

Русская мозаика LENR

Влад Жигалов
zhigalov@gmail.com

Часть I. Эксперименты

1.	Введение.....	1
2.	Цена двадцати кубиков гелия	2
3.	Дейтерий и палладий	4
4.	Эксперименты Солина.....	4
5.	Эксперименты Уруцкоева.....	8
6.	Эксперименты Ивойлова	13
7.	Эксперименты Адаменко	15
8.	Высоцкий, Адаменко - монополи.....	19
9.	Бета-распад: странные влияния	21
10.	Деятельность комиссии по лженауке: назад в СССР.....	23
11.	Эффект генераторов Шпильмана и Акимова	25
12.	Влияние вращения на датчики радиоактивности	27
13.	Эксперименты Мельника.....	28
14.	Шноль - эффект макрофлуктуаций.....	29
15.	Другие исследования	31
16.	Заключение.....	31
17.	Благодарности	33
18.	Литература	34

1. Введение

Данный обзор ставит задачу рассмотреть совместно некоторые разрозненные факты, известные в основном только специалистам, работающим в области **низкоэнергетических ядерных реакций (Low Energy Nuclear Reactions - LENR)**. Эти факты в силу различных причин малоизвестны широкой научной общественности. В России активных исследователей в данной области, по-видимому, несколько десятков, а по всему миру несколько сотен. Это совсем немного по сравнению с многочисленной армией физиков-ядерщиков. Для отдельной частной физической темы это, казалось бы, вполне нормально. Однако явление, о котором идёт речь, требует гораздо больших усилий, поскольку несводимо к уже изученным физическим процессам, и, как считают многие, претендует на необходимость пересмотра общепринятых теорий. Кроме того, многие считают, что разработка этой темы сулит человечеству неисчерпаемый безопасный источник энергии.

Широкой аудитории эти работы либо неизвестны, либо известны лишь в свете скандалов, которыми данная область исследований перенасыщена. Распространению объективной информации традиционным путём - через реферируемые научные издания, и следом - через научно-популярные статьи - препятствуют как объективные факторы (отсутствие признанного хотя бы внутри данного сообщества теоретического объяснения явлений), так и субъективные (недоверие к результатам экспериментов большинства учёных "со стороны"). Как следствие - эта область оказалась вне широкого научного обсуждения.

По вполне понятным причинам в этот обзор попала только часть известных мне на данный момент результатов экспериментов в этой области. Если упомянуть все результаты, хоть как-то связанные с данной тематикой, боюсь, это будет уже не в пользу ясности изложения. Нагромождение фактов только запутает и без того довольно запутанную картину явления, хотя и может дать представление о "масштабах бедствия". Поэтому я отдавал предпочтение наиболее качественным многолетним экспериментальным исследованиям с интересными результатами, в основном, опубликованным в реферируемых изданиях. Общее число исследований, конечно, значительно больше. Рассмотрение же теоретических работ заслуживает отдельной работы и выходит за рамки настоящего обзора.

Кроме того, я намеренно делаю в обзоре акцент на результатах, полученных в ходе исследований в бывшем СССР - Россия, Украина, Казахстан, в основном, в течение последних 5-10 лет. С одной стороны, эти исследования имеют вполне распознаваемую содержательную специфику (предпочтение в исследованиях трансмутации металлов под воздействием электрических разрядов, тогда как мировой тренд - исследование слияния ядер дейтерия с образованием гелия и трития, в основном при электролизе). С другой стороны, постсоветские методы ведения борьбы за научную истину во многом уникальны для мирового научного сообщества (яркий пример - деятельность комиссии РАН по лженауке). Этой специфике, а также этим действиям будет также уделено внимание и дана оценка.

Наконец, я надеюсь, этот обзор может быть полезен не только для человека, внешнего по отношению к данной области. Дело в том, что, по выражению одного из исследователей, в этой области идёт "гонка за нобелевскую". В такой гонке исследователи предпочитают получать результаты самостоятельно и неохотно кооперируют друг с другом. Все хотят добыть шкуру медведя, но медведь оказался блуждающим. В ходе общения с исследователями я заметил, что иногда один учёный, относясь с недоверием к другому, может игнорировать его результаты. Иногда происходит так, что не все работы некоторого исследователя (а данный обзор рассматривает только экспериментальные работы) известны другим исследователям просто в силу того, что регулярных журналов в этой области пока нет, а существующие центральные физические журналы такие работы часто отправляют в корзину только за тематику статей. Не исключено, что данный обзор кому-то поможет найти недостающие звенья для своих рассуждений.

2. Цена двадцати кубиков гелия

В июне 2008 года в Москве на теоретическом семинаре ИОФАН был сделан доклад Л.И.Уруцкоева под названием "Холодный термомод: второе пришествие". В нём было рассказано о двух экспериментах. Один был проведён в 1922 году двумя чикагскими химиками Вендтом и Айрионом, второй - в мае 2008 года в Японии Ёсиаки Аратой,

профессором университета Осака. На момент доклада японская публичная демонстрация (<http://science.computenta.ru/358481/>) была наиболее ярким из последних событий в данной области, и заметно всколыхнула мировое сообщество, заставив многих всерьёз задуматься, и вспомнить историю холодного термояда.

В 1922 году Вендт и Айрион изучали электровзрыв тонкой вольфрамовой проволоки в вакууме [Wendt 1922]. Главным результатом этого эксперимента является появление макроскопического количества гелия – экспериментаторы получали около одного кубического сантиметра газа (при нормальных условиях) за один выстрел, что давало основания предположить о протекании реакции деления ядра вольфрама. Оппонентом этих результатов выступил Резерфорд - создатель ядерной физики, блестящий экспериментатор, и уже тогда непререкаемый авторитет в физике. Резерфорд считал, что в тех условиях, которые были в чикагском эксперименте, такое массовое деление ядер невозможно. Он проделал эксперимент, который, как он считал, опровергал предположения Вендта-Айриона: облучая пучком электронов в 100 КэВ вольфрамовую мишень, он не нашёл никаких следов деления ядер.

Сейчас, спустя 85 лет, уже можно примерно понять, в чём ошибался Резерфорд - он не допускал идеи коллективности происходящих процессов, и сила тока его пучка была гораздо меньше силы тока в установке Вендта-Айриона. Но тогда последнее слово осталось за ним, и ядерная физика пошла по тому пути, который отражён в учебниках, и который привёл к созданию ядерной и водородной бомбы, урановых реакторов и к "вечному" проекту классического термояда. А результаты, подобные чикагским, оказались на долгие годы вперёд курьёзом, идущим вразрез не только с практикой ядерной энергетики, но и с теорией, эту энергетику обосновывающей.

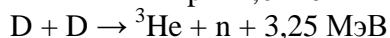
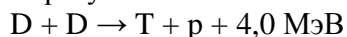
В этой истории есть довольно драматический эпизод, возможно, даже сыгравший роковую роль для ядерной физики. Опыты Вендта и Айриона, судя по всему, были выполнены на высочайшем уровне качества эксперимента. В результате двух десятков выстрелов, каждый из которых требовал создания вручную колбы оригинальной конструкции, которая служила также и спектрометром, было получено около 20 кубическим сантиметром газа. Спектрограммы при каждом выстреле показывали, что в газе содержится гелий. Чтобы удостовериться в этом, необходимо было провести не очень сложный химический анализ. Авторы пишут: "Был запланирован полный анализ 20 см² образца этого газа, однако полученный образец был потерян вследствие непредвиденных обстоятельств (*was lost through an accident*), и необходимо прервать дальнейшую работу, пока не будет набран другой образец; из-за этого данный отчёт выпущен в предварительном виде." Авторы так и не возобновили работу после этой потери. Критика Резерфорда, проблемы со здоровьем Вендта, необходимость делать всё сначала, отсутствие средств на продолжение экспериментов - все эти факторы сработали не в пользу данной темы, и на долгие годы отложили эту ветвь исследований.

Опыт 1922-го года является, по-видимому, первым экспериментальным свидетельством низкоэнергетических ядерных превращений, и именно с него началось противостояние между официальной наукой и отдельными исследователями, получающими в разное время в различных условиях странные, но в то же время вполне узнаваемые результаты.

3. Дейтерий и палладий

Вторая ветвь низкоэнергетических ядерных реакций связана с реакциями с участием дейтерия. В эксперименте Араты 2008 года, как и в эксперименте Флейшнера-Понса в 1989-м, производится насыщение кристаллической решётки палладия дейтерием. В результате происходит аномальное выделение тепла, которое у Араты продолжалось 50 часов после прекращения подачи дейтерия. То, что это ядерная реакция, подтверждает наличие гелия в продуктах реакции, которого там не было до того (если накачивать палладий обычным водородом, гелий не возникает). А в пользу того, что это совершенно новый и неизученный тип ядерных реакций, говорит отсутствие нейтронов и гамма-излучения. Такие реакции не описываются современной ядерной физикой.

Почти вся деятельность на западе под флагом холодного термояда с 1989 года шла именно с дейтерием. Реакции слияния атомов дейтерия с получением гелия были уже хорошо изучены в процессе изучения классического термояда. И, хотя там речь шла о миллионах градусах, исследователи холодного синтеза могли считать, что холодный термояд - это просто необычный способ инициирования такой реакции в гораздо более земных условиях - при комнатной температуре. Но вся история холодного синтеза показывает, что это едва ли является тем же самым процессом. Основная критика оппонентов экспериментальных работ направлена на несоответствие трёх величин: количество продуктов реакции, радиоактивного излучения, и выделения тепла. Ни под один из известных каналов реакции слияния атомов дейтерия результаты многих экспериментов не подходили:



Критики обычно говорят: "Результаты экспериментов противоречат теории, и могут быть чем угодно, но не термоядом". Мне кажется, в этом они правы, и этот тип ядерных реакций действительно новый. Чтобы объяснить новые результаты, теперь необходимо существенно изменить теорию, и пока даже не ясно, с каких этажей надо начинать перестраивать здание физики, казавшееся многим, как и сто лет назад, практически законченным. Отсутствие повторяемости результатов многих экспериментов тоже говорит о том, что природу этого явления ещё предстоит понять. Видимо, только после создания удовлетворительной теории это явление в глазах широкой научной общественности перейдёт из разряда непонятого курьёза в разряд полнокровного направления. Но исследователи из LENR-комьюнити вот уже почти 20 лет действуют на свой страх и риск, работая с новым явлением в условиях сильного давления со стороны академических структур, и эта деятельность сама по себе уже достойна уважения.

Прежде чем перейти к рассмотрению отдельных экспериментов, замечу, что в него попали и результаты, которые не принято рассматривать в контексте холодного термояда и трансмутации элементов, а именно изменения скорости ядерных реакций под воздействием различных внешних факторов. Видимо, только обобщающие эксперименты смогут показать, связаны ли эти явления с феноменом LENR.

4. Эксперименты Солина

Начнём с результатов, которые были получены ещё в 80-е годы, результатов, которые по отношению к ядерной физике были совершенно "не от мира сего", поскольку никаким

образом не могли быть объяснены официальными теориями, и не объяснены до сих пор. Реактор М.И.Солина (г. Екатеринбург) представляет собой обычную вакуумную плавильную печь, где электронным лучом с ускоряющим напряжением 30 кВ расплавлялся цирконий [Солин 2001]. При определённой массе жидкого металла начинались реакции, которые сопровождались аномальными электромагнитными эффектами, выделением энергии, превышающей подводимую, а после анализа образцов вновь застывшего металла там были найдены "чужеродные" химические элементы и странные структурные образования. Автор пишет:

"В зоне плавки возникают объемно распространяющиеся дальнедействующие силы, существенно влияющие на распределение векторов сил давления в жидкой фазе, изменение формы ее свободной поверхности и обуславливающие переход массы вещества из состояния устойчивого равновесия системы в состояние упорядоченного и ускоренного движения. При этом в центре жидкой массы, хотя ввод энергии магнитного поля известными методами не производился, происходит образование динамических возмущений в виде волновой ряби на ее поверхности, а в последующем - самопроизвольное искривление и перемещение границы раздела поверхности жидкой фазы с вакуумным пространством плавильной камеры. Сравнительно большая масса жидкой фазы в этом процессе упорядоченно скапливается на участке воздействия на нее электронным лучом и с ускорением движется вверх в виде бегущей уединенной волны, приобретая форму конуса и белое яркое свечение, которое по своему оттенку отчетливо выделяется от свечения жидкого циркония (Рис. 4-1)".

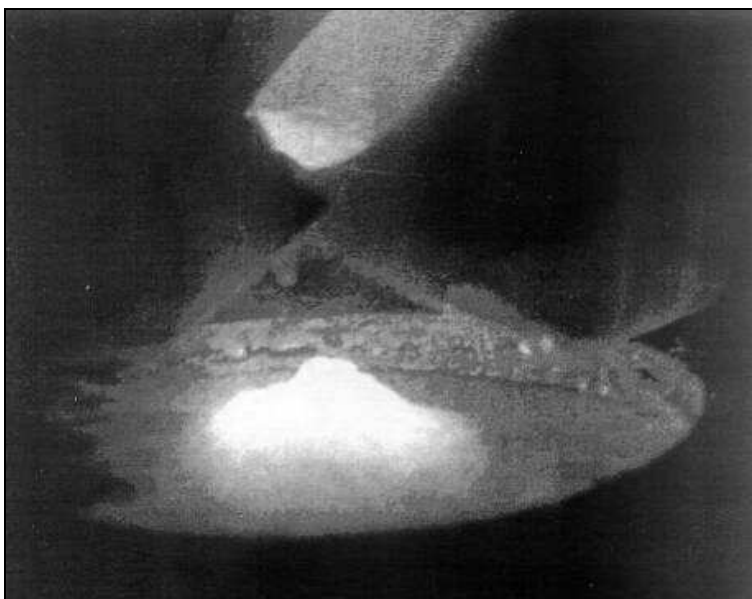


Рис. 4-1. Уединенная волна в период образования выступа (иллюстрация из [Солин]).

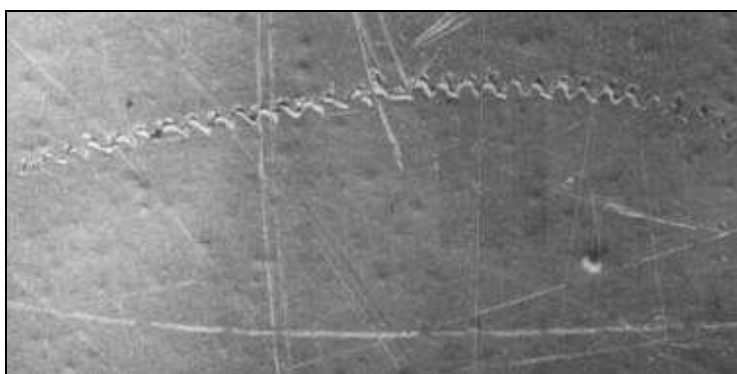
В результате неких странных явлений, жидкий металл начинает вести себя подобно лемовскому Солярису, периодически то вспучиваясь, то образуя ямы, рябь и стоячие волны. В жидкости образуются вихри, а также уединённые устойчивые волны (солитоны). При некоторых режимах эти процессы разгоняются, и количество выделяемой энергии становится так велико, что приходится останавливать процесс выключением электронного луча:

"Согласно оценочным расчетам, учитывающим вышеописанные аномальные гидродинамические, ударно-звуковые и взрывные эффекты, происходящие в объеме жидкой фазы с большой массой, общее количество выделяемой в ней энергии в 1000 и более раз больше, чем исходная вводимая энергия электронного луча".

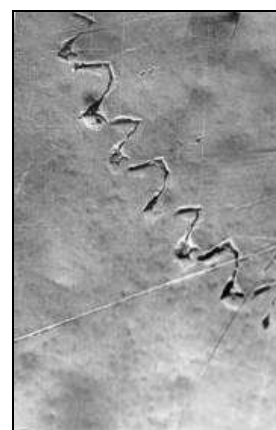
Обычный процесс расплава металлических заготовок не имеет ничего общего с такими процессами: обычно жидкость остаётся спокойной, с гладкой горизонтальной поверхностью, с видимым следом электронного луча. Именно так себя и ведёт расплав в начале плавки, до достижения критической массы жидкого циркония. А факт чрезмерного выделения энергии проверяется крайне просто - по резкому возрастанию скорости плавления заготовок.

После того, как жидкая масса застыла, в ней наблюдаются аномальные образования - полые сферы и цилиндры, извилистые "червоточины", включения-самородки, а сама структура металла существенно отличается от структуры обычного циркония.

"Одна группа дефектов представляет собой протяженные трубчатые каналы различной конфигурации. Они показывают возникновение в затвердевшем металле полостей в виде соединенных между собой синусоидальных волновых и прямолинейных дыр, пустотелой треугольной волновой петли-цепочки, состоящей из регулярно повторяющихся полукруглых звеньев. Эти каналы представляют собой также концентрические кольцевые дыры. Кроме того, в их конфигурации присутствуют элементы формы меандра и регулярно повторяющихся симметричных геометрических фигур (Рис. 4-2)".



а) x75



б) x250

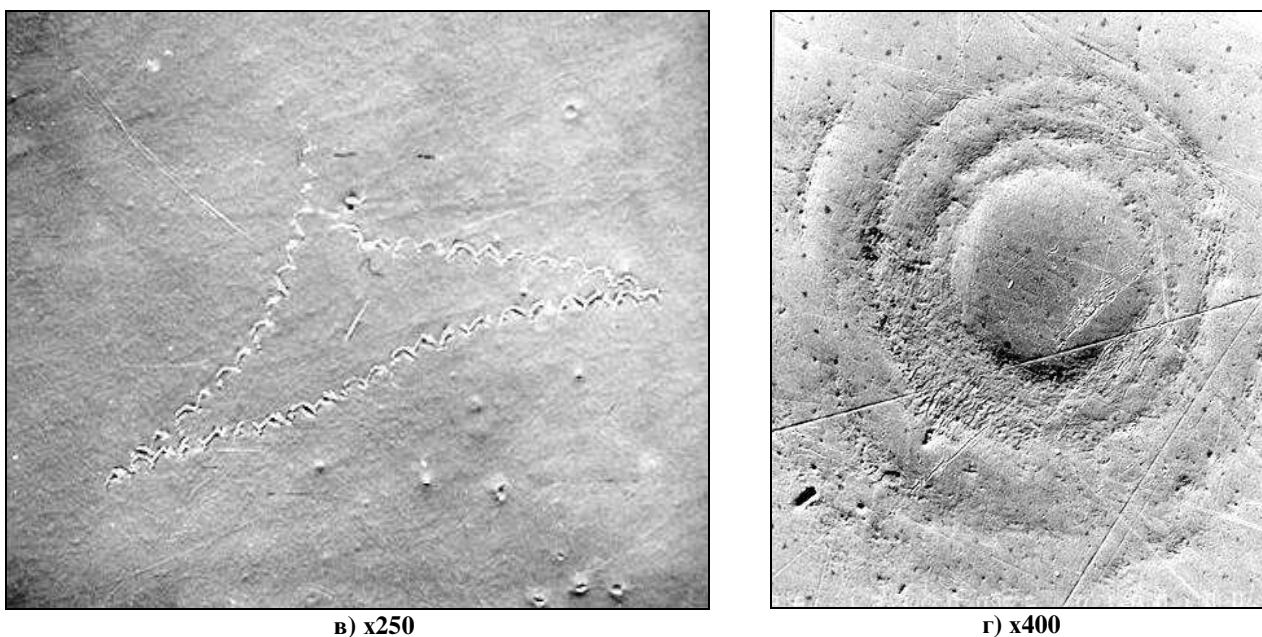


Рис. 4-2. Трубочатые каналы в слитке циркония: (а) и (б) – в виде синусоидальных дыр, (в) – в виде пустотелой треугольной волновой петли, (г) – в виде концентрических кольцевых дыр (иллюстрация из [Солин 2001]).

"На основе детальных исследований структуры и форм каналов было выяснено, что показанные канализированные дефекты имеют собственные оболочки очень малой толщины, т.е. представляют собой образования в виде изогнутых трубочек с вышеописанными конфигурациями. Материал их стенок в отличие от материала основной массы слитка циркония состоит из более хрупкого вещества. Он обладает повышенной микротвердостью (210 кг/мм) и находится в напряженном состоянии. Поэтому при оказании на эти стенки незначительного внешнего воздействия (давления, укола и т.д.) в дальнейшем происходит самопроизвольное разрушение их стенок."

"Исследования методом вторичной ионной масс-спектрометрии показали присутствие в обнаруженных продуктах-самородках лития, бериллия, бора, бария и элементов ряда лантаноидов. Этим элементам в исходном материале (в переплавляемом цирконии) нет. Как показали результаты анализа химического состава в обнаруженных в слитке циркония продуктах - самородках в отличие от исходного циркония значительно выше (на 2-3 порядка) содержание натрия, магния, алюминия, кремния, калия, кальция, титана, хрома, марганца и железа. Методами рентгеноспектрального микроанализа и Оже-спектрометрии установлено обогащение вышеуказанными химическими элементами, а также углеродом, азотом и кислородом материала цилиндрических и сферических оболочек и вышеуказанных обнаруженных продуктов."

"В частности, содержание химических элементов в отдельных зонах цилиндрической и сферической оболочки составило: натрий - до 5 масс.%, магний - до 2 масс.%, алюминий - до 5 масс.%, кремний - от 10 до 45 масс.%, калий - до 11 масс.%, кальций - до 3 масс.%, хром - до 3 масс.%, железо - от 15 до 43 масс.%. Установлено также повышенное содержание этих химических элементов и

присутствие бария (0,60 масс.%) в материалах стенок каналов в виде трубчатых образований, показанных на Рис. 4-2".

Собственно, все результаты Солина никак не могут уместиться в данный обзор - настолько их много, и настолько они необычны. Сложно описать их даже по аналогии с какими-то известными процессами, так что мне приходится вставлять обширные цитаты исходного текста, чтобы просто дать понять читателю, насколько это явление необычно. Удивительный характер движения жидкости объясняется автором исследования появлением магнитных зарядов, а само состояние расплавленного металла названо им магнитной жидкостью. При этом сам Михаил Солин считает, что эти эксперименты опередили своё время, и что теория, их объясняющая, появится не скоро.

5. Эксперименты Уруцкого

В конце 90-х годов Л.И.Уруцким (компания РЭКОМ, дочернее предприятие Курчатовского института) были получены необычные результаты электровзрыва титановой фольги в воде. Здесь открытие было сделано по классической схеме - получались неправдоподобные результаты обычных экспериментов (энергетический выход электровзрыва был слишком большим), и команда исследователей решила разобраться, в чём тут дело. То, что они нашли, их сильно удивило.

Рабочий элемент экспериментальной установки Уруцкого состоял из прочного стакана из полиэтилена, в который была залита дистиллированная вода, в воду погружалась тонкая титановая фольга, приваренная к титановым электродам. Electroды выводились наружу через плотную полиэтиленовую крышку. Через фольгу пропусклся импульс тока от конденсаторной батареи. Энергия, которая разряжалась через установку, была около 50 кДж, напряжение разряда - 5 кВ. Первое, что привлекло внимание экспериментаторов, было странное светящееся плазменное образование, которое возникало над крышкой стакана. Время жизни этого плазменного образования оказалось около 5 мс, что было значительно больше времени разряда (0,15 мс). Эксперименты показали, что это не пробой от подводящих кабелей. Самое интересное началось, когда сняли спектр этого светящегося образования [Уруцкий 2000]:

"Идентификация линейчатой части спектра привела к двум неожиданным результатам. Во-первых, не было зарегистрировано наличие азотных и кислородных линий (они очень слабо были выражены лишь в отдельных "выстрелах"), а именно эти линии всегда видны при электроразряде в воздухе. Во-вторых, обилие линий (более 1000 линий в отдельных "выстрелах"), а, соответственно, и значительное количество химических элементов, которым они соответствуют. Из анализа спектров следовало, что основу плазмы составляют Ti, Fe (наблюдаются даже самые слабые линии), Cu, Zn, Cr, Ni, Ca, Na. Если присутствие в спектре линий Cu и Zn можно объяснить скользящим разрядом по конструкционным элементам установки и подводящим силовым кабелям, то присутствие остальных элементов в плазме не поддавалось интерпретации. Изменение условий эксперимента, в частности изменение массы взрывающейся фольги, приводило лишь к перераспределению интенсивности линий спектра, элементный же его состав менялся незначительно."

Когда затем подвергли нескольким методам спектроскопии содержимое продуктов взрыва внутри стаканов, оказалось, что там действительно есть продукты ядерных превращений: появились элементы, которых там не было до взрыва, существенно возросло количество элементов, которые в качестве примесей обнаруживались в исходных образцах, а также изменился изотопный состав титана. Экспериментаторы, понимая, что они столкнулись с чем-то необъяснимым, добились максимальной чистоты эксперимента, а образцы исходных материалов и продуктов реакции подвергли независимому анализу в различных лабораториях. Результаты полностью подтвердились, и сомнений не оставалось - при электровзрыве происходят ядерные реакции.

Подобные результаты к тому времени были получены не только Уруцкоевым (обзор и книга В.Ф.Балакирева и В.В.Крымского [Балакирев 2003-1], [Балакирев 2003-2] описывают около десяти исследований с аналогичными результатами при электромагнитных воздействиях). Но именно группа Уруцкоева пошла дальше и впервые нашла ещё один отличительный признак новых ядерных реакций - "странное излучение" при отсутствии обычного для ядерных реакций жёсткого излучения. Вкратце это излучение можно охарактеризовать следующим образом. Оно не походит ни на один известный вид радиоактивности, оно биологически активно, оно влияет на скорость бета-распада, распространяется от установки со скоростью 20-40 м/с, и оно порождает определённой формы треки на фотоэмульсии. Очень странные треки.

Эти треки напоминают след трактора - они имеют периодический характер. Они идут в плоскости, перпендикулярной направлению на место взрыва фольги (при этом, видимо, они «скользят» строго в плоскости фотоэмульсии). Эти треки не могут быть треками электрически заряженных частиц. В то же время на их характер влияет магнитное поле.

"Первые же эксперименты показали, что форма треков в эмульсиях очень различна: это и непрерывные прямые треки, гантелеобразные ("гусеничные") треки и длинные треки сложной формы, напоминающие спирали и решетки. На Рис. 5-1(а) представлен типичный очень длинный (1~3 мм) трек, напоминающий след гусеницы или протектора автопокрышки. Для этого типа треков характерно наличие второго параллельного следа, отличающегося по интенсивности почернения и длине от основного. След, представленный на Рис. 5-1(а), образовался на флюорографической пленке РФ - ЗМП, толщина эмульсии которой составляет 10 мкм. На Рис. 5-1(б) представлен увеличенный фрагмент трека, из которого хорошо видно, что трек имеет затайливый узор. Обращает на себя внимание тот факт, что при размере зерна $D \sim 1$ мкм, ширина трека составляет $d \sim 20$ мкм. Оценка энергии частиц, сделанная по площади почернения, в предположении кулоновского механизма торможения составляет $E \sim 700$ МэВ."

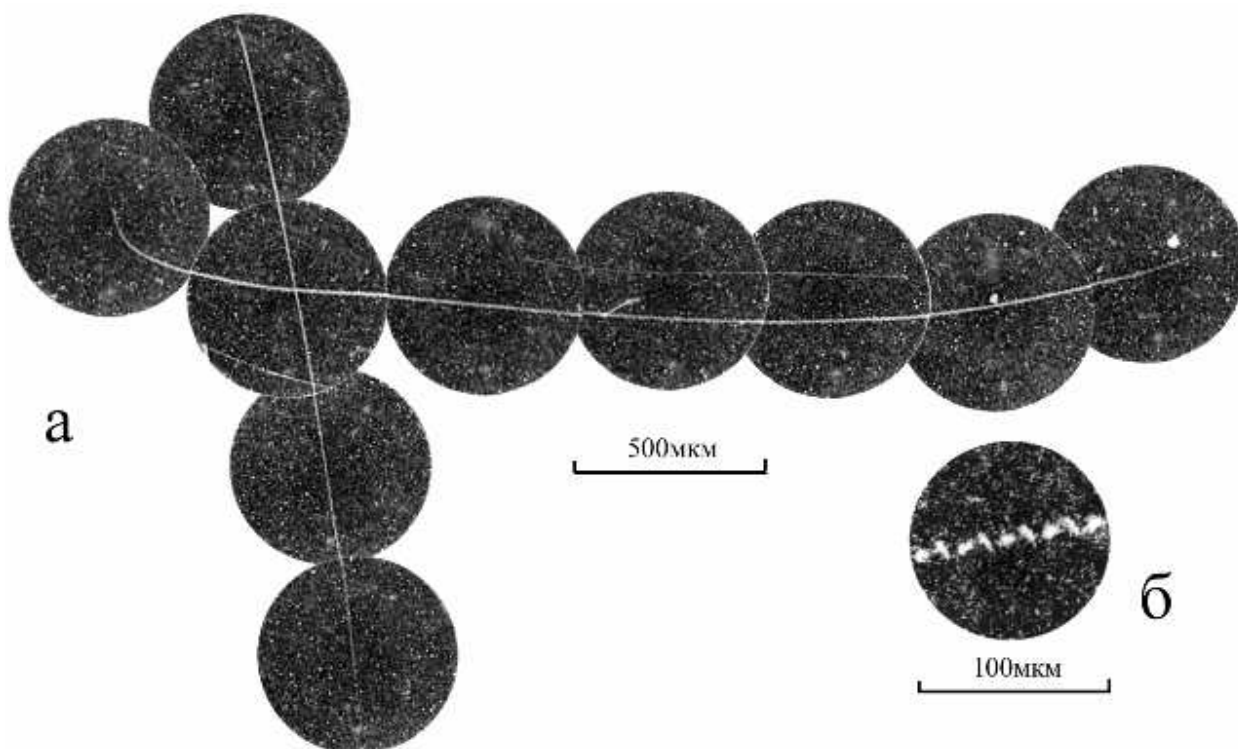
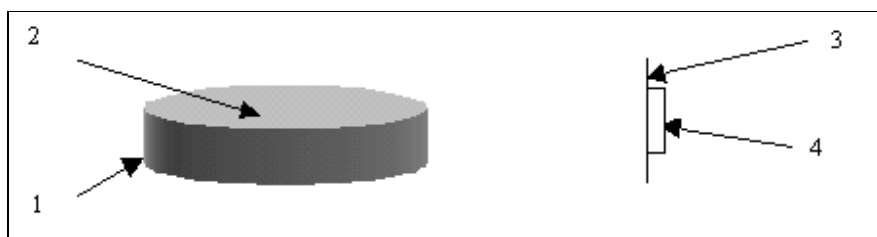


Рис. 5-1. Типичный трек на фотопленке (иллюстрация из [Уруцкоев 2000]).

Затем было сделано следующее. Воду и остатки фольги после взрыва вынули из установки и поместили в чашку Петри, а на расстоянии 10 см поставили фотоплёнку, перпендикулярно направлению на продукты реакции, и через 18 часов экспозиции посмотрели результат. На Рис. 5-2 видно, что были получены те же самые треки от продуктов реакции, что и от самого электровзрыва.



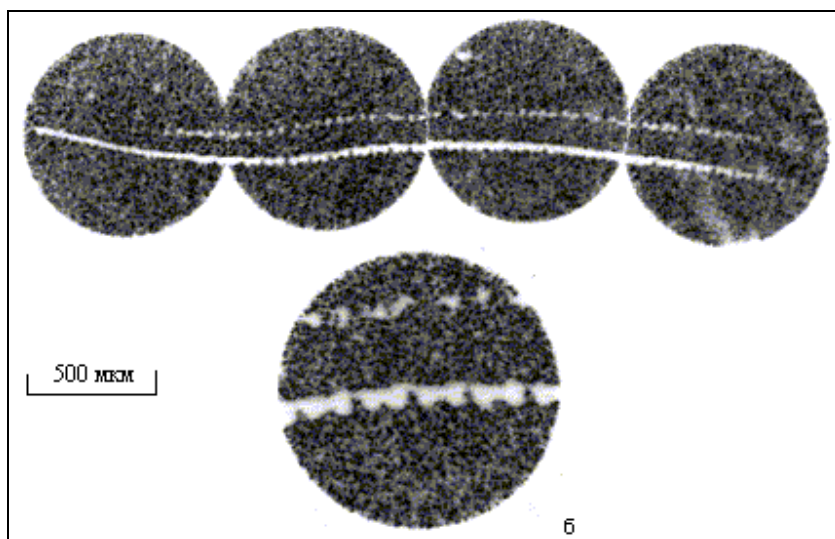


Рис. 5-2. а) Схема опыта: 1 - чашка Петри; 2 - проба; 3 - фотоленка; 4 - стекловолокно.
б) Трек и его увеличенный фрагмент (иллюстрация из [Уруцкоев 2000]).

"Детектирование точно таких же треков с помощью ядерных эмульсий толщиной 100 мкм позволяет утверждать, что источник, вызывающий почернение, летит строго в плоскости фотоэмульсии, так как начало трека отличается по глубине эмульсии от конца трека не более чем на 10-15 мкм."

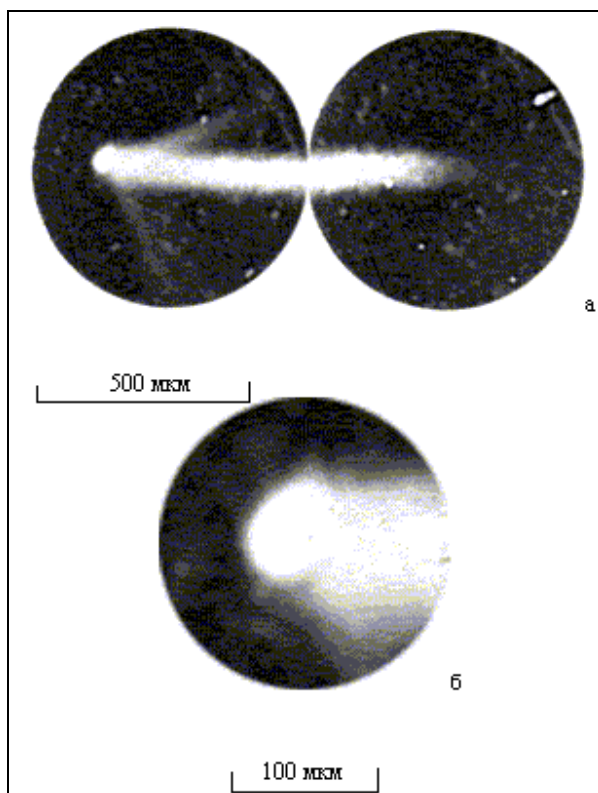


Рис. 5-3. а) След типа "кометы"; б) Увеличенный фрагмент "головы кометы" (иллюстрация из [Уруцкоев 2000]).

При наложении магнитного поля треки приобретают вид кометы (Рис. 5-3). Всё это заставило Уруцкоева предположить, что эти треки принадлежат электрически нейтральным частицам, обладающим магнитным зарядом (магнитные монополи). Лёгкие монополи были предсказаны французским теоретиком Жоржем Лошаком ещё в 80-е годы как развитие дираковских идей о магнитном монополе. По теории Лошака магнитный монополю является безмассовым магнитно-возбуждённым нейтрино. Для проверки этой гипотезы были использованы ловушки из фольги изотопа ^{57}Fe , помещённой на S- и N-полюсах магнита. Эксперимент показал, что при воздействии на фольги "странного излучения" фольга на S-полюсе показала мессбауэровское отклонение в спектре в одну сторону, а на N-полюсе - в другую:

"Результаты проведенных измерений показали, что в фольгах, помещенных на N-полюсе, абсолютная величина сверхтонкого магнитного поля увеличилась на 0,24 кГс. На другой же фольге (S) оно уменьшилось примерно на такую же величину 0,29 кГс. Ошибка измерений 0,012 кГс."

Авторы объясняют это связанным состоянием монополей Лошака с ядром железа.

Уруцкоевым было проведено много других экспериментов по исследованию этого явления. Очень интересными оказались результаты, которые были получены при испытаниях высоковольтного промышленного электрооборудования в нештатном режиме короткого замыкания [Уруцкоев 2007]. Было показано, что в этом случае также регистрируются треки монополей, и что, также как и при электровзрыве фольг в воде, искажается изотопный состав титана, из которого изготавливаются варисторы. Условия проведения эксперимента были следующие:

"Короткое замыкание на шинах в комплектном распределительном устройстве (КРУ) осуществляется путём установки на токоведущих шинах перемычек из проволоки любого металла диаметром не более 0,5 мм, основная задача устанавливаемой проволоки - инициирование дуги, которая затем поддерживается за счёт мощности источника заданный промежуток времени. Значение подводимого тока короткого замыкания имеет диапазон от 1 до 40 кА, напряжение холостой схемы - 8-10 кВ."

"Характерной особенностью следов является то, что в основном они расположены в поверхностном слое фотоэмульсии детекторов. Следы заметно отличаются друг от друга размерами. Поперечные размеры 5-30 мкм, длина от 100 мкм до нескольких миллиметров. В результате экспериментов было обнаружено, что чем дальше от места проведения испытаний располагается детектор, тем уже была ширина трека. Так, следы с поперечными размерами 30 мкм (Рис. 5-4 а) наблюдаются на детекторах, расположенных на расстоянии L : $0,5 \text{ м} < L < 1 \text{ м}$, а треки с размерами 5-10 мкм (Рис. 5-4 б) - на расстоянии $L > 2 \text{ м}$ от места испытания."

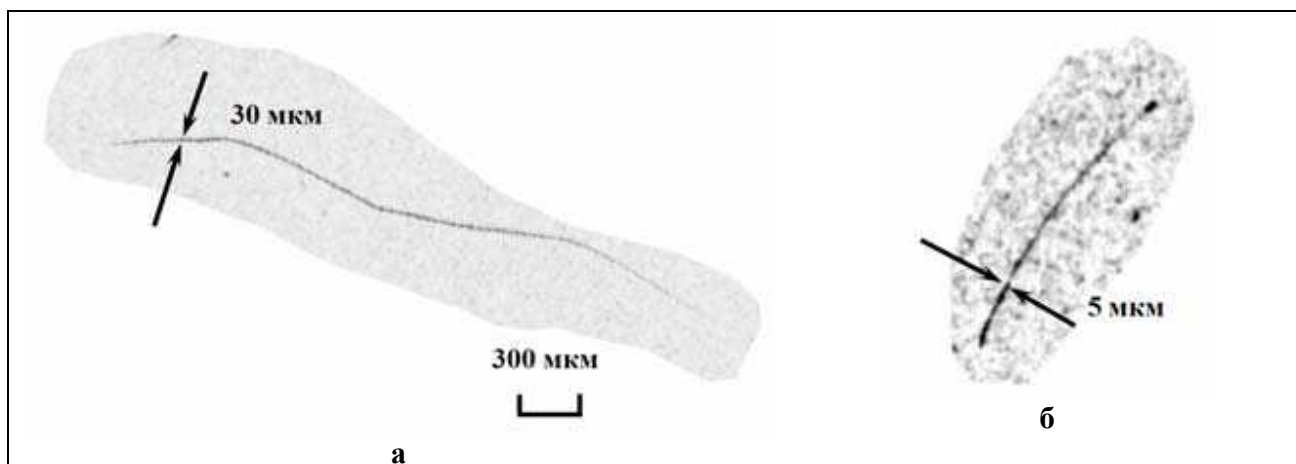


Рис. 5-4. Типичные следы в виде треков, полученные при взрыве в КРУ (иллюстрация из [Уруцкоев 2007]).

"Если испытания проводились при токах $I \sim 1-2$ кА, то никаких следов на детекторах не обнаруживалось. Наоборот, если испытания проводились при токе $I \sim 40$ кА, то различных следов регистрировалось много."

"При испытаниях вакуумных размыкателей не зафиксировано ни одного следа "излучения", хотя было произведено 15 опытов, на которых были установлены более 20 фотодетекторов. Это подтверждает результаты лабораторных исследований, в которых треки наблюдались только в электрическом разряде в среде."

6. Эксперименты Ивойлова

Н.Г.Ивойлов (Казанский университет) в работе [Ивойлов 2004] совместно с Л.И.Уруцкоевым изучал мессбауэровские спектры железной фольги при воздействии на неё "странного излучения".

Дальнейшие эксперименты Ивойлова посвящены изучению свойств частиц, образующих "странные" треки, и их взаимодействию с веществом [Ивойлов 2005], [Ivoilov 2006]. В качестве детекторов выступают двусторонние фотоплёнки, причём автор делал "сэндвичи" из фотоплёнки и различных материалов, а также применял внешнее магнитное поле. Работу можно условно разделить на две части. В первой идут эксперименты с излучением от искрового разряда в жидкости с графитовыми электродами. Ток не превышал 40 А, напряжение - около 80 В. В результате, помимо подтверждения результатов Уруцкоева, были получены очень интересные новые результаты. Ивойлову удалось обнаружить парные треки монополей с зеркальной симметрией, когда регистрирующая плёнка была помещена вплотную к отражающему материалу. Зеркальные треки получались с разных сторон фотоплёнки - один со стороны источника излучения, второй - со стороны отражающего материала (Рис. 6-1). Ивойлов предполагает, что зеркальные пары - это S- и N-монополи.

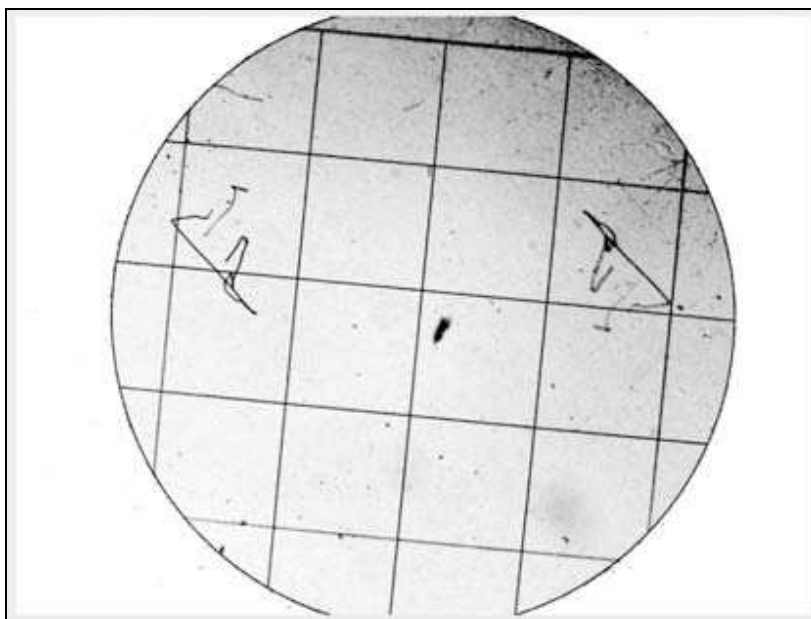


Рис. 6-1. Симметричная «пара». Фокусировка на левом треке (иллюстрация из [Ivoilov 2006], шаг сетки – 1 мм).

Что касается взаимодействия с веществом, то оказалось, что магнитные частицы полностью поглощаются ферромагнетиками (использовались плёнки Fe и Ni), алюминий показывает себя как слабо отражающее и слабо поглощающее вещество, а стекло и монокристаллические германий и кремний оказались хорошо отражающими материалами.

При переходе ко второй части автор для проверки новой гипотезы применяет бета-радиоактивный источник в сильном магнитном поле, т.е. отказывается от первоначального способа получения монополей в искровом разряде. Что это за гипотеза? Ивойлов предполагает, что, раз монополь Лошака - это магнитно-возбужденное нейтрино, то он должен возникать из космической нейтринной компоненты, а также из нейтринной компоненты бета-распада локальных источников в присутствии магнитного поля. Результаты эксперимента подтверждают эту гипотезу. Вот что пишет автор:

"При работе с фотоплёнками, как правило, вместе с облучаемыми плёнками обрабатывались и контрольные фотоплёнки, прошедшие все стадии подготовки, кроме облучения. В качестве контрольных плёнок в этом эксперименте мы использовали фотоплёнки, находившиеся в течение предполагавшегося времени эксперимента (10 мин) в постоянном магнитном поле напряжённостью 20 кЭ. После проявления на контрольных плёнках обнаруживаются такие же характерные треки, которые возникают при горении электрической дуги в жидкости. Эти треки мы назвали фоном. В случае нахождения плёнок рядом с источником в отсутствие магнитного поля фон не зарегистрирован. При внесении в магнитное поле источника нейтрино (^{90}Sr) количество зарегистрированных за то же время треков увеличилось почти вдвое по сравнению с фоном. При этом часть треков имела явно радиальное направление от центра, где находился радиоактивный источник. Аналогичный результат получен и на источнике ^{137}Cs ."

"Было проведено более 20 таких экспериментов с бета-источниками, по результатам которых можно сделать следующие предварительные заключения:

1. Величина фона (число треков, регистрируемое на фотоплёнках в магнитном поле без источника нейтрино) нестабильна во времени. Причём колебания этого фона полностью коррелируют с частотой появления треков на фотоплёнке при облучении её дуговым разрядом (параллельный эксперимент в пределах одной лаборатории). Эта взаимосвязь носит, по всей видимости, фундаментальный характер, раскрытие которого принесёт понимание механизма генерации и природы магнитного монополя. Можно лишь предположить, что источником фона является космическое излучение, несущее нестабильные к бета-распаду частицы, долетающие до Земли, такие как мю-мезоны. Поэтому этот фон уместно назвать космической составляющей.
2. Число треков на плёнках, располагаемых на разных полюсах электромагнита во время проведения эксперимента, практически совпадает.
3. Уменьшение магнитного поля приводит к одновременному уменьшению космической составляющей и приращению числа треков, вызываемых наличием источника нейтрино. Представляет несомненный интерес проведение аналогичных экспериментов в более сильных магнитных полях.
4. При наличии космической составляющей внесение источника нейтрино в магнитное поле всегда увеличивает число регистрируемых на фотоплёнке треков. Это увеличение можно трактовать как прямое доказательство теоретического предвидения Ж.Лошака о тождественности магнитного монополя и магнитно-возбуждённого нейтрино.
5. Примерно равный результат, полученный при использовании двух, существенно различающихся по активности бета-источников, свидетельствует о преимущественной роли космических частиц в процессе генерации магнитных монополей.

"Обобщая результаты двух разделов этой работы, можно сформулировать следующие основные выводы:

1. При электровзрыве и электроразряде в жидкости уплотнённой жидкостью протекающий ток является источником больших магнитных полей, в котором при бета-распаде космических частиц рождаются магнитно-возбуждённые нейтрино, т.е. магнитные монополи.
2. Невыясненная пока компонента космического излучения является необходимым фактором рождения магнитных монополей при бета-распаде нестабильных ядер в магнитном поле.
3. S- и N- магнитные монополи рождаются парами".

7. Эксперименты Адаменко

В Киеве, в частной физической лаборатории "Протон-21" (<http://proton-21.com.ua/>) под руководством С.В.Адаменко, были получены экспериментальные свидетельства ядерного перерождения металла под воздействием когерентных пучков электронов. Начиная с 2000 года проведены тысячи экспериментов ("выстрелов") на цилиндрических мишенях небольшого (порядка миллиметра) диаметра, в каждом из которых происходит взрыв

внутренней части мишени, а в продуктах взрыва находится практически вся стабильная часть таблицы Менделеева, причём в макроскопических количествах, а также сверхтяжёлые стабильные элементы, наблюдаемые в истории науки впервые.

Что из себя представляет установка Адаменко? Сами экспериментаторы называют её сильноточным вакуумным диодом [Адаменко 2004]. Сама мишень является анодом - как правило, это медная проволочка диаметром около полу-миллиметра с закруглённым торцом. Пучок электронов от катода соосно ударяет в её поверхность, в результате чего центральная часть анода взрывается (Рис. 7-1). Продукты взрыва оседают на накопительных экранах (дисках диаметром около 10 мм с отверстием в центре), изготовленных, как правило, из того же материала, что и мишень (Рис. 7-2). Для изучения продуктов взрыва применяется самый широкий спектр методов, доступных современной лаборатории.

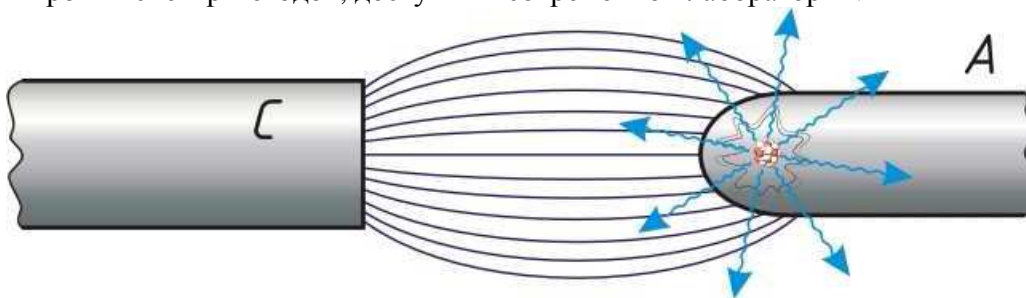


Рис. 7-1. Схема самофокусировки электронного пучка на поверхности анода-концентратора, возбуждающего в его приповерхностном слое солитоноподобный импульс плотности, сходящийся к оси симметрии (иллюстрация из [Адаменко 2004]).



Рис. 7-2. Медная мишень после эксперимента со следами застывшей серебристо-белой «лавы» на её лепестках, вылившейся из центра взорвавшейся мишени (иллюстрация из [Адаменко 2004]).

Замечу в скобках, что в данном случае частная лаборатория работает уже около 10 лет с постоянным инвестором-партнёром, эти эксперименты оснащаются согласно потребности исследователей на мировом уровне, и ведутся высококвалифицированным персоналом,

работавшим в ведущих ядерных центрах Украины. Очень интересно, что это не случайные результаты. По словам Адаменко, к этим результатам он шёл очень долго и целенаправленно; сначала родилась концепция нового управляемого нуклеосинтеза, а уже затем она нашла подтверждение в эксперименте, что в области LENR является скорее исключением из правил. Ещё одна значительная деталь: в 2007 году в издательстве Springer вышла 800-страничная монография сотрудников лаборатории [Adamenko 2007], представляющая собой сборник статей, описывающих результаты многочисленных экспериментов лаборатории, а также теоретические статьи. Объём экспериментальных работ, представленных в книге, впечатляет, и, по словам Адаменко, это лишь часть полученных результатов.

Если коротко описать процессы, происходящие с веществом в мишени, то, по представлениям исследователей из "Протон-21", здесь мы имеем дело с ранее не изучаемым в лабораторных условиях процессом коллапса вещества, запускаемого ударом пучка электронов в поверхность металлического анода, и приводящего к образованию "нуклонной плазмы", с последующим рождением из неё самого широкого спектра элементов, а также сверхтяжёлых элементов, с атомными массами в тысячи а.е. Этот процесс аналогичен взрывам сверхновых, а рентгеновское излучение по спектру очень сильно коррелирует со спектрами космических рентгеновских и гамма-вспышек.

Получающиеся при взрыве известные элементы стабильны, т.е. продукты реакции нерадиоактивны. Более того, эксперименты со взрывом радиоактивных мишеней (^{60}Co) показывают существенное снижение их радиоактивности. Ядерному перерождению подвергается около 30% исходного вещества мишени. Количество выделяющейся энергии на порядок превосходит количество энергии подводимой.

Ядерное перерождение вещества в управляемом процессе с выделением энергии - это уже само по себе открытие с заявкой на первенство в новом способе производства энергии. Но сверхтяжёлые элементы - это не просто претензия на нечто совсем экстраординарное, это, видимо, один из центральных моментов явления. Дело в том, что без гипотезы о стабильных сверхтяжёлых элементах не поддаются объяснению многие странности в результатах экспериментов, начиная от энергетического баланса и заканчивая невиданными доселе эффектами, фиксируемыми сразу несколькими методами. Приведу лишь некоторые из них.

Баланс реакций по энергии связи, учитывая исходное вещество (как правило, это сверхчистая медь), и продукты реакции из известных элементов, катастрофически не сходится. Померить энергию точно здесь очень сложно, и на первый взгляд кажется, что всё это результат слишком грубого анализа, или даже ошибок. Но даже если предположить, что это всего лишь ошибки при подсчёте баланса, при взгляде на сами продукты реакции видны не меньшие странности. Во-первых, масс-спектрокопия (в том числе проведённая независимыми лабораториями) указывает на неидентифицируемые пики с а.е. больше 400. Во-вторых, ионная бомбардировка продуктов реакции показывает, что на подложках, на которых оседают продукты взрыва, помимо обычных участков, есть "чёрные пятна". Это означает, что из этих участков не только не выбивается вторичных ионов, но и сами первичные ионы полностью застревают в веществе. Этот эффект не наблюдался ранее за всю историю ионной микроскопии.

В-третьих, и это уже совсем очевидное и невероятное - фиксируются гигантские кластеры треков частиц, вылетающих из одной точки уже в самом детекторе. Авторы пишут:

"Зарегистрированы также локализованные трековые скопления на затенённых от прямых плазменных потоков детекторах в виде либо хаотических альфа-треков с плотностью до 100/мм², либо в виде центрированных трековых семейств. Отмечено появление гигантских трековых кластеров с хорошо выраженным центром разлёта и с числом треков >100. В состав кластеров входят альфа-частицы, ядра лития, и, возможно, более тяжёлые ядра с энергиями порядка единиц МэВ/нуклон".

На Рис. 7-3 показан такой макрокластер из 276 заряженных частиц. Авторы в приведённой выше цитате, видимо, очень осторожно, почти между строк сказали следующее: если учесть ещё и незафиксированные детектором частицы, выпущенные в других направлениях, получается запредельная масса в а.е. того ядра, что разлетелось тут на многие осколки. Наконец, эксперименты с анализом элементного состава подложек с продуктами взрыва на разной глубине от поверхности говорит о том же: нечто намного тяжелее обычных ионов проникает в толщу металла в направлении от точки взрыва (исследователи называют её горячей точкой) на одинаковую глубину от поверхности, если смотреть по лучу от горячей точки, и там распадается на многие элементы. Причём это не диффузия самих этих продуктов распада: не бывает такой диффузии, чтобы элементы с самой разной атомной массой оказывались строго на одной и той же глубине от поверхности в направлении от точки вылета, да и не проникнут эти элементы на такую глубину - не хватит кинетической энергии.

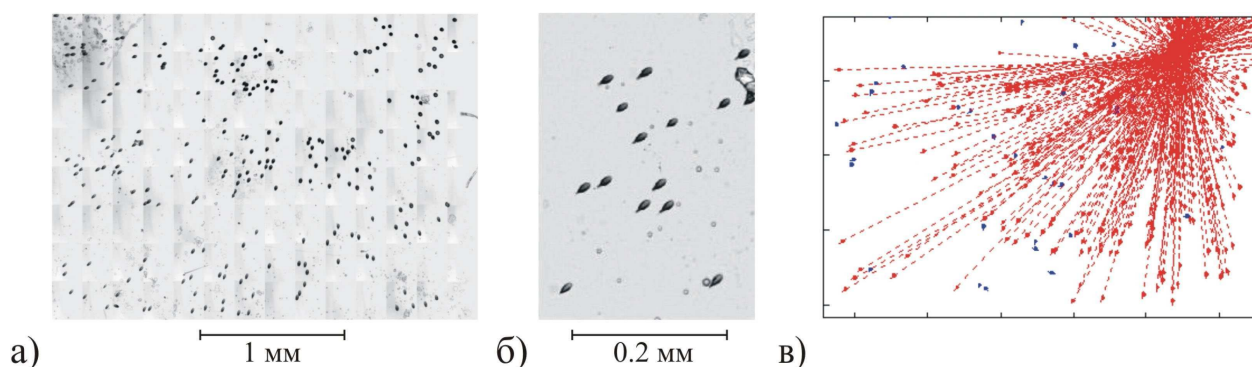


Рис. 7-3. Картина заполнения детектора треками, содержащая «гигантский» трековый кластер из 276 треков (а); её отдельный фрагмент (б); диаграмма направлений треков (в) (иллюстрация из [Адаменко 2004]).

Таким образом, невероятное предположение о наблюдении рождения сверхтяжёлых элементов - это не прихоть теоретика, которому позарез нужно экспериментальное подтверждение своей теории (кстати, существование стабильных сверхтяжёлых ядер было предсказано советским академиком Мигдалом), и это не артефакт некоторого метода измерений. Это единственная непротиворечивая гипотеза, объясняющая множество очень странных результатов экспериментов. И я осмелюсь предположить, что гипотеза о сверхтяжёлых элементах - это тот стержень, на который будут нанизываться дальнейшие события вокруг открытия группы Адаменко - какими бы эти события ни были.

Теперь буквально несколько слов о теории С.В.Адаменко. Опять-таки в отличие от многих других исследователей LENR, здесь есть причины говорить о том, что этой группе, возможно, удалось понять суть явления, которое они исследуют. Причины ядерного перерождения вещества при ударном когерентном воздействии Адаменко видит в

фундаментальном принципе минимизации некоего обобщенного интеграла действия, управляющего эволюцией сложной системы с самоорганизующимися связями в переходном процессе, инициируемом интенсивным внешним возмущением, имеющим характер массовой силы или, в терминологии Адаменко - «общего доминирующего возмущения». Самой динамической системой здесь является вещество мишени с множеством связей между его элементами. Вещество мишени вовлекается в процесс движения волны плотности внешним воздействием - ударом пучка электронов по поверхности мишени. Источником энергии, расходуемой на реорганизацию системы, является дефект масс части перестраивающихся ядер.

Поскольку в интеграл действия при ускоренном движении входит масса (инерционность), а масса материи в ядрах является зависимой от междуклонных связей (определяющих энергию связи), система "перестраивается на марше" таким образом, чтобы масса частиц, переносящих энергию возбуждения, стала максимальной. Т.е. - «переплавляясь» в нуклонную плазму. Затем, когда процесс ударного кумулятивно-волнового сжатия от поверхности цилиндрической мишени доходит до оси, происходит коллапс - торможение, и вещество вынужденно конденсируется уже в новые нуклиды.

А поскольку мигдаловские ядра-многотысячники обладают наибольшей энергией связи на нуклон, значительный процент нуклонов конденсируется в ядра именно таких сверхтяжёлых элементов. Синтез таких сверхтяжёлых элементов из обычных сопровождается выделением энергии. Здесь описана вкратце суть явления, как её представляют исследователи. Механизм же этого процесса, конечно, требует отдельного рассмотрения.

8. Высоцкий, Адаменко - монополи

Та же команда при изучении свойств излучения горячей точки (ИГТ) на установке лаборатории "Протон-21" исследовала некоторые сопутствующие феномены. Одно из них - треки магнитозаряженных частиц в многослойной МДП-структуре (металл-диэлектрик-полупроводник). В структуре, которая обычно служит основой для производства микросхем, и представляет из себя "слоёный пирог" Al-SiO₂-Si, обнаружены треки, которые появляются при выставлении такой структуры под воздействие ИГТ. Такие частицы ведут себя как иголка в челноке швейной машинки - они периодически прошивают насквозь слой алюминия с маленьким постоянным шагом (60 мкм), оставляя проплавленный извилистый пустотелый туннель шириной около одного микрона на своём пути (Рис. 8-1).

В работе "Экспериментальное обнаружение и моделирование ориентационного движения гипотетических магнитозаряженных частиц на многослойной поверхности" [Адаменко 2006] авторы В.И.Высоцкий и С.В.Адаменко приводят оценку энерговыделения при прохождении таких частиц сквозь металл - она оказывается около 10⁶ ГэВ/см. Треки эти идут перпендикулярно направлению от горячей точки, параллельно поверхности МДП-структуры. Авторы рассчитали, что наиболее правдоподобной гипотезой, объясняющей такое поведение частицы, является гипотеза о магнитозаряженной частице, которая таким образом движется через слой парамагнетика во внешнем магнитном поле (которое как раз направлено примерно параллельно поверхности).

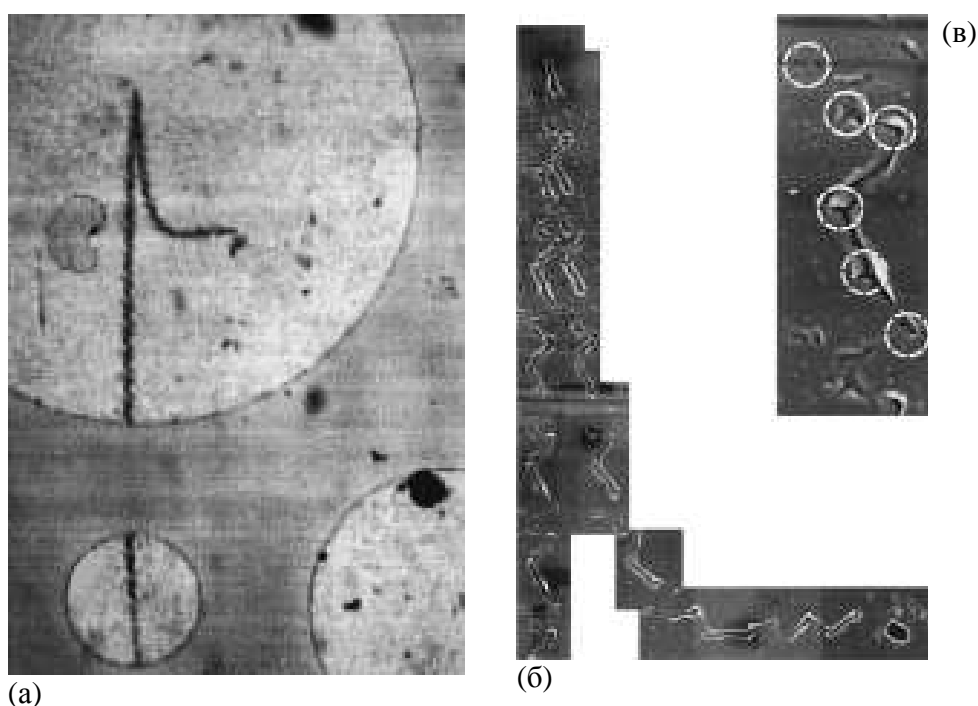


Рис. 8-1. Общий вид МДП-структуры с треком (а); фрагмент панорамы трека, содержащий все типы повторяющихся элементов (б); выделенные зоны демонстрируют выбросы кремния на поверхность алюминия (в) (иллюстрация из [Адаменко 2006]).

Далее авторы указывают, что простое торможение частиц не способно породить такой объём энергии при практически неумещающейся скорости частицы в треке, и предполагают, что такие частицы способны на магнитный катализ энергетически выгодных ядерных реакций. Монополи должны стимулировать ядерные реакции в силу того, что при движении они очень сильно искажают электронные оболочки атомов, которые им попадают по пути, и тем самым повышают вероятность туннелирования ядер и их слияния. Попадая в алюминий (парамагнетик) как в потенциальную яму, магнитозаряженная частица стимулирует ядерные реакции с выделением энергии. Проплавляя слой алюминия, частица меняет его магнитные свойства (он становится диамагнетиком) и в результате стремится "выпрыгнуть" из этого слоя. Выйдя из алюминия, при этом пройдя некоторое расстояние вдоль поверхности, частица снова притягивается потенциальной ямой парамагнетика, и весь процесс повторяется.

Авторы предполагают, что внешнее магнитное поле существенно для такого поведения частицы. Оценка скорости наблюдаемых монополей, которая была рассчитана исходя из их траектории и условий экспериментов, показывает, что эта скорость должна быть больше 200 км/с - именно так быстро должна пролететь частица, чтобы за время её пролёта не успевало существенно измениться магнитное поле. Это важно для гипотезы, объясняющей поведение магнитной частицы, поскольку шаг на треках остаётся постоянным на протяжении всего трека, и, следовательно, весь трек (длиной 2 мм) должен быть произведён за время существенно меньше 30-50 нс (столько длится импульс тока).

Очевидно, что частица с такой скоростью, чтобы быть столь мобильной для периодического изменения направления своего движения, должна быть очень лёгкой. Если вспомнить треки, полученные Уруцкоевым от продуктов взрыва в чашке Петри (т.е. в отсутствие магнитного

поля), то гипотеза Адаменко и Высоцкого о высокой скорости движения монополей может оказаться неверной, если, конечно, речь идёт об одном и том же явлении. По крайней мере, такая высокая скорость противоречит прямо измеренной Уруцкоевым с помощью двух датчиков скоростью распространения (20-40 м/с) "странного" излучения от его установки.

9. Бета-распад: странные влияния

Ещё одно явление, возможно, имеет отношение к теме LENR. В 2002 году на рабочем совещании "Сверхслабые воздействия на физико-химические и биологические системы. Связь с солнечной и геомагнитной активностью" в Крымской Астрофизической обсерватории НАН Украины Ю.В.Рябовым был сделан доклад "О стабильности бета-распада атомных ядер" [Рябов 2002]. Эксперименты, проведённые авторами доклада, показывают синхронность скорости бета-распада различных образцов (^{60}Co и ^{137}Cs), и указывают на наличие периодической компоненты гамма-интенсивности при измерениях полупроводниковыми детекторами (с периодическим отклонением 0,6 % и периодом - сутки). Авторами сделан довольно подробный анализ возможных причин появления такой периодичности, проделано множество контрольных экспериментов, и делается вывод, что это не является артефактом, и что периодичность интенсивности действительно присуща бета-распаду.

Далее, существуют результаты многолетних исследований А.Г.Пархомова [Пархомов], которые утверждают о существовании некоторой компоненты космического излучения, которая влияет на скорость бета-распада. В долговременных наблюдениях за скоростью бета-распада с параллельной фиксацией других показателей (температуры, атмосферного давления) обнаружилось выраженные годовые и месячные колебания средней скорости распада (0.3% в годовом цикле, 0.02% в месячном периоде, для этих ритмов корреляции с температурой и другими ритмами, могущими влиять на результаты, не выявлено).

Примечательна установка, которую применил Пархомов для проверки гипотезы о природе таких ритмов. Радиоактивный источник с детектором Гейгера был помещён в фокус стального параболического отражающего зеркала. В ситуации, когда зеркало не меняло направления по отношению к Земле, а просто вращалось вместе с суточным вращением Земли, проявились резкие, но редкие всплески радиоактивности, когда скорость счёта распада возрастала многократно.

В ситуации, когда оптическая ось зеркала совершала сканирующее движение по небесной сфере, обнаружилось компактные участки на небесной сфере со всплесками. Однако эти участки были короткоживущими - составить карту "аномальных зон" на небесной сфере не удавалось.

Пархомов в числе прочего отмечает:

"3. Динамика всплесков во времени весьма разнообразна. Наиболее простой вид - одиночные всплески продолжительностью несколько секунд при возрастании скорости счёта более чем на 3 порядка. Более длительные события (продолжительностью до нескольких часов) состоят из коротких всплесков различной амплитуды, сложным образом распределённых во времени.

4. При наличии сплошной облачности статистически достоверных всплесков не зарегистрировано.
5. Размещение телескопа за оконным стеклом и экранировка алюминиевой фольгой не влияют заметно на результативность опытов."

Пархомов далее также подвергает эти результаты всестороннему критическому анализу, с указанием дополнительных проверок, которые он проводил, чтобы удостовериться, что полученные результаты - не артефакты измерений. Опустив часть рассуждений автора, приведу сразу выводы:

"Совокупность полученных данных даёт основания для вывода о том, что возникновение всплесков связано с наличием фокусирующего зеркала, концентрирующего потоки некоторого идущего из Космоса агента. Чтобы быть зарегистрированным описываемой установкой, этот агент должен обладать следующими свойствами:

1. Способностью влиять на бета-радиоактивность.
2. Способностью зеркально отражаться от гладких поверхностей, а также мононаправленностью, что позволяет отражаться параболическим зеркалом. Полученная во время экспериментов информация позволяет сделать выводы и о других свойствах агента. Для него характерны:
3. Сильная изменчивость по времени и по направлению.
4. Неравномерность распределения вероятности регистрации всплесков по небесной сфере.
5. Неспособность проходить сквозь облака.
6. Способность проходить сквозь стекло и алюминий."

Затем автор высказывает гипотезу о том, что такими характеристиками может обладать нейтрино ультранизких энергий с отличной от нуля массой покоя. Этот вывод подтверждается также более ранними экспериментами Пархомова, с применением искровых камер [Пархомов 2000]. В начале 90-х годов им было исследовано явление дифракции неизвестной космической компоненты на периодических структурах, (набранных из параллельных тонких пластинок из различных материалов, а также концентрических кольцевых канавках в металле и т.д.). Эта космическая компонента приводила к искровым разрядам, которые фиксировались на фотоэмульсии, помещённой между двумя близко расположенными плоскими электродами под постоянным напряжением около 2 кВ.

Эксперименты с искровыми камерами, а затем со счётчиками ионизирующих частиц, показали, что космическая компонента обладает волновыми свойствами, подвержена преломлению и отражению в различных средах, и обладает очень сильной проникающей способностью. Диапазон длин волн, рассчитанный по дифракционным картинам, оказался довольно широким - от микрометров до миллиметров. Пархомов затем предположил, что этим характеристикам удовлетворяет ультранизкоэнергетическая нейтринная компонента скрытой материи, она должна фокусироваться астрономическими объектами (эффект гравитационных линз), иметь широкий спектр скоростей (от 8 до сотен км/с) и проявляться в эксперименте как сильные флуктуации изменения интенсивности реакции обратного бета-распада с поглощением нейтрино/антинейтрино и испусканием электронов/позитронов. Флуктуации должны проявляться как периодические колебания вследствие вращения установки вместе с Землёй, а также давать эффект всплесков.

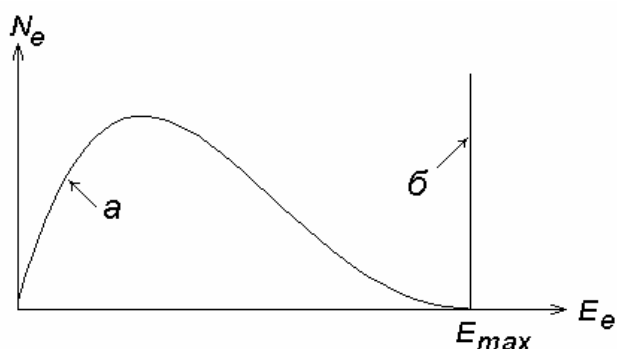


Рис. 9-1. Спектры электронов (позитронов) прямого (а) и обратного (б) бета-распадов. N_e - число испущенных электронов (позитронов), E_e - энергия электронов (позитронов), E_{max} - максимальная энергия бета-спектра (иллюстрация из [Пархомов 2000]).

Это удалось показать экспериментально. В качестве детектора нейтрино с ультранизкой энергией был использован бета-источник $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$. В предположении, что бета-частицы от реакций прямого и обратного бета-распада имеют существенно различный спектр энергий (Рис. 9-1), Пархомов выделил компоненту, соответствующую максимальной энергии бета-частиц - 2,27 МэВ. Эксперимент показал, что при наличии дифракционных решёток действительно увеличивается величина флуктуаций выхода таких бета-частиц, а при изменениях положения дифракционных решёток достоверно происходит изменение интенсивности обратного бета-распада.

10. Деятельность комиссии по лженауке: назад в СССР

Давайте ненадолго прервёмся в описании экспериментов и на время вернёмся в прошлое. Необходимо рассказать, в каких внешних условиях было получено большинство описываемых работ. Современную практику науки на постсоветском пространстве невозможно рассматривать вне контекста истории советской науки и всего советского общества в целом. Кратко этот контекст можно описать одним словом: несвобода.

Учёный не имел права свободно выражать свои воззрения не только в области политики и общественной жизни. Было время, когда советский учёный мог быть физически уничтожен за те или иные научные убеждения. Мы все оплакиваем судьбу Джордано Бруно. Но мы уже почти забыли, как в 30-40-е годы в СССР учёных расстреливали "за идеалистические и позитивистские воззрения" (а к ним приравнивали и приверженность идеям теории относительности), лишали права публикаций, не говоря уже о том, что, как само собой разумеющееся, не выпускали за границу. Целые разделы науки были в своё время под запретом (кибернетика, генетика). Направления же науки и техники, которые были необходимы для победы в холодной войне, получали приоритетное направление, хотя учёных и инженеров часто не спрашивали, согласны ли они повышать обороноспособность страны: космическая техника, например, рождалась в "шарашках" (конструкторские бюро, в которых работали инженеры-заключённые).

После смерти Сталина массово расстреливать перестали, но продолжали травить и сажать в психушки. Партия определяла, какие направления науки передовые, а какие реакционные.

Закрытым распоряжением в 60-е годы запретили принимать к публикации статьи, критикующие специальную теорию относительности. Академия наук исполняла любой идеологический заказ.

В начале 90-х вследствие массового отъезда из страны наиболее дееспособных учёных потенциал науки был заметно подорван, и многие оценивают эти потери как невозполнимые. Однако престарелые учёные-администраторы, в основном оставшиеся на своих высоких постах, продолжали руководить остатками советской науки, как умели.

После распада СССР наука почти перестала финансироваться по сравнению с прежними временами. За остаток бюджетных финансовых потоков, однако, развернулась борьба. Так что не стоит удивляться, что в один прекрасный день в России появился орган, который под предлогом борьбы с лженаукой и фальсификациями стал вести борьбу среди прочих со следующими направлениями:

- Торсионные взаимодействия;
- Низкоэнергетические ядерные реакции.

Примечательно, что возглавил созданную в 1998 году комиссию по лженауке РАН бывший парторг Эдуард Кругляков, а главным идеологом стал В.Л.Гинзбург, которому уже тогда было больше 80. В публикациях этой комиссии те учёные, которые отваживались заниматься этими опальными темами, открытым текстом объявлялись невеждами, мошенниками и лжеучёными, а сами критические статьи, публикуемые в том числе в ведущих физических журналах России, были уже не в жанре корректной научной статьи, а в жанре фельетона. Часто эти статьи писали люди, не являющиеся специалистами в критикуемых областях исследований, и потому не имеющие никаких научных целей при написании таких статей (а критиковали они целые области, и холодный термояд в целом в том числе). Как следствие, такие критические статьи изобилуют общими утверждениями, но содержательная критика в них очень поверхностна, неконкретна, иногда содержит грубые ошибки.

Вот цитата из отчёта академика Э.П.Круглякова [Кругляков 1999] (занимавшегося проектом «горячего» термояда до своего назначения на пост главы комиссии по лженауке), из которой, в принципе, вполне ясна и понятна мотивация такой борьбы:

“В истории с холодным синтезом Российская Академия наук оказалась непоследовательной, «благословив» в январе 1996 г. Межведомственный координационный совет по проблеме “холодный ядерный синтез”. Непоследовательность вышла нам боком. Нам объясняли, что это небольшая кучка людей, которые никому не мешают. Увы, это не так. Воинствующие невежды уже обратились в правительство с требованием дать им средства на сооружение опытно-промышленной установки холодного ядерного синтеза.”

А это цитаты из статьи в ведущем российском физическом журнале «Успехи физических наук» [Аржанникова 1999]:

“Беспринципность никогда не доводила до добра. Десять лет складывалось странное обособленное сообщество, “производившее” противоречивые, ошибочные и просто безграмотные работы. Традиционная наука брезгливо взирала на деятельность этой “секты” и никак не высказывала своего отношения.”

“Пора, наконец. Российской академии наук и Минатому высказаться! Молчание лишь поощряет неучей и авантюристов на новые "подвиги"”.

По отношению к новым областям исследований такая критика в духе партийной передовицы 30-х годов ничего, кроме вреда для науки, принести не может. Но хуже всего то, что такие методы не встречают массового отпора среди учёных России. Недавно в США был подан иск Рузи Талейярхана против авторов публичных утверждений о фальсификации результатов его экспериментов «пузырькового» термояда. Это произошло после того, как независимое закрытое расследование, проведённое университетом, где работает Талейярхан, сняло все подозрения с учёного. Ни такое расследование, ни такой иск в современной России, к сожалению, непредставимы. Бездоказательные обвинения в мошенничестве, т.е. клевета, причём со стороны президиума академии наук - к этому в России уже привыкли. Отсутствие этических ограничений, катастрофа с уровнем финансирования науки, а также продолжающийся отток из России молодых способных учёных дают основания предположить, что настоящий обзор, если и будет иметь развитие в будущем в плане новых результатов, едва ли будет содержать новые фамилии молодых исследователей.

И, конечно же, наиболее тяжёлым катком прокатилась комиссия по исследованиям спин-торсионных взаимодействий, которым в данном обзоре тоже уготовано своё место. Отношение самих учёных к этой деятельности комиссии вполне однозначное - её окрестили инквизицией, и критика академиков, конечно, без ответа не остаётся. Настроение же исследователей LENR в России и предположения о перспективах получения поддержки от властных структур варьируются от полного пессимизма ("в России никого ничего не интересует, кроме воровства") до надежды, что интерес всё-таки появится. Последние события из Японии такой надежды, безусловно, добавили.

Есть и ложка мёда в текущем положении учёных в России и других странах бывшего СССР, правда, очень своеобразная. Оставшись фактически без финансирования и планов исследований, спускаемых сверху, те исследователи, которые не ушли из науки совсем, получили возможность делать то, что хотят. Получилась ситуация голодной свободы, непредставимая на Западе, где учёные связаны довольно жёсткими обязательствами перед теми, кто финансирует их исследования. С одной стороны, качественные результаты на коленке получить сложно, с другой стороны, на остатках старого оборудования и случайном доступе к современному оборудованию, при наличии энтузиазма и должной квалификации в некоторых областях можно сделать не меньше, чем делали ведущие исследователи в прошлые времена расцвета советской науки. Эта ситуация свободы учёных, брошенных на произвол судьбы, по-видимому, и способствовала появлению результатов, описываемых в этом обзоре. Никакие академики не могут помешать исследователю, которому уже нечего терять, исследовать то, что он хочет.

11. Эффект генераторов Шпильмана и Акимова

А.А.Шпильман - инженер-исследователь из Караганды (Казахстан), который разрабатывает конструкции т.н. аксионных (торсионных) генераторов и ведёт альманах «Свободный поиск» (<http://www.spinfields.hut2.ru/ALMANACH/Almanach.htm>). Результаты исследований эффектов этих генераторов в основном субъективны, поскольку это, как правило, свидетельства об ощущениях людей под действием этих генераторов, в том числе

экстрасенсов. Есть и несколько объективных результатов экспериментов, которые говорят о том, что "аксионный луч генератора" влияет на механические свойства металлов [Мячин 2001], [Дахно] и влияет на характер колебаний маятника кручения [Шпильман 2001-2]. Но к нашей теме относится прежде всего исследование, проведённое Сью Бенфорд, исследовательницей из США [Benford 2002]. Это исследование состоит в облучении с помощью генератора Шпильмана рентгеновской плёнки, применяемой для анализа треков ядерных частиц, с целью обнаружения гипотетических частиц - аксионов.

Как заключает Бенфорд, на плёнке после облучения видны пятна, которые не могут быть ассоциированы ни с одним из известных видов частиц. Кроме того, в фотоэмульсии обнаружены следы химических элементов, которых до облучения в ней не было: «Результаты показывают, что экспонированные области (с пятнами и следами) содержат ничтожное количество серы, магния и алюминия; несмотря на то, что основная область содержит только углерод, азот и кислород». По мнению Шпильмана, пятна образуются вследствие электроразряда некоторой неизвестной фазы вещества на фотоэмульсии, а следы элементов - это как раз результат "конденсации" этой фазы вещества в обычное состояние, а само это вещество может появляться как из активных частей генератора, так и из окружающего пространства.

Хотя для нас, прежде всего, интересны сами результаты, давайте рассмотрим, что из себя представляет генератор Шпильмана [Шпильман 2001-1]. Это электромагнитное устройство, главным элементом которого является постоянный тороидальный магнит, обмотки, навитые вокруг магнита, на которые подаётся переменное напряжение определённой частоты, а также электроды, призванные конфигурировать возникающий "аксионный луч" - на них подаётся постоянное напряжение. Эта конструкция очень похожа на электроторсионный генератор Акимова [Акимов 1995], [Шипов 2006]. Воздействие неэлектромагнитной компонентой генератора Акимова на сплавы подтверждено многочисленными экспериментами и даже опробовано в промышленности - сплавы отчётливо меняют свои характеристики.

Торсионная тема в России, как и холодный термояд, имеет довольно скандальный характер вследствие деятельности комиссии по лженауке. Для данного обзора примечательно следующее. Согласно теории физического вакуума Г.И.Шипова [Шипов 1997], источниками торсионного поля являются все частицы, имеющие спин, в том числе нейтрино. Странное воздействие лучей генераторов конструкции Акимова имеет многочисленные подтверждения - как при воздействии на биологические системы, так и на свойства материалов и физические процессы, аналогичные свидетельства явлений есть и от работы торсионных генераторов других конструкций. В СССР с середины 80-х годов и вплоть до распада страны существовала обширная программа исследований спин-торсионных воздействий, в которую были вовлечены сотни исследователей, и результаты отражены в сотнях публикаций. Таким образом, обвинения комиссией исследователей-торсионщиков в том, что они занимаются аферизмом и мошенничеством - либо элементарная неинформированность, либо намеренная ложь.

Традиционными теориями эти воздействия не объясняются. Среди свойств этих полей - совершенно другой характер прохождения через материалы, нежели у электромагнитного поля. Так, в экспериментах с изменением свойств расплавов луч генератора проникает через закрытую заземлённую металлическую ёмкость с застывающим металлом, меняя его кристаллическую структуру.

Простейшим источником торсионного поля, согласно теории Шипова и исследованиям Акимова, выступает постоянный магнит. По сути, многочисленные конструкции генераторов торсионного/аксионного поля основаны на конфигурировании и модулировании неэлектромагнитной компоненты поля от магнитного сердечника. Также, как утверждает теория физического вакуума Шипова, источником торсионного поля являются все вращающиеся объекты.

12. Влияние вращения на датчики радиоактивности

В этой связи очень интересно рассмотреть результаты экспериментов, свидетельствующие о воздействии вращающихся тел на радиоактивный распад. Начнём с простого эксперимента, который описан в сборнике "Поисковые экспериментальные исследования в области спин-торсионных взаимодействий", вышедшем в Томске в 1995 году [Томск 1995]. В этом сборнике приведены эксперименты, проводившиеся группой исследователей с 1988 по 1993 год в Томском политехническом университете. В статье С.Г.Еханина, Б.В.Окулова, Г.С.Царапкина, В.И.Лунёва "Обнаружение эффекта воздействия спин-торсионного поля гиromотора на показания газоразрядного детектора ионизирующего излучения" показано, что в непосредственной близости от быстро вращающегося тела (использовался гиromотор) у счётчика Гейгера искажается форма гистограммы распределения скорости счёта (Рис. 12-1). Пуассоновское распределение расщепляется на двугорбое, на месте пика образуется резкий провал, и этот эффект сохраняется некоторое время после остановки гиromотора (эффект метастабильности).

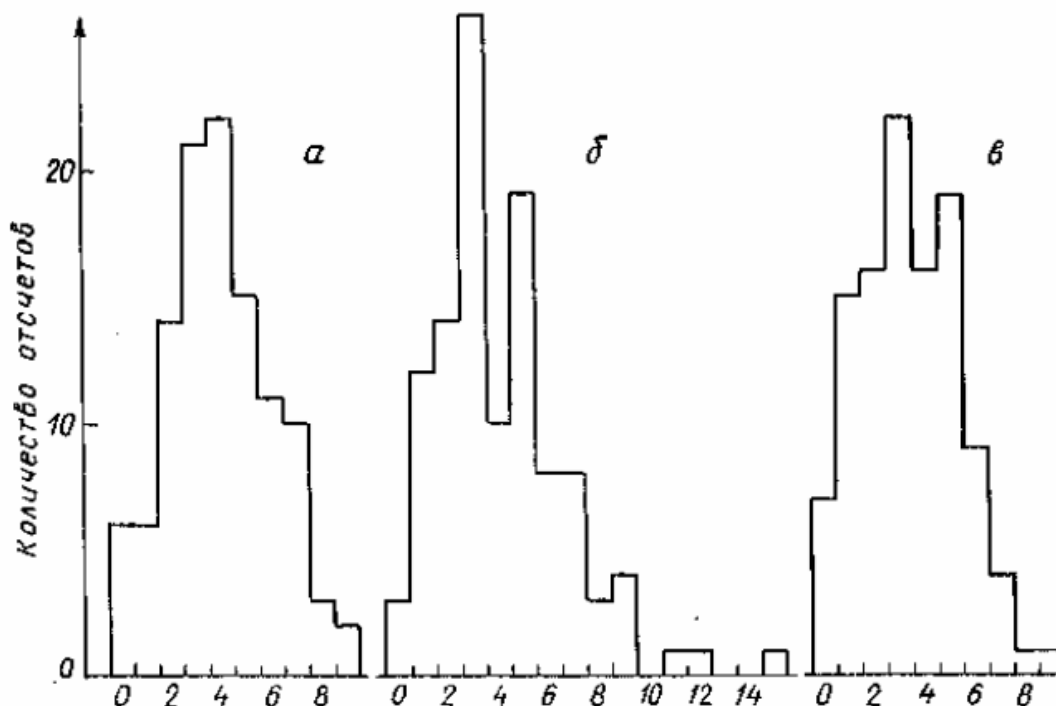


Рис. 12-1. Гистограмма фона (а), гистограмма воздействия (б), гистограмма последствия (в) (иллюстрация из [Томск 1995]).

При замене датчика на сцинтилляционный на основе йодистого натрия были проведены измерения интенсивности счёта (работа "Обнаружение эффекта воздействия спин-торсионного поля маховика гиromотора на показания сцинтилляционного детектора ионизирующего излучения" тех же авторов). Результат: при вращении маховика средняя интенсивность сцинтилляций снижается на величину порядка 1%, и также наблюдается эффект метастабильности. Эксперименты показывают, что воздействие от вращающегося тела не экранируется многослойным алюминиевым экраном. Также авторы обнаружили следующий эффект: при помещении гиromотора в корпус из ферромагнетика чувствительность датчика к торсионным эффектам возросла.

Приведу выводы авторов из работы "Возможность повышения чувствительности сцинтилляционного детектора ионизирующего излучения к торсионным полям":

- "а) Гиromотор, работающий в номинальном режиме, обладает торсионным полем (полем кручения), которое воздействует на датчик радиометра РСП-101М сквозь металлические заземлённые экраны, в том числе ферромагнитные, и вызывает снижение среднеарифметического показаний радиометра на несколько процентов;
- б) Применение дополнительных экранов может служить методом значительного повышения чувствительности радиометра РСП-101М к торсионным полям;
- в) Маховик гиromотора, вращающийся по инерции, как и маховик гиromотора, работающего в номинальном режиме, также обладает торсионным полем и вызывает аналогичное снижение показаний радиометра;
- г) Остановленный маховик обладает остаточным (фантомным) торсионным полем, воздействие которого на датчик радиометра продолжается, но уменьшается во времени;
- д) При удалении остановленного маховика от датчика среднее арифметическое отсчётов не сразу возвращается к среднему арифметическому отсчётов фона. Это свидетельствует о том, что датчик радиометра обладает памятью о воздействии на него торсионных полей. Однако эта память быстро спадает во времени."

13. Эксперименты Мельника

Исследования И.А.Мельника из Томска [Мельник 2007] свидетельствуют о том, что вращающееся тело влияет на интенсивность распада радиоактивных элементов. В ходе эксперимента измерялась интегральная площадь пика гамма-излучения различных радионуклидов (^{137}Cs , ^{60}Co , ^{239}Pu , ^{241}Am , ^{198}Au , ^{65}Zn). Мельником были проведены довольно тщательные исследования по влиянию электромагнитных помех от работы двигателя, и выделен вклад неэлектромагнитной составляющей.

Результаты показали, что в случае с ^{60}Co (бета-распад) вращение тел рядом с образцом снижает интенсивность распада, а также расщепляет форму гистограммы интенсивности на двугорбую и трёхгорбую - в зависимости от расстояния до вращающегося тела. Для альфа-распада (плутоний и америций) получилась следующая картина: интенсивность пика ^{241}Am уменьшалась, а ^{239}Pu увеличивалась. Влияет на величину эффекта также скорость и направление вращения. После остановки вращения эффект некоторое время остаётся - уже знакомый нам эффект метастабильности. Было показано, что это влияние не электромагнитно

по своей природе, и что на этот эффект влияют также близко расположенные невращающиеся предметы.

Но наиболее оригинальными оказались результаты, полученные Мельником на образцах ^{198}Au . Два образца были облучены одним и тем же источником нейтронов (в ядерном реакторе). Затем эти образцы были разделены. Один образец (рабочий) подвергался воздействию вращающегося тела, второй был контрольным, и такому воздействию не подвергался, будучи удаленным от первого. Выполнялось одновременное измерение интенсивности распада в обоих образцах, анализировались корреляции распада в них.

Результат удивителен: при увеличении времени воздействия вращающегося тела на рабочий образец корреляция распада между образцами увеличивалась до 0,66, а флуктуации распада контрольного образца существенно снизились. Автор пишет:

"Что интересно, экспоненциальное значение дисперсии первого [контрольного] образца от теоретического значения отличается на 10,8%, а для второго [рабочего] образца отличие значения меньше 1%. Таким образом, уменьшение флуктуации распада изотопа золота в контрольном образце, по всей видимости, связано с информационной зависимостью со вторым образцом, на который в данный момент производится воздействие."

Далее в выводах автор пишет:

"Статистический анализ результатов, полученных при измерении изотопа золота, выявил корреляцию независимых измерений и значительное уменьшение флуктуации площади пика для контрольного образца. По всей видимости, данное явление связано с эффектом квантовой нелокальности. Если рассматривать ядра изотопа золота как квантовые системы, находившиеся во взаимодействии друг с другом (т.е. в запутанном состоянии) на атомарно-ядерном уровне в кристаллах соли, либо в его растворе, то изменение состояния одной из систем мгновенно проявится соответствующим образом в другой системе. В этом случае "модулируемые" флуктуации вакуума, воздействующие на состояние квантовой системы ядра атома второго образца, вызывают корреляцию скорости распада контрольного образца. Соответственно, дисперсия активного ядра также меняется. После отключения воздействия (статичный режим измерения в другом помещении, в отсутствие каких-либо вращающихся объектов), дисперсия возвращается в исходное состояние."

Аналогичный эффект Мельником был получен в экспериментах с ^{65}Zn и ^{137}Cs [Мельник 2008].

14. Шноль - эффект макрофлуктуаций

На протяжении нескольких десятков лет С.Э.Шнолем (МГУ, Институт биофизики РАН, г.Пушино) и его коллегами исследуется явление макрофлуктуаций случайных физических процессов [Шноль 1998]. Им показано, что во всех физических процессах на Земле (от шумов в гравитационной антенне до альфа-распада) наблюдается эффект неслучайности формы гистограмм по малым выборкам. Не являются исключением и ядерные реакции. В течение

ряда лет основной установкой для изучения макрофлуктуаций были образцы ^{239}Pu со счётчиком альфа-частиц, в том числе с коллиматорами.

Проиллюстрировать эффект макрофлуктуаций можно следующим образом. Если взять любые два физических процесса, измерять раз в секунду их скорость, и построить гистограммы скорости их протекания, например, по 60 измерений в каждой гистограмме, а затем попарно сравнить эти гистограммы, то окажется, что наибольшим сходством будут обладать гистограммы, соответствующие моментам равенства местного времени процессов (т.н. эффект местного времени). Для соседних по времени гистограмм одного процесса будет большая вероятность встретить похожие, нежели для любого другого интервала между гистограммами. Есть периоды появления сходных гистограмм, равные звёздным суткам, солнечным суткам, 29-суточный период и годовой.

Опыты с коллимированными источниками радиоактивности показали, что если направить коллиматор на Полярную звезду, то суточные циклы сходства гистограмм пропадают. Если вращать коллиматор в направлении с востока на запад, то появляются периоды, соответствующие совместному вращению Земли и коллиматора. Еще один любопытный результат: если направить один коллиматор на запад, а второй на восток, то западный будет показывать гистограммы, сходные тем, что показывал восточный 718 минут (т.е. половину звёздных суток) назад.

Период сходства гистограмм одного физического процесса в 718 минут появляется также во время весенних и осенних равноденствий. Во время солнечных затмений на всей поверхности Земли физические процессы показывают сходные гистограммы. Аналогичный эффект имеет место во время новолуний. При приближении к полюсам Земли исчезает суточный период гистограмм. В моменты восхода и захода светил также появляются характерные гистограммы.

Из этих результатов следует существование некоего космофизического агента, действующего на совершенно различные физические процессы (те же эффекты были получены группой Шноля при анализе шумового тока стабилитронов). Но наиболее интересным этот эффект выглядит в свете эксперимента, проведённого С.Э.Шнолем и В.А.Панчелюгой в 2006 году с вращающейся центрифугой и двумя неподвижными коллимированными источниками ^{239}Pu [Шноль 2006]. В этом эксперименте периодически включалась и выключалась быстро вращающаяся центрифуга - с периодом между полными циклами включения 10 минут. Один коллиматор был направлен соосно вращению, второй - перпендикулярно (т.е. смотрел на центрифугу). Перпендикулярный коллиматор показал период появления сходных гистограмм в 5 минут (т.е. полупериод цикла включения/выключения). При этом осевой коллиматор не показал таких периодов. Авторы предполагают, что гистограммы показывают сходство процессов при торможении и разгоне центрифуги.

Сходство гистограмм группой Шноля определяется экспертным методом (т.е. вручную), за что их результаты иногда довольно жёстко критиковали. Попытки создать машинный алгоритм, надёжно воспроизводящий те же эффекты, что и при экспертном методе сравнения гистограмм, до сих пор не увенчались успехом.

15. Другие исследования

Если описать все существующие исследования, свидетельствующие о существовании LENR, в данном отчёте, он превратится в полноформатную книгу. Упомяну лишь кратко некоторые отдельные работы российских исследователей. А.Ф.Кладовым были получены результаты существенного уменьшения радиоактивности в кавитирующей установке, где раствор радиоактивной соли совершает вихревое движение, проходя по замкнутому циклу (<http://roslo.narod.ru/rao/rao1.htm>). Аналогичный результат был получен В.В.Лазаревым из Института Физики г.Санкт-Петербург, при исследовании кавитирующей установки компании Фарадей-лаб (<http://www.faraday.ru/radioactivity.pdf>) .

Е.А.Пряхиним и сотрудниками (г.Челябинск) было исследовано биологическое воздействие "странного излучения" от установки Уруцкоева на лабораторных мышей [Pryakhin 2006]. Ими было показано, что это излучение усиливает деление клеток в костной ткани. В экспериментах, где перед облучением жёсткой гамма-радиацией мышей подвергали воздействию "странного излучения" (на расстоянии 1 метр от установки), была отмечена повышенная стойкость к гамма-радиации. Авторами высказано предположение, что это излучение может влиять на здоровье людей.

Эксперименты с генерацией магнитных монополей проводятся И.М.Шахпароновым (г.Москва). После воздействия генератора электромагнитных импульсов [Шахпаронов-патент 1990] на диамагнитные материалы (в том числе графит, полимеры, стекло, керамика) они приобретают явные парамагнитные свойства [Шахпаронов-патент 1998], [Станцо 1996]. Автор указывает, что наибольшему намагничиванию поддаются вещества с наибольшим содержанием кислорода, который является парамагнетиком. Шахпаронов называет поток монополей из излучателя своей конструкции излучением Козырева-Дирака. Результаты воздействия этого излучения на радиоактивные изотопы показывают увеличение скорости процесса бета-распада (в патенте «Способ обеззараживания радиоактивных материалов» упоминается экспериментальное подтверждение для ^{131}I [Шахпаронов-патент 1996]). Воздействие излучения на образцы нефти показало сложную картину явного изменения содержания различных элементов в зависимости от времени облучения [Шахпаронов 2004]. Проведённые биологические исследования излучения (на мышах) показывают, что оно биологически активно, уменьшает свёртываемость крови, приводит к уменьшению содержания в крови глюкозы, в то же время способно повышать иммунитет, а также увеличивать стойкость к гамма-радиации [Шахпаронов].

В.А.Кривицкий [Кривицкий 2003] исследовал влияние электроразряда в расплаве металлов и показал, что при этом происходит трансмутация элементов. Около 10 независимых исследований, свидетельствующих о трансмутации элементов при электромагнитных воздействиях, описано в книге под редакцией В.Ф.Балакирева [Балакирев 2003-2]. В 2003 году вышла книга «Ядерный синтез и трансмутация изотопов в биологических системах» [Высоцкий 2003].

16. Заключение

Данный обзор не содержит обобщающего анализа рассмотренных результатов. Тем не менее, я старался так подобрать отдельные кусочки мозаики, чтобы сподвигнуть читателей, которые являются специалистами в рассматриваемых областях, самим соотнести эти кусочки и экспериментально проверить, подходят ли они друг другу, и не является ли мой намёк на общность этих явлений всего лишь иллюзией. Не являясь по образованию физиком, я всё же рискну предположить, что через эти кусочки проступит рано или поздно некоторая цельная картина, когда появятся обобщающие эксперименты, и когда их догонит теория. Возможно, это будет даже несколько картин, и тогда то, что мы видим сейчас как один непонятный феномен, будет изучаться как несколько, скорее всего, нетривиальных явлений. Возможно, то, что мы называем сейчас LENR, является лишь небольшим фрагментом новой большой картины.

Критика по данному направлению в основном мотивирована противоречием экспериментальных результатов сложившимся теориям. Но при этом эта критика направлена на конкретные исследования, часто с переходом на личности исследователей. Скептикам гораздо легче предположить грубые ошибки экспериментаторов и даже фальсификацию результатов экспериментов, чем согласиться с реальностью нового неизученного явления. Но сотни независимых исследователей во всём мире (они работают сейчас без официального благословения и финансирования, а в России ещё и под прессингом академии наук) не могут так ошибаться и подделывать результаты, чтобы, рассмотренные вместе, эти результаты вдруг случайно образовали довольно чёткую и узнаваемую картинку, косвенно подтверждая друг друга.

К тому же практически все приведённые результаты получены в итоге многолетней работы высококвалифицированных специалистов, и непредвзятый взгляд показывает, что никакого отношения к лженауке эти исследования не имеют. Более того, кампания, развёрнутая против многих исследователей комиссией по лженауке, заслуживает отдельного журналистского расследования, поскольку предварительный анализ показывает, что цели этой кампании отнюдь не научные.

Можно до бесконечности критиковать каждый из кусочков мозаики - у него, дескать, неровные края, он заляпан раствором, да и вообще - его случайно нашли на дороге, а пытаются продать по цене золота. Однако глупо критиковать мозаику, сложенную из этих кусочков, если сквозь неё проступает удивительная картина.

Но даже если эти результаты так и останутся разрозненными странными фактами и не пожелают составить цельную и осмысленную картину из жизни низкотемпературных ядерных реакций, всё равно каждый из рассмотренных кусочков-явлений сам по себе заслуживает самого пристального внимания. Открытия возникают именно там, где странные результаты не ускользают от внимания исследователей, и те имеют смелость признать, что их результаты не укладываются в прокрустово ложе господствующих теорий. Пускай лавры первооткрывателей им достаются иногда с огромным опозданием, либо даже не достаются вовсе. Я вполне допускаю, что провести серию решающих экспериментов и зажечь массовый интерес сумеет кто-то из авторитетных физиков в ведущих научных лабораториях, отодвинув в сторону исследователей из научного андеграунда. Вопрос здесь не столько в прочности стоявших теорий, сколько в пластичности поведения научного комьюнити.

Путь к истине непредсказуем. В конце концов, настоящими учёными движет прежде всего любовь к истине, а потом уже всё остальное. То, насколько последовательно отстаивает истину учёный на передовой научного познания, в экстремальных условиях противостояния большинству, подчас агрессивному, и является главной характеристикой его как учёного. Не только история исследований низкоэнергетических ядерных реакций, но вся история физики - прекрасная иллюстрация этому. Всё только начинается.

17. Благодарности

Автор благодарит С.В.Адаменко, Н.Г.Ивойлова, И.А.Мельника, А.Г.Пархомова, М.И.Солина, Л.И.Уруцкоева, А.А.Шпильмана, Г.И.Шипова за общение, которое было очень полезно при написании данного обзора.

18. Литература

G.L.Wendt, C.E.Irion. Experimental attempts to decompose tungsten at high temperatures // Amer. Chem. Soc. 44, (1922). (<http://www.newenergytimes.com/Library/1922Wendt-Irion.pdf>)

М.И.Солин. Экспериментальные факты спонтанного зарождения конденсата солитонных зарядов с образованием продуктов ядерного синтеза в жидком цирконии. Часть 1 // Физическая мысль России, 2001. №1. С.43–58.
(<http://www.invur.ru/print.php?page=proj&cat=neob&doc=solin1>)

Л.И.Уруцкоев, В.И.Ликсонов, В.Г.Циноев. Экспериментальное обнаружение "странного" излучения и трансформация химических элементов // Прикладная физика, 2000. №4. с. 83 – 100. (http://www.uf.narod.ru/public/recom_s01.pdf)

А.С.Агапов, В.А.Каленский, Ч.Б.Кайтуков, А.В.Малышев, Р.В.Рябова, А.В.Стеблевский, Л.И.Уруцкоев, Д.В.Филиппов. Обнаружение «странного излучения» и изотопного искажения титана при испытаниях промышленного электротехнического оборудования // Прикладная физика, 2007. №1. с. 37 – 46.
(http://www.uf.narod.ru/public/recom_s13.pdf)

Н.Г.Ивойлов, Л.И.Уруцкоев. Влияние "странного" излучения на Мессбауэровские спектры Fe57 в металлических фольгах // Прикладная физика, 2004. №5. с. 20 – 25.
(http://www.uf.narod.ru/public/recom_s10.pdf)

Н.Г.Ивойлов. Низкоэнергетическая генерация «странного» излучения // Георесурсы, 2(17) 2005.

N.G.Ivoilov. Low Energy Generation of the “Strange” Radiation // Annales de la Fondation Louis de Broglie, Volume 31, no 1, 2006. (<http://www.ensmp.fr/aflb/AFLB-311/aflb311m484.pdf>)

[Балакирев 2003-1] В.Ф.Балакирев, В.В.Крымский. Низкотемпературная трансмутация химических элементов с выделением энергии при электромагнитных воздействиях // Известия Челябинского научного центра, вып. 4 (21), 2003
(<http://www.skif.biz/download/pub/4/0/sintez.pdf>)

[Балакирев 2003-2] В.Ф.Балакирев, В.В.Крымский, Б.В.Болотов и др. Взаимопревращения химических элементов // Под ред. В.Ф. Балакирева. Екатеринбург: УРО РАН, 2003.
(http://www.rusedu.ru/detail_41.html)

С.В.Адаменко. Концепция искусственно инициируемого коллапса вещества и основные результаты первого этапа ее экспериментальной реализации // Препринт 2004, Киев, Академперіодика, с. 36. (http://proton-21.com.ua/articles/Preprint_ru.pdf)

[Adamenko 2007-1] Controlled Nucleosynthesis. Breakthroughs in Experiment and Theory, Series: Fundamental Theories of Physics , Vol. 156, Adamenko, Stanislav; Selleri, Franco; Merwe, Alwyn van der (Eds.), 780 p. (Springer, 2007).
(<http://www.springer.com/physics/elementary/book/978-1-4020-5873-8>)

С.В.Адаменко, В.И.Высоцкий. Экспериментальное обнаружение и моделирование ориентационного движения гипотетических магнитозаряженных частиц на многослойной поверхности // Поверхность, 2006, №3, с. 84-92.

Ю.В.Рябов. О стабильности бета-распада атомных ядер // Стенограмма доклада рабочего совещания "Сверхслабые воздействия на физико-химические и биологические системы. Связь с солнечной и геомагнитной активностью", Крымская Астрофизическая обсерватория НАН Украины 2002. (<http://uld.narod.ru/konf/Crao2002/report12.html>)

А.Г.Пархомов. Необычное космическое излучение: обнаружение, гипотезы, проверочные эксперименты // Препринт, 2000.

А.Г.Пархомов. Ритмические изменения и всплески скорости счета бета радиоактивных источников при длительных измерениях (http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/parkhomov_ritmicheskie.pdf)

А.В.Аржанникова, Г.Я.Кезерашвили, Э.П. Круглякова. О российских конференциях по холодному синтезу и трансмутации ядер // "Успехи физических наук", N 6, том 169, 1999. (http://ufn.ru/ufn99/ufn99_6/Russian/r996i.pdf)

Э.П.Кругляков. Доклад комиссии по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований на Президиуме РАН 16 марта 1999г. (http://www.philosophy.nsc.ru/journals/philsience/5_99/10_KRUG.htm)

А.А.Шпильман. Генератор "аксионного поля" - "КОМФОРТ-М5" // Альманах «Свободный поиск» N2/2001 (<http://www.spinfields.hut2.ru/ALMANACH/2n01/Shema5R.htm>)

M. Sue Benford. Probable Axion Detection via Consistent Radiographic Findings after Exposure to a Shpilman Axion Generator // Journal of Theoretics Vol.4-1. (<http://www.journaloftheoretics.com/Articles/4-1/Benford-axion.htm>)

А.А.Шпильман. Воздействие генератора "аксионного поля" на маятник кручения // Альманах «Свободный поиск» N2/2001. (<http://www.spinfields.hut2.ru/ALMANACH/2n01/Medeo.htm>)

Л.А.Дахно. Результаты эксперимента по изучению влияния воздействия аксионного излучения на твердость металла // Альманах «Свободный поиск» (<http://www.spinfields.hut2.ru/ALMANACH/Exp/hardnessR.htm>)

П.М.Мячин, А.А.Шпильман. Влияние "аксионного поля" на твердость перлитного чугуна // Альманах «Свободный поиск» N1/2001. (<http://www.spinfields.hut2.ru/ALMANACH/Exp/hardnessR2.htm>)

Г.И.Шипов. Электроторсионные генераторы в России и за рубежом. 2006 г. (http://shipov.com/files/080606_torgen.doc)

Г.И.Шипов "Теория физического вакуума". М., Наука, 1997, с.136
(http://shipov.com/files/physical_vacuumR.pdf)

А.Е.Акимов, Г.И.Шипов. Торсионные поля и их экспериментальные проявления // Препринт
№ 4. Международный институт теоретической и прикладной физики РАЕН, М., 1995, 31 с.
(<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0231/004a/02310004.htm>)

"Поисковые экспериментальные исследования в области спин-торсионных взаимодействий".
Томск, 1995 г. (<http://www.axion.xost.ru/Pdf/TGN.djvu>)

И.А.Мельник. Отклик радиоактивного распада на дистанционное воздействие вращающихся
объектов // Квантовая Магия, том 4, вып. 3, 2007, стр. 3132-3146.
(<http://quantmagic.narod.ru/volumes/VOL432007/p3132.pdf>)

И.А.Мельник. Обнаружение корреляций скорости распада радиоактивных элементов в
опытах с вращающейся жидкостью // Квантовая Магия, том 5, вып. 3, 2008, стр. 3123-3130.
(<http://quantmagic.narod.ru/volumes/VOL532008/p3123.pdf>)

С.Э.Шноль, В.А.Коломбет, Э.В.Пожарский, Т.А.Зенченко, И.М.Зверева, А.А.Конрадов. О
реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах // УФН,
1998, т.168. (http://ufn.ru/ufn98/ufn98_10/Russian/r9810d.pdf)

С.Э.Шноль, В.А.Панчелюга. Экспериментальное исследование влияния быстро
вращающегося массивного тела на форму функции распределения амплитуд флуктуации
скорости альфа-распада // Гиперкомплексные числа в геометрии и физике, 1(5), Vol.3, 2006
(<http://hypercomplex.xpsweb.com/articles/272/ru/pdf/05-06.pdf>)

E.A.Pryakhin, G.A.Tryapitsina, L.I.Uruts koyev, A.V.Akleyev. Assessment of the biological effects
of "strange" Radiation // Annales de la Fondation Louis de Broglie, Volume 31 no 4, 2006
(<http://www.ensmp.fr/aflb/AFLB-314/aflb314m514.pdf>)

И.М.Шахпаронов. Излучение Козырева-Дирака и его влияние на животных.
(<http://www.shaping.ru/congress/russian/shahparonov/shahparonov.asp>)

В.Станцо "Иван и его монополи" // "Техника - Молодежи", №10, 1996 г.
(http://www.sinor.ru/~bukren6/stanco_shah.doc)

Патент И.М.Шахпаронова № 2061266 от 25.05.1996 г. "Способ обеззараживания
радиоактивных материалов" (http://www.sinor.ru/~bukren7/shahparonov_pat2.doc)

Патент И.М.Шахпаронова № 2123736 от 20.12.1998 г. "Способ намагничивания немагнитных
материалов" (http://www.sinor.ru/~bukren7/shahparonov_pat1.doc)

Патент И.М.Шахпаронова №1806477 от 21.05.1990 г. "Устройство для поляризации
вакуума" (<http://axion.xost.ru/Pa/SU1806477.pdf>)

И.М.Шахпаронов, С.П.Колотухин, Б.А.Чепенко, Ю.Н.Хандуров "Применение холодного нуклеосинтеза в нефтяной промышленности", 2004.

([http://www.shaping.ru/congress/download/cong04\(013\).pdf](http://www.shaping.ru/congress/download/cong04(013).pdf))

В.А.Кривицкий. Экспериментально доказательство холодной трансмутации химических элементов на примере свинца // Геоинформатика-2003, №4.

В.И.Высоцкий, А.А.Корнилова «Ядерный синтез и трансмутация изотопов в биологических системах». Москва, «Мир», 2003.