

ПРЯМОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
(ДАЛЬНОДЕЙСТВИЕ) АТОМНЫХ ЯДЕР

Б.У.Родионов

*Московский инженерно-физический институт
(государственный университет)*

115409, Москва, Каширское шоссе, 31, кафедра 7, тел. 323-90-39

Для решения проблем квантовой физики в первой половине XX века ведущие теоретики (Фоккер, Фейнман, Уиллер, Хойл, Фок и др.) обратились к полузабытой концепции дальнего действия, позволявшей отказаться от идеи межчастичного взаимодействия через посредство промежуточных – рождаемых одной и поглощаемой другой – частиц. К концу XX века была установлена внутренняя непротиворечивость концепции дальнего действия, делающая излишними «промежуточные частицы» и формируемые ими физические поля - гравитационное, электромагнитное, слабое, сильное (ядерное).

В 1961 г. Юрий Иванович Кулаков обнаружил, что Мироздание можно описывать как дискретную систему точек (частиц), связанных определенного вида “сакральными” отношениями, которые определяют все возможные виды геометрий пространства-времени и свойства самих частиц. Развитие этих идей (с комплексными межчастичными отношениями) позволило Юрию Сергеевичу Владимирову построить единую теорию всех физических взаимодействий.

Налицо очередная революционная ломка сложившихся представлений – в первую очередь – представлений о пространстве и времени. Ниже обсуждается физиологическая гипотеза происхождения категорий физики и впервые рассмотрены с позиции дальнего действия примеры электротехнических, химических, биологических и - в особенности - ядерных явлений.

Истинные науки – те, которые опыт заставил пройти

сквозь ощущения и наложил молчание на языки спорщиков.

Леонардо да Винчи

Введение

Прямое взаимодействие (дальнодействие) предполагает, что любая частица может непосредственно воздействовать на все другие частицы без всяких дополнительных посредников – промежуточных частиц или полей. На первый взгляд, такое суждение обескураживает. Оно кажется противоречащим нашему повседневному опыту, согласно которому реальное тело мы всегда должны сначала как-то “потрогать”, чтобы потом оказать на него силовое воздействие. А дальнодействие предполагает постоянный контакт всех тел и постоянное воздействие, например, человека, сразу на все тела Вселенной! В то же время физически (и физиологически) мы ощущаем самих себя автономными, изолированными телами Вселенной. И склонны считать другие тела не менее автономными.

Физика как часть физиологии

Всякое взвешенное суждение в науке вбирает в себя весь опыт человечества в рассматриваемой сфере. Включая самого человека. Следовательно, в своих представлениях мы никуда не можем деться ни от самих себя, ни от нашей физиологии. Человек всегда незримо стоял за физическими законами (кто и для кого их изобретал?). Но явно роль человека в физике ограничивалась разве что только ролью “физического наблюдателя”. В то же время человек основательно встроен в рисуемую им же картину Мироздания, поскольку любой наш опыт соприкосновения с действительностью исходно возникает из наших ощущений.

Научный опыт (см. эпиграф) – исходно набор ощущений, предельно усиленных напряженными исследованиями, часто - с использованием приборов и специального оборудования, ощущений взаимосвязанных и классифицированных профессиональными (не каждый на это способен) размышлениями. Тем самым превратившихся сначала в некие наши представления, а затем и в понятия – высшую форму обобщения словесно-логического мышления (наиболее важные понятия философы называют категориями – греч. *kategoria* - суждение, таковы пространство и время).

Научный опыт подразумевает высокую надежность его понятий, обеспечиваемую многократным подтверждением их на практике и в специальных экспериментах.

Ощущения определяют первичные отношения человека и окружающих его объектов, понятия – итоговые отношения. Некоторые такие отношения неизменно повторялись и овладение ими было необходимо для выживания наших далеких предков. Они то – “праотеческие категории” (пракатегории) - оказались генетически (на молекулярном, геном уровне) закрепленными. Теперь мы их используем, как правило, инстинктивно, “бессознательно” - без всякого анализа и обсуждения. Так, мы играючи (автоматически, на уровне инстинктов, подсознания) решаем сложнейшую задачу устойчивого движения по пересеченной местности на двух точках опоры – наших ногах. И при этом можем спокойно разглядывать окрестности или переговариваться со своим спутником. Это – безусловный плюс автоматизма. Минус – в консерватизме сознания, опирающегося на генетически заложенные безусловные требования подсознания – на его пракатегории. Если налицо согласование новой информации со вложенными в нас программами поведения (определяемыми пракатегориями), то это новое становится нам сразу же “понятным”. Но мы “ничего не понимаем”, если наше подсознание настроено на иную логику объяснения того, о чём нам совершенно правильно и логически безупречно – но иначе, чем мы привыкли – толкуют.

К счастью, человек способен преодолевать собственные инстинкты. Поэтому ученый может через сознание совершенствовать свое собственное (слабо контролируемое разумом) подсознание, ломая генетически заданные заготовки (изменяя и дополняя пракатегории), усваивая и развивая как бы не имеющие отношения к “эмпирической действительности” (то есть к этим заготовкам) “абстрактные” понятия, теории и “сумасшедшие идеи”.

Если математика – это грамматика (логика) языка природы, постепенно открывающейся нам ценой такой ломки, то физика начинается с ПЕРЕВОДА языка природы на единственно доступный нам язык наших клеток и органов - язык нашего организма. На физиологический (он же физический) язык. Физио + логия = греч. physis (природа) + logos (понятие, учение).

Физиология непрерывности

Не являются ли ВСЕ наши пространственно-временные представления, включая

самые современные и абстрактные, невольной данью физиологии, основанной на идее близкодействия? Ведь, именно самое близкое – это и самое доступное и самое опасное для любого организма. Именно близкое требует немедленной реакции как для успешного хватания объекта, так и для бегства от него. Наконец, житейский опыт издревле заставлял людей, обладавших (по изложенной выше причине) высоко развитыми тактильными ощущениями и готовностью “к личным контактам”, наделять окружающие их объекты таким же свойством “тактильности” (лат. *tactilis* – осязательный). Возможно, что от такой запрограммированной в подсознании «глобальной тактильности» возникла идея непрерывности - всегда искать неких невидимых посредников, которые находятся между взаимодействующими частицами и их “непосредственно” соединяют.

Атомизм против близкодействия

“Непрерывными”, “сплошными” средами людям издревле казались воздух и вода (здесь самое время воздать хвалу древним атомистам, думавшим иначе). До начала современной эпохи атомизма (ныне перешедшей в грандиозную по своим последствиям атомную эру) ещё можно было полагаться на существование чего-то “истинно непрерывного”, некоей гипотетической сплошной среды, вихри которой (так считал, например, Декарт) могли бы осуществлять взаимодействие тел, погруженных в эту непрерывную среду. Но к концу XIX века атомизм окончательно подорвал веру в нечто непрерывное – всё вокруг нас оказалось дискретным, состоящим из частиц. Жидкости, газы, твердые тела – всё оказалось состоящим из корпускул - атомов и молекул. Даже энергия, импульс, момент импульса оказались дискретными, квантованными. В этой ситуации – ситуации начавшегося крушения, ломки старых “истин”(изменения пракатегорий) - и возникли первые проблемы с близкодействием.

Нельзя ли сохранить близкодействие, допуская, что частицы - посредники могут передавать воздействие, находясь друг с другом в постоянном “зацеплении”, как зубчатые колеса? Именно такой эфир из вращающихся “шестеренок” и придумал один из первых последовательных атомистов XIX века – Джеймс Клерк Максвелл. Но дальше – хуже: поскольку любые “зубчатые колеса” сами, по-видимому, состоят из каких-то частиц, сторонникам близкодействия – “промежуточного контакта” (“контактерам”) - приходится конструировать новые “шестеренки”, объясняющие взаимодействие друг с другом уже частиц каждого “зубчатого колеса”- посредника предыдущего уровня взаимодействия. И так - до бесконечности: “контактерам” всегда нужны новые “шестеренки” для

объяснения целостности их воображаемых исходных “колес” и “шестеренок”. Но, возможно, всё-таки существует некая истинно непрерывная среда?

Механика эфира

Гипотетическую непрерывную промежуточную среду - идеальный мысленный континуум, в который, как в “невесомую сверхтекучую воду”, погружены все известные нам объекты, люди издревле называют “пустым пространством”. А для моделирования взаимодействий частиц и объектов “пустое пространство” мысленно наполняют другой средой, именуемой эфиром (современный эфир - физический вакуум). Иногда обе эти среды – пространство и эфир (физический вакуум) – отождествляют друг с другом. Тела же (частицы) в пространстве считают “возбуждениями эфира” (физического вакуума). Ранее такие тела называли “эфирными вихрями”, “эфирными сжатиями” или “разряжениями”. Несмотря на радикальную смену представлений о веществе в XIX-XX веках, вера в “непрерывное пространство” и в “контактный” характер взаимодействий, протекающих в “непрерывном времени”, сохраняется донине. Со всеми её внутренними противоречиями - философскими (см. выше, а также [1-3]), экспериментальными (см. ниже) и математическими (см., например, [4, 5]). Вера в существование особых “переносчиков взаимодействий”, необходимых «контактерам», поддерживается до сего дня тем фактом, что результат любого взаимодействия обычно проявляется с некоторой задержкой во времени. Поэтому неизбежно возникает иллюзия (мысленный образ, фантазия) переноса энергии взаимодействия от одной частицы к другой через пространство с помощью какого-то посредника. Ныне таким посредником является промежуточное «силовое поле», состоящее из особых – непрерывно рождающихся и поглощающихся гипотетических (экспериментально не обнаружимых) частиц – переносчиков взаимодействия (квантов поля), обычно называемых виртуальными частицами. Современные сторонники эфира - «эфиристы» - рассматривают перемещение энергии взаимодействия в пространстве (в физическом вакууме) «по цепочке» - от одной гипотетической промежуточной частицы эфира к другой (о дефектах «шестеренок» мы уже говорили). Или представляют себе перенос энергии «эфирным вихрем», «волной», «солитоном», для которых измышляют особые – жидкие или газообразные «эфирные среды». Но спасают ли ситуацию такие гипотетические непрерывные среды?

В последние годы налицо блестящие успехи некоторых эфирных моделей, основанных на жидкостных или газовых аналогиях (автору гипотезы флюксов особенно близки современные модели эфира как «вихревой губки» Бернулли).

Следует признать безусловную пользу любых такого рода трехмерных пространственных построений, но - только как буферных, наглядных моделей, сглаживающих ломку привычных стереотипов (категорий) при переходе к физике последовательного дальнего действия. Жидкость и газ – излюбленные модельные среды «эфиристов». Укажем на принципиальные ограничения возможностей использования этих сред как моделей для обоснования идеи близкого действия.

Дальнее действие в газах и жидкостях?

Для начала посмотрим, нет ли в известных свойствах газов и жидкостей хотя бы самых легких, едва заметных признаков дальнего действия? Если такие признаки есть, то газы и жидкости заведомо не годятся для опровержения идеи дальнего действия – мы же собираемся с их помощью избавиться физику от необходимости принять эту идею!

. Основной признак любой жидкости и газа – их текучесть. Текучесть связана с коллективным перемещением всех частиц вещества, с одной стороны, как неразрывного целого, а, с другой стороны, степень перемещения его различных частей - именно из-за текучести - может быть разной. Поэтому, на наш взгляд, текучесть скорее демонстрирует именно проявление дальнего действия в среде, любое локальное изменение которой заведомо меняет целое. Есть у газов и жидкостей некоторые принципиального характера проблемы (например, с описанием турбулентности). А наблюдаемые “аномалии” жидкостей - такова открытая П.Л.Капицей сверхтекучесть жидкого гелия - легче понять именно как проявление прямого взаимодействия частиц жидкости.

Демонстрацией дальнего действия могут служить и звуковые волны в газах.

Как можно создать в хаосе сталкивающихся якобы независимых друг от друга молекул упорядоченное звуковое поле, например, стоячую волну с её четко наблюдаемыми максимумами и минимумами давления? Как можно через атомно-молекулярный хаос передавать столь важную для человека акустическую информацию, каковы слово и музыка (или передавать не менее важную оптическую информацию - свет – через хаос физического вакуума)? Какая сила упорядочивает (в обоих случаях) беснующийся хаос «независимых частиц»?

Дальнее действие атомов (частиц эфира)? Тогда почему газокINETическая теория

звука, основанная на хаосе независимых частиц, прекрасно описывает акустические эксперименты?

Наш ответ прост – и здесь работает дальное действие. Причем оно неявно включено в теорию распространения звука. Включено через свойства пространства-времени.

Возможно, что пытаясь ответить на такого рода вопросы, Яков Ильич Френкель – признанный родоначальник советской школы теоретической физики и автор первой фундаментальной теории жидкостей [6] (а также модели атомного ядра как жидкой капли) в XX веке стал не только сторонником, но и горячим пропагандистом прямого взаимодействия частиц (дальнего действия).

^ Великие принципы физики - за дальнее действие

Все великие принципы физики, начиная от принципа относительности Галилея и далее через принципы Ферма, Гюйгенса, Мопертюи, Гамильтона до фундаментальных принципов современной физики, на наш взгляд, также связаны с дальним действием. Например, знаменитый принцип Паули требует индивидуального набора характеристик каждого электрона, находящегося в куске металла. Это может быть, например, телеграфный провод длиной в тысячи километров с бесчисленным количеством электронов. Без прямого взаимодействия электронов возможность реализации принципа Паули сразу во всем куске металла совершенно непонятна.

Поскольку все великие принципы, такие как принцип Паули и квантовая статистика, справедливы повсеместно – в химии и биологии, в физике элементарных частиц и в ядерной физике, то следует ожидать, что прямое взаимодействие также универсально. Это хорошо понимал Эрнст Мах, выдвинувший в конце XIX века свой принцип о всеобщей взаимосвязи объектов вселенной (принцип Маха вдохновил Эйнштейна на создание теории относительности). К этому пришла и современная наука со своим «антропным принципом», выявившим удивительно точное соответствие мировых физических констант условиям, необходимым для существования биологической жизни (человека).

Именно в силу своей вездесущности дальнее действие остается «незамеченным» – так люди долго – до XVII века – «не замечали» массивности воздуха, которым они дышат, хотя издревле ходили под парусами и строили ветряные мельницы. Из-за своей вездесущности и универсальности дальнее действие неявно – через

свойства «пространства-времени» - вошло во все классические теории, включая классическую (и квантовую) механику, термо- и электродинамику, газокинетические расчеты акустиков и пр. И всё ещё остается «незамеченным». Хотя сегодня связь физики прямых взаимодействий с математикой (с разнообразными геометриями) доказана в работах школы Ю.И.Кулакова [7] и использована Ю.С.Владимировым для «бесполевого» объединения всех известных взаимодействий.

Да, успехи электродинамики Максвелла, опирающейся на концепцию Фарадея об электромагнитном поле, к концу XIX века вытеснили из физики философски «неудобную» (для наших скрытых практических категорий) идею прямого взаимодействия. Так что сегодня о дальнем действии даже не упоминают на физфаках большинства университетов мира. Но с середины XX века прямое взаимодействие – уже в явной форме - снова с нами [1,7]. Прежде чем использовать открывающиеся новые возможности, попробуем выявить роль дальнего действия в известных процессах.

^ ПРЯМЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Будем опираться на тот факт, что прямое взаимодействие (по определению) не нуждается в характерных для полевых теорий промежуточных частицах, которые могут поглощаться различными экранами. «Прозрачность» экрана между взаимодействующими частицами (или сложными объектами из частиц) - самый надежный признак дальнего действия - их прямого взаимодействия.

^ Демонстрация прямого взаимодействия

Для демонстрации мы использовали электрический трансформатор, между обмотками которого можно было помещать различные экраны. Цель демонстрации - показать, что экранирование вторичной обмотки не влияет на передачу в неё электромагнитной энергии из первичной обмотки трансформатора.

^

Схема эксперимента

Использован трансформатор с замкнутым кольцевым магнитопроводом. Внутренний диаметр кольца магнитопровода около 10 см. На кольце навита тороидальная проволочная обмотка, с помощью которой от внешней сети в

кольце возбуждали замкнутый переменный магнитный поток с частотой 50 Гц.

На вторичную обмотку трансформатора в наших опытах могла передаваться мощность до 500 Вт. Сравнительно большая мощность нужна для компенсации потерь энергии на тривиальные индукционные токи в использованных нами проводящих экранах.

В качестве вторичной обмотки мы использовали один виток экранированного коаксиального кабеля, пропущенного через центр магнитного кольца. Минимальное расстояние между первичной и вторичной обмотками – около 4 см. Этот промежуток, как и всё пространство, окружающее трансформатор, мы заполняли различными экранирующими материалами.

Концы внутреннего центрального проводника кабеля, как и его внешняя оплетка, могли подсоединяться к чувствительному цифровому вольтметру с автономным питанием, который целиком помещался внутри металлического (медного) экрана.

Λ

Демонстрационные процедуры

В процессе эксперимента мы выполняли следующие операции:

1. Оба конца оплетки кабеля замыкали на медный экран вольтметра, так что центральный проводник кабеля вместе с вольтметром были полностью окружены медным экраном.
2. Один или оба конца оплетки кабеля отсоединяли от экрана вольтметра, так что электростатическая экранировка вторичной обмотки трансформатора становилась неполной.
3. Когда оплетка кабеля отсоединялась от экрана вольтметра, она иногда подсоединялась к центральному проводнику кабеля так, что кабель превращался в открытый проводник.
4. В случае, когда оплетку кабеля отсоединяли от экрана вольтметра, отсоединяли также и центральный проводник кабеля, а напряжение измеряли только на оплетке кабеля.
5. Опыты 1-4 повторяли, когда объем между кабелем и первичной

обмоткой на магнитном кольце заполняли различными веществами. В разных опытах это были металлы (алюминиевые, стальные и медные пластины, стальные шарики, свинцовая дробь), твердые (полиэтилен, стекло, фторопласт, песок) и жидкие диэлектрики (преимущественно различные минеральные и органические масла). В качестве экрана использовалась также водопроводная вода.

Для того, чтобы уменьшить индукционные токи в экранирующих вторичную обмотку веществах, экранирующие материалы помещались в полиэтиленовые пакеты, и ими плотно заполняли пространство между обмотками трансформатора.

^

Результаты эксперимента

Показания вольтметра с точностью лучше 0,1% не зависят от вида и количества вещества, от толщины и формы экрана, разделяющего обмотки трансформатора и вообще не зависят от наличия экрана. Вольтметр показывает одно и то же напряжение при толщине экрана, способной поглотить или существенно ослабить все известные виды электромагнитного излучения - рентгеновские и гамма-лучи, видимый свет, инфракрасные- и радиоволны.

^

Обсуждение результатов

Поскольку фотоны любой энергии не смогут без существенных потерь пройти через используемые нами экраны, верно одно из трех:

1. В наших опытах фотоны не являются переносчиками электромагнитной энергии. Энергию переносят какие-то иные частицы.
2. Фотоны переносят энергию, но при этом они не проходят через экраны, а неким странным образом обходят их.
3. Никакие частицы энергию не переносят. Энергия передается от частицы к частице непосредственно.

Предположение (1) должно быть отброшено – если некие частицы легко проходят через толстый экран, то почему они же легко поглощаются в тонком центральном проводнике вторичной обмотки? Предположение (2) указывает на совершенно необычные свойства фотонов, которые вообще не характерны для известных частиц. Если фотоны переносят энергию, “не замечая” экрана, то предположение (2) ничем не отличается от предположения (3), и мы можем утверждать, что имеем здесь дело с прямым межчастичным взаимодействием.

В то же время полученный нами результат полностью соответствует закону электромагнитной индукции Фарадея. Следовательно, выполненный нами эксперимент показывает, что закон индукции Фарадея (и теория Максвелла) в неявной форме уже включает в себя прямое взаимодействие – то есть возможность переноса электромагнитной энергии через экраны без частиц – посредников.

Современная электротехника однозначно подтверждает продемонстрированный выше факт «прозрачности» массивных экранов, поскольку плотная медная обмотка любого силового трансформатора сама по себе уже является таким экраном. Возможно поэтому эффект «прозрачности» экранов до нас в специальных опытах не проверялся.

Λ

Виртуальные фотоны

Современные сторонники полевой теории Фарадея-Максвелла, конечно же, далеко ушли от наивных представлений основоположников электромагнетизма. Сегодня полагают, что любой материал совершенно прозрачен для гипотетических виртуальных фотонов - переносчиков электромагнитной энергии. Именно по этой причине – из-за «прозрачности» экранов для гипотетических переносчиков электромагнитного взаимодействия - проволочные обмотки электродвигателя не испытывают механических нагрузок, сколько-нибудь сравнимых с нагрузками, возникающими в магнитных материалах его ротора и статора. То же самое можно сказать и об электрических проводах, подводящих энергию, например, к мощному электродвигателю. Никого из современных сторонников электромагнитного поля на основе виртуальных фотонов (с максвелловскими «шестеренками» этот фокус бы не удался) не удивляет тот факт, что эти провода, передавая большую мощность, обычно не испытывают механических усилий, сравнимых с теми, что развивает сам электродвигатель.

В отсутствии реакции обмоток двигателя и подводящих энергию проводов мы видим явное нарушение законов сохранения импульса и момента импульса. На это сторонники гипотезы виртуальных фотонов говорят, что виртуальные фотоны столь необычны, что они не подчиняются даже законам сохранения энергии. Наверное, только «необычность» виртуальных фотонов «объясняет» и тот факт, что медь первичной обмотки совершенно прозрачна, а медь вторичной обмотки совершенно непрозрачна для одних и тех же частиц.

Но если виртуальные фотоны столь необычны, что совершенно не соответствуют нашим представлениям о частицах, то зачем же их считать частицами?

Противоречий не возникает при прямой передаче энергии

В случае прямой передачи энергии основная её часть отнюдь «не течёт» по проводам. Энергия вообще «не течет», а передаётся от первичной катушки трансформатора непосредственно и преимущественно во вторичную катушку. Конечно, в этом процессе передачи электромагнитной энергии участвуют и провода, и «железо» (атомы и электроны) сердечника, и вещество экрана. Если все части трансформатора или электродвигателя рассматривать как систему взаимосвязанных частиц, между которыми осуществляется прямая передача энергии, то при этом нет необходимости рассматривать какие бы то ни было странные «промежуточные» или «виртуальные» частицы, для которых не выполнялись бы законы физики (вроде максвелловских «шестеренок» или их современных заместителей - виртуальных фотонов).

^

Двигутся ли фотоны?

Один из создателей первого германского телеграфа Вильгельм Вебер считал, что конечная скорость распространения электромагнитных волн означает не физическое продвижение энергии по проводам «со скоростью света», а только задержку, запаздывание появления сигнала, передаваемого непосредственно от генератора к приемнику [8]. Сегодня некоторые ученые (Ю.С.Владимиров) считают, что реальные фотоны – это такая же фикция, как и виртуальные фотоны. Да, - говорят они, - реальные фотоны могут поглощаться, но при отсутствии поглотителя фотонов, они не испускаются. Да, фотоны поглощаются «на пути от источника к приемнику», когда этот путь заполнен веществом. Но фотоны не перемещаются вдоль этого направления (скажем, по лучу лазера).

Кванты энергии выделяются непосредственно в поглотителе фотонов.

Иногда фотоны поглощаются или переизлучаются (рассеиваются) веществом, расположенным между источником и приемником излучения. Эффект переизлучения мы обычно воспринимаем как «видимый» луч света. Но луч – не путь фотонов. Это только область переизлучения (рассеяния) энергии фотонов веществом в луче света.

Поскольку и другие реальные частицы (такие, как электрон, протон, нейтрон) ведут себя в веществе так же, как и фотон - поглощаются, рассеиваются веществом и характеризуются своей длиной волны де Бройля - мы не можем согласиться с представлениями о большей «фиктивности» фотонов, чем, например, электронов.

Во многих случаях удобно все частицы считать реальными, но при этом нужно быть последовательными и считаться с их квантовыми и волновыми свойствами. Представления о точности частиц, о линейности их траекторий, по которым эти «точки» перемещаются «в определенную сторону», допустимы только тогда, когда можно пренебречь длиной волны де Бройля рассматриваемой частицы. В пределах длин волн де Бройля нет ни «точек», ни траекторий, ни самого движения. Нет расстояний, времени и нет даже «определенного» направления (векторов скорости, ускорения) движения. Это нужно твердо помнить, что бы нам не твердило на этот счет наше подсознание, опирающееся на свои практические категории.

Однако, учитывая неизбежность «физиологического языка» для успешной работы нашего понятийного аппарата, мы с необходимостью оставляем в своем словаре привычные пространственно-временные понятия. В том числе – и для математического (количественного) описания дальнего действия (слово «дальнее действие» уже содержит в себе пространственный – «дально» - и временной – «действие» - компоненты). Но – теперь уже – с пониманием их относительного (в духе теорий физических отношений Кулакова-Владимирова) смысла.

Λ

Квантовые ансамбли

Квантовыми ансамблями мы далее называем пространственные области вещества (объемы, часто макроскопические), в которых явно царит дальнее действие.

Резонаторы для волн де Бройля

Характерным масштабом пространственного дальнего действия для любой частицы является её длина волны де Бройля.

Длина волны де Бройля любой свободной частицы d , как известно, определяется формулой $d = h/p$, где h – постоянная Планка, p – импульс частицы. При малых энергиях импульс $p = mv = (2mT)^{1/2}$, где m – масса, v – скорость, T – кинетическая энергия частицы.

Волны де Бройля свободно распространяющихся частиц с необходимостью создают своеобразное абстрактное математическое расслоение – периодизацию пространства (на фундаментальные математические коллизии в этом вопросе впервые обратил внимание автора С.А.Векшенов [4,5]). Удивляет то, что такая сугубо абстрактная периодизация, задаваемая математическими функциями, заведомо не имеющими сколько –нибудь привычных нам «реальных» образов (мы говорим – «смысла»), имеет четкие физические проявления. Согласно квантовой механике, всякую частицу можно зарегистрировать не везде, а только в областях пространства с отличной от нуля амплитудой волны де Бройля (там, где амплитуда волновой функции частицы отлична от нуля). Поэтому «стоячие волны» де Бройля существуют в пространственно ограниченных, замкнутых системах частиц – резонаторах.

Резонаторы назовем самонаполненными или саморезонаторами, если они преимущественно состоят из самих резонирующих частиц. Такими саморезонаторами являются многие компактные объекты – адроны, атомные ядра, атомы, молекулы и даже обычные твердые (кристаллы) и жидкие атомно-молекулярные тела. Саморезонатор может быть также резонатором для «посторонних» частиц. Таков, например, для оптических фотонов макроскопический кристалл – резонатор лазера. В этом случае масса (энергия) резонирующих фотонов ничтожна по сравнению с массой кристалла – саморезонатора. Об остальных телах мы говорим обычно – без учета дальнего действия – как о хаосе. Например, газ – хаос саморезонаторов – атомов или молекул. Однако резонатором может быть и не саморезонатор, а «просто вещество», даже газообразное (якобы с хаосом «свободных» частиц). Такими газовыми резонаторами являются для фотонов радиодиапазона гигантские космические облака – газовые мазеры.

Саморезонаторы заведомо являются квантовыми ансамблями со скрытым,

локализованным «внутри них», как бы компактифицированным, дальнего действием. Почему «как бы»? Периодизация пространства волнами де Бройля (то есть квантовая механика как таковая), как и переносящие информацию акустические волны в газе, как и свет в физическом вакууме, отражает всеобщую взаимосвязь якобы свободных частиц, то есть дальнего действие.

Порог классичности

Найдем условие квазиклассичности задачи о движении частицы в плотном веществе (твердом теле или в жидкости), в котором расстояние между атомами порядка их диаметра $D \sim 10^{-8}$ см. Из условия квазиклассичности $d \leq D$ для кинетической энергии частиц, находящихся в плотных средах, получим $T \geq \hbar^2 / 2mD^2$. Назовем кинетическую энергию частицы (атома, молекулы, иона, электрона) $T = \hbar^2 / 2mD^2$ её порогом классичности. Из формулы для этого порога следует, что квазиклассическим будет только горячий электрон с кинетической энергией в жидкости (и в твердом теле) превышает 3 эВ ~ 30 кК. Такие горячие электроны практически не рекомбинируют с ионами. Если же мы рассматриваем рекомбинацию «холодного» электрона, то задача не является классической. В частности, для холодных электронов (и ионов) на расстояниях порядка атомного не работает закон Кулона.

Протон (нейтрон) можно считать квазиклассическим только при его кинетической энергии выше 2×10^{-3} эВ ~ 20 К, а атом (молекулу, ион) – соответственно при кинетической энергии более $(2 \times 10^{-3}/A)$ эВ $\sim (20/A)$ К, где A – массовое число или молекулярная масса молекулы, иона (в единицах массы протона).

Как колеблются атомы

Жидкие и твердые тела часто рассматривают как набор колеблющихся атомов (молекул). Такая картина соответствовала представлениям XIX века, когда создавалась классическая термодинамика. В XX веке квантовая физика рассматривает твердое тело (жидкость) как среду из практически неподвижных атомов (молекул), тепловая энергия которых сосредоточена практически полностью в газе фононов, то есть в согласованных колебаниях больших атомных ансамблей жидкого или твердого тела (вот оно – дальнее действие!). Соседние атомы (молекулы) плотных тел практически не колеблются относительно друг – друга (во всяком случае, не колеблются хаотически). Поэтому в таких телах не всегда применимы классические модели

перемещения микрочастиц «от атома к атому» или рассеяния частиц «друг на друге». Диффузия, дрейф и рекомбинация частиц (электронов, ионов, атомов и молекул) в плотных средах - преимущественно квантовые процессы (то есть с дальнодействием). При наличии внешнего электрического поля заряженные частицы в диэлектрической жидкости (в твердом теле) ускоряются, и их энергия может превысить порог классичности. Только тогда, когда интерференционная картина волн де Бройля становится почти хаотичной, допустимы классические модели движения частиц.

Переносят ли энергию движущиеся заряды?

Движущийся в электрическом поле в диэлектрике заряд (электрон, ион), находящийся существенно над порогом классичности, казалось бы, может переносить только свою собственную кинетическую энергию. Но даже при этом масса заряда (эффективная масса электрона, иона в веществе) определяется его взаимодействием с веществом, то есть «скрытым» дальнодействием. Кажущийся антипод «натуральной» частицы электрона – дырка (изобретение Я.И.Френкеля) по своему поведению в веществе часто неотличима от электрона. Например, дырка (с положительным зарядом) тоже имеет эффективную массу, скорость, соответствующие её скорости кинетическую энергию, импульс и длину волны де Бройля. Но дырка, как и фонон, – это типичное проявление коллективного взаимодействия громадного числа атомов (строго говоря – всех атомов) твердого тела или жидкости. Существование в плотных телах дырок, почти неотличимых (кроме знака заряда) от электронов, говорит об относительности наших представлений о том, что есть истинная, «натуральная» частица, и что есть квазичастица - «имитация частицы» в нашем сознании.

Открытие дробного квантового эффекта Холла (см, например,[9]) указывает на практически полную аналогию свойств физического вакуума и фундаментальных коллективных свойств твердых (жидких) тел, частиц «истинных» и квазичастиц. Следовательно, при сохранении пространственно-временных представлений прямое взаимодействие «прячется» под видом коллективных процессов, точнее – требует их наличия, иначе говоря, требует наличия коллективного представителя дальнодействия в обычном пространстве-времени.

Прямое взаимодействие частиц, обуславливающее взаимозависимость и самосогласованность огромных по численности коллективов частиц, стирает различие между частицами и квазичастицами. Поэтому энергию переносят не

отдельные частицы – члены коллектива (ансамбля). Они – только индикаторы того или иного коллективного энергетического процесса. Передаваемая коллективом энергия может значительно превышать кинетическую энергию самого коллектива или сумму энергий всех его частиц. Например, кинетическую энергию переместившихся вдоль проводника электронов.

При обычных электротехнических частотах 50 Гц длина электромагнитных волн (длина волн де Бройля для фотонов) порядка радиуса Земли. На таких и на меньших расстояниях роль проводов в электротехнике состоит только в соединении различных частей квантового ансамбля в единое целое. Далее вступает в дело прямое электромагнитное взаимодействие.

формирование сложных объектов

Упорядоченный хаос

Как мы видели выше (примеры со звуком, светом, электронами и дырками) прямое взаимодействие неизбежно вносит порядок в любого рода процессы. Даже в те, которые нам кажутся не связанными друг с другом, а потому случайными и хаотическими. Из-за прямого взаимодействия физические процессы перестают быть строго независимыми. В настоящее время такими процессами глобального упорядочивания занимается синергетика.

Мы уже говорили во Введении, что проявлениями глобального упорядочивания являются все великие физические принципы. Известно, что принцип Гюйгенса ставит появление фотона в определенной точке пространства в зависимость от всего окружения этой точки - от наличия поглотителей, диафрагм, щелей, отверстий в диафрагмах и тому подобного. Необходимость учета распределения всего вещества во всем пространстве, которое декларирует квантовая механика, распространяет «принцип Гюйгенса» на любые частицы. Это свидетельствует о глобальной прямой зависимости всех частиц Вселенной друг от друга (принцип Маха). Уже есть прямые экспериментальные указания на определенный порядок внутри самого хаоса на всех его пространственных уровнях – уровнях элементарных частиц, атомных ядер, атомов и молекул, организмов (см., например, [10]).

^ Возможность образования сложных тел

Из-за прямого межатомного взаимодействия в квантовых ансамблях возможно

формирование очень сложных устойчивых молекулярных структур типа фуллеренов. Или объединений молекул воды в сложнейшие водные комплексы, причем ничтожнейшие примеси постороннего вещества из-за дальнего действия молекул могут разрушить одну водную структуру и создать совершенно новую. На наш взгляд, молекулярное дальнее действие проявляется, с одной стороны, в крайне болезненных и почти-что мгновенных реакциях людей на ничтожные «следы» определенных веществ – аллергенов. С другой стороны, не исключено, что именно молекулярное дальнее действие используется в гомеопатии для лечения людей.

Опыт показывает, что формирование сложных микротел в квантовом ансамбле облегчается импульсными искусственными или естественными электромагнитными воздействиями, которые, по-видимому, дают необходимую энергию для перегруппировки атомов и молекул внутри ансамбля [11]. В качестве единого квантового ансамбля в таких случаях выступает среда, в которой образуются сложные молекулы (тела), и генератор импульсных воздействий.

Отметим, что для детального изучения образования сложных молекул и молекулярного дальнего действия как такового, так и для их практического использования, больше подходят жидкие, а не твердые тела. В жидкости легче обеспечить стабильность процессов сложного молекулярного синтеза путем постоянной сепарации и удаления его продуктов. В газах же легко разрушаются слабые молекулярные связи. Не по этой ли причине всё «живое вещество» – по своей сути – всегда жидкое вещество?

Формирование сложных динамических структур

Известными динамическими структурами в плотных средах являются фононы, поляроны, экситоны, магноны, солитоны. Таковы и разнообразные дислокации. В жидкостях таковы дырки Френкеля [6]. Все эти структуры по своим свойствам достаточно просты, несмотря на то, что в них участвуют практически все атомы среды.

Более сложные динамические структуры возникают, если среда имеет объемную избыточную энергию, которая может быть локализована на некоторых определенных динамических структурах. Такие локальные структуры могут быть подвижными, поскольку в этом случае они имеют возможность захватывать необходимые им для воспроизводства и размножения запасы вещества и энергии. В среде возможна конкуренция между различными

структурами за место, вещество или избыточную энергию. Возможно преимущественное формирование определенных структур. И, заметим, преимущественное отнюдь не по признаку максимального выделения энергии при таком формировании. Древние это хорошо понимали, выдвинув представление о божественном, разумном управлении Мирозданием (что само по себе возможно исключительно при господстве в природе принципа дальнего действия), причем – «Сила моя в немощи совершается» (2 Кор.12, 9).

Дальнее действие по самой своей сути предусматривает «заботу» о всеобщем – мировом – балансе сил. Выделяющаяся энергия с необходимостью должна быть израсходована целенаправленно. Целенаправленно – конечно же, с точки зрения человека, включенного в единое и целое Мироздание.

По аналогии с гомеостазом развитых организмов, энергия должна расходоваться преимущественно в пределах квантового ансамбля минимальных размеров. Синергетика давно занимается разного рода возникающими динамическими структурами, причем некоторые из них неотличимы по поведению от живых организмов. Неотличимых от микроорганизмов назовем «синтетиками».

«Синтетика»

Целая коллекция «синтетиков» - динамических объектов со сложным поведением, относящихся к «синтетической биологии», описана в книге К.Серебровской [12].

Особо отметим эксперименты «отца психофизики» Густава Теодора Фехнера (1801-1887), который в 1828 г. обнаружил странную «динамическую гетерогенность» – «живую игру» струй жидкости при электролизе. Поражали современников Морица Траубе (1826-1894) его растущие неорганические «клетки» и «водоросли, профессиональных микробиологов удивляли словно живые «псевдоподии» Ж.Гада (1878), искусственные «клеточки» П.Гартинга (1812-1865), движущиеся синтетические «амёбы» Г.Г.Квинке (1836-1924), «биоиды» С.Ледюка (1907, он же – автор термина «синтетическая биология»). Удивительные и разнообразные «неорганические организмы» А.Эрреры (1868-1942) многие годы озадачивали микробиологов своей неотличимостью от «настоящих» микроорганизмов и составили целую эпоху в синтетической биологии. Сюда же – к этой эпохе - следует отнести «фагоциты» Л.Румблера, искусственные «амёбы» О.Бюкли, «радиобы» Бетлера-Берка (1905).

Названные выше синтетические существа – «синтетики» - своим сложным поведением (едят, растут, размножаются делением, целенаправленно перемещаются), по мнению автора, напоминают современных нам «трассеров» – поставщиков «странных» следов в средах, окружающих зоны повышенного энерговыделения (см. пионерские работы японского физика-ядерщика Т.Мацумото в изданном им в 2000 г. сборнике «Steps to the Discovery of Electro-Nuclear Collapse. Collected Papers (1989-1999)» или [11], а также наши аналитические обзоры [13,14]).

«Трассеры»

«Трассеры», в первую очередь, отличаются от «синтетиков» условиями наблюдения. Если «синтетики» непосредственно видны в микроскоп, то «трассеры» обнаруживают, как правило, по их следам (у криминалистов есть соответствующая наука для поиска преступников по их следам – трассерология).

Следы трассеров в виде их продуктов взаимодействия со средой имеют специфический вид сложных, часто повторяющихся узоров. Иногда на этих сложных следах – трассах - находят даже предполагаемые части тел трассеров (исследователи – начиная с работ Мацумото - обнаруживают микропленки, микросферы, нити).

Возможно, «синтетики» превосходят «трассеры» по сложности поведения (никто ещё не видел, скажем, размножения «трассеров») или уступают «трассерам» в способности трансформировать состав вещества. Впрочем, даже в середине XX века трансформацию химического состава вещества на следах или в телах «синтетиков» (тем более - их ядерного состава) исследователи могли просто не заметить из-за отсутствия тогда соответствующей чувствительной аппаратуры (электронных диагностических микроскопов или лазерных масс-спектрометров).

На наш взгляд, факты образования удивительных подвижных существ - «синтетиков» и «трассеров», как и факты существования сложнейших биологических молекул и связанных с ними форм жизни (нас с вами), указывает на возможную роль в их формировании прямых взаимодействий. Действительно, приведенные примеры (с «живыми синтетиками») показывают, что для образования самых сложных биологических (как и разных других) форм вовсе не требуется длительная эволюция от простого к сложному. Благодаря прямому взаимодействию такие удивительные формы могут образоваться в

любой среде. Причем, внезапно и сразу! При наличии дальнего действия для «сотворения Мира» не нужно даже пресловутых библейских шести дней.

С такой же высочайшей точностью «автоматического» дублирования всех необходимых для жизни внутренних параметров, с какой рождаются живые организмы и «синтетики», образуются и новые элементарные частицы.

^ Единство микромира

Традиционно элементарные частицы считают свободными микрообъектами, на которые можно оказывать воздействие только с помощью внешних полей (электромагнитного, сильного, гравитационного). В остальном элементарные частицы, якобы, ведут себя независимо. Распадаются когда, где и как «хотят». Говоря о «независимости», как бы забывают о жестких правилах поведения частиц в микромире – о законах сохранения электрического, барионного, лептонных и прочих известных специалистам зарядов и четностей, не говоря уже о безусловном выполнении законов сохранения энергии, импульса и момента импульса во всех процессах, в которых участвуют элементарные частицы. Приведем другие примеры, показывающие тесную взаимосвязь микро- и макромира, возможную только через дальнее действие.

Макроскопические осцилляции свойств элементарных частиц

Помимо осцилляций «вероятности появления», связанных с волнами де Бройля, некоторые элементарные частицы явно изменяют во времени свои «внутренние» характеристики (заряды и четности). Исторически первыми частицами, явно изменяющими свои внутренние свойства (странность и пространственную четность), были нейтральные каоны (K-мезоны).

При кинетической энергии каонов порядка ГэВ периодические изменения их свойств, проявившиеся в распадах этих частиц, наблюдались на расстояниях порядка метров и были названы осцилляциями нейтральных каонов. Пайс и Пиччиони дали квантово-механическую модель этих осцилляций (процесс Пайса-Пиччиони), блестяще подтвержденную в экспериментах. Управляемое изменение свойств нейтральных каонов было названо их регенерацией. Исследования регенерации позволили по интерференционным опытам (с макроскопическими слоистыми мишенями!) определить разницу масс двух структурных разновидностей нейтральных каонов. Эти разновидности каонов (аналоги химических изомеров) сильно – в 500 раз - отличались по времени

жизни при ничтожной даже по атомным меркам разнице их масс – 3,5 мкэВ, что почти на одиннадцать порядков меньше массы электрона и почти в сто раз меньше энергии кванта космического реликтового излучения!

Без представлений о всё упорядочивающем дальнодействии трудно вообразить рождение (регенерацию) каонов с такой чудовищной точностью по массам, да ещё и «на хаосе» ядер мишени. Для нас сейчас важен следующий факт: в опытах с нейтральными каонами человек управляет «глубинными» внутренними свойствами элементарных частиц с помощью макроскопических мишеней. Да и сами эти тончайшие свойства изучает с помощью своих макроскопических приборов. Это - очередная демонстрация тесной (через дальнодействие!) взаимосвязи микро- и макромира.

Несохранение P-, C-, PC- и T- четностей

По-видимому, исходя из нашей генетической привязанности к близкодействию, до середины XX века ученые представляли себе возможность независимого, «параллельного» существования различных «миров», внутри себя неотличимых от привычного нам (нашего) мира. Полагали, что могут быть миры геометрически «зеркальные», в которых левые и правые системы координат физически никак не выделены и неразличимы. На языке квантовой механики об этом говорят так: P-четность волновых функций системы частиц при инверсии всех пространственных координат сохраняется. Полагали, что могут быть антимирры из частиц, все знаки зарядов в которых противоположны привычным нам зарядам, но думали, что во всем остальном свойства этих миров тождественны свойствам нашего мира (C-четность волновых функций при инверсии зарядов сохраняется). Независимость «тождественных» (даже мысленно) по своим свойствам, но различных по существу миров, нарушала бы принцип всеобщей взаимосвязи (принцип Маха) и принцип дальнодействия. Зачем природе различное одинаковое?

К 1957 году ситуация с воображаемыми «разными» мирами прояснилась. Теоретики (Ли и Янг) предположили, а экспериментаторы установили (и прежде всех - мадам Бу), что в слабых взаимодействиях сильно нарушаются и P-, и C – четности. То есть сильно различаются по своим свойствам наш мир, воображаемые антимирры и миры «зеркальные» («левый» и «правый»). Далее выяснилось, что не сохраняется и комбинированная PC-четность, предложенная Л.Д.Ландау, учеником Я.И.Френкеля. То есть не тождественны и свойства «хитрых» миров, в которых производится одновременная инверсия всех зарядов и всех координат.

Из знаменитой СРТ- теоремы Людерса-Паули отсюда вытекает и несохранение Т-четности. То есть природе не всё равно, в какую сторону развиваются в ней события и как протекают любые реакции (до этого полагали тождественность миров с прямыми и обратными - во времени - реакциями).

Таким образом, воображаемые миры, якобы, «разные» по существу, но по своим свойствам тождественные нашему, в свете экспериментальных исследований конца XX века оказались вполне возможными разновидностями - но - единого Мира.

^ Прямые ядерные взаимодействия

«Парадокс» нейтронографии

При нейтронографии разнообразных твердых и жидких веществ только коллективный характер взаимодействия каждого нейтрона сразу с большим числом ядер объясняет отсутствие потерь энергии нейтронами на отдачу (У.Ю.Лэмб). Иначе этот факт нельзя согласовать с короткодействующим характером ядерных сил, существенных только на расстояниях порядка ферми ($1\text{ф} = 1\text{фм} = 10^{-13}\text{см}$), в то время, как расстояния даже между соседними атомами на пять порядков больше (10^{-8}см).

Отметим, что нейтроны не могли бы дать дифракционную картину при наличии явления отдачи ядер тела (кристалла, жидкости), на котором они рассеиваются, и нейтронография была бы в принципе не возможна.

Резонансный захват нейтронов

Сечения радиационного захвата нейтронов ядрами, как это следует из формул Брейта-Вигнера, при низких энергиях нейтронов пропорционально длине волны де Бройля нейтронов и иногда на порядки превосходит геометрическую площадь тяжелого ядра (сечение обычно порядка барн).

Например [15], сечение радиационного захвата теплового нейтрона изотопом ксенон-135 составляет 2,65 миллиона барн, а «расстояние» или «классический радиус захвата», соответствующий этому сечению, около 10 тысяч ферми, то есть в тысячи раз превосходит как радиус ядра (около 8 ф), так и характерное расстояние сильного взаимодействия ($\sim 1\text{ф}$).

Резонансный захват нейтронов ядрами на гипотетические уровни, якобы, лежащие выше верхней границы потенциальной ямы промежуточного ядра (выше его нуль-потенциала), легко можно истолковать как эффект коллективного резонансного взаимодействия подлетевшего нейтрона к ядру-мишени со всеми его нуклонами сразу. Именно это коллективное взаимодействие (дальнодействие нуклонов) и формирует, по нашему мнению, реальные резонансные уровни энергии промежуточного ядра.

Альфа-распад

В классической модели альфа-распада ядер Дж. Гамова предполагается, что альфа-частицы (как и другие «ядрышки» - кластеры) возникают в сложных ядрах спонтанно из имеющихся в каждом ядре протонов и нейтронов. После образования заряженного кластера (чаще всего - альфа-частицы) он может туннельным образом проникнуть сквозь кулоновский барьер и вылететь из материнского ядра.

Чтобы кластер мог пройти сквозь кулоновский барьер, он должен находиться выше нуль-уровня потенциала ядра. Это превышение энергии и составляет после вылета частицы её кинетическую энергию, фиксируемую при удалении от материнского ядра. Только тогда можно говорить о балансе энергий исходного ядра, его вылетевшего фрагмента (кластера) и оставшегося дочернего ядра.

Но до момента распада материнского ядра этой энергии неоткуда взяться, поскольку все протоны и нейтроны «сидят» глубоко в ядерной потенциальной яме (средняя энергия связи нуклонов около 8 МэВ).

Чем объяснить (кроме дальнодействия, разумеется) парадоксальный подъем фрагмента ядра (альфа-частицы) из глубины потенциальной ямы материнского ядра на уровень распада, превышающий нуль-уровень ямы на величину будущей – после вылета - кинетической энергии частицы?

Для альфа-частиц на больших расстояниях от материнского ядра характерна кинетическая энергия около 5 МэВ. Тем самым «на подъем» своих четырех нуклонов из их потенциальных ям ей нужно - до акта распада - около 4×8 МэВ. Плюс 5 МэВ на кинетическую энергию, всего - около 40 МэВ.

Таким образом, альфа-распад можно объяснить в привычных нам

пространственно-временных терминах только далекодействующей передачей энергии. Сначала от протонов и нейтронов – частице, а после её вылета – последующим возвратом части энергии материнскому ядру от образовавшейся системы разлетающихся ядер – дочернего и вылетевшего (альфа-частицы).

Ядерные реакции «через промежуточное ядро»

При ядерных процессах часто образуются сравнительно долгоживущие (иногда существующие в миллионы раз дольше времени пролета самых быстрых частиц мимо ядра) промежуточные, составные или компаунд-ядра. Когда такие ядра «разваливаются» или испускают из себя новые частицы (фрагменты, кластеры), энергия возбуждения нуклонов промежуточного ядра «чудесным образом» - как и при альфа-распаде - сосредотачивается на этих частицах. Очевидно, что далекодействие нуклонов и ядер и здесь дает возможность обходиться без чудес. За счет энергии возбуждения нуклонов промежуточного ядра из исходного коллектива нуклонов формируется новая система частиц (ядер), соответствующая конечному состоянию рассматриваемой ядерной реакции. Такое возможно только при ядерном далекодействии.

Эффект Мёссбауэра

В эффекте Мёссбауэра испущенный возбужденным ядром гамма-квант, как и гамма-квант, поглощенный другим таким же ядром (находящимся в основном состоянии), не теряют свою энергию на неизбежную с классических позиций отдачу ядра. Это означает только одно – в твердых телах и в жидкостях атомы, электроны и атомные ядра не существуют изолированно – сами по себе, а связаны друг с другом посредством прямого взаимодействия в квантовых ансамблях из громадного числа частиц. Вылетающий (поглощающийся) фотон взаимодействует сразу с огромным числом этих связанных в ансамбле частиц – отсюда и его малая энергия отдачи.

Эффект Мёссбауэра требует температур источника и поглотителя ниже дебаевской. При нагреве вещества возрастает число фононов в нём, квантовые ансамбли разрушаются. Из-за этого уменьшается вероятность мёссбауэровских безотдачных ядерных переходов.

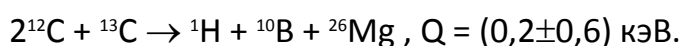
Как мы знаем, следствием неклассичности атомных ядер в любом плотном материале является отсутствие кулоновского отталкивания. Отсюда появляется возможность холодного синтеза сразу нескольких или даже очень большого

числа атомных ядер [15].

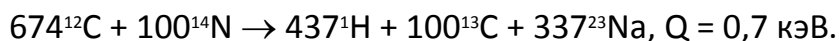
Многочастичные ядерные реакции

Многочастичные ядерные реакции синтеза в холодных телах в первую очередь можно обнаружить по выделению из них (или по накоплению в них) водорода. Выделение водорода (или водородосодержащих соединений) связано с известным фактом: в легких ядрах число протонов и нейтронов примерно одинаково, а в тяжелых ядрах, образующихся, например, в результате синтеза легких ядер, относительное число нейтронов существенно выше. Для сохранения барионного заряда должен выделяться именно водород (протоны).

Многоядерные реакции в квантовых ансамблях возможны при минимальном выделении энергии. Большая энергия реакций Q , как и ядерные излучения, для таких многочастичных процессов нежелательны, поскольку снижают их вероятность из-за нагревания вещества выше порога классичности (см. выше). Примеры возможных многочастичных ядерных реакций с почти нулевой энергией даны нами ранее в работе [15]:



Эта уникальная реакция - только с тремя частицами на входе и с тремя на выходе при почти нулевой энергии - указана автору Д.В.Филипповым. Значительно проще подобрать (методика подбора ядер приведена в [15]) реакции с большим числом реагирующих ядер. Например:



Чубайс не всегда виноват

Выделяющийся в подобных реакциях «холодного синтеза» водород в соединении с кислородом и азотом мог сформировать гидросферы планет (как на Земле или Европе) или их атмосферы из метана и аммиака (как у Юпитера).

Интересно было бы проверить выделение водорода (и водородосодержащих соединений, таких как вода) в больших контролируемых объемах жидкости,

которые используются, например, в детекторах солнечных нейтрино (метод Понтекорво-Дэвиса).

Выделяющийся водород может быть причиной возгорания и взрыва больших емкостей с органическими жидкостями (например, мощных масляных трансформаторов).

Возможны пробои жидких диэлектриков в высоковольтных устройствах из-за нитевидных скоплений в них газовых пузырьков (того же водорода) или образования проводящих (металлических) мостиков (см. примеры ядерных реакций).

Ядерные реакции в биологии

Живые организмы на каждом этапе своей жизни (онтогенеза) нуждаются в определенных изотопах [16], поэтому гипотетическая способность клеток (микроорганизмов) не только извлекать из окружающей среды имеющиеся там необходимые им изотопы, но и самим производить их, оказывается эволюционно выгодной.

Опыты с «трассерами» показывают возможность различных преобразований вещества на их следах, включая образование новых – не содержащихся в исходной среде обитания «трассеров» - атомных ядер. Старинные руководства врачей – алхимиков, обстоятельные наблюдения современных ученых (парижского профессора Керврана, нашего академика Казначеева), профессионально поставленные опыты последних лет (первооткрывателя «трассеров» японского ядерщика Такааши Мацумото, коллектива микробиологов и физиков с участием авторов работы [16] Корниловой и Высоцкого, коллектива радиационно-ускорительного центра МИФИ под руководством Богдановича и Нестеровича, других исследователей) прямо или косвенно подтверждают принципиальную возможность ядерных превращений в биологических объектах при «неядерных» энергиях. Такие превращения наблюдаются даже при дистантном (без прямого контакта) возбуждении мишеней, находящихся на значительном удалении (метры) от исследуемых объектов.

ВЫВОДЫ

Полевые теории, основанные на последовательной передаче взаимодействия

от точки к точке через посредничество промежуточных частиц, не объясняют большого числа наблюдаемых эффектов. Более того, они мешают изучению новых природных и технологических возможностей (таких, как высокомолекулярный химический и холодный ядерный синтез или их возможное сочетание, например, в биологии [16]).

Представления о дальнодействии, основанные на неклассическом движении зарядов в жидкостях и твердых телах, должны привести к следующим эффектам, которые можно проверить экспериментально. Когда кинетическая энергия частиц в жидкости становится ниже порога классичности, по-видимому, можно наблюдать:

1. Увеличение подвижности зарядов в жидком диэлектрике при понижении напряженности внешнего электрического поля.
2. Увеличение коэффициента диффузии частиц в жидкости.
3. Увеличение коэффициента рекомбинации зарядов в ионизированных жидких диэлектриках.
4. Формирование сложных молекулярных комплексов (типа белков) в слабо активированных (излучениями, разрядом) жидкостях.
5. Ядерные превращения вещества с образованием избыточного водорода и водородосодержащих соединений.
6. Сочетание предыдущих процессов (4 и 5), например, в биологии (в живых клетках). Для геологов интересна возможность образования углеродного топлива в безуглеродной среде (например, образование нефти в песке и из песка).

Литература

1. Ю.С.Владимиров «Метафизика», Москва, БИНОМ – Лаборатория знаний, 2002, 535 с.

2. С.А.Векшенов, Б.У.Родионов “Сретенский диалог”, Эниология, 2004, №1(13), с.26-42
3. Б.У.Родионов “Время-мысль, пространство-память” в сб. “Этика и наука будущего”, изд. Дельфис, М.,2004, с.172-178
4. С.А.Векшенов «Парадокс Зенона и колебания континуума» в сб. “Этика и наука будущего”, изд. Дельфис, М.,2004, с .92-95
5. Б.У.Родионов, С.А.Векшенов «Дуальность фундаментальных физико-математических представлений» в сб. «Фундаментальные исследования материи в экстремальных состояниях», Научно-образовательный центр CRDF. Научная сессия МИФИ-2005, М.2005, с.20-21
6. Я.И.Френкель «Кинетическая теория жидкостей», Л.,Наука, 1975
7. Ю.И.Кулаков «Теория физических структур», изд. Доминико, ООО «Компания Юниверс Контракт», М.2004, с. 847.
8. W.Weber “Elektrodynamische Massbestimmungen”, Leipzig, 1846
9. Р.Б.Лафлин «Дробное квантование», Нобелевская лекция, Стокгольм, 10 декабря 1988 г., УФН,2000, т.170, №3, с.292-303
10. С.Э.Шноль и др. «Закономерное изменение тонкой структуры статистических распределений как следствие космофизических причин», УФН, 2000, т.170, №2, с.214-218
11. Т.Matsumoto «Ball lightning during underwater spark discharges and the Matsumae eathquakes». Proc. 5-th Int. Symp. On Ball Lightning (ISBL 97), Tsugawa-Town, Niigata, Japan. P.193-201.
12. К.Б.Серебровская «Сущность жизни», М.,1994, с.400.
13. А.В.Нестерович, Б.У.Родионов, И.Б.Савватимова «Формирование треков при холодных трансмутациях атомных ядер». Материалы 8-й Росс.конф. по хол. трансм. ядер хим. элементов. Дагомыс - Сочи. 2000.
14. Б.У. Родионов “Материя Всеединства” Дельфис №3, 2001, с.54-63.
15. Б.У.Родионов «Холодные многоядерные реакции». Материалы 11-й Росс.конф. по хол. трансм. ядер хим. элементов и шаровой молнии,. Дагомыс - Сочи. 2003, М.,2004, с.189-197.

16.

В.И. Высоцкий, А.А.Корнилова «Ядерный синтез и трансмутация изотопов в биологических системах». М.: Мир, 2003, с. 304