней школе по конформной инвариантности и струнной теории, которая в румынском курортном городке Пояна Брашов в Карпатах.

## **15.12.Проникновение миров**

### **15.12.1. $p$ -адические числа и фрактальность**

Впервые на связь  $p$ -адических чисел с фрактальными множествами и физическими проблемами указал ученик Банаха Станислав Мартин Улам в середине XX века.[16] По его представлениям  $p$ -адические числа являются инвариантами процессов бесконечного деления вещества и общей топологией различных областей Вселенной, включая объекты с противоположными свойствами, такими как, например, протон и электрон. Он констатировал, что  $p$ -адическая топология совпадает с топологией канторова совершенного множества  $S$  и может рассматриваться как альтернатива континуальным теориям физики и возможности выражения физически осмысленных величин.

Его выводы кратко сформулированы в работе [17]

*«Распространение анализа на описание комбинации дискретности с непрерывностью для физических свойств приводит к структуре канторова совершенного множества. Соответственно не только действительные числа характеризуют физически содержательные величины.*

*Множество материальных точек является ни евклидовым континуумом, ни набором дискретных точек. Модели канторова множества могут быть адекватны для физических моделей, которые топологически являются ни евклидовым континуумом (теория поля), ни соответствуют понятию элементарных частиц, внутренность которых далее не анализируется (как в современной теории кварков), то есть в случае, когда происходят непрекращающиеся процессы подразделения физических сущностей, таких как масса.*

Подобные процессы приводят к распределениям типа канторова совершенного множества с топологией более соответствующей  $p$ -адическим, нежели вещественным числам.

Канторово множество важно и как модель конфигурационного пространства, так и фазового  $u$ , в конце концов, эта конструкция должна быть осуществлена в пространстве Минковского-Лоренца.

В этом случае физические структуры представляются с бесконечно увеличивающейся сложностью, и аксиома регулярности теории не может быть удержана. Также теряет своё значение в физике и аксиома непрерывности....

По словам Улама: «похоже на то, что физические явления радикально меняют свои физические свойства в малом». Поэтому дальнейшая геометризация физики не может быть осуществлена простым обобщением понятий евклидовой геометрии, так как дифференциальная метрика никогда не отразит существенных свойств непрекращающихся процессов деления, но должна основываться на радикальных изменениях локальной топологии (так как в канторовом множестве).

... физика не была бы возможной, если электрон и протон не были бы во многом тождественны. Если это подобие или идентичность подмножеств Вселенной не существует, не могло бы быть никакой физики». [17, с.1781-1785].

Получается, что так же как и фракталы,  $p$ -адические числа являются инвариантами процессов бесконечного деления материи: вещественные числа связны, отражают протяжённость,  $p$ -адические и канторова множество полностью разрывны, моделируют делимость.

Рассмотрим образование канторова множества, канторовой пыли.

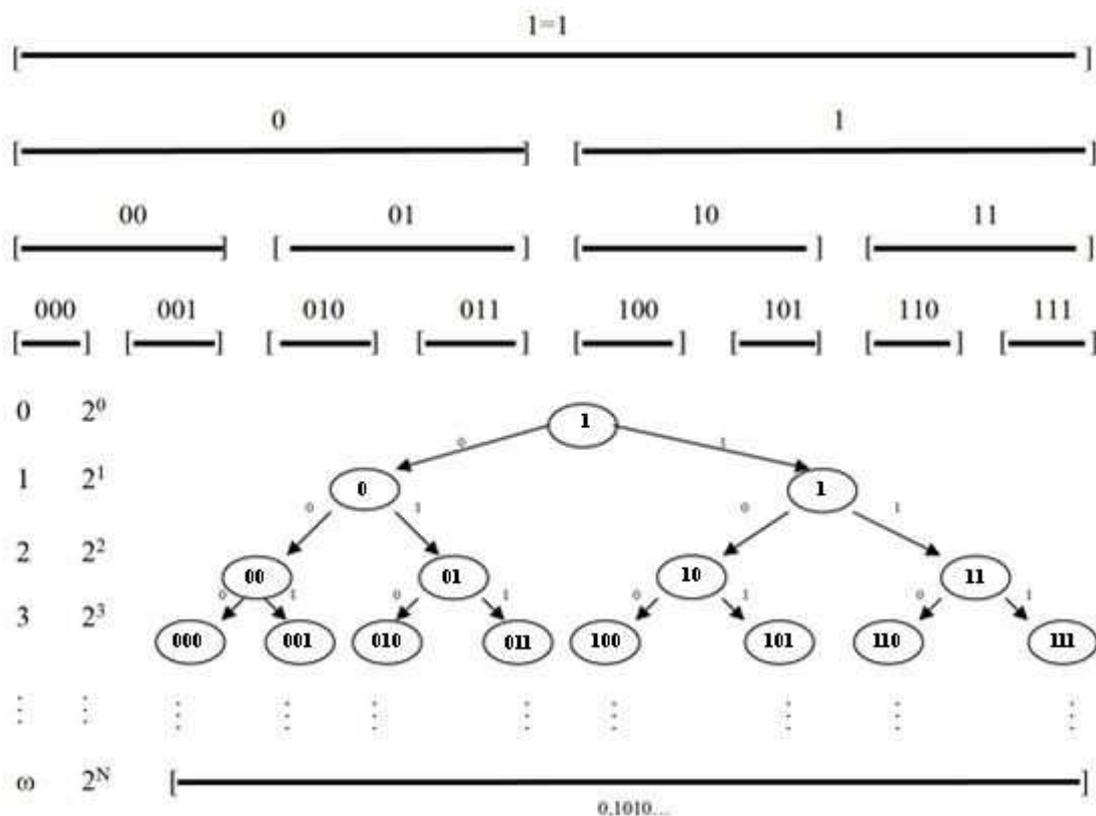


Рис. Образование канторовской пыли совместно с бинарным лексографическим деревом.

Определим

$$C_0 = I = [0,1] \quad C_1 = [0,1/3] \cup [2/3,1] \quad C_2 = [0,1/9] \cup [2/9,1/3] \cup [2/3,7/9] \cup [8/9,1], \dots$$

Каждое множество  $C_n$  является объединением  $2^n$  замкнутых отрезков длины  $3^{-n}$ , и  $C_0 \supset C_1 \supset C_2 \dots$

Канторов множество определяется как

$$C = \bigcap C_n, n = [0, \infty)$$

Канторов множество имеет меру нуль в том смысле, что сумма длин удаленных отрезков равна 1.

Если представить действительные числа, принадлежащие единичному отрезку  $[0,1]$  в виде бесконечных дробей по основанию 3, то получим, что канторов множество  $C$  состоит из всех точек отрезка  $I$ , которые нельзя представить в виде дробей по основанию 3 с помощью цифр 0 и 2.

Теперь рассмотрим множество канторовского типа в качестве геометрической модели множества  $p$ -адических чисел.

Так множество 2-адических чисел  $Z_2$  с 2-адической нормой  $\|\bullet\|_2$  гомеоморфно канторовому множеству  $C$  с евклидовой абсолютной величиной  $\|\bullet\|$ . Этот гомеоморфизм осуществляется с помощью отображения:

$$\sum a_k \cdot 2^k \rightarrow \sum 2 \cdot a_k / 3^{k+1}, k = [0, \infty)$$

Если взять 2-адические числа без дробной части, то при отображении они отобразятся на некоторую разновидность канторовского множества: от отрезка длины 3 отбрасываем правую треть, от каждой из оставшихся третей отбрасываем правую треть, и так бесконечное количество раз.

Поскольку такое канторовское множество упорядочено, мы можем этот порядок перенести на 2-адические числа. Но при этом мы получим, что между числами (далее нижний индекс - основание системы счисления)  $(1)0,0_2$  и  $1_2$ , которые отображаются на вещественные числа  $0, (1)_3 = 1/3(1-1/3) = 1/2$  и  $1_3$  нет ни одного числа, которое было бы больше одного и меньше другого. Т.е. разъединив те точки, которые слипались при отображении, мы создали в нашем отрезке «дырки».

Для  $Z_p$  существует такое отображение

$$\sum a_k \cdot p^k \rightarrow \sum 2 \cdot a_k / (2p-1)^{k+1}, k = [0, \infty)$$

В целом поле  $Q_p$  гомеоморфно канторовскому множеству на вещественной оси.

Еще раз подчеркну, что:

- Канторово множество континуально,
- Канторово множество имеет топологическую размерность 0,
- Каждый нульмерный метризуемый компакт без изолированных точек гомеоморфен канторову множеству.

Итак, поскольку ментальное и евклидово пространства существуют как единое целое, то процессы, происходящие в одном, должны проявляться в другом. Это означает, что иерархические структуры в слабой метрики порождают фрактальные структуры в пространстве действительных чисел. И наоборот, если мы видим фрактальную структуру, то ей соответствует  $p$ -адичная структура в слабой метрике. Возможно, что именно поэтому мозг фрактален, иначе бы не было соответствия с пространством мышления. Как следствие, если мы видим природную фрактальную структуру, например, у дерева, то ей может соответствовать определенная структура в слабой метрике, отвечающая процессу мышления этого явления.

### 15.13. Время

#### Время необычная категория.

Вот, что об этом феномене писал А.Ю. Хренников:

«...Аристотель причисляет и время к количествам, у которых части не имеют определенного положения по отношению друг к другу. Однако мы не в состоянии предложить математическую модель, которая была бы адекватна аристотелевскому времени. Аристотелевское время является «монстром» с точки зрения математики. С одной стороны, время является непрерывным (как и все физические объекты). Но, с

другой стороны, оно неупорядочено. В каком-то смысле аристотелевское время — это гибрид физического и духовного, что само по себе выглядит весьма привлекательно. Однако непрерывный в смысле Аристотеля континуум — вещественная прямая — является упорядоченным. А неупорядоченные  $p$ -адические деревья не являются непрерывными в смысле Аристотеля, так как они вполне несвязны. Таким образом, вопрос о выборе адекватной математической структуры для описания аристотелевского времени остается открытым. Кандидатом на роль аристотелевского времени может быть, например, двумерное время, описываемое вещественной плоскостью» [11, с.19]

**Одной из фундаментальных особенностей  $p$ -адических динамических моделей является дискретность времени.** Поэтому в своих работах А.Ю. Хренников вводит понятие ментальное (психологическое) время, которое не имеет прямой связи с физическим временем.

В работе «Тринитарные заметки на полях. Часть 5» [18] я писал:

«Движение – это неопределенность, которая рождается в результате взаимодействия  $\varepsilon$  и  $D$  – объектов, описываемых через бесконечно малое и бесконечно большое гипердействительные числа. Каждый из этих объектов, как и пространство движения, возникли одновременно с Субстанцией Отображения.... Движение там, где возникает фрактальность, как результат бесконечного взаимоотражения или самоотражения. Движение там, где самоизмерение идет непрерывно, что соответствует наблюдаемому нами золотому отношению.»

В этом смысле момент времени, как длительности, – это момент фиксации (актуализации возможности) конфигурации  $p$ -адического и вещественного мира в слабой метрике, что эквивалентно наблюдению.

В своей работе «Неархимедов анализ и его приложения» [19] А.Ю. Хренников вводит два процесса измерения: один процесс с убыванием единицы в  $m$  раз – появляются действительные числа, второй процесс измерения с возрастанием единицы в  $m$  раз – появляются  $m$ -адические числа. В дециметровой шкале измерения мы не можем получить точные значения для  $\sqrt{3}$  и  $1/3$ , а только их приближение. Поэтому  $\sqrt{3}$  и  $1/3$  – только символы, используемые для обозначения бесконечных алгоритмов измерений.

То же верно и для  $m$ -адических измерений. Например, в 2-адической шкале  $1/3 = 1+2+2^3+2^5 \dots = \dots 101011_2+$

Если алгоритм с возрастанием единицы в  $m$  раз бесконечен, то появляются новые свойства бесконечно больших сумм, а именно: конечную относительно действительной метрики сумму можно представить в виде бесконечно большой суммы в  $m$ -адическом процессе измерений.

Интересные следствия для космологии.

В ней возможно перемещение на расстояние, равное  $1/3$  длины 1 за бесконечное число шагов единичной длины.

$$1/3 = 1+2+2^3+2^5 \dots$$

То есть подсчитывая бесконечное число временных интервалов  $\Delta t=1$  для начального момента  $t_0=0$  мы возвращаемся к моменту  $t=1/3$ . Таким образом в рассматриваемой  $m$ -адической модели исчезает отношение порядка в пространстве-времени на космологической шкале, а пространство-время имеет неархимедову структуру.

Более того, для  $m=2$  получаем

$$-1 = 1+2+2^2+2^3+2^4 + \dots + 2^n + \dots$$

Следовательно, в этой модели разница между направлениями в пространстве, так же как между прошлым и будущим, исчезает. Можно, суммируя бесконечное число интервалов  $\Delta t=1$ , вернуться назад на один временной интервал.

В  $m$ -адической модели космологическое пространство-время имеет структуру дискретного тора бесконечного радиуса. За космологическое время

$$T = 0 = 1 + (1+2+2^2+2^3+2^4 + \dots + 2^n + \dots)$$

$m$ -адическая Вселенная в своем развитии возвращается к начальному моменту  $t_0=0$ .

Так же для этой модели свойственно, что сингулярность плотности массы приводит к нулевой плотности, а бесконечное возрастание в силе гравитации или электромагнитном поле – к ее исчезновению.

Есть еще много необычных следствий, возникающих при использовании  $p$ -адического анализа к различным процессам. С ними можно ознакомиться в ряде работ, приведенных в приложении.

1. В.Ю. Татур, Биосфера и биолокационный эффект, «Ноосфера и Человек», М., 1990, с.90
2. В.Ю. Татур, Структура закона развития. Эволюция и ноосфера, Клаузура ноосферы, ч.1, с.279
3. В.Ю. Татур, С.В. Костюченко, Обоснование общечеловеческой этики и ноосфера, Клаузура ноосферы, ч.1, с.272
4. В.Ю. Татур, Тайны нового мышления, Москва, 1990.
5. В.С. Владимирова, И.В. Волович, Суперанализ, Дифференциальное исчисление, ТМФ, 1984, т.59, №1, с.3-27
6. В.С. Владимирова, И.В. Волович, Суперанализ, Интегральное исчисление, ТМФ, 1984, т.60, №2, с.169-198
7. В.С. Владимирова, И.В. Волович,  $P$ -адическая квантовая механика, Доклады АН СССР, Физика, 1988, т.302, №2, с.320-322.
8. Hensel, Kurt (1897). «Ueber eine neue Begründung der Theorie der algebraischen Zahlen». *Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* **6** (3): 83–88.
9. Деление // Математическая энциклопедия (в 5 томах). — М.: Советская Энциклопедия, 1979. — Т. 2.
10. Борович З. И., Шафаревич И. Р. Теория чисел, 1985, с. 25—28.
11. А.Ю. Хренников, Моделирование процессов мышления в  $p$ -адических системах координат, М., 2013
12. Pitranen M., TGD inspired theory of consciousness with applications to biosystems. Electronic book, 1998
13. Паршин А.Н. Размышления над теоремой Геделя // ИМИ, 2000. Вып. 5 (40).
14. Паршин А.Н. Идеальные числа Платона // С сайта bfrz.ru, 5.04.2006.
15. Ю.И. Манин, Математика как метафора, М: МЦНМО, 2008.
16. Улам С. Нерешённые математические задачи. – М.: Наука, 1964.
17. Augenstein B. Links Between Set Theory and Physics// *Chaos, Solitons and Fractals*. V.7. N 11, 1996. P.1761-1798.
18. В.Ю. Татур, Тринитарные заметки на полях. Часть 5 // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.22919, 07.01.2017
19. А.Ю. Хренников, Неархимедов анализ и его приложения, М., 200