

# О физике низкоэнергетических никель-водородных ядерных реакций

В.В. Чернуха

## Аннотация

На основе поляризационного подхода, обобщающего принятую в настоящее время физическую парадигму, рассматривается физика низкоэнергетических никель-водородных ядерных реакций, считающихся сегодня невозможными. Показано, что при определенных условиях эти реакции могут протекать в комплексном пространстве, в мнимом подпространстве которого взаимодействующим ядрам не требуется преодоления кулоновского барьера. Интенсивное протекание реакций становится возможным при образовании в мнимом подпространстве сверхпроводящего конденсата электронов и позитронов второго иерархического уровня с отрицательной массой  $-3,06 \cdot 10^{-31}$  г, существование которых предсказывается поляризационной теорией образования фундаментальных частиц (к первому уровню относятся известные частицы). В таком конденсате реализуется сверхпроводимость при температурах, существенно превышающих температуру реактора ( $\sim 1400$  °С).

Показано, что никель-водородный ядерный реактор можно рассматривать как квантовое макроустройство, мощность которого пропорциональна числу возбуждаемых внешним источником энергии структурных макроэлементов конденсата, содержащих ионы топлива. Рассмотрен способ создания сверхпроводящего конденсата посредством генерации надпорогового электромагнитного излучения. Расчет, учитывающий особенности ядерных реакций в мнимом пространстве, показывает, что в проведенном в Лугано (2014 год) изучении работы модуля конвертора E-Cat, изготовленного А. Росси, зафиксированное изменение изотопного состава никеля, алюминия и лития в топливной грануле приводит к производству ядерной энергии, согласующемуся с его измеренным значением. Объяснение получают также конечный изотопный состав никеля, отсутствие жестких излучений. Расчетные и измеренные значения мощностей реакций, реализующихся в модуле E-Cat и аналогичной установке А. Пархомова (март 2015) на разных режимах работы реакторов, также согласуются. Показано, что обнаруженное падение давления газа в камере при разогреве установки (А. Пархомов, июнь 2015) и некоторые другие особенности рабочего процесса являются следствием перехода частиц водорода и никеля в мнимое подпространство.

## 1. Об установках с избыточным выделением энергии

Конвертор E-Cat запатентован итальянским инженером А. Росси в 2009 г. [1], и в настоящее время<sup>1</sup> его тепловая мощность, по сообщениям СМИ, доведена до 1 МВт. Он состоит примерно из 100 модулей, в каждом из которых никель-водородное топливо нагревается почти до 1400 °С подводимой электрической мощностью (около 200 кВт). Утверждается, что его равный 5 коэффициент воспроизводства энергии (КВЭ), определяемый как отношение мощностей на выходе и входе, может быть увеличен,

---

<sup>1</sup> Статья написана в январе 2016 г.

правда, за счет снижения уровня безопасности. В 2014 г. в СМИ появились сообщения, что американская фирма Industrial Heat выкупила у России права на его изобретение, а NASA проявила заинтересованность в его использовании.

Это не первый генератор нового типа, производящий дополнительную мощность, которая представляет интерес для определенного круга потребителей. В конце 90-х годов прошлого века был предложен к продаже предназначенный для отопления помещений тепловихревой конвертор с небольшим значением КВЭ, подтвержденным проверочным исследованием. Но существенного спроса на такие конверторы не возникло.

Сообщалось также о создании болгариним К. Чукановым [2] генератора электромагнитного излучения мощностью  $\sim 10$  кВт и КВЭ  $\sim 5$ , а также о продаже нескольких его более мощных ( $\sim 100$  кВт) образцов, но сведений об успешной коммерческой судьбе этой разработки не поступало.

С точки зрения канонов современной физики такие источники энергии невозможны, и рассматриваются научным сообществом как шарлатанство, что негативно влияет на их судьбу. Показательна история генератора английского изобретателя Дж. Сёрла, созданного в 50-е годы прошлого века. Эта был первый генератор, производивший длительное время энергию без подвода мощности и использования топлива, и целый ряд свидетелей это подтверждал. В основе работы лежал обнаруженный Сёрлом эффект самоускорения вращения ротора генератора. Конвертор не один год служил Сёрлу как источник электричества для дома и подходил по своим параметрам для коммерческого производства. Но судьба этого изобретения сложилась драматично. Его автор в 1985 г. угодил в тюрьму за отказ платить за электричество, а выйдя из тюрьмы, обнаружил, что его лаборатория и генераторы уничтожены [3]. Попытки Сёрла воспроизвести генератор успехом не увенчались. Это еще больше укрепило мнение научного сообщества, что его генератор – мошенничество.

В 1978 г. недавно умерший швейцарец П. Бауман создал прототип электростатической машины «Тестатика» и затем, по сообщениям СМИ, довел ее мощность до 30 кВт. Она генерирует энергию без топлива и подвода мощности и используется для снабжения электроэнергией созданной Бауманом под Берном религиозной общины, которая по религиозным соображениям не разрешила использование этого генератора вне общины и изучение его работы посторонними лицами. Несмотря на наличие в свободном доступе подробных чертежей генератора, никому не удалось создать его работающую копию.

В 90-е годы прошлого века российским исследователям В. Роцину и С. Годину удалось построить модель генератора сёрловского типа мощностью 7 кВт [4]. По словам одного из авторов, из-за негативного отношения руководства института к возможности получения избыточной энергии установка была демонтирована, а попытки ее авторов создать новые работающие установки успехом пока не увенчались.

Развитию новой энергетики мешают две нерешенные и связанные проблемы: непонимание физики процессов генерации избыточной энергии и незнание условий, необходимых для достижения воспроизводимых результатов.

Теперь настала очередь испытать судьбу конвертору Росси. Первый образец, предназначенный для продажи, был создан в 2011 г. Два года он дорабатывался, и в 2013 г. Росси объявил о готовности его продавать, а также разрешить независимым

исследователям убедиться в работоспособности конвертора и получении избыточной энергии. Первая проверка в 2013 г. подтвердила генерацию избыточной энергии с КВЭ  $\approx 5$  [5]. Но эта работа у многих получила скептическую оценку из-за того, что проводилась на лабораторной базе Росси.

В октябре 2014 г. проверка работы конвертора E-Cat была завершена пятью исследователями из Италии и Швеции в независимой лаборатории в Лугано на предоставленном Росси модуле мощностью 2 кВт [6]. В этой работе была подтверждена не только выработка избыточного тепла, но и впервые исследован изотопный состав дисперсной никель-водородной топливной гранулы до начала и после 32-х суточной работы, оказавшийся различным. Это серьезный аргумент в пользу утверждения Росси, что в конверторе идут низкоэнергетические ядерные реакции. По современным представлениям для протекания ядерных реакций нужны на порядки большие энергии, так как взаимодействующим ядрам необходимо преодолевать кулоновский барьер. Это несоответствие является вызовом принятым физическим представлениям.

Но и эта проверка у ряда экспертов получила негативную оценку. Например, А. Римским-Корсаковым [7] было обращено внимание на то, что после завершения работы установки Росси сам извлек из модуля топливо и передал его экспериментаторам для определения изотопного состава. Это обстоятельство позволило автору усомниться в выводе их отчета по итогам проверки, согласно которому ее результаты нельзя объяснить ничем, кроме необычной ядерной реакции. Автор [7] предположил, что вещество «золы» было незаметно подменено. Другой подвох автор увидел в том, что для нагрева топлива использовалась не простая спираль, а трехфазный импульсный генератор, что могло позволить Росси организовать дополнительное выделение энергии, которое проверяющие приняли за выделение ядерной реакции. Кроме этих подозрений, сформулированы два существенных вопроса по физике работы модуля: (1) Почему в конце работы при почти полностью выгоревшем топливе мощность модуля не упала? (2) Почему после отключения конвертора от сети генерируемое топливом тепло не поддерживает реакцию?

В декабре 2014 г. А. Пархомову удалось получить избыточное выделение энергии на сделанном им аналоге модуля конвертора Росси [8], сняв, тем самым, с Росси подозрения в шельмовстве. Но в понимании природы производимой энергии ясности не добавилось.

Для того чтобы быть уверенным, что в модуле протекает низкоэнергетическая ядерная реакция, на эти и некоторые другие обсуждаемые ниже вопросы нужно получить ответы, которые может дать только теория протекающих в модуле процессов, основанная на *новой* физике. Результаты проверочной работы [6] впервые предоставляют теории возможность *количественной* интерпретации связи между произведенной конвертором энергией и изменением изотопного состава топлива. Работа аналога модуля E-Cat, описанная в [8], предоставляет дополнительную информацию о дискретной природе развиваемой никель-водородным конвертором мощности. Ниже представлена поляризационная модель низкоэнергетических ядерных реакций в модуле E-Cat, разработанная на основе полученных в [6] и [8] результатов.

## 2. О физике низкоэнергетических ядерных реакций

**Подход и основные результаты поляризационной теории.** В настоящее время попытки объяснения природы холодной трансмутации ядер строятся на основе принятой физической парадигмы. Как следует из обзора [9], этот подход не принес пока успеха. Низкоэнергетическая трансмутация ядер – одно из многочисленных зафиксированных явлений природы, которым современная физика не может дать удовлетворительного объяснения. Эта ситуация указывает на необходимость обобщения физической концепции мироустройства, в котором мир, изучаемый сегодня физикой, был бы частью более сложного мира – Мироздания – с иной, более общей физикой. Тогда *все* аномальные по современным представлениям явления можно было бы рассматривать как проявления скрытого мира и использовать эмпирические сведения о них для установления действующих в нем закономерностей. Этот подход был реализован автором в монографии [10], опубликованной в 2008 г. Как примеры приложения развитой в ней поляризационной теории рассмотрена физика генератора Сёрла и низкоэнергетических ядерных трансмутаций. В обзоре [9] этот подход не отражен.

В основе поляризационной теории [10] лежат четыре исходных постулата новой физической концепции мироустройства, отражающие представление о единстве мира, делающее возможным построение общей теории Мироздания. В настоящее время нет ясности по таким мировоззренческим аспектам как происхождение материи и физических полей Вселенной. Нет ответа и на общий вопрос, откуда берутся ненулевые физические величины. Чтобы избежать таких «неудобных» вопросов, в первом постулате было принято, что не только Вселенная, но и все Мироздание возникли как возбуждение некоей внеприродной субстанции (*нуль-вакуума*), в которой все физические величины нулевые, посредством присущих ей и названных *поляризационными* нелокальных процессов, сохраняющих равное нулю суммарное значение любой физической величины<sup>2</sup>. Иными словами, изменения в Мироздании происходят посредством только таких процессов, в которых реализуются законы сохранения физических величин, что исключает появление в поляризационной теории нефизических результатов, имеющих место, например, в квантовой теории. Это есть обобщение известных законов сохранения, сформулированных для ряда физических величин.

Для понимания физики низкоэнергетических ядерных реакций существенны следующие два постулата. Согласно первому постулату, наша Вселенная могла возникнуть из нуль-вакуума только вместе с другой вселенной (названной *Антинегавселенной*), содержащей *антинегачастицы* – античастицы с отрицательной массой (*негамассой*), т. е. в отличие от существующих представлений, Вселенная исходно зарядово-асимметрична. Другую пару образуют Антивселенная и Негавселенная, содержащие соответственно античастицы и *негачастицы* – частицы с негамассой<sup>3</sup>. Это позволяет избежать объяснений, куда девалась антиматерия, родившаяся, как сейчас предполагается, в момент Большого взрыва вместе с веществом Вселенной (нерешенная сегодня проблема зарядовой асимметрии). Поляризационный подход делает ненужным и саму гипотезу Большого взрыва, а также гипотезы темной

---

<sup>2</sup> В недавней работе группы Д. Эндрюса [Phys. Rev. Lett., **118**, 133602 (2017)] обнаружено нелокальное рождение частиц ЭПР-пар, противоречащее принятым квантово-механическим представлениям. Поскольку ЭПР-пары являются поляризационно рождающимися частицами, то этот результат подтверждает предположение о нелокальности поляризационных процессов.

<sup>3</sup> Частицы с отрицательной массой обнаружены в специальном образом приготовленном бозе-конденсате [Phys. Rev. Lett., **118**, 155301 (2017)].

энергии, инфляции, изотропии и однородности распределения вещества Вселенной (Космологический принцип, который, как выяснилось в последние годы, нарушается и на больших масштабах) [11]. В этой поляризационной модели Вселенной наблюдающееся обилие легких элементов возникает не в результате высокотемпературного нуклеосинтеза в первые секунды Вселенной, а как результат происходящих в остывающей Вселенной низкоэнергетических ядерных реакций.

Другим обобщающим постулатом новой теории, существенным для понимания природы низкоэнергетических ядерных реакций, является комплексность всех физических величин, в том числе, пространства и времени. Сегодня физика оперирует в основном действительными величинами, а мнимые или комплексные величины встречаются редко. С чем это связано, не ясно. Поэтому второй постулат устраняет их разный статус и делает физические величины «равноправными».

Нам известен мир Вселенной с *действительным* сферически-симметричным пространством (его измерения описываются действительными значениями координат). Сферически-симметричное пространство с физически эквивалентными направлениями его измерений названо в [11] *неполяризованным*. В соответствии с вводимой терминологией известный нам мир Вселенной имеет действительное неполяризованное пространство. При поляризационном подходе пространство Вселенной должно быть комплексным. Ее часть с неполяризованным *мнимым* пространством (его измерения описываются мнимыми значениями координат) является скрытым «потусторонним» миром Вселенной. Другим скрытым от нас миром является *физический вакуум*. Между физически разными мирами может происходить обмен частицами, импульсом, энергией. Для отвергающих существование неизвестных миров такие обмены предстают как нарушения законов сохранения. Поэтому современная физика, изучающая лишь один из миров Вселенной, отвергает возможность создания генераторов, извлекающих энергию из непознанного пока мира физического вакуума.

Наряду с неполяризованным комплексным пространством должно существовать *поляризованное* комплексное пространство, измерения которого имеют физически различные направления (результат поляризации направлений). Частицы рождаются в физическом вакууме, пространство которого является центрально-симметричным, комплексным и поляризованным. Поляризованные направления измерения определяют направление скорости рождающихся в данном измерении частиц.

Под используемым в данной работе привычным термином «физический вакуум» в поляризационной теории подразумевается материнский мир с его структурами и формами жизни и необычной физикой<sup>4</sup>. Возникающие из альма-матер вселенные имеют наиболее высокую форму пространственной симметрии – сферическую симметрию, порождающую гравитационное взаимодействие. Частицы и тела могут переходить из физического вакуума во Вселенную и обратно, вызывая при определенных условиях аномальные явления, объяснить которые в рамках известной физики Вселенной нельзя.

В поляризационной теории одинаковые частицы рождаются мультиплетами, размерность которых определяется числом возможных *пространственных состояний* –

---

<sup>4</sup> В [10] для материнского мира Вселенной использовался термин «поляризационный мир», подчеркивающий поляризационную природу происходящих процессов, иное, чем у физического вакуума Дирака, пространство-время и более широкий спектр частиц и полей. Это различие в содержании термина «физический вакуум» должно приниматься во внимание, так как оно существенно для понимания природы низкоэнергетических ядерных и химических реакций.

физически различных подпространств физического вакуума. Нетрудно подсчитать, что в поляризованном комплексном пространстве размерностью  $d$  число пространственных состояний, различающихся хотя бы одним направлением действительного или мнимого измерения, равно  $k_d = 2^{(2^d)}$  ( $k_d^2 = k_{d+1}$ ) [10, 13]. В трехмерном пространстве число пространственных состояний у поляризационно образующейся пары частиц равно  $k_3^2 = k_4 = 65536$ . В *состоянии поляризационного равновесия* каждое из них заполнено, согласно [10], числом частиц, равным  $\pi$ . Заполненный мультиплет частиц переходит в мир с неполяризованным комплексным пространством, становясь объектом изучения квантовой механики. Частицы мультиплета, находящиеся в разных пространственных состояниях и потому не взаимодействующие друг с другом, рождаются коррелированными по фазе. Поэтому частицы мультиплета образуют суперпозицию квантовых состояний одинаковых частиц, т.е. в поляризационной теории квантовая механика получает эйнштейновскую интерпретацию, а роль скрытого параметра частицы мультиплета играет ее родовая метка – индивидуальное пространственное состояние, определяющее направление скорости рождающихся частиц [10, 14]. Оказываясь в неполяризованном пространстве, частицы мультиплета теряют эту свою индивидуальность и вступают во взаимодействие, образуя различные структуры. Возможен и обратный процесс. Не нашедшее объяснения свойство волновой функции описывать нелокальные процессы обусловлено происходящим в физическом вакууме мгновенным телепортационным переносом частиц – процессом, в котором время неполяризовано.

Как известно, попытка создать непротиворечивую квантовую теорию реальных частиц в действительном пространстве нашего мира окончилась неудачей, так как не выполнялся принцип сохранения квантово-механической вероятности. Поскольку априори исключались переходы частиц в пространство скрытых миров и обратно, то такой результат представлялся нефизическим. Как выход из положения была разработана квантовая теория в приближении точечных частиц, локализованных в действительном пространстве. Поэтому физика реальных частиц с их поляризованным комплексным внутренним пространством, оказалась вне изучения квантовой механики.

Поляризационная теория не может быть обобщена, поскольку оперирует минимальным числом экспериментальных констант: скоростью света, планковской и гравитационной постоянными. Поэтому она не должна иметь ограничений на область применимости. Симметрии, присущие центрально-симметричному пространству физического вакуума, описываются группами  $SU(n)$ , определяющими размерности рождающихся в нем мультиплетов однотипных полей, фундаментальных частиц и других физических систем. Поляризационная теория Вселенной и физического вакуума оперирует 116 векторными и тензорными полями, тогда как в Стандартной модели элементарных частиц полей 53. Это делает возможным интерпретацию более широкого спектра физических явлений. Расширение спектра полей определяется в основном симметрией  $SU(5)$ , присущей центрально-симметричному пространству физического вакуума.

Сделанные в поляризационной теории обобщения позволяют решить ряд застарелых физических проблем и расширить область применения фундаментальной физики на живую материю [10]. Оказалось возможным, например, объединить пять

фундаментальных взаимодействий, одно из которых является новым<sup>5</sup>, но без которого это объединение невозможно [10, 12]. Объединение пяти взаимодействий позволило вычислить постоянную тонкой структуры с точностью до девятого знака [10, 12]. Решена и другая, находящаяся на слуху проблема: вычислены массы лептонов и кварков, нуклонов и некоторых бозонов, включая «хиггсовский» бозон ([10, 13]). Их массы являются производными от известной массы планковской частицы, представляющей собой первичный нейтральный скалярный бозон. С рождения первого такого бозона началось образование Вселенной. Рассчитанные массы примерно половины указанных фундаментальных частиц находятся в пределах погрешности эксперимента. Ни Стандартная модель элементарных частиц, объединяющая три фундаментальных взаимодействия и оперирующая примерно двадцатью параметрами, ни какая другая существующая теория частиц вычислить все эти массы не смогли, и потому не могут претендовать на понимание природы феномена массы. Так как массы фундаментальных частиц (и некоторые другие вычисленные величины) являются параметрами Стандартной модели, то поляризационная теория – это ее учитывающее гравитацию, нелокальность процессов и комплексность пространства обобщение. Тем самым эта теория интегрирует в свою орбиту описываемый Стандартной моделью массив эмпирических данных о явлениях, происходящих в действительном подпространстве Вселенной.

Поляризационная теория образования фундаментальных частиц предсказывает, что наряду с известными частицами, относящимися к первому иерархическому уровню, существуют скалярные нейтральные бозоны нулевого иерархического уровня, среди которых есть устойчивые частицы темного вещества с большой массой. Частицы иерархических уровней выше первого, названные *иерочастицами*, являются аналогами частиц первого уровня. Масса частиц иерархического  $l$ -уровня в  $e^8 = 2981$  раз больше массы аналогичной частицы уровня  $l + 1$ . Для размеров иерочастиц соотношение обратное. В [10] рассмотрены природные явления и эксперименты, косвенно подтверждающие их существование. Иерочастицы играют важную роль в иерархическом структурировании вещества Вселенной [11]. На основе поляризационной теории образования иерочастиц предложена модель Солнечной системы, с точностью лучше 1% описывающая основные характеристики Солнца и его девяти планет [10, 11]. Эти и другие примеры, рассмотренные в [10], свидетельствуют об эффективности поляризационного подхода в решении разного рода проблем современной фундаментальной физики и в расширении области ее применимости.

---

<sup>5</sup> Это взаимодействие, названное *гравинным*, обусловлено пентасимметрией центрально-симметричного пространства физического вакуума, проявляющейся в существовании таких фигур Платона как додекаэдр и икосаэдр, число ребер у которых равно 30. В отличие от сильного взаимодействия с групповой симметрией SU(3) и тремя цветовыми зарядами группой полей нового взаимодействия является SU(5). Число порождаемых ею новых зарядов, названных *вкусовыми*, равно пяти, а число трех видов гравинных полей равно 30. Размерности их мультиплетов соответствуют размерностям трех первых независимых представлений группы SU(5): 1, 5 и 24. Спины гравинного и гравитационного взаимодействий равны двум, и их поля образуют общий 31-плет. Это делает гравинное взаимодействие связывающим звеном между разными по своей природе взаимодействиями между зарядами и массами. Вкусовые заряды образуются во вращающемся веществе. Гравинное взаимодействие позволяет объяснить, например, форму осадка вращающихся чайнок в виде правильного пятиугольника [10, 12].

Поляризационная теория рассматривает Вселенную со сферической симметрией пространства как расширяющееся вкрапление в центрально-симметричном пространстве физического вакуума, в котором средние значения всех физических величин (включая энергию) равны нулю. Это расширение Вселенной сопровождается переходом части образующихся в физическом вакууме частиц в ее действительное или мнимое подпространство. Частицы рассматриваются как вкрапления в действительное или мнимое подпространство физического вакуума и Вселенной. Различие природы внутреннего и внешнего пространства частиц приводит к наличию у них резкой границы.

Согласно второму постулату, физические величины, в том числе пространство, время, масса и заряды, являются комплексными. Их фазы меняются синхронно, образуя различные физические миры. При изменении фазы на  $\pi/2$  возникает мир Вселенной с мнимыми массами и зарядами частиц и измерениями пространства и времени («потусторонний мир»). Изменение фазы на  $\pi$  приводит к образованию действительного мира Антинегавселенной, а на  $3\pi/2$  – ее мнимого мира.

Окружающая нас косная материя локализована в действительном подпространстве Вселенной, а живое вещество («мнимое» вещество с мнимыми массами) – в мнимых подпространствах Вселенной и физического вакуума. Взаимодействие между частицами, переходящими из действительного пространства в мнимое и наоборот, меняет знак. Например, электрические заряды одного знака в мнимом пространстве притягиваются, а разных знаков – отталкиваются. Это приводит к развитию зарядовой неустойчивости, поляризации зарядов и образованию электрических полей. Зарядовая неустойчивость приводит к появлению неоднородностей плотности вещества, порождающей гравитационную неустойчивость. Поэтому образующиеся космологические объекты являются электрически заряженными. Примером может служить Земля, создающая электрическое поле в окружающем ее пространстве. В атмосфере Земли могут рождаться связанные с физическим вакуумом заряженные объекты. Примерами таких структур являются атмосферные облака [10] и шаровые молнии. К таким явлениям относится и феномен низкоэнергетических ядерных трансмутаций. Попадая в мнимое подпространство физического вакуума, частицы с электрическими зарядами одного знака притягиваются. Это делает возможным образование высокотемпературного сверхпроводящего конденсата, в котором протекают рассматриваемые в настоящей работе «безбарьерные» коллективные низкоэнергетические реакции между ядрами вещества.

Вселенная представляет собой увеличивающуюся в размерах и по массе гиперчастицу, в физическом вакууме которой происходят процессы рождения и структурирования вещества. Так как частицы рождаются парами, то число их пространственных состояний равно  $k_3^2 = k_4$ . Соответственно центрально-симметричное пространство физического вакуума содержит  $k_4$ -плет поляризованных подпространств, между которыми располагается неполяризованное подпространство. Связь с физическим вакуумом делает сферически-симметричное пространство Вселенной физически неоднородным. Согласно [11, 15], в течение первого миллиарда лет существования Вселенной в этих поляризованных подпространствах физического вакуума происходит рождение ее барионного вещества,  $k_4$ -плеты частиц которого затем телепортируются в неполяризованную часть пространства. Этот процесс идет непрерывно, приводя постепенно к опустошению поляризованных подпространств физического вакуума

Вселенной и образованию  $k_4$ -плета войдов и паутины плотного вещества в неполяризованной части пространства Вселенной.

Особую роль в структурировании вещества Вселенной играют иерочастицы от микроскопических до космологических масштабов, поскольку внутри иерочастиц также идут процессы образования частиц. В их мнимом подпространстве происходит концентрация заряженных частиц первого иерархического уровня, ведущая к образованию протоструктур, порождающих гравитационную неустойчивость. Этот механизм достаточно хорошо описывает спектр наблюдаемых звездных и галактических структур Вселенной, включая недавно открытые гигантские (масштаба Вселенной) скопления галактик [11]. Поляризационный механизм структурирования вещества в мнимом подпространстве важен также для понимания условий, которые нужно создавать для интенсификации в реакторной камере процессов протекания низкотемпературных ядерных реакций.

**Особенности низкоэнергетических ядерных реакций.** Так как в мнимом пространстве одинаковые электрические заряды притягиваются, то вместо кулоновского барьера ядер, являющегося главной проблемой для понимания этого феномена в рамках принятых физических представлений, возникает кулоновская потенциальная яма, куда устремляются другие ядра. В этом случае исходная кинетическая энергия ядер, участвующих в ядерной реакции, снизу не ограничена.

Как уже сказано выше, переход частиц вещества в мнимое подпространство приводит к аномальным для современной физики явлениям, к которым относятся и низкотемпературные ядерные реакции. Задача данной работы – попытаться понять, какова физика последних.

При обычных температурах ядерные реакции, происходящие во время имеющего характер флуктуаций пребывания частиц вещества в мнимом пространстве, идут с малой скоростью. Интенсивность реакций многократно возрастает, если реализуются коллективные взаимодействия ядер. Как будет показано, такая интенсификация взаимодействия возможна, если ядра участвуют в образовании лептонного сверхпроводящего конденсата. Создать такое сверхпроводящее состояние при температурах реактора ( $\sim 1400$  °C) в известных физике фазовых состояниях нельзя (максимальная достигнутая температура сверхпроводящего перехода около 200 K). Как показано в Приложении, такое удивительное состояние «горячей» сверхпроводимости возможно у предсказанных теорией, но экспериментально пока не обнаруженных негалептонов второго иерархического уровня, находящихся в мнимом подпространстве. Их рождение возможно внутри частиц более высокого иерархического уровня, генерируемых в реакторной камере. Предполагается, что такая генерация позволяет сделать взаимодействие с физическим вакуумом более интенсивным. Этот механизм рассматривается ниже для интерпретации реакторных экспериментов.

Поляризационное рождение частиц, в том числе, нуклон-антигнуклонных пар, возможно на любом расстоянии друг от друга. Вследствие этого возникает дистанционный механизм низкоэнергетических трансмутаций ядер, который можно назвать *телепортационным*: нуклон одного из взаимодействующих ядер аннигилирует с антигнуклоном пары, а ее нуклон захватывается другим ядром. Телепортационный механизм трансмутации ядер особенно существенен в мнимом пространстве, где энергия свободной частицы с положительной массой отрицательна, и вылет частиц с

положительной массой из ядра запрещен. Телепортационный механизм делает возможными низкоэнергетические ядерные реакции между пространственно разделенными компонентами топлива.

**Физика модуля конвертора E-Cat.** Рассмотрим физические процессы в модуле низкоэнергетического ядерного реактора Росси, нагреваемого до 1400 °С [6]. Никель-водородное топливо и резистор помещались в трубку длиной 20 см и диаметром 4 см. Топливо представляет собой порошок, основной размер зерен которого 1-20 мкм. Топливная гранула загружается через торцевое отверстие, которое затем заглушается, чтобы предотвратить утечку водорода (при нагреве содержащие водород молекулы гранулы распадаются, и водород оказывается в газообразном состоянии).

Естественно предположить, что размер иеролептонов, формирующих сверхпроводящий конденсат, должен быть меньше диаметра реакторного объема модуля. Этому условию, как видно из табл. 1, удовлетворяют иеролептоны только второго ( $l_2$ ) и третьего ( $l_3$ ) иерархических уровней. Нужно также, чтобы иеролептоны проникали внутрь объема топливной гранулы. Это делает необходимым использование мелкодисперсного топлива с характерным размером зерен порядка диаметра  $l_3$ -лептона или меньше. Именно такое диспергированное топливо использовалось в модуле. При спекании топлива конверторы Росси прекращали производить энергию.

Почему в реакторной трубке E-Cat с источником переменного электромагнитного поля возникают условия, необходимые для эффективного протекания реакций в мнимом пространстве? Это становится возможным благодаря двум эффектам в физическом вакууме, в который могут переходить частицы топлива.

Известен «эффект формы», когда форма предмета независимо от его материала вызывает аномальные проявления. Этот эффект наблюдается, например, внутри пирамид, конусов, цилиндров, но не получил пока объяснения. В поляризационной теории форма предмета, не имеющая центральной симметрии, определяет возмущаемую им область пространства и характер ответной реакции физического вакуума. В случае цилиндрической реакторной камеры несовместимость двух различных пространственных симметрий приводит к тому, что возмущенное цилиндром комплексное пространство физического вакуума разделяется на два подпространства: действительное и мнимое. Судя по экспериментальным данным, внутри цилиндра возникают две области пространства (приторцевая и пристеночная) с разными свойствами, относительное расположение которых зависит от отношения длины цилиндра к его диаметру. В поляризационной модели эти области интерпретируются как зоны связанные с действительным и мнимым подпространствами физического вакуума. Поэтому часть внутреннего объема реакторной трубки приходится на область мнимого подпространства физического вакуума, образуя смешанное комплексное пространство. В неравновесном состоянии физической системы в физическом вакууме запускается поляризационный процесс и возникает связь между веществом действительного и мнимого подпространств.

Другим эффектом, приводящим к образованию мнимого подпространства физического вакуума, является генерация в камере реактора иеролептонов с комплексным внутренним пространством. Они нарушают аксиальную симметрию пространства цилиндра, приводящую к выше описанному эффекту формы. Поэтому в дальнейшем мы будем предполагать, что мнимое реакторное подпространство

локализовано в находящихся в камере иерочастицах. Но в любом случае в рассматриваемом виде реактора часть внутреннего пространства реакторной трубки оказывается связанной с мнимым подпространством физического вакуума, образуя смешанное комплексное реакторное пространство, в мнимую компоненту которого при создании неравновесного состояния вещества поступает топливо из действительной компоненты пространства.

Нагрев топлива – один из способов создания неравновесности, устанавливающей эффективное взаимодействие с физическим вакуумом. Подсистема частиц может переходить из действительного подпространства в мнимое подпространство, если ее энергия и импульс равны нулю. Поскольку образование таких подсистем достаточно редкое событие, то межпространственный переход идет медленно. При нагреве вещества частота столкновений частиц, приводящих к образованию таких подсистем, возрастает, и скорость перехода частиц топлива в мнимое подпространство возрастает.

Рассмотрим процесс генерации иеролептонов фотонами с некоторой надпороговой частотой. Обозначим пороговую частоту генератора фотонов  $\nu_g$ , и рассмотрим их переход в мнимое пространство, где фотоны распадаются из-за отталкивания образующих их разно заряженных лептонов. В мнимом пространстве энергию фотона приобретает антинегалептон, скорость которого мнимая, а кинетическая энергия положительная. Согласно [10, 13], лептон рождается в физическом вакууме в паре с суперпартнером – нейтральным скалярным негабозоном, компенсирующим энергию движущегося относительно него лептона. Соотношение модулей их масс покоя  $-\frac{m_e}{m_B} = \cos\theta_c = 0,972$  ( $\theta_c$  – угол Кабиббо).

Поскольку, согласно [16], фотон представляет собой связанное лептон-антинегалептонное состояние, то в образовании фотона участвуют  $\pi k_4$ -плеты этих фермионов. Поэтому фотоны образуют мультиплеты с размерностью  $(\pi k_4)^2 = \pi^2 k_5 = 4,239 \cdot 10^{10}$ . При переходе этого мультиплета фотонов в мнимое пространство его энергия, равная  $\pi^2 k_5 h \nu_g$ , может быть поглощена нейтральным и имеющим отрицательную энергию  $m c^2$  бозоном. При его поляризационном образовании, идущем с сохранением нулевых значений заряда и массы, бозон рождается в паре с негалептоном и вместе с парой из негабозона и антилептона [13]. Предполагается, что поглощение энергии фотонов бозоном приводит к его исчезновению и к невозможности обратного процесса его аннигиляции с негалептоном. Таким образом, пороговым условием рождения негалептона является соотношение

$$\pi^2 k_5 h \nu_g = m_{e_l} c^2 / \cos\theta_c; \quad l \geq 1. \quad (1)$$

Оно определяет пороговую частоту генерации фотонами негалептона и антилептона  $l$ -уровня<sup>6</sup>. В поляризационной теории радиус  $R_l$  и масса  $m_l$  иерочастицы уровня  $l$ , рождающейся за время  $t_l = R_l/c$ , связаны соотношением [10, 13]

$$m_l c R_l = \hbar,$$

вытекающим из закона сохранения действия при рождении реальных частиц. Оно позволяет определить  $R_l$ . Параметры лептонов трех иерархических уровней приведены в табл. 1.

<sup>6</sup> Трансмутации изотопов, обнаруживаемые в опытах с электрическими разрядами, могут инициироваться этим механизмом.

В случае генерации негалептонов с  $l \geq 3$  они образуют конденсат в нормальной фазе, так как, согласно Приложению, температура сверхпроводящего перехода намного ниже температуры реактора. При генерации же  $l_2$ -негаэлектронов и  $l_2$ -негапозитронов их конденсат является сверхпроводящим. Как показано ниже, измеренные мощности реакторов установок Росси и Пархомова указывают на его образование.

Частотный диапазон импульсного генератора модуля E-Cat в [6] не указан. Если предположить, что он ниже 300 Гц, то, как следует из табл. 1, генерация негаэлектронов второго и третьего иерархического уровня невозможна. В этом случае в реакторном объеме генерируются  $l_4$ -негалептоны, в мнимом внутреннем подпространстве которых происходит частичное разделение зарядов поляризационно рождающихся (т.е. без затрат энергии) конденсатов негаэлектронов и позитронов и негалептонов и электронов второго иерархического уровня. В мнимом подпространстве частицы и античастицы конденсатов не аннигилируют из-за взаимного отталкивания электрических зарядов.

Табл. 1. Параметры иеролептонов.

Иеро- лептон	$R_l$ (см)	$m_l$ (г)	$\nu_g$ (Гц)
$e_2$	$1,17 \cdot 10^{-7}$	$3,06 \cdot 10^{-31}$	$1,01 \cdot 10^6$
$e_3$	$3,5 \cdot 10^{-4}$	$1,025 \cdot 10^{-34}$	338
$e_4$	1,04	$0,344 \cdot 10^{-37}$	0,11

Нагретый реактор требует восполнения излучаемой им энергии. Его связь с физическим вакуумом, в котором стационарные состояния поддерживаются поляризационными механизмами, приводит к поляризации в мнимом подпространстве физического вакуума лептонов второго иерархического уровня, которые способны формировать интенсивные потоки фотонов, переносящие энергию ядерной реакции в действительное пространство.

В результате разделения электрических зарядов внутри и на поверхности конденсата образуются разно заряженные области. Покажем, что степень пространственного разделения зарядов  $\beta$  (отношение числа разделившихся зарядов к числу всех зарядов того же знака) в лептонном конденсате невелика. Это обусловлено законом сохранения энергии, ограничивающим энергию кулоновского взаимодействия разделившихся зарядов кинетической энергией конденсата. Последняя при  $T = 0$  равна нулю, так как его лептонные компоненты имеют компенсирующую друг друга кинетическую энергию. При  $T \neq 0$  она равна тепловой энергии конденсата  $E_k \approx NT$ , где  $N$  – число иеронегалептонов. Величина мнимой кулоновской энергии  $U = (e\beta N)^2/r$  определяется центральной областью радиуса  $r$ , который много меньше радиуса внешнего заряженного слоя  $R = (3N/4\pi n)^{1/3}$ , где  $n$  – мнимая плотность частиц конденсата. В мнимом пространстве энергия конденсата  $E = E_k + U$  является комплексной величиной. Согласно [10, 15], при поляризационном рождении физической системы модуль ее энергии остается равным нулю, т.е. закон сохранения энергии имеет вид  $|E|^2 = E_k^2 + U^2 = 0$ . Поскольку  $E_k = \pm|U|$ , то физические системы в мнимом пространстве могут иметь как положительную кинетическую энергию (если масса

отрицательна), так и отрицательную (если масса положительна), как, например, у компонент лептонного конденсата.

Из закона сохранения энергии в мнимом пространстве

$$\frac{(\beta Ne)^2}{|r|} = NT, \text{ где } |r| = \left(\frac{3\beta N}{4\pi|n|}\right)^{1/3}$$

следует оценка степени разделения заряда у рассматриваемого иеролептонного конденсата:

$$\beta = \left(\frac{T}{e^2}\right)^{3/5} \left(\frac{3}{4\pi|n|}\right)^{1/5} N^{-2/5}.$$

Для  $|n| = 4 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ ,  $T = 1500 \text{ К}$  получаем  $\beta = 0,34 N^{-2/5}$ . В случае характерного для  $e_2$ -конденсатов (см. далее) значения  $N = 10^{17,5}$  находим  $\beta = 3,4 \cdot 10^{-8}$ ,  $\beta N = 1,1 \cdot 10^{10}$ ,  $|r| = 0,006 \text{ см} \ll |R| = 0,125 \text{ см}$ . Толщина поверхностного заряженного слоя мала:  $d = 1,4 \cdot 10^{-9} \text{ см}$ .

Если заряд негалептонов конденсата компенсируется намного более массивными частицами с много меньшей отрицательной кинетической энергией, например, протонами или электронами уровня  $l = 1$ , то тогда кинетическая энергия сверхпроводящего конденсата определяется положительной кинетической энергией негалептона  $K_F$ , которая вычислена в Приложении (формула П.4) и равна  $\approx 20 \text{ эВ}$ . В этом случае закон сохранения энергии принимает вид  $\frac{(\beta Ne)^2}{|r|} = NK_F$ . Из него следует, что

$$\beta = \left(\frac{K_F}{e^2}\right)^{3/5} \left(\frac{3}{4\pi|n|}\right)^{1/5} N^{-2/5}. \text{ При том же значении } |n| = 4 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3} \text{ имеем } \beta = 6,8 N^{-2/5}, \text{ а для } N = 10^{17,5} \text{ получаем } \beta = 6,8 \cdot 10^{-7}, \beta N = 2,15 \cdot 10^{11}, |r| = 0,016 \text{ см и } d = 3 \cdot 10^{-8} \text{ см}.$$

Можно полагать, что в модуле E-Cat эти два типа поляризационно образовавшихся конденсатов формируют макрочастицы, находящиеся внутри объема  $l_4$ -лептона. Разделение в них электрического заряда приводит к дипольному притяжению макрочастиц и образованию их плотного конденсата.

### 3. Анализ выхода энергии в ядерных реакциях, реализующихся в топливе модуля E-Cat

Покажем, что рассматриваемая ниже поляризационная модель физики ядерных реакций *количественно* связывает производство энергии с изменениями изотопного состава топлива в модуле E-Cat, приводимыми в [6].

Основные экспериментальные результаты [6] следующие.

1. В течение заранее запланированных 32 суток работы модуля в двух режимах по мощности произведено в сумме  $5,825 \pm 10\% \text{ ГДж}$  тепловой энергии (средняя мощность 2,1 кВт). В течение 10 суток модуль работал при подводимой электрической мощности около 800 Вт и в остальное время при мощности, большей на 110 Вт, что дало увеличение выходной мощности на 700 Вт. Модуль был отключен при максимальной мощности.

2. Исследован начальный и конечный изотопный состав весящих примерно 10 мг нескольких частиц топливной гранулы. В исходном топливе обнаружены примеси, концентрация которых в выгоревшем топливе меняется.

Измерено количество никеля и лития в загружаемой топливной грануле – 0,55 г и 0,011 г соответственно. Их спектральный состав определен двумя методами и в пределах погрешности (оцененной в 3%) оказался близок к природному составу:  $Li^7$ (93%) и  $Li^6$ (7%);  $Ni^{58}$ (68,1%),  $Ni^{60}$ (26,2%),  $Ni^{61}$ (1,2%),  $Ni^{62}$ (3,6%) и  $Ni^{64}$ (0,9%).

Концентрация  $Al^{27}$  не очень отличалась от концентрации  $Li$ . Поэтому в [6] было сделано предположение, что водород содержится в составе соединения  $AlLiH_4$ , но количество водорода не измерялось. Обнаружено заметное присутствие  $Fe$ , а также незначительные примеси  $C$ ,  $O$ ,  $Na$ ,  $Mg$ ,  $Si$ ,  $Ca$ ,  $Cl$ ,  $Mn$ ,  $Cr$ ,  $Ga$  (рис. 3 [6]) и более тяжелых элементов (рис. 5-8 [6]).

При спектральном анализе образцов пепла было установлено, что практически все изотопы никеля трансмутировали в изотоп  $Ni^{62}$ :  $Ni^{58}$ (0,8%),  $Ni^{60}$ (0,1%),  $Ni^{61}$ (0%),  $Ni^{62}$ (98,9%) и  $Ni^{64}$ (0%). Но в измерении долей изотопов лития два метода дали разные результаты:  $Li^7$ (8% и 42%), т.е. выгорание лития было частичным. На выгорании алюминия внимание не акцентировалось, но в приложении к отчету есть данные о его практически полном выгорании.

Как следует из рис. 11 работы [6], в зернах пепла обнаружены новые изотопы:  $A = 77$  ( $Se$ ) и  $91$  ( $Zr$  или  $Nb$  с периодом полураспада  $\sim 10^4$  лет).

3. Никакого жесткого электромагнитного излучения и излучения позитронов не наблюдалось, хотя в известных ядерных реакциях никеля с водородом эти излучения образуются. Не обнаружены и нейтроны.

Из приведенных данных следует: массовые числа исходной смеси никеля и пепла соответственно равны  $\langle A \rangle_0 = 58,7$  и  $\langle A \rangle_f = 61,5$ ; числа ядер в исходном состоянии:  $\aleph_0(Ni) = 5,6 \cdot 10^{21}$ ,  $\aleph_0(Al) = \aleph_0(Li) = 0,94 \cdot 10^{21}$ ,  $\aleph_0(Li^7) = 0,87 \cdot 10^{21}$ ; число наработанных ядер  $Ni^{62}$  составляет  $\delta(Ni^{62}) = 5,34 \cdot 10^{21}$ . С учетом изотопного состава никеля на образование одного ядра  $Ni^{62}$  нужно 3,5 нейтрона.

Количество водорода в реакторной камере не измерялось. Но содержащихся в  $AlLiH_4$   $3,76 \cdot 10^{21}$  ядер водорода недостаточно для практически полной трансформации никеля в  $Ni^{62}$ . Для этого нужно  $3,5Ni^{62} = 1,843 \cdot 10^{22}$  ядер водорода, участвующих в реакции  $Ni + p \rightarrow Cu$ . Можно предположить, что А. Росси заполнял камеру реактора газообразным водородом. При ее объеме в  $160 \text{ см}^3$  необходимое для такой реакции начальное давление водорода должно превышать 4,5 бара. Начальное количество водорода в модуле E-Cat неизвестно, что затрудняет анализ экспериментальных результатов.

**Физика ядерных реакций в мнимом пространстве.** Обсудим теперь вопрос: согласуются ли результаты расчета произведенной реактором энергии при зафиксированных изменениях в изотопном составе топливной гранулы с измеренным избыточным выделением тепла?

Основную роль в изменении изотопного состава элементов играют реакции их синтеза с водородом и в меньшей степени телепортация нуклонов из ядер одного элемента в ядра другого. Скорость реакции синтеза определяется тепловой скоростью ядер более легкого изотопа (массовое число  $A_1$ ) и сечением их взаимодействия с ядрами изотопа с большим массовым числом  $A_2$ , т.е. вероятность синтеза пропорциональна  $A_1^{-1/2} A_2^{2/3} |T|^{1/2}$ , где  $T$  – отрицательная температура ионов. Таким образом, наиболее вероятен синтез водорода и лития с тяжелыми ядрами – никелем и примесью железа. Реакции ядерного синтеза в мнимом пространстве протекают устойчиво, так как

увеличение (снижение) мощности реакции сопровождается снижением (ростом)  $|T|$  и скорости реакции.

Скорость телепортация нейтрона (протона) пропорциональна плотностям нейтронов (протонов), т.е. их числу во взаимодействующих ядрах и плотностям ядер. Поэтому вероятность телепортационных трансмутаций возрастает с ростом атомных чисел ядер.

В мнимом пространстве ядерные реакции, которые в действительном пространстве идут с испусканием частиц с положительной массой и энергией (например, лептонов или альфа-частиц), запрещены. Но возможно испускание частиц с отрицательной массой, которые в мнимом пространстве имеют положительную кинетическую энергию. Поэтому можно предположить, что при бета-распаде в мнимом пространстве будет излучаться не лептон, а неганегалептон. Распад ядер с испусканием нуклонов с положительной массой возможен только посредством механизма телепортации, переносящим нуклон из одного ядра в другое без пребывания его в мнимом пространстве. Поэтому реакции с излучением нейтрона или позитрона невозможны, и они действительно не замечены в никель-водородном реакторе.

Из общих свойств физического вакуума следует, что процессы в нем, в том числе и ядерные реакции, должны идти с нулевой энергией, а в состоянии поляризационного равновесия они отсутствуют. В равновесном состоянии (или близком к нему) находится плазменная компонента вещества в мнимом подпространстве. Поэтому она не вносит заметного вклада в энерговыделение реактора и расход топлива, и в дальнейшем рассмотрении не учитывается. Выделение части ядерной энергии в реакторе возможно при эффективной связи реактора с физическим вакуумом и неравновесном состоянии его вещества. У распадающегося сверхпроводящего конденсата такая связь имеет место: выделяющаяся в результате дефекта масс при ядерных взаимодействиях энергия поступает в реактор посредством электромагнитного излучения.

Рассмотрим каналы реакций, дающие основной вклад в поступающую в камеру модуля E-Cat энергию. Не вся выделяющаяся в реакциях положительная энергия может транслироваться из мнимого подпространства камеры в ее действительное подпространство. Если энергия реакции поглощается нормальной компонентой вещества конденсата, то она будет рассеиваться в физическом вакууме. В действительное пространство камеры может попадать и утилизироваться там только энергия надтепловых фотонов, которые излучаются в процессе деполяризации лептонов сверхпроводящего конденсата, поглощающего часть энергии ядерных реакций, переносимой заряженными неганегалептонами и гамма-квантами.

Согласно [17], сечение рассеяния фотона на лептоне конденсата в ультрарелятивистском случае борновского приближения равно  $\sigma = 2\pi r_e^2 \ln(x + 0,5)/x$ , где  $x = \frac{2\varepsilon_\gamma}{m_e c^2}$ ,  $r_e = \frac{2\varepsilon_\gamma}{m_e c^2}$ ,  $\varepsilon_\gamma$  – энергия гамма-кванта, а  $m_e$  – масса лептона второго иерархического уровня. Пробег гамма-кванта с энергией  $\varepsilon_\gamma$  (МэВ) в конденсате с плотностью лептонов  $10^{20} \text{ см}^{-3}$  составляет примерно  $5\varepsilon_\gamma$  см, что намного больше характерного размера конденсатной частицы (как показано ниже, ее диаметр  $\sim 0,2$  см). Поэтому конденсату передается лишь весьма малая часть энергии гамма-кванта.

Обратная ситуация имеет место при взаимодействии заряженной частицы с лептонами конденсата. Согласно [17], ее пробег при тормозном излучении,

пропорциональный квадрату массы лептона конденсата, в ультрарелятивистском случае оказывается много меньше размера конденсатной частицы, т.е. энергия заряженных частиц почти полностью поглощается лептонами конденсата и транслируется в реакторную камеру.

Поэтому для дальнейших оценок мы примем, что в реакторе полностью утилизируется энергия негалептонов, а энергию гамма-квантов и телепортационных каналов учитывать не будем. Энергию реакции с излучением негалептона будем приближенно считать равной измеренной энергии бета-распада в действительном пространстве.

При синтезе водорода с ядрами никеля рождается ядро меди, одним из каналов распада которого в мнимом подпространстве реактора является излучение негепозитрона с образованием ядер никеля. Это механизм роста среднего атомного числа смеси никеля и основной канал производства реактором энергии.

Так как скорость синтеза водорода с литием-7 в  $(27/7)^{2/3} = 2,5$  раз меньше, чем с алюминием, то при полном сгорании последнего, концентрация лития-7 снизится частично, и более вероятно, что из двух значений его измеренных концентраций в пепле реальность отражает концентрация 42%, соответствующая 50%-му выгоранию лития.

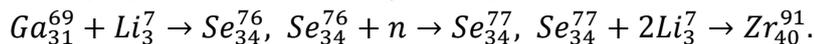
Синтез водорода с литием-7 приводит к образованию бериллия-8, распад которого на два ядра гелия-4 запрещен, но возможна телепортация альфа-частиц в другие ядра:  $He_2^4 + C_6^{12} \rightarrow O_8^{16}$ ,  $He_2^4 + Fe_{26}^{54-57} \rightarrow Ni_{28}^{58-61}$ . Возможны и другие аналогичные реакции. Приведенных в [6] данных недостаточно, чтобы установить вклад этих реакций в выгорание лития-7. Но гелий, как продукт реакции, не обнаружен. Даже при энергии реакции в действительном пространстве, равной 17,2 МэВ, вклад синтеза лития-7 с водородом в энергию реактора оказывается относительно небольшим по сравнению с реакцией синтеза никеля с водородом и учитываться не будет.

При синтезе водорода с алюминием  $Al^{27} + H \rightarrow Si^{28}$  энергия излучается гамма-квантами, и потому ее роль в энергобалансе незначительна.

Содержащиеся в топливе примеси углерода и кислорода порождают элементы, обнаруженные в пепле. Синтез  $Al_{13}^{27} + C_6^{12} \rightarrow K_{19}^{39}$  приводит к появлению в пепле изотопов калия (и кальция) с  $A = 39$  (41 и 43), а синтез кислорода с литием порождает натрий ( $O_8^{16} + Li_3^7 \rightarrow Na_{11}^{23}$ ). Синтез двух ядер  $Li_3^6$  генерирует ядро углерода.

Реакция синтеза  $2Al_{13}^{27} \rightarrow Fe_{26}^{54}$  должна увеличивать в пепле концентрацию содержащихся в топливе изотопов с  $A = 53-55$ . Ее скорость всего в 3,5 раз ниже скорости реакции синтеза алюминия с водородом.

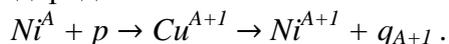
Можно предположить, что образование устойчивых изотопов  $Se_{34}^{77}$  и  $Zr_{40}^{91}$  происходит в результате слияния  $Li_3^7$  с содержащейся в топливе примесью  $Ga_{31}^{69}$ :



Таким образом, реакции синтеза изотопов топлива в мнимом подпространстве камеры генерируют изотопы, найденные в пепле. Следует отметить, что обнаруженная резкая неоднородность содержания элементов в зернах топлива и неоднородность распределения ионов топлива в конденсате (см. далее) должны приводить к различающимся спектрам рождающихся элементов в зернах пепла, что затрудняет надежное измерение степени выгорания компонент топлива.

Если реализуется телепортация нейтронов и дейтронов из ядер алюминия в ядра никеля, то число его реакций синтеза с водородом снижается, меняя энергетический

выход реактора в обе стороны в зависимости от вероятностей этих телепортационных каналов. В первом приближении эти потенциально возможные реакции можно не учитывать, и оценить поступающую в реактор энергию только в результате реакции никель-водородного синтеза



Для подсчета произведенной в модуле E-Cat по этому каналу энергии используем экспериментальные данные для распадов изотопов меди из [18]:

$$\begin{aligned} q_{59} &= 3,4 \text{ МэВ}; & q_{60} &= (2 \cdot 0,75 + 3,0 \cdot 0,19 + 3,9 \cdot 0,06) 0,925 = 2,06 \text{ МэВ}; \\ q_{61} &= (1,025 \cdot 0,96 + 0,55 \cdot 0,04) 0,66 = 0,78 \text{ МэВ}; & q_{62} &= 2,9 \text{ МэВ}. \end{aligned} \quad (2)$$

Здесь первый множитель в скобках – это энергия реакций с излучением позитрона в МэВ, а второй – доля реакций. Множитель после скобок – доля всех реакций с излучением позитрона. В результате первых двух реакций с учетом доли никеля-58, равной 0,682, выделяется энергия  $\varepsilon_{1,2} = 0,682q_{59} + q_{60} = 3,72 \text{ МэВ}$ , в двух последних реакциях – энергия  $\varepsilon_{3,4} = q_{61} + q_{62} = 3,68 \text{ МэВ}$ . При образовании одного ядра никеля-62 суммарный энергетический выход равен 7,4 МэВ.

При образовании  $\delta(Ni^{62}) = 5,34 \cdot 10^{21}$  ядер выделяется энергия  $Q_p = 6,32 \text{ ГДж}$ . Это согласуется с измеренным значением  $Q_p = (5,25 \div 6,41) \text{ ГДж}$ . Вклад синтеза водорода с литием, если учесть приведенную выше зависимость скорости реакции от массового числа изотопа, составляет менее 1%, а вся энергия синтеза алюминия с водородом остается в физическом вакууме. Так как небольшая часть энергии позитронного канала поглощается ионным конденсатом и в излучении не участвует, то согласие с экспериментом улучшается, и его можно рассматривать как подтверждение протекания реакций синтеза в мнимом пространстве и определяющей роли в трансляции энергии реакции в действительное пространство канала никель-водородного синтеза. Эта роль подтверждается демонстрацией одного из экспериментов<sup>7</sup>. В реакторную камеру сначала закачивался аргон, который затем замещался водородом. Избыточная энергия выделялась только в случае закачки водорода.

В достаточно надежно измеренном спектре никеля в пепле обнаружены небольшие концентрации  $Ni^{58}$  (0,8%) и  $Ni^{60}$  (0,1%), тогда как  $Ni^{61}$  трансмутировал полностью. Этот результат можно связать с присутствием в топливе железа, синтез которого с водородом приводит к появлению  $Ni^{58}(Fe^{56} + H \rightarrow Co^{57}, Co^{57} + H \rightarrow Ni^{58})$ , который в свою очередь генерирует  $Ni^{60}$ . Скорость приведенного выше канала получения никеля при телепортации альфа-частиц из бериллия-8 в изотопы железа ниже. Сжигаемое железо восполняется за счет эрозии внутренней поверхности камеры, так как ее комплексное подпространство включает скин-слой. Концентрация примеси железа в этом процессе должна быть сравнима с концентрацией  $Ni^{58}$ , т.е. составлять ~ 1% от концентрации никеля, что существенно меньше концентраций алюминия и лития.

Как сказано выше, механизмом трансляции из мнимого подпространства реактора части энергии основного – позитронного – канала служит поглощение энергии реакции макросистемами  $l_2$ -негалептонов сверхпроводящего конденсата, которые при связывании с их антилептонами образуют фотоны, поступающие в действительное подпространство

<sup>7</sup> В рамках программы конференции по холодному нуклеосинтезу ICCF-18 (Conference University of Missouri, Columbia, United States, 21-27 июля 2013 г) “Applying the Scientific Method to Understanding Anomalous Heat Effects: Opportunities and Challenges” была проведена демонстрация работы генератора Хайпириан компании Дефкалион (<http://new.livestream.com/triwu2/Defkalion-US>).

и переносящие в него часть энергии ядерных реакций. Это обратный процесс генерации фотонами лептонов, рассмотренный выше. Так как образование фотонов происходит мультиплетами, то излучаемая ими энергия может нагревать поглощающее это излучение вещество действительного подпространства реакторной камеры до более высокой температуры, чем температура генерирующего фотоны лептонного конденсата.

Таким образом, в рамках рассматриваемой поляризационной модели происходящих в мнимом пространстве реакций ядерного синтеза и телепортаций нуклонов удастся объяснить измеренное в модуле E-Cat избыточное выделение энергии, обнаруженное отсутствие в действительном пространстве нейтронов, позитронов и жесткого электромагнитного излучения, а также спектр образующихся в пепле элементов, отсутствующих в топливной смеси. Это является основанием рассматривать далее установки [6] и [8] как новый тип ядерного реактора.

До уверенного понимания работы модуля и физики ядерных реакций сообщенных в [6] сведений недостаточно. Остается, в частности, не ясным, сколько водорода имелось в исходном состоянии. Прояснения заслуживает ситуация, при которой никель в нескольких взятых на анализ частицах пепла размером около 10 мкм практически полностью (на 99%) трансмутировал. Получается, что до полного выгорания никеля (если бы оно было однородным по объему) оставалось около семи часов. Выбор именно 32 суточной длительности работы модуля в [6] не комментируется. Поскольку однородность выгорания топлива не проверялась, невыгоревшего топлива могло быть больше. Отметим, что согласие расчетного и измеренного значения выхода энергии реакции сохранится и при выгорании изотопов никеля на 90%. В рассматриваемой модели нельзя исключить, что не все топливо при останове реактора будет возвращаться обратно в камеру, так как часть его может остаться в физическом вакууме. Поэтому важно знать не только концентрацию изотопов никеля, алюминия, лития, железа до и после работы реактора, но и их массу.

**Равновесные изотопы.** Для работы конвертора необходим исходно неравновесный изотопический состав топлива. Трансмутации изотопов будут идти до достижения равновесного изотопного состава. В модуле конвертора E-Cat конечным продуктом ядерной реакции является изотоп  $Ni^{62}$  [6]. Почему?

В поляризационной теории образования вещества групповые свойства фундаментальных частиц, полей и взаимодействий, реализующихся в центрально-симметричном пространстве физического вакуума Вселенной, определяются центральной симметрией системы, состоящей из додекаэдра и икосаэдра (ДИС) [10, 12]. Число ребер у этих фигур Платона равно 30, а число граней или вершин 12 или 20. Эти числа геометрических элементов определяют размерности мультиплетов физических полей: 12-плеты глюонных полей (группа  $SU(3)$ ) и гравитонных и комбинированных<sup>8</sup> полей (группы  $SU(4)$  и  $SU(5)$ ). Они участвуют в образовании ядер изотопов.

В [19] показано, что число нуклонов в ядре определяется числом, участвующих в его образовании полей. Поэтому в ядрах, содержащих определенные мультиплеты полей пространственное распределение протонов или нейтронов оказывается центрально-

---

<sup>8</sup> Комбинированные поля образованы парными комбинациями незаряженных полей квартета векторных и секстета тензорных полей. Комбинированные поля формируют 24-плет векторных и два 24-плета тензорных полей и играют важную роль в формировании физических систем [10, 12, 13]. В Стандартной модели элементарных частиц они отсутствуют.

симметричным, что приводит к увеличению энергии связи нуклонов. Такие ядра являются магическими: они содержат мультиплеты протонов или нейтронов с «магическими» размерностями 2, 8, 20, 28, 34, 50, 82, 126. У дважды магических ядер центрально-симметричное распределение имеют как протоны, так и нейтроны.

При связывании протонов и нейтронов в ядро появляются изотопы с магическими числами нуклонов, пространственное распределение которых имеет центрально-симметричные и сферически-симметричные моды. Равновесные мультиплеты нуклонов могут включать также состояния центров фигур ДИС, являющихся общими с центром сферически симметричного пространства, где локализованы уже сформировавшиеся ядра. Таким равновесным нуклонным состоянием является  $P^{31}(100\%)$ , а 60-плет физических состояний вместе с двумя локализованными в центре ДИС состояниями трансформируется в 62-плет.

Среди дважды магических ядер магическое число нуклонов только у двух ядер: у  $Ni^{62}$  и  $Pb^{208}$ . Таким образом,  $Ni^{62}$  является трижды магическим ядром, обладающим, возможно, наибольшей энергией связи нуклонов. У других изотопов никеля только протоны образуют магический мультиплет. Поэтому энергия связи их нуклонов меньше, чем у изотопа  $Ni^{62}$ , который и становится практически единственным продуктом почти полного выгорания никель-водородного топлива.

Находящиеся в поляризационном равновесии ядра содержат заполненные 12-, 20- и 30-плеты нуклонов, которые, соединяясь, образуют мультиплеты большей размерности, что, как можно предположить, дает увеличение энергии связи нуклонов по сравнению с ядрами, имеющими близкое число нуклонов. При соединении двух или трех мультиплетов фигур ДИС образуются «полумагические» мультиплеты с размерностями 24, 32, 40, 42, 44, 50, 54, 60, 62, 70, 72 и 80. Перечисленные мультиплеты формируют следующие устойчивые ядра (в скобках указана распространенность изотопов [17]):  $C^{12}(99\%)$ ,  $Ne^{20}(32\%)$ ,  $Mg^{24}(78,6\%)$ ,  $Si^{30}(3,5\%)$ ,  $S^{32}(95\%)^9$ ,  $Ar^{40}(99,6\%)$ ,  $K^{40}(0,01\%)$ ,  $Ca^{40,42,44}$ ,  $Cr^{50,52,54}$ ,  $Mn^{52}(52\%)$ ,  $Fe^{54}(5,8\%)$ ,  $Ni^{60,62}$ ,  $Zn^{70}(0,6\%)$ ,  $Ge^{70,72}(48\%)$ ,  $Se^{80}(50\%)$ ,  $Kr^{80}(2,3\%)$ . Эти ядра могут быть конечными продуктами низкоэнергетических ядерных реакций.

Примеси могут образовывать и почти равновесные устойчивые продукты реакции:  $F^{19}$ ,  $Na^{23}$ ,  $Ti^{48}$ ,  $V^{51}$  и некоторые другие. Среди поляризационно-равновесных изотопов много неустойчивых радиоактивных ядер с временами полураспада от долей секунды до 290 дней у  $Mn^{54}$ . Среди них  $Co^{60}$ . Согласно этим представлениям поляризационной модели, радиоактивность нарабатываемых примесей может представлять проблему при замене топлива в реакторных модулях и утилизации отработанного топлива. На это указывают результаты работы [20], где исследовался элементный состав примесей в никель-водородном реакторе [21] до и после его работы при небольшом выгорании топлива. Было обнаружено увеличение концентрации в сотни раз F, Na, Mg, P, S, K, Ca, Ti, V, Cr, Co и в десятки раз Si, Fe, Cu и Zn. Все эти элементы содержат приведенные выше изотопы с равновесным или почти равновесным числом нуклонов.

---

<sup>9</sup> Сера-32 может образовываться в результате синтеза двух ядер кислорода-16. Скорее всего, эта реакция была источником избыточной энергии в экспериментах К. Чуканова [2], где применялся ВЧ нагрев. Можно предположить, что кислородный ядерный реактор возможен и при обсуждаемых здесь вариантах низкочастотного нагрева.

#### 4. Дискретная природа уровней мощности никель-водородного ядерного реактора

Для выявления дискретной природы мощности ядерного реактора обсудим результаты измерений мощности конверторов [6] и [8].

**Теплогенератор Пархомова.** Конвертор Пархомова [8] нельзя считать полным аналогом модуля E-Cat, так как в нем используется другой источник подогрева топлива. Но состав топлива и сам процесс горения топлива аналогичны, и это дает возможность на основе анализа режимов подвода мощности в обеих установках рассмотреть физику генерации реакторной мощности.

Пархомов использовал трубку с внутренним диаметром 0,5 см и расположенным в ней топливом Ni + 10% LiAlH<sub>4</sub> массой в 1 г. Внутри керамической стенки трубки располагалась питающаяся от сети катушка нагрева, мощность которой увеличивалась до 500 Вт скачками в 25 Вт. На середине длины трубки располагалась термопара. Трубка с заглушенными торцами герметизировалась теплостойким цементом. Генерация ядерной энергии начиналась при температуре нагрева около 1100 °С. В анализируемом ниже эксперименте коэффициент воспроизводства энергии при мощностях нагрева 400 Вт и 500 Вт составил соответственно 1,92 и 2,58, что позволяет определить среднюю мощность реакции. Энергия на выходе определялась по количеству выкипевшей воды в сосуде, окружавшем реакторную трубку. Пархомов измерил также изменение температуры в трех режимах нагрева (мощности нагревателя 300, 400 и 500 Вт), и, кроме того, при аварийном отключении нагревателя. Температурный график представлен на рис. 1, взятом из [8]. Из рис. 1 видно, что при изменении мощности нагревателя происходит медленный нагрев реакторной трубки с выходом реактора на стационарный режим работы.

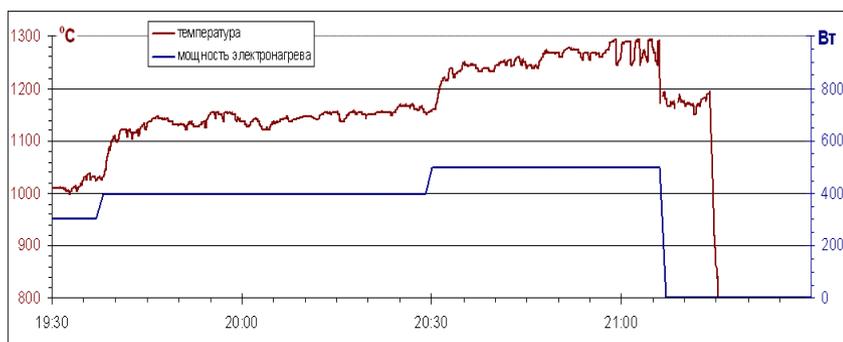


Рис. 1. Изменение температуры конденсата при трех режимах нагрева (20.12.14) [8].

Возникают вопросы: (1) чем определяется мощность реактора на стационарных режимах и (2) почему запуск низкоэнергетической реакции требует нагрева топлива.

**Энергетические уровни никель-водородного ядерного реактора.** Для ответа на эти вопросы будет рассмотрена сверхпроводящая квантовая система  $l_2$ -негалептонов, имеющая равно отстоящие энергетические уровни запасенной энергии  $E_s$ . Эти уровни представляют собой стационарные состояния, когда мощность сопровождающегося излучением распада уровня компенсируется мощностью ядерной реакции и внешнего источника. При той или иной температуре нагрева (выше критической температуры запуска реакции) система стремится посредством выделения ядерной энергии перейти на

стационарный режим работы. Необходимыми условиями повышения мощности реактора являются увеличение отводимой мощности, растущей с температурой, и возрастание подводимой мощности, достаточное для перехода системы на следующий энергетический уровень.

Дискретность мощности никель-водородного ядерного реактора определяется свойствами сверхпроводящей системы, формирующейся в мнимой части пространства физического вакуума трубки. Компонентами этой системы являются сверхпроводящие конденсаты из лептонов второго иерархического уровня: электрон-негапозитронный и позитрон-негаэлектронный. Как уже отмечалось, они поглощают часть производимой в мнимом пространстве ядерной энергии и, генерируя фотоны, транслируют ее в действительное подпространство. Частицами этих сверхпроводящих конденсатов мнимого пространства являются фермионы, состоящие из нечетного числа притягивающихся друг к другу иеролептонов, тогда как в действительном пространстве, где одинаковые иеролептоны отталкиваются, сверхпроводящий конденсат образуется одиночными электронами. Как показано в Приложении, с увеличением числа иеролептонов в квазичастице резко возрастает число пространственных состояний сверхпроводящей макроструктуры и числа частиц в ее равновесном состоянии (т.е. с заполненными мультиплетами пространственных состояний).

Мы рассмотрим конденсаты с квазичастицами из трех электрически связанных иеролептонов. Число пространственных состояний этого триплета в физическом вакууме равно  $k_4^3$ . При спаривании триплетов, не связанных общим происхождением, число пространственных состояний удваивается, и возникают бозонные сверхпроводящие системы с числом иеролептонов, равным  $N = 2\pi k_4^3$ . В трехмерном комплексном пространстве физического вакуума они формируют  $k_3$ -плет пространственных состояний, который содержит  $N_3 = 2\pi k_3 k_4^3 = 4,53 \cdot 10^{17}$  иеролептонов и представляет собой бозонную макросистему («макрон»). Эта структура сверхпроводящего иеролептонного конденсата способна поглощать энергию ядерных реакций без своего разрушения и передавать ее фотонам, генерируемым конденсатом в процессе связывания его иеролептонных пар.

Дальнейшее укрупнение частиц конденсата происходит посредством образования  $k_3$ -плета макронов, содержащего  $k_3 N_3 = 2\pi k_6 = 1,16 \cdot 10^{20}$   $l_2$ -негаэлектронных (и такое же число  $l_2$ -позитронов). При сферической конфигурации его диаметр около 1 см, и он образуется внутри  $l_4$ -лептона.

Из  $k_3$ -плета пространственных состояний макронов одно является неполяризованным пространством, заполняемым топливными ионами. Это содержащий ионы макронов определяет равное  $N_3$  количество ионов топлива, поляризационно связанных со сверхпроводящим  $k_3$ -плетом. неполяризованное подпространство ионного макрона заполняет полости между лептонными макронами. Из-за притяжения положительно заряженных ионов их распределение неоднородно по составу и пространству, а значит, неоднородно и распределение продуктов реакций. Это объясняет, почему частицы золы различны по объему и изотопному составу.

Рождение конденсатом фотонов инициирует групповые ядерные реакции, так как образуются зоны, из которых исчезают негаэлектроны. Это приводит к нейтрализующим возникающий положительный заряд процессам, основным из которых являются ядерные реакции, уносящие из этих зон положительно заряженные продукты реакции. Поэтому

при равновесном протекании нуклеосинтеза время поляризационного распада  $k_3$ -плета макронов задает мощность ядерной никель-водородной реакции. В позитронной компоненте конденсата ядерных реакций не происходит, и восстановление равновесного состояния происходит за счет поляризационного рождения  $l_2$ -лептонных пар.

Рассмотрим подробнее механизм интенсификации реакции, присущий этой сверхпроводящей квантовой макроструктуре. Изменение числа негаэлектронов в конденсате происходит мультиплетами. При уменьшении числа негаэлектронов возникает положительно заряженная зона, заряд которой частично компенсируется переходом негаэлектронов из ионного макрона. В результате в нем образуются одна или несколько заряженных зон, в которых ионы топлива электрически связаны и под действием кулоновского притяжения стремятся сблизиться и вступить в реакцию синтеза. Это коллективный (групповой) механизм ядерной реакции. Он приводит к тому, что образовавшиеся в Ni-H-реакциях негапозитроны покидают зону реакции и, тормозясь, оказываются в другой области конденсата – в не связанной с ним плазменной фазе, где они аннигилируют с ее электронами. Возникшее отклонение от равновесного состояния конденсата устраняется посредством поляризационного рождения  $l_2$ -лептонных пар и поступающих из плазмы ионов. Новые негаэлектроны нагреваются за счет термализовавшейся в негаэлектронной компоненте конденсата энергии ядерных реакций. Это возможный групповой механизм протекания ядерных реакций в макронах, который способен порождать наблюдаемые флуктуации поступающей в камеру энергии.

Увеличение мощности реактора пропорционально числу  $k_3$ -плетов макронов. Этим определяется дискретный характер равноотстоящих энергетических уровней и изменения мощности реактора, а также слабая зависимость мощности реактора от степени выгорания изотопов никеля, удивившая автора [7]. При отключении нагревателя происходит излучение накопленной макронами энергии.

Как следует из температурного графика на рис. 1, стационарный режим работы реактора на первом энергетическом уровне получен не был. На втором уровне при выходе на стационарный режим развились сильные температурные флуктуации, завершившиеся аварийным отключением подводимой энергии. За ним последовал распад второго уровня, энергия которого подпитывала в течение 8 минут первый уровень (в [8] этот 8-минутный процесс интерпретировался как доказательство идущей ядерной реакции при отсутствии внешнего нагрева). Таким образом, можно предположить, что время перехода на более низкий энергетический уровень (время жизни уровня, определяемое временем распада  $k_3$ -плета макронов) составляет  $t_0 \approx 480$  с. Если расстояние между энергетическими уровнями обозначить  $E_0$ , то мощность распада энергетического уровня, а значит, и генерируемая им мощность ядерных реакций, равна

$$W_0 = E_0/t_0.$$

Когда реактор работает на энергетическом уровне  $s$ , то производимая им мощность составляет  $W_s = sW_0$ . Значение  $W_0$  может меняться в процессе работы реактора из-за изменения исходного изотопного состава никеля в процессе трансмутаций его изотопов, что приводит к изменению  $E_0$ . Реактор Пархомова работал достаточно короткое время, когда основной вклад в выделение энергии дают изотопы никель-58 и никель-60. Согласно (2), в этом случае энергия синтеза никеля с водородом, приходящаяся на один

прореагировавший протон, с учетом изотопного состава никеля равна  $q_i = 3,4 \cdot 0,68 + 0,78 \cdot 0,26 = 2,52$  МэВ.

При распаде  $k_3$ -плета макронов его триплеты  $l_2$ -негалептонов сверхпроводящей фазы теряют по одному иеронегалептону, превращаясь в дублеты. Если один  $l_2$ -негалептон исчезает за время  $\tau$ , то непрерывно идущий распад энергетического уровня завершится за время  $t_0 = 2\pi k_6 \tau$ . Для определения его найдем значение  $\tau$ .

При флуктуациях рождение иеронегалептонов происходит в одном из измерений поляризованного пространства с числом пространственных состояний  $k_1$ . С учетом параллельно идущего процесса образования иероантилептонов, число пространственных состояний пары (а значит, и ее иерочастиц) составит  $k_2$ . Столько же квантов действия необходимо для образования  $k_2$ -плета иеронегалептонов. Рождающиеся частицы связаны поляризационным условием, снижающим на единицу размерность мультиплета: она определяется числом независимых пространственных состояний. Необходимое для образования  $(k_2 - 1)$ -плета частиц действие равно  $(k_2 - 1)mc^2\tau$ , где  $\tau$  – время поляризационного рождения (исчезновения) частицы. Так как при переходе мультиплета в неполяризованное пространство его действие должно сохраняться, то для определения времени рождения (исчезновения)  $l_2$ -негалептонов в мнимом пространстве получаем соотношение

$$15|m_{e_2}c^2|\tau = 16\hbar.$$

Поскольку процессы образования и исчезновения  $l_2$ -негалептонов идут непрерывно, то для времени жизни (распада) энергетического уровня получаем значение

$$t_0 = \frac{32\pi k_6 \hbar}{15m_{e_2}c^2} = 474 \text{ с.}$$

Это значение близко к измеренному (8 мин). Этот результат можно рассматривать как подтверждение не только образования сверхпроводящих макронных систем, но и существования иеролептонов со значениями масс, даваемыми поляризационной теорией образования фундаментальных частиц [10, 13].

Можно оценить равновесную частоту  $\nu$  ядерных трансмутаций. Она будет в  $k_3$  раз меньше лептонной частоты  $1/\tau$ :

$$\nu = \frac{15m_{e_2}c^2}{16k_3\hbar} = 0,95 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}.$$

На стадии почти выгоревшего топлива выход энергии реакции на один прореагировавший протон  $q_f = 2,9$  МэВ. Соответственно на один прореагировавший Ni – Н-макрон приходится ядерное выделение энергии  $E_0(i) = N_3 q_i = 183$  кДж и  $E_0(f) = N_3 q_f = 210$  кДж. Эта энергия передается  $k_3$ -плету иеронегалептонных макронов, образуемому вместе с протонным макроном, и выделяется в действительном пространстве при распаде  $2\pi k_6$  негалептонов  $k_3$ -плета макронов в течение  $t_0 = 474$  с.

Табл. 2. Параметры мощности теплогенератора Пархомова.

$U$ (кВт)	К	W(кВт)	s	$W_0(i)$ , кВт
0,4	0,92	0,37	1	0,37
0,5	1,58	0,79	2	0,395

Примечание: К – значение отношения мощности реакции к мощности нагрева  $U$ .

Табл. 3. Параметры мощности модуля E-Cat.

$U$ (кВт)	$W$ (кВт)	$s$	$W_0(i)$ , кВт	$W_0(f)$ , кВт
0,8	1,64	4	0,41	-----
0,9	2,37	5	-----	0,47

Эту энергию  $E_0$  можно рассматривать как запасенную на энергетическом уровне и выделяемую при переходе реактора на лежащий ниже уровень. Генерируемая при этом мощность составляет величины  $W_0(i) = 0,385$  кВт и  $W_0(f) = 0,44$  кВт. Первое значение  $W_0(i)$  согласуется со значением мощности установки Пархомова [8], приходящейся на один энергетический уровень и приведенной в табл. 2. В ней небольшое различие в значениях измеренной мощности, отнесенной к одному уровню, по-видимому, связано с тем, что выход на стационарный режим первого энергетического уровня занимал относительно большую часть времени, чем в случае второго уровня. Как увидим ниже, работа модуля E-Cat происходила на энергетических уровнях 4 и 5. Его измеренные мощности, отнесенные к одному уровню (табл. 3), несколько выше, но это различие не выходит за пределы точности их измерения.

Мы видим, что в пределах погрешности измерений значения  $W_0(i)$  для обеих установок одинаковы, что подтверждает сделанное предположение о сходстве происходящих в них ядерных процессов.

Подведем итог. Полученное согласие в мощности генерации ядерной энергии и времени распада энергетических уровней реактора можно рассматривать как подтверждение механизма протекания никель-водородной ядерной реакции синтеза в мнимом пространстве, предполагающего образование при реакторных температурах сверхпроводящих конденсатов из  $l_2$ -лептонов и  $l_2$ -негалептонов («горячая» сверхпроводимость). Чтобы отводить излучением приведенные в табл. 2 и 3 «кванты» генерируемой мощности, нужна температура излучателя, превышающая критическую для установки температуру запуска ядерной реакции. Для перехода на более высокий уровень мощности реактора необходима дополнительная мощность нагрева, нарушающая равновесный режим протекания реакции. Она может быть меньше «кванта» мощности реактора. В этом случае реактор выходит на стационарный режим за счет мощности ядерной реакции. Это указывает на то, что после запуска реактор может поддерживать стационарный режим и без внешнего подогрева.

**Флуктуации температуры и разрушение трубки.** Наблюдающиеся осцилляции мощности реактора обусловлены групповыми процессами образования фотонов и ядерных реакций в макронах, а также флуктуациями числа содержащихся в них частиц. Из рис. 1 следует, что при выходе реактора на стационарный режим работы в области расположения термпары начинаются сильные осцилляции температуры с амплитудой  $\pm(20 \div 25)$  °С. Примерно через 8-10 минут в результате прогорания трубки и отключения источника нагрева последовал переход со второго на первый энергетический уровень. Его распад сопровождается температурными осцилляциями с такой же амплитудой (рис. 1). Их возможной причиной являются осцилляции излучаемой мощности, которые можно связать с флуктуациями  $k_3$ -плета макронов в аксиально-симметричном пространстве конденсата. Эти флуктуации могут быть

инициированы рождением и аннигиляцией тороидальных макронов в ортогональной к оси магнитного поля плоскости, в которой число пространственных состояний равно  $k_2$ . Тогда относительные флуктуации излучаемой мощности равны  $k_2/k_3 = 1/k_2$ . При  $T \approx 1500 \div 1600 \text{ K}$  они приводят к флуктуациям температуры  $\delta T = \pm \frac{T}{4k_2} \approx \pm 25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Поступающая в действительное пространство энергия ядерной реакции попадает на внутреннюю поверхность стенки и торцов трубки. Если подводимая к поверхности мощность неоднородна по длине трубки (из-за торцевых эффектов или объемной неоднородности генерации энергии), то в катушке из-за возрастания омического сопротивления с температурой может развиваться локальная тепловая неустойчивость, ведущая к перегоранию провода катушки и разрушению стенки трубки. Из [8] следует, что эффект локального разрушения препятствовал длительной работе теплонагревателей Пархомова, но в работе модуля E-Cat [6] он отсутствовал. Как показано ниже, это можно связать с разными параметрами этих установок.

В работе А. Пархомова [21] длительность работы реактора удалось продлить. В ней исследовался изотермический режим работы реактора с выходной мощностью 850-900 Вт, поддерживаемый регулятором мощности нагревателя, которая корректировалась по показаниям термодпары, расположенной на поверхности реакторной трубки. Длина последней была существенно больше длины нагревателя (длина трубки 29 см, длина нагретой ее части 7 см при внутреннем диаметре 5 мм). Эти изменения позволили увеличить длительность непрерывной работы реактора до трех суток. Перегорание катушки нагревателя, которое автор [21] связывает с окислением ее провода, произошло при снижении в течение полутора часов ядерной мощности с 500 Вт примерно до 200 Вт и соответствующим увеличением мощности нагревателя с 300-400 Вт до 650-700 Вт. Работа реактора была возобновлена с новым нагревателем. Через сутки ядерная мощность возросла с 200 Вт примерно до 350 Вт, после чего работа установки была постепенно завершена. Отметим, что проведенные в [21] предварительные измерения показали, что заметных изменений изотопного состава никеля не выявлено. Это можно связать с малой (около 2,5 %) по сравнению с модулем E-Cat выработкой ядерной энергии.

**Условие воспроизводимости режима генерации ядерной энергии.** Для работы реактора необходимо, чтобы в его объеме рождались макроны, содержащие ионы топлива. При заполнении  $k_d$ -плета  $l_4$ -лептонов они переходят в неполяризованное пространство, и становится возможным поступление в  $l_4$ -лептоны ионов топлива. Концентрируясь в силу взаимного притяжения внутри одного из  $l_4$ -лептонов, ионы топлива образуют содержащий топливо макрон. Поэтому объем реактора не должен быть меньше критического объема, определяемого объемом этого  $k_d$ -плета. Трубка реактора образует пространство с одним измерением вдоль ее оси и двумя измерениями в ортогональной к ней плоскости. При достаточно больших размерах трубки число пространственных состояний в ней  $l_4$ -лептонов равно  $k_1 k_2 = 64$ . Но в случае небольших трубок размерность реализующегося мультиплета  $l_4$ -лептонов снижается. Возможно пространственное измерение, у которого поляризована только мнимая (или действительная) компонента, т.е. реализуется  $k_0$ -плет (дублет)  $l_4$ -лептонов. Можно предположить, что в трубке модуля E-Cat размерность лептонного мультиплета равна  $k_0^3 = 8$ . Тогда в сечении трубки диаметром 4 см размещается  $k_0^2$ -плет  $l_4$ -лептонов, а на ее

длине в 20 см – пять их  $k_0^3$ -плетов. Из октета пространственных состояний одно является неполяризованным и представляет собой комплексное пространство реактора, занимающее часть объема камеры, т.е. в модуле E-Cat возможно возбуждение пяти энергетических уровней, на которых он работал в заключительной части эксперимента. Соответственно на начальном этапе работы в производстве энергии участвовали четыре уровня (табл. 3). Поскольку  $l_4$ -лептоны этих октетов оказываются целиком в полости трубки, в ней находятся и все образовавшиеся макроны. Поэтому, несмотря на то, что генерирующие энергию макроны могут менять свое положение в камере, они остаются в ее объеме, и воспроизводимость режима генерации энергии в модуле E-Cat близка к 100%.

Иная ситуация в случае реакторов Пархомова. Их внутренний диаметр меньше диаметра  $l_4$ -лептона, т.е. нахождение генерирующих энергию макронов целиком в полости трубки невозможно. Следует ожидать рождения вдоль оси трубки  $k_0$ -плетов длиной 4 см. В [8] длина генерирующей энергию нагретой зоны составляет 6 см. На ней размещается полтора дублета  $l_4$ -лептонов, т.е. с равной вероятностью возможно возбуждение одного или двух энергетических уровней. Так как для полной воспроизводимости режима генерации энергии все лептоны должны целиком располагаться в реакторной полости, то ее диаметр должен быть не менее 2 см. В установке [8] он равен 0,5 см, и доля объема  $l_4$ -лептона, приходящегося на полость реакторной трубки, составляет 3/8. При большом (порядка  $k_3$ ) числе запусков воспроизводимость режима работы на первом энергетическом уровне составит 37 %, на втором – 26 %. Согласно [8], из 8 запусков первый режим генерации энергии реализовался в 50 % случаев, из них на долю второго режима приходится четвертая часть. С учетом статистической погрешности это не противоречит сделанным оценкам.

Поскольку в установке, описанной в [21], диаметр полости трубки был также 0,5 см, то воспроизводимость реакторного режима не должна измениться. С увеличением длины реакторной зоны до 7 см возросла вероятность реализации режима работы на втором энергетическом уровне. Он и был реализован в представленном в [21] эксперименте: в течение трех суток реактор работал на этом уровне, а затем быстро перешел на первый уровень. При повторном запуске реализовался режим, соответствующий возбуждению первого энергетического уровня. Этот эксперимент продемонстрировал, что в процессе работы реактора возможна самопроизвольная смена режимов, вызванная изменением пространственной локализации генерирующих энергию макронов в процессе их рождения и исчезновения. Если бы длина реакторной зоны составляла 8,3 см, то устойчивость режима работы реактора на втором энергетическом уровне возросла, так как генерирующие энергию макроны обоих  $k_0$ -плетов  $l_4$ -лептонов находились бы внутри нагретой области трубки, и их миграция по объему  $l_4$ -лептона не приводила к их выходу из нее.

Меняющееся в трубке пространственное расположение генерирующих энергию макронов может приводить к разрушениям реакторных трубок и катушек. В отличие от трубки E-Cat, где  $l_4$ -лептоны лишь касаются поверхности стенок и торцов, в установках Пархомова эти поверхности находятся в зонах генерации ядерной энергии и потому подвергаются неоднородной и более высокой тепловой нагрузке, приводящей к локальному перегреву и эрозии поверхности полости. Возникающее местное увеличение температуры может приводить к развитию тепловой неустойчивости в катушке.

## 5. О природе снижения давления при разогреве реакторной камеры

Наиболее интересный результат [21] – почти десятикратное снижение давления в герметизированной реакторной камере при увеличении температуры втрое – представлен на рис. 2. При последующем выходе на стационарный режим работы давление поднялось до начального значения (1 бар). Автор [21] не комментирует этот эффект как аномальный, связывая его, по-видимому, с упоминаемым им растворением выделяющегося при разложении  $\text{LiAlH}_4$  газообразного водорода диспергированным никелем. Но это явление не может дать количественного объяснения наблюдаемому снижению плотности вещества в газовой фазе.

Разложение  $\text{LiAlH}_4$  (60 мг) идет в два этапа. Сначала при  $T \cong 150^\circ\text{C}$  начинается реакция  $\text{LiAlH}_4 \rightarrow \text{LiH} + 3\text{H}_2$ , и по ее завершению в газовую фазу переходит  $\frac{3}{4}$  исходного водорода. С этим этапом связано появление при  $T = 180^\circ\text{C}$  за счет выделения водорода пика давления, равного 6 бар. Второй этап реакции – диссоциация  $\text{LiH}$  – начинается при  $T \cong 850^\circ\text{C}$ , когда давление водорода, приведенное на рис. 2, снижается до атмосферного. Поэтому можно считать, что почти весь водород, выделенный на первом этапе в количестве  $N_{\text{H}} = 2,8 \cdot 10^{21}$  атомов, ушел из газовой фазы. Согласно справочным данным [22], растворимость атомов водорода в никеле при  $T = 1000^\circ\text{C}$  и  $P = 1$  бар, равна  $20 \text{ см}^3/100 \text{ г}$ , т.е. на один атом никеля приходится  $5,6 \cdot 10^{-4}$  атомов растворившегося водорода. Таким образом, в 0,6 г никеля, загруженного в реакторную камеру, растворяется  $3,2 \cdot 10^{18}$  атомов водорода, или 0,1 % атомов, выделившихся на первом этапе реакции разложения  $\text{LiAlH}_4$ .

Это означает, что для объяснения падения давления на рис. 2 механизм растворения газов никелем топлива не подходит<sup>10</sup>, и нужно искать другое объяснение снижению плотности газа в трубке, при котором закон сохранения вещества выполнялся бы.

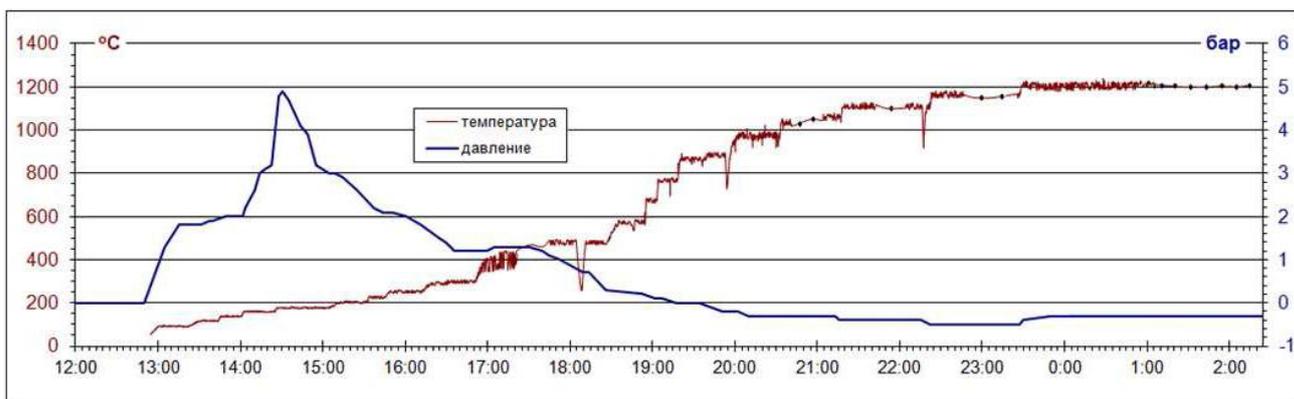


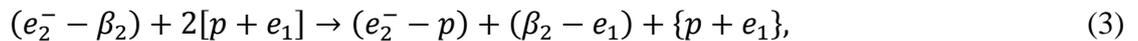
Рис. 2. Изменение давления в камере при ее нагреве [20].

<sup>10</sup> Примерно такая же растворимость у материала стенок трубки – железа. Но поверхность частиц диспергированного никеля на несколько порядков превышает поверхность трубки, а процесс растворения водорода в металлах идет медленно. Поэтому стенки трубки не могли поглотить заметную долю находящегося в ней газа.

В рассматриваемой поляризационной модели эффект исчезновения газообразного водорода из камеры предсказуем и является следствием ключевого положения модели – перехода частиц топлива из действительного в мнимое подпространство, где они вступают в ядерную реакцию. Поляризационная модель позволяет вычислить изменение плотности водорода в реакторной камере и сравнить его с измеренным значением.

**Поляризационное и термодинамическое равновесие вещества в комплексном пространстве.** Покажем, что переход водорода в мнимое подпространство обусловлен нарушением при нагреве трубки термодинамического равновесия и поляризационного равновесия (состояния при завершении поляризационного процесса) между молекулярным водородом в реакторной камере и конденсатами лептонов второго иерархического уровня, образующимися в мнимом подпространстве. Вследствие этого часть подводимой энергии должна идти на нагрев конденсатов. Это может происходить посредством фотонов или частиц топлива. Излучаемые нагретым рабочим веществом реактора фотоны передают свою энергию теплоносителю реактора, и основным каналом восстановления межпространственного равновесного состояния должен являться переход в мнимое пространство частиц топлива. Поступая туда, водород частично ионизируется, образуя новую фазу: плазму и протонно-негаэлектронные и электронно-негапозитронные макроны.

Рассмотрим механизм фазового межпространственного перехода для молекулярного водорода, обозначая негаэлектронны и позитроны конденсата соответственно как  $e_2^-$  и  $\beta_2$ . Образование протонно-негаэлектронного макрона с положительной энергией происходит посредством вытеснения протонами плазмы частиц позитронной компоненты лептонного макрона. В состоянии поляризационного равновесия эта компонента вытеснена полностью и образует вместе с  $e_1$ -электронами атомов водорода свой конденсат. Естественно предположить, что образование протонно-электронных систем равновероятно для  $e_2^-$  и  $e_1$ , т. е. имеет место процесс



где в круглых скобках указаны компоненты конденсатов, в фигурной скобке состав плазмы, а в квадратной скобке – атом водорода. В правой части, представляющей конечное состояние, позитронно-электронный конденсат и водородная плазма не могут эффективно поглощать положительную энергию ядерной реакции, и та идет на формирование иеронегаэлектронной компоненты  $(e_2^- - p)$ -конденсата. Аналогичным образом образуются макроны, содержащие ионы никеля. Другой компонентой с положительной энергией является конденсат  $(\beta_2^- - e_1)$ , образующийся вместе с конденсатом  $(e_1 - p)$ . Макроны с положительной и отрицательной энергией вместе с плазмой образуют фазу заряженных частиц.

При переходе частиц в мнимое подпространство физического вакуума мнимым становится их радиус-вектор, а значит, и удельный объем, и плотность частиц. Поэтому значения этих величин для участвующих в переходе частиц должны быть комплексными, и для них выполняются поляризационные законы сохранения нулевого значения модуля  $|a|$  комплексной физической величины  $a$ , т.е.  $a_i^2 + a_r^2 = 0$ , где  $a_i$  и  $a_r$  – соответственно мнимая и действительная составляющие  $a$  [10]<sup>11</sup>. Для переходящих в другое подпространство молекул водорода их радиус-вектор пространства  $\mathbf{r}$ , удельный

<sup>11</sup> Например, электромагнитное поле, будучи комплексной величиной  $E+iH$ , в силу закона сохранения удовлетворяет известному условию  $E^2 = H^2$ .

объем  $\Omega$  и плотность  $n$  удовлетворяют соотношениям  $\mathbf{r}_i^2 + \mathbf{r}_r^2 = \mathbf{0}$ ,  $\Omega_i^2 + \Omega_r^2 = 0$  и  $n_i^2 + n_r^2 = 0$ . Последнее соотношение выражает закон сохранения модуля плотности вещества при его фазовом переходе из неионизованной фазы действительного подпространства в заряженную фазу мнимого подпространства. Из этого соотношения следует, что плотность водорода в формирующихся в мнимом пространстве сверхпроводящих структурах, определяет изменение плотности водорода в камере трубки.

В процессе (3) изменение плотности молекул водорода  $\delta n$  в камере при достижении состояния поляризационного равновесия равно плотности негаэлектронов в  $(e_2^- - p)$ -конденсате или электронов в  $(e_2 - p)$ -конденсате. Плотность частиц конденсата определяется размером лептонов второго иерархического уровня, так как малые по размерам протоны размещаются в пространстве между иеролептонами. Равновесное значение модуля плотности иеролептонов соответствует максимально плотной их упаковке. Оно в 4/3 раза больше значения, приведенного в Приложении, и равно  $1,04 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$ .

Выделение газообразного водорода начинается при температуре около  $150 \text{ }^\circ\text{C}$ , а максимум плотности его приходится на немного меньшую температуру, чем пик плотности давления (при  $T = 180 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Приняв ее равной  $170 \text{ }^\circ\text{C}$ , найдем значение максимальной плотности газа  $n_{rm} = 1,03 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$ . На стационарном режиме работы установки [21] ( $T = 1200 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $P = 1 \text{ бар}$ ) плотность газа равна  $n_{rs} = 0,05 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$ . Изменение плотности газа в трубке составляет  $0,98 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$ . В мнимом подпространстве равновесная плотность молекул водорода, поступающих в заряженную фазу мнимого подпространства, возрастает до максимальной (или почти максимальной) плотности ионов в макронах ( $1,04 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$ ). Таким образом, ее изменение согласуется с изменением плотности газа в действительном подпространстве, если учесть погрешность значений параметров газа, взятых из графиков рис. 2, и возможное при  $T > 0$  небольшое отклонение от максимального значения плотности ионов в макронах.

Поскольку давление макроно-плазменной системы в мнимом пространстве определяется электрическим полем и является действительной величиной, для изменения давления имеем поляризационное соотношение  $\delta P_r = |\delta P_i| = 0$ . Это соотношение в эксперименте [21] выполняется, поскольку начальное давление в камере и давление на стационарном режиме одинаковы (1 бар).

Межпространственный фазовый переход атомов твердотельных частичек топлива имеет свои особенности. Никелевые макроны при переходе из мнимого подпространства физического вакуума в реакторную камеру образуют твердые частички с размерами и структурой, отличающимися от этих характеристик у исходных частичек топлива. В [6] и [21] отмечено значительное укрупнение и структурное изменение частичек никеля. Это трудно объяснить, если его частицы пребывают только в действительном пространстве при рабочих температурах ниже точки плавления. Исходные частички никеля в топливных гранулах установок содержат  $\sim 10^{10} - 10^{13}$  атомов никеля, тогда как в частичках пепла (причем, как следует из [6] и [21], независимо от степени «выгорания» изотопов никеля) их число достигает  $10^{17} - 10^{18}$ , т.е. сравнимо с числом ионов в макроне. Это указывает на межпространственный фазовый переход, происходящий в начале работы установок и идущий с образованием макронных структур.

Таким образом, обнаруженное снижение давления в камере при выходе установки на стационарный режим по давлению и температуре можно рассматривать как экспериментальное подтверждение ключевого положения поляризационной теории мироустройства и рассматриваемой модели о существовании мнимого подпространства, куда переходят частицы топлива, образуя новую фазу, и где между ними протекают низкоэнергетические ядерные реакции. Есть основания предполагать, что при отключении установки в действительное пространство может возвращаться лишь часть топливных компонент. Для проверки этого эффекта нужно осуществить, например, переход газа в мнимое пространство и обратно и измерить его давление до нагрева и после остывания.

Для увеличения мощности ядерных реакций необходимо формирование новых макронных структур, т.е. поступление новых частиц и энергии. Это достигается внешним нагревом топлива, которое нарушает тепловое равновесие между веществом камеры и комплексного пространства физического вакуума, возникающее при стационарном режиме работы на одном из энергетических уровней. Уже при формировании макронов должна выделяться ядерная энергия, ускоряющая переход в новое состояние теплового равновесия. Эта часть ядерной энергии сокращает требуемые для такого перехода внешние затраты энергии. На рис. 1 видно, что после увеличения подводимой мощности разогрев установки продолжается с характерными для макронных структур флуктуациями излучаемой мощности. У реактора с дискретными энергетическими уровнями саморазгон невозможен.

Подведем общий итог. Обсуждаемые в данной работе необычные и не нашедшие пока объяснения результаты измерений давления в полости камеры реактора Пархомова [21], а также значений избыточной энергии и мощности в реакторных экспериментах [6] и [8] не означают нарушения законов сохранения вещества и энергии. Они получают интерпретацию в рамках рассмотренной поляризационной модели как ядерные реакции, происходящие в мнимом подпространстве физического вакуума, поляризационно связанном с пространством реакторной камеры. Поэтому есть основания считать, что «эффект Росси» обусловлен низкоэнергетической никель-водородной ядерной реакцией, а установка E-Cat и теплогенераторы Пархомова являются прототипами ядерного реактора нового типа, особенностями которого является связь с мнимым подпространством физического вакуума и поляризация в нем иерархического уровня, формирующих высокотемпературную сверхпроводящую фазу.

## **6. О перспективах новой энергетики.**

Созданный Андреа Росси ядерный конвертор привлек внимание физиков и, по сообщениям СМИ, запускается в производство. И хотя он еще не прошел проверку временем, а многие специалисты сомневаются в возможности протекания низкоэнергетических ядерных реакций, можно полагать, что Росси удалось откупорить бутылку, в которой десятилетиями томился джинн новой энергетики, по своим коммерческим характеристикам превосходящей любой из широко эксплуатируемых источников энергии. Демонстрация нового дешевого и достаточно безопасного способа получения ядерной энергии означает, что откупорена и бутылка с джином новой – поляризационной – физики с ее иной картиной мира, в рамках которой открываются

новые возможности в энергетике и других приложениях. Это указывает на приближение новой научно-технической революции, основанной на изучении и использовании свойств неизвестного сейчас науке мира поляризационных процессов – физического вакуума.

В практическом плане модуль E-Cat и конвертор Пархомова не являются оптимальными образцами новой – поляризационной – энергетике. Их недостаток – наличие радиоактивности и необходимость периодически проводить замену твэлов. Из рассмотренной физики их работы следует, что источник электропитания реактора совмещает в себе две функции: нагрева реактора и создание мнимого пространства, где реализуются низкоэнергетические ядерные реакции. Нужная для второй функции мощность существенно меньше мощности, требуемой для нагрева. Поэтому можно ожидать, что использование для этих функций специализированных источников питания позволит реакторам обоих конверторов после запуска работать без постоянного внешнего подогрева, поддерживая рабочую температуру за счет энергии ядерной реакции. Возможность автономной работы в течение нескольких часов продемонстрировалась А. Росси на многомодульном реакторе мощностью около 1 МВт.

Согласно поляризационной теории, возможен противоречащий действующему в неполяризованном пространстве Вселенной второму началу термодинамики отбор тепловой энергии из окружающей среды устройствами, связанными с мнимым поляризованным подпространством физического вакуума, в котором стрела времени направлена противоположно термодинамической стреле времени. Как показал анализ, из окружающей среды черпали энергию упомянутый в разд. 1 генератор Рощина-Година [23] (и частично генератор Сёрла, основная мощность которого извлекалась из физического вакуума). В этом случае отсутствует и тепловое загрязнение среды. Этот тип установок может использоваться также для эффективного превращения тепловой энергии в механическую энергию, для получения холода, создания летающих аппаратов, подобных дискам Сёрла, и для ряда других приложений.

Поляризация энергии в физическом вакууме, когда отрицательная энергия поступает в пространство Антинегавселенной, а положительная энергия – в пространство Вселенной, делает возможным создание еще одного типа поляризационных генераторов энергии, извлекающих энергию из физического вакуума, но они дают тепловое загрязнение среды. В [24] показано, что к ним относятся упомянутые в разд. 1 генераторы Сёрла и Баумана, а также генератор Капанадзе, различающиеся механизмами извлечения энергии из физического вакуума.

Таким образом, новая – поляризационная – энергетика имеет большой потенциал развития. А новая физика позволит реализовывать его уже не вслепую, а на научной основе.

## **Заключение**

Результаты исследования работы модуля E-Cat в рамках изложенного поляризационного подхода дают основания считать, что в этом реакторе реализуется низкоэнергетическая никель-водородная ядерная реакция. Это не противоречит полученным поляризационной теорией общим законам Мироздания, в котором изучаемый наукой мир лишь один из его миров. Эта необычная ядерная реакция

происходит в скрытом от нас мире физического вакуума и по его физическим законам, а часть энергии реакции выделяется в известном сегодня физике мире.

В поляризационной теории пространство физического вакуума комплексное, и в мнимой его части реализуется механизм ядерных реакций, не требующий преодоления кулоновского барьера, а реакция двух пространственно разделенных ядер осуществляется телепортационным механизмом. Этот поляризационный подход позволил по изменению изотопного состава топливной гранулы модуля E-Cat рассчитать ту часть произведенной в ядерных реакциях энергии, которая поступает в действительное пространство, и ее значение оказалось в согласии с измеренным значением. Рассмотренные особенности протекания ядерных реакций в мнимом пространстве объясняют такие черты работы модуля E-Cat как отсутствие нейтронов, позитронов и жесткого излучения фотонов, слабая зависимость мощности реакции от степени выгорания топлива, его конечный изотопный состав.

Рассмотрен механизм инициации коллективных ядерных реакций в мнимом пространстве с использованием генерации надпорогового электромагнитного излучения для образования лептонов четвертого иерархического уровня. Показано, что это является одним из условий образования в мнимом пространстве физического вакуума при рабочей температуре реактора макрочастиц плотного сверхпроводящего конденсата, компонентами которого являются лептоны второго иерархического уровня. Небольшая их часть замещается ионами и электронами атомов топлива. Скорость процесса образования фотонов лептонами конденсата определяет интенсивность протекания ядерных реакций, и она представляет интерес для практических приложений.

Показано, что основным каналом производства энергии в топливе модуля E-Cat является синтез водорода с никелем. Часть энергии этой реакции транслируется посредством фотонов в действительное пространство нашего мира. Макроквантовая высокотемпературная сверхпроводящая структура, образующаяся в мнимом подпространстве физического вакуума, определяет дискретные свойства реактора: энергию, выделяемую при переходе на нижележащий энергетический уровень и время этого перехода, пропорциональность мощности реактора числу содержащих ионы топлива сверхпроводящих конденсатных структур (макронов). Расчетные значения мощности согласуются с измеренными мощностями модуля E-Cat и теплогенератора Пархомова на разных режимах их работы. Дискретная природа генерации реакторной мощности объясняет существование критической температуры запуска коллективной реакции в установках при отсутствии энергетического порога ядерной реакции.

Ключевое положение поляризационной теории мироустройства и рассмотренной модели низкоэнергетических никель-водородных ядерных реакций о существовании мнимого пространства, переходе в него частиц топлива и протекании там нуклеосинтеза получили прямое подтверждение в экспериментально обнаруженном А. Пархомовым эффекте почти десятикратного снижения давления в герметизированной реакторной камере при трехкратном нагреве в ней водорода. Этот эффект противоречит закону Бойля-Мариотта. Этот переход частиц в представленной модели рассматривается как механизм установления при нагреве топлива поляризационного равновесия между фазами его вещества в действительном и мнимом подпространствах. Рассмотренная поляризационная модель низкоэнергетических ядерных реакций позволила вычислить

давление водорода на стационарном режиме работы реактора и наибольшее снижение плотности водорода при разогреве реактора.

Рассмотрено условие воспроизведения генерации ядерной энергии, накладывающее требования к размерам нагреваемой части трубки. Из него следует, что в реакторе E-Cat воспроизводимость режима генерация близка к 100%, а в рассмотренных установках Пархомова она составляет менее 40% из-за малых размеров полости камеры. Диаметр и длина реакторной зоны влияют на предельно достижимую мощность реактора.

Таким образом, формирование нужных размеров комплексного пространства камеры и использование топлива, неравновесного по нуклонному составу ядер изотопов, являются необходимыми условиями для инициации интенсивной низкоэнергетической никель-водородной ядерной реакции.

Полученное в данной работе согласие расчетных и экспериментальных результатов подтверждает значения вычисленных в поляризионной теории величин масс и размеров электронов и позитронов второго иерархического уровня, являющихся ключевым элементом феномена горячей сверхпроводимости и рассмотренной модели никель-водородных ядерных реакций. Это является еще одним косвенным подтверждением предсказания поляризионной теории о существовании легких аналогов известных фундаментальных частиц.

Поляризионная физика низкоэнергетической никель-водородной ядерной реакции и инициации реакторных процессов подтверждает возможность создания ядерных реакторов, работающих в автономном режиме.

Представленная в настоящей работе поляризионная модель интенсивных низкоэнергетических никель-водородных ядерных реакций, происходящих в комплексном пространстве, позволила впервые количественно интерпретировать ряд экспериментальных данных, полученных на рассмотренных установках А. Росси и А. Пархомова и противоречащих принятым сегодня физическим представлениям. Эта модель может стать шагом в понимании физики низкоэнергетических ядерных реакций. Предложены эксперименты для проверки положений и рекомендаций этой модели.

## **Приложение. Критическая температура сверхпроводимости иеролептонных конденсатов.**

Радиус-вектор  $\mathbf{b}$  комплексного пространства складывается из ортогональных радиус-векторов его действительного  $\mathbf{r}$  и мнимого  $\mathbf{r}_i$  подпространств. Так как пространство физического вакуума рождается из нуль-вакуума, то имеет место закон сохранения  $\mathbf{b}^2 = \mathbf{r}^2 + \mathbf{r}_i^2 = \mathbf{0}$ . Из этого соотношения следует, что в действительном и мнимом подпространствах силы взаимодействия между электрическими зарядами равны по величине и противоположны по направлению.

Кулоновское притяжение лептонов в мнимом пространстве приводит к их спариванию и образованию конденсата, сжимающегося до максимальной плотности, оценку которой дает значение

$$n_m = (2 R_e)^{-3}, \quad (\text{П.1})$$

где  $R_e$  – мнимый радиус имеющего массу  $m_e$  и мнимую световую скорость лептона, определяемый соотношением [13]

$$m_e c R_e = \hbar. \quad (\text{П.2})$$

Для  $l_2$ -лептонов  $|n_m| = 0,78 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$ . Эта плотность имеет место, если электрический заряд компенсируется противоположно заряженными частицами первого иерархического уровня, например,  $l_2$ -антилептонами или протонами, располагающимися между  $l_2$ -лептонами.

Возбуждения ферми-конденсата, описываются квазичастицами с некоей массой  $m^*$ . Рассмотрим конденсат квазичастиц в мнимом подпространстве в приближении вырожденного ферми-газа при температуре  $T \approx 0$ , в котором в качестве квазичастиц выступают связанные кулоновским притяжением триплеты негалептонов с массой  $m^* = 3m$ . Соответственно их плотность  $n^* = n/3$ , а импульс квазичастиц на поверхности Ферми для квазичастиц со спином  $1/2$

$$p_F = (3\pi^2 n^*)^{1/3} \hbar. \quad (\text{П.3})$$

(при спине  $3/2$  этот импульс на 30% меньше).

В мнимом пространстве плотность и импульс частиц являются мнимыми величинами. Поэтому только негалептоны будут обладать положительной кинетической энергией и способностью эффективно поглощать энергию ядерной реакции.

В отличие от энергии кулоновского взаимодействия средняя кинетическая энергия частиц вырожденного ферми-газа  $K_F = 0,3p_F^2/m^*$  является действительной величиной и с учетом (П.1) - (П.3) для максимальной плотности конденсата равна

$$\Delta_e = K_F = \frac{\pi^{4/3} \varepsilon_e}{40} = 0,114 \varepsilon_e, \quad (\text{П.4})$$

где  $\varepsilon_e = m_e c^2$  – положительная энергия образования электрона  $l$ -уровня в действительном подпространстве. В мнимом подпространстве энергия лептона является отрицательной, а негалептона – положительной. Поэтому в нем возможно не требующее затрат энергии поляризационное образование незаряженного сверхпроводящего конденсата из лептонов и их антинегалептонов.

Критическая температура сверхпроводящего перехода  $T_c$  определяется условием исчезновения ротонных возбуждений. Это условие для возбуждений с положительной энергией не должно зависеть от того, действительное пространство или мнимое. Исходя из того, что температура конденсата  $T$  в состоянии термодинамического равновесия определяется температурой вещества в действительном пространстве, получим оценку  $T_c$ , используя условие перехода в нормальную фазу сверхтекучего ферми-газа в действительном пространстве [25], из которого следует, что  $T_c = \frac{\Delta_e}{9,52} = 0,012 \varepsilon_e$ . Для негалептонов второго и третьего иерархического уровня соответствующая оценка критической температуры дает соответственно  $24 \cdot 10^3 \text{ К}$  и  $7 \text{ К}$ . Для наиболее плотной упаковки  $l_2$ -негаэлектронов  $T_c$  возрастает до  $29 \cdot 10^3 \text{ К}$  (при спине квазичастиц  $3/2$   $T_c$  снижается примерно вдвое). При рабочих температурах конверторов Росси и Пархомова  $l_3$ -конденсат является нормальной фазой, тогда как  $e_2$ -конденсат – сверхпроводящей фазой. Для последнего выполняется условие  $T \ll T_c$ , необходимое для применимости использованного приближения. При снижении модуля плотности  $l_2$ -негалептонов до значений  $2 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$  критическая температура сверхпроводящего перехода составит примерно  $2 \cdot 10^3 \text{ К}$ , что близко к рабочей температуре никель-водородных конверторов. Поэтому в обсуждаемых реакторных установках эту плотность можно считать грубой оценкой плотности, при которой в рассматриваемом приближении возникает сверхпроводящая фаза. Приближенность этой модели образования конденсата не

сказывается на выводе о возможности в физическом вакууме «горячей» сверхпроводимости лептонов второго иерархического уровня.

Отметим, что горячую сверхпроводимость способны реализовать протоны и антинегапротоны третьего иерархического уровня, масса которых равна  $0,62m_{e_2}$ .

Притяжение одинаковых  $l_2$ -лептонов в мнимом пространстве может породить сверхпроводящий конденсат с такой же высокой критической температурой  $T_c$ , спаривающиеся фермионы которого образованы большим числом лептонов. При увеличении в спаривающихся фермионах числа лептонов на два число лептонов в структурной единице конденсата возрастает в  $k_4^2 \approx 4 \cdot 10^9$  раз, т.е. во Вселенной возможны явления, обусловленные образованием в физическом вакууме огромных по объему сверхпроводящих конденсатов.

### Список литературы

1. Rossi Andrea. The patent WO/2009/125444 A1, 2009.
2. Chukanov K. Ball Lighting – Great Hopes and Great Fears, 2005, 77 p.  
<http://www.chukanovenergy.com/articles/>
3. Kepl J.B., Elers G.I. *et al.* Raun & Zeit, 1989, **39**, с 75; **41**, с 55; **42**, с 75; **43**, с 92.
4. Рошин В. и Годин С. Письма в ЖТФ, 2000, **26**, вып. 24, с 70.
5. Levi G. *et al.*, arXiv: 1305.3913.
6. Levi G. *et al.* Observation of abundant heat production from a reactor device and of isotopic changes in the fuel, <http://www.sifferkoll.se/sifferkoll/wp-content/uploads/2014/10/LuganoReaportSubmit.pdf>
7. Римский-Корсаков А.А. Горячая новость в холодном синтезе. Вестник Комиссии РАН по противодействию лженауке «В защиту науки» №14, с 45.
8. Пархомов А.Г. Исследование аналога высокотемпературного теплогенератора России. ЖФНН, 2015, **7(3)**, с 68-72.
9. Пархомов А.Г. Холодная трансмутация ядер: странные результаты и попытки их объяснения. ЖФНН, 2013, 1 (1), с 71.
10. Чернуха В.В. Поляризационная теория Мироздания, –М., Атомэнергоиздат, 2008, 658 с.
11. Чернуха В.В. Поляризационная теория структурирования Вселенной, 2015, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
12. Чернуха В.В. Универсальная теория и объединение фундаментальных взаимодействий, 2014, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
13. Чернуха В.В. О природе массы и зарядов фундаментальных частиц, 2014, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
14. Чернуха В.В. Детерминистская интерпретация квантовой механики, 2015, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
15. Чернуха В.В. Поляризационная модель образования и эволюции Вселенной, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
16. Чернуха В.В. О природе безмассовых бозонов и нейтрино, 2014, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
17. Берестецкий В.В., Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П., Релятивистская квантовая теория. Часть 1. –М., Наука, 1968, 480 с.

18. The Nuclear Hand Book by Frisch, O R. London, George Newness Limited, 1958, 400 p. (русский перевод: Справочник по физике, Физматгиз, 1963, 632 с).
19. Чернуха В.В. Поляризация модель атомных ядер, 2017, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
20. Алабин К.А., Андреев С.Н., Пархомов А.Г. Результаты анализов изотопного и элементного состава никель-водородных реакторов. 22-ая Российская конференция по холодной трансмутации ядер и шаровой молнии, 2015, Дагомыс.
21. Пархомов А.Г. Результаты испытаний нового варианта высокотемпературного теплогенератора Росси. ЖФНН, 2015, 8(3), с 34-39.
22. Фролов В.В. Химия, –М., «Высшая школа», 1979, 560 с.
23. Чернуха В. Физика преобразования тепловой энергии атмосферы в механическую энергию (эффект Сёрла), [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
24. Чернуха В.В. Физический вакуум Вселенной и извлечение из него энергии и импульса, 2017, [www.ptm2008.ru](http://www.ptm2008.ru)
25. Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П. Статистическая физика. Часть 2. –М. Наука, 1978, 448 с.

17.12.2014. Изменено 24.01.16.

## **On the physics of low-energy nickel-hydrogen nuclear reaction**

### **Annotation**

On the basis of the polarization approach, which generalizes the accepted today physical paradigm, the physics of low-energy nickel-hydrogen nuclear reactions, deemed impossible today, is considered. It is shown that, under certain conditions, these reactions can take place in a complex space, in the imaginary subspace of which the interacting nuclei do not need to overcome the Coulomb barrier. The intensive course of reactions becomes possible with the formation in it of a superconducting condensate of electrons and positrons of the second hierarchical level with a negative mass of  $-3,06 \cdot 10^{-31}$ g, whose existence is predicted by the polarization theory of the formation of fundamental particles (the first level are known particles). In such a condensate, superconductivity is realized at temperatures substantially exceeding the reactor temperature ( $\sim 1400$  °C).

It is shown that the nickel-hydrogen nuclear reactor can be considered as a quantum macro device whose power is proportional to the number of the structural macro-elements of the condensate generated by the external energy source and containing fuel ions. A method for creating a superconducting condensate by generating an above-threshold electromagnetic radiation is considered. A calculation that takes into account the peculiarities of nuclear reactions in the imaginary space shows that in the study of the work of the converter module E-Sat manufactured by A. Rossi in Lugano (2014), the recorded change in the isotope composition of nickel, aluminum and lithium in the fuel pellet leads to the production of nuclear energy, consistent with its measured value. The explanation is also given to the final isotopic composition of nickel, the absence of hard radiations. The calculated and measured values of the reaction powers realized in the E -Cat module and the analogous installation of A. Parkhomov (March 2015) at different operating modes of the reactors are also consistent. It is shown that the detected gas pressure drop in the chamber when the installation is heated (A. Parkhomov, June 2015) and some other features of the working process are a consequence of the transition of hydrogen and nickel particles to the imaginary subspace.

