

В. В. Мантуров

**ОТ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ НУКЛОНОВ И ЯДЕР
К РАЗГАДКЕ
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ**

Москва
2007

СОДЕРЖАНИЕ

От автора	3
Глава 1. Как подобраться к разгадке ядерных сил?.....	6
Глава 2. Критика признанных моделей ядра	13
Глава 3. Квазикристаллическая концепция нуклонов и ядер.....	28
Глава 4. Ядерные силы	33
Глава 5. Слабые взаимодействия. Новые представления.....	51
Глава 6. К вопросу о скрытой массе вселенной.....	64
Глава 7. Прямой метод суммирования кулоновской энергии кристалла типа NaCl	67
Глава 8. Открытие закономерности распределения простых чисел	74
Приложения :.....	80
1. Спин.....	80
2. О векторном потенциале замолвим слово (Новое о свойствах векторного потенциала, фотона, волн де Бройля и атома водорода).....	84
Заключение	109

ОТ АВТОРА

Если Брама, Зороастр, Пифагор, Фалес, кроме многого множества других греков, французов и немцев строили свои системы, то почему же и мне таковую не построить? Каждый имеет право разгадывать загадки.

Вольтер

Это не учебник. Это плод размышлений автора в течение почти шестидесяти лет над проблемами структуры нуклонов, ядер и природы ядерных сил. Не поленитесь, прочтите. Теоретические выкладки здесь есть, но они не сложнее школьной алгебры. Без них не всегда можно обойтись. Зато вы сравнительно легко войдете в мир ядерной физики, её проблем.

В течение зимы 1947-48 г.г. мною были построены структурные схемы атомных ядер с известными к тому времени изотопами (по книге И.П. Селинова). А все началось с того, что годом раньше я придумал свою гипотезу эфира из электронно-позитронных пар в виде гантелек. С ноября 1942 г. я был солдатом, шесть лет ходил в караулы. Чтобы не уснуть на посту (1946 год), размышлял об устройстве мира, об эфире. Так родилась моя гипотеза.

Мне удалось закончить среднюю школу в июне 1942 года. Даже о существовании СТО - специальной теории относительности я не слышал. Может быть потому, что была война. Но и в школьные программы эта теория попала только через десятилетия. Поступив в 1947 г. в Академию им. Н.Е.Жуковского, я продолжил разработку своей гипотезы. Если есть эфир, то только из него должны быть построены Природой протоны, нейтроны и ядра. Так я мыслил тогда, и так, как оказалось годами позже, мыслят все сторонники существования эфира. Поэтому я оказался «без вины виноватым» в том, что неожиданно, непредсказуемо для себя сразу же (почти генетически) попал в число «противников» специальной теории относительности, о которой я в это время еще ничего не знал. Конфронтация с кафедрой физики началась с первой моей попытки доказать путем интегрирования, что электрон и позитрон, реализуя свою потенциальную (кулоновскую) энергию, обретают скорости, сравнимые со скоростью света. Мне тут же указали, что это противоречит СТО, и что электрон с позитроном аннигилирует с излучением двух гамма-квантов по 0,511 МэВ. Этого раньше я не мог знать. Разумеется, я не мог (теперь уже «генетически») и согласиться с этим аргументом физиков-преподавателей, когда узнал об этом, так как такой же суммарной энергией обладает эта пара, будучи в «бесконечности» ($\geq 10^{-8}$ см при их радиусах $\sim 10^{-13}$ см) друг от друга (при интегрировании, которое я уже осваивал). Многие физики, когда пишут

свои книги и вычисляю, приходят к такому же результату, но чтобы не оказаться «противником» СТО, скрывают, фальсифицируют этот факт: перед тем, как аннигилировать, -- пишут они, -- эти частицы якобы снижают свою скорость почти до нулевой. И тогда получается, что они «правы». Но это неправда, это невозможно!!! Волны де Бройля (ВДБ) [7, 8, 14, Приложение 2] достигают энергии 0,511 МэВ только в результате ускоренного движения этих частиц-носителей вплоть до их столкновения (за счет кулоновской потенциальной энергии). При столкновении позитрона и электрона ВДБ срываются со своих носителей и превращаются в фотоны именно этих энергий. Перед столкновением их скорости достигают почти световой, у меня получалось сверхсветовой, так как я еще не учитывал СТО. Волны де Бройля достигают потолка энергии, указанной выше, не зависимо ни от чего. В самом деле, допустим, позитрон почему-то неподвижен (см. гл.5, это бывает при позитронном бета-распаде и К-захвате). Тогда электрон все равно разгонится до такой скорости, что квант энергии ВДБ, а следовательно, и фотона достигнет величины 1,022 МэВ. При такой «аннигиляции» излучится лишь один гамма-фотон. А так как эти волны де Бройля превращаются в фотоны (гамма-кванты по 0,511 МэВ) только в результате столкновения (они срываются со своих носителей, как чемоданы с полок при резком торможении поезда), то никакая аннигиляция здесь не нужна, чтобы излучились два таких кванта. Частицы столкнулись, волны де Бройля с них сорвались, превратившись в гамма-фотоны, а сами столкнувшиеся частицы образовали пару-дипольку и стали частью моря Дирака. Эта пара (в виде диполь-гантельки) электронейтральна, обнаружить ее невозможно до того момента, когда случайно не сложатся два неперемных условия (об этом будет сказано ниже). Этой концепции я придерживаюсь до сих пор. За что не был принят в адъюнктуру (1954) на кафедру физики, и даже после защиты диплома физика (1977) так и остался «чужим среди, казалось бы, своих».

Мою гипотезу не принимали нигде. Только Е. Завойский прислал мне в ответ на мое письмо, что согласен рассмотреть мою гипотезу. Но часть, в которой я в этот период (1956-57) служил, перевели на длительный срок в пустыню под г. Термез, что на границе с Афганистаном, и я ничего не мог сделать в таких условиях. Скорпионы и змеи не могли заменить мне библиотеку и книги. Одним словом я не успел и не смог подготовить свои записи и рисунки при жизни этого доброго отзывчивого человека и ученого. Не буду называть других имен из АН СССР, которые в разные времена тоже отвечали, но только официально и всегда отрицательно.

Моя служба в армии продолжалась до конца 1972 года. И все это время я следил, как мог, за развитием ядерной физики, и при появлении новых данных, в частности, по изотопному составу ядер вносил поправки в свои схемы структур ядер. Совпадения подтверждали, что нуклоны-кристаллы и кристаллические ядра из них -- гипотеза, лучше других моделей отвечающая накопленным экспериментальным данным ядерной физики. И это убеждало меня в том, что моя гипотеза не самая худшая, и я должен

продолжать ее разработку. Пришло время, когда откладывать на будущее уже нельзя. И поэтому моя гипотеза должна стать известной физикам. Пусть сопоставляют. Это и стало целью данной книги.

Книга представляет собою почти сборник моих опубликованных статей или их рукописных оригиналов. Некоторые существенно переработаны. Но все равно осталось много повторений. И я приношу за это свои извинения. И все-таки это не совсем плохо: моя гипотеза настолько необычна, что повторения ее идей не могут повредить их восприятию и запоминанию. У меня не было и нет ни помощников, ни научных руководителей. Если сторонники Копенгагенской школы даже Эйнштейна не жаловали за то, что он и верил и убеждал других, что «бог не играет в кости», то мог ли я рассчитывать на помощь. Если даже Эйнштейну указывали (Н. Бор) в ответ на его каверзные задачи, что он **должен мыслить, как они, и не иначе**, то на какой успех я мог претендовать и тогда и даже теперь. Для убедительности приведу несколько строк из книги Л. Пономарева «Под знаком кванта» с 201-202: «Эйнштейн и Шрёдингер, Планк и Лауэ – все они признавали могущество квантовой механики, но *не верили* в ее завершенность, хотя все их попытки *доказать* ее неполноту или противоречивость заканчивались неудачей. Их позиция требовала мужества: **копенгагенская интерпретация довольно быстро стала догмой и любая попытка усомниться в ее основах могла стоить физику его профессиональной репутации**» (выдел. - ВМ). Я выступаю против догм.

Заранее приношу свои извинения за множество недостатков, которых я не смог усмотреть и избежать. Надеюсь, что читателей все-таки заинтересуют не мои недочеты и упущения, а идеи, не раз подвергавшиеся мною переосмыслению, но так и сохранившие до сих пор первоначальную идею и основу (концепцию) о кристаллической природе нуклонов и ядер и электростатической природе ядерных сил.

Графический материал сосредоточен частично в конце 4-ой главы, остальное в конце книги.

Глава 1

КАК ПОДОБРАТЬСЯ К РАЗГАДКЕ ЯДЕРНЫХ СИЛ?

Наше село (Волгоградская обл.), в котором я родился и жил до ухода на фронт, было бывшим районным центром. И стояли у нас три большие церкви, две из них – белокаменные. Такие и до сих пор, кажется, сохранились по всем пунктам черноземной зоны. А у нас в 30-х – их взорвали. Хотели для чего-то полезного употребить кирпичи от этих церквей. Не получилось. Получилась огромная груда бесформенных глыб, разной величины камней и камешков и пыли. Только кирпичей не было. Я был в то время 5-7-классником. И в моей памяти эта картина "революционной" деятельности, бурной и разрушительной, сохранилась навсегда.

А навеяло это воспоминание вот какие мысли. Представьте себе, что ученые вдруг облепили бы эту гору камней и камешков и начали бы их сортировать, классифицировать, описывать, изучать и строить теории. Не похоже ли это на то, как работают физики в области элементарных частиц и квантовой хромодинамики. У меня нет мысли обидеть их -- я читаю и перечитываю тех мыслителей, которые не сводят все к теоретическому формализму. И удручен лишь сходством ситуации. Наука об элементарных частицах была создана ведь с целью, разгадать свойства и природу ядерных сил. Свойства раскрыли и описали. А вот в тайны, в глубинные тайны ядерных сил (их теперь называют сильными взаимодействиями) так и не проникли. Квантовой хромодинамикой увлеклись зато так, что «забыли» и о ядерных силах. Еще бы! Элементарных и «элементарных» частиц на открывали столько (более трех сотен), что не видно этому конца. И добавилась еще и такая глыба, как эрзион. Пусть будет и эрзион с его родителем Ю. Н. Бажутовым. Но где успехи в разгадке ядерных сил? Можно, конечно, и подбирать, -- так и поступают -- подгонять (фитировать) уравнения, чтобы они стали похожими на кривые, которые найдены (угаданы) благодаря открытым свойствам ядерных сил. Но...

Если при взрыве церкви **не получили кирпичей**, и в конце концов вывезли все как мусор. **То ядерщики отстранились от «кирпичей»**. А ими в ядерной физике являются только протоны и нейтроны. Для построения атомов и ядер нужны также электроны и позитроны: они, как Фигаро, поспевают везде. И, следовательно, роль последних в ядре мы еще слабо представляем. Все остальное – это, скорее всего, осколки от ядер. **Увлечение** модной квантовой хромодинамикой привело к тому, что именно эти «кирпичики»-нуклоны **потерялись** среди сотен открытых и «назначенных» элементарных частиц.

И чем сложнее ядро (в смысле его положения в таблице Менделеева), тем массивнее его осколки, не потерявшие облика «кирпичной» кладки. Это за счет них обогатился спектр изотопов в середине элементов таблицы Менделеева.

А нельзя ли попробовать другой путь поиска истины? Говорят же, что она где-то рядом. Попробуем!!!

Р. Фейнман показал, что картина отраженных от протонов быстрых электронов свидетельствует о том, что протоны сложены тоже из частиц, точечных частиц, которые он назвал «партонами». А если и в самом деле и протоны и нейтроны как кирпичики ядерных конструкций сложены из электронов и позитронов? Вот видите!!! А что? Куда девается эта пара после того, как, столкнувшись и излучив при этом два гамма-кванта по 0,511 мега электрон-вольт, она как бы исчезает. Говорят, что произошла аннигиляция, т.е. их массы (и электрона и позитрона) превратились в энергию в виде этих гамма-квантов. Будто существует не просто эквивалентность между массой и энергией, а способность. массы превращаться в энергию, а энергии -- в массу. Именно это, якобы, и происходит с электроном и позитроном. Оставалась игла напоследок у кузнеца, которому явно не везло: в «пшик» он превратил и иглу. И поезд, таким образом, ушел. Но так ли это? Философских битв, и весьма жарких, по этому вопросу было не мало. «Виноватые» антиматериалисты каялись не раз, что их, якобы, не так поняли: они, якобы, не за то, что материя – ничто, а энергия и есть все. Но так ничего в принципе и не изменилось: до сих пор «аннигиляция» понимается как превращение материи в энергию.

До сих пор эйнштейновскую эквивалентную (массе) энергию все равно приравнивают кулоновской энергии электрона и позитрона. И получают из этого так называемый классический радиус электрона $R = e^2 / mc^2$. И в этом есть резон. Беда лишь в том, что никто не знает, в чем он.

А это значит, что, во-первых, только до такого расстояния и могут сблизиться электрон с позитроном, и во-вторых, не масса этой пары, а лишь их потенциальная кулоновская энергия превратилась в излученные при этом гамма-кванты, и, следовательно, в-третьих, нет необходимости массам этих частиц превращаться в энергию квантов: для этого в точности достаточно их потенциальной энергии. Больше того, такая точность «эквивалентности» присуща только этой паре: электрону и позитрону. Никакие пары элементарных частиц больше такой «эквивалентностью» не обладают.

И в четвертых, при такой «аннигиляции» эта пара не исчезает в виде на самом деле излученных при этом двух гамма-квантов энергии. Эта пара остается в той же самой точке пространства, превратившись в электронейтральную диполь –гантельку. Правда, ее теперь невозможно обнаружить: она ведь теперь электронейтральна, но она не исчезла, не аннигилировала. Она лишь «раздвинула», потеснила соседей, таких же гантелек, бесконечное множество которых образует своеобразную **решетку типа решетки Изинга (Юзинга)**. Изинг свою решетку строил из магнитных диполей (магнитных стрелок) и изучал их реакцию на движение магнита (в частности, в случае плоской системы). Решетка из диполей-гантелек реагирует на введенную в нее электрически заряженную частицу, как неподвижную, так и движущуюся. Это они и отслеживают движение введенного заряда и благодаря, по-видимому, смещению их центров массы

(гантелек) в его поле образуют магнитное поле вокруг движущегося заряда (зарядов). И тем самым образуют тороидальную волну де Бройля, которая, «сидя» теперь на движущейся частице, сопровождает ее. Потому что есть из чего образовывать такую тороидальную волну. А когда заряд резко тормозится, то эта бывшая «до того» электронная волна срывается и продолжает свое движение теперь как **фотон**. Поэтому **фотон – это волна де Бройля, покинутая электроном** (позитроном или иной заряженной частицей). Он, фотон, тоже, как и волна де Бройля, и тороидален и обладает одним квантом магнитного потока.

Если эта бесконечная во все стороны решетка из диполей-гантелек существует и в самом деле, то это именно она представляет собою ту темную массу Вселенной (около 97 –98 %), которая не дает покоя астрофизикам. Может быть и в самом деле это так?

А это уже наводит на мысль, что вполне возможно, что и наши кирпичики (протон и нейтрон) построены из этих же диполей-гантелек, т.е. из электронов и позитронов. И пусть они, и бесконечная решетка и электроны с позитронами еще не эфир, но во всяком случае--та промежуточная материя, из которой построены и кирпичики-нуклоны, и ядра всех элементов, и сотен видов осколков из них, так называемых «элементарных» частиц. **Но нет здесь места для частиц с дробными зарядами.**

Попробуем представить, как могут быть построены из электронов, позитронов и пар из них и кирпичи-нуклоны и ядра.

Прежде всего «припомним» то, о чем мы подспудно, не задумываясь, знаем давно, со времени открытия электрона, а позже – и позитрона. С электронами и именно с ними мы имеем дело практически повседневно: включая и пользуясь и электроэнергией и разного вида электроникой. А с позитронами – нет. Физики о позитронах знают многое, а вот электрический ток с использованием их в качестве носителей организовать не могут. Природа не позволяет. Они не обращаются вокруг ядер, не образуют позитронных оболочек, потому что у них одноименны заряды, а отрицательно заряженных ядер просто не существует. Это значит, что электроны могут существовать в свободном состоянии, а позитроны не могут. И мы должны благодарить Природу за то, что она так устроена, что кулоновские силы не позволяют им такой обоюдной свободы. Иначе биологические существа не появились бы на свете, или были бы уничтожены в зародыше. Это было бы так потому, что существование свободных позитронов и электронов провоцировало бы их на слияние с излучением гамма-квантов. Потому что, как говорили и до сих пор говорят физики: они аннигилируют с излучением двух-трех гамма-квантов. И поскольку такие события происходили бы неизбежно и повсюду, то и эти излучения гамма квантов заполнили бы все пространство между нейтронными звездами.

Но если диполи-гантельки не просто существуют, а даже образуют бесконечную в пространстве решетку, из них построены нуклоны, а из нуклонов и ядра? То в этом нет ничего удивительного. Мы говорим теперь даже о жидких кристаллах и широко начали применять их в электронике. Человеку издавна известны минералы и кристаллы. Они прочны, и прочны благодаря кулоновским силам, действующими между атомами или их ионами. Электрон и позитрон имеют диаметр на пять порядков меньше, чем у атомов. Значит силы, их связывающие, на десять порядков прочнее. Это делает кристаллические нуклоны настолько прочными (в 10^{30} раз прочнее, чем кристалл химической природы), что они даже в ядерных котлах Солнца и звезд сохраняют свою кристаллическую форму. Ядра уже менее прочны.

Конечно, мы не знаем, почему в таком случае не происходит «аннигиляция» и между диполями-гантельками в эфире. Но ведь нуклоны существуют, как и ядра из них. Значит, во вселенском масштабе когда-то происходили (а может быть где-то и теперь происходят) такие реакции синтеза нуклонов из диполь-гантелек и ядер из них. Мы можем удивляться только тому, что мы еще так мало знаем о Природе.

Но если допустить, что в Природе такие процессы существовали и, возможно, существуют, то могли же нуклоны возникнуть в виде кубических квазикристаллических образований, аналогичных известным кристаллам? Мы не доросли, чтобы постичь эти и многие другие тайны Природы. Но ведь человек выжил, не зная и малой толики того, что стало научным достоянием человечества. И ничего. Он принимал все так, как оно есть. Поступим же и мы аналогичным образом. Не будем мучить себя разгадыванием того, что нам недоступно и пока и, возможно, навсегда.

Поэтому примем следующее. Пусть Природа создала нуклоны только двух типов, причем каждый -- из двух однотипных полунулонов кубической формы, как показано на рис. 4 и 3. Каждый полунуклон состоит из равного числа зарядов противоположного знака, причем таким образом, что все восемь вершин кубика заняты отрицательно заряженной частицей. Полунулоны нейтрона соединены керном, состоящим из четного числа разноименных зарядов, причем так, что по одному положительному заряду на концах керна не достает. Не достает как раз там, где такой заряд должен был соединить вершины. В этих местах образуются своего рода “гнезда” отрицательного знака. Следовательно, нейтрон наделен двумя гнездами, обладающими ярко выраженными и остро направленными полями отрицательного заряда. А протон соединяет два полунулона положительным зарядом, сразу признаемся, позитроном, как на том же рисунке 4. Тогда легко догадаться, что нейтрон может присоединить к себе только два протона, или один. Или один !!! позитрон!!! Поэтому возможен и такой вариант. Нейтрон, присоединивший позитрон, превратился... в протон рис 4в. И физики давно уже знают, что такие метаморфозы с нейтроном и протоном происходят. Но физики не знали, почему и как это происходит. Теперь у нас есть возможность заявить, причем утвердительно, что нейтрон в этом случае превращается в протон нейтронного происхождения (ПНП). У

такого ПНП остается свободным еще одно гнездо. И к нему можно присоединить протон. Получим гелий два-два из двух нуклонов!!?. Не вероятно потому что ${}^2\text{He}$ не может быть стабильным, он дважды нейтроннодефицитен, но...все-таки вероятно. Хотелось бы, чтобы в спектрах от Солнца или звезд такие невероятности и проявлялись и подмечались. Не легко? Да. Но надо постараться. Ведь физики уже догадываются (втихомолку), что нет в Природе ни нейтрино, ни монополей. А ведь ищут, десятки лет ищут, несмотря на астрономические материальные и духовные затраты. Гелий два-два еще никто не искал. Но ведь теперь он столь же гипотетичен. Следовательно, стоит поискать. Стоит применить и масс-спектрограф, чтобы в тонком эксперименте убедиться в том, что пучок ускоренных протонов образует два пятна, т.е. что и обыкновенные протоны и протоны нейтронного происхождения существуют в действительности.

Нейтрон обладает свойством разобщать протоны!

В соответствии с нашей гипотезой легко показать, из каких составляющих слагаются ядерные силы. Но сначала о том, что двухгнездный нейтрон выполняет еще одну замечательную функцию. Раньше физики могли догадываться о том, что нейтрон в ядре выполняет цементирующую роль. Но их смущало и то, что ядро представляли в виде жидкой капли (и поди разберись, как они там уживаются), и что нуклоны или пионы в ядре «непрерывно» вращаются, и что нейтроны и протоны превращаются друг в друга. А теперь – нейтрону вменяется и роль **разобщителя** присоединенных к нему двух протонов. Они же, протоны, одного знака, и отталкиваются друг от друга поэтому со страшной силой. Физики вели такой счет, тихо удивлялись, но придумать иное, чем развести руками, ничего не могли.

Но вот выясняется, что нейтрон может быть двухгнездным, и все становится на место. Когда к дейтрону рис. 5 приближается второй протон (справа), то он, протон, попадая в поле ядерных сил (кривая 2) нейтрона, уже не отталкивается все с той же страшной силой. Эта сила отталкивания (кривая 1) ослаблена теперь тем расстоянием (na), на которое разнесены в нейтроне его гнезда.. Получается, что притягивается второй протон одним (ближайшим к нему) гнездом, а отталкивается протоном, попавшим ранее во второе гнездо (слева). В этом и есть суть и **разобщительной** функции нейтрона, и существенных особенностей ядерных сил (кривая 5). О **разобщительной способности нейтрона** могли и раньше смутно догадываться, но серьезных оснований для этого не было. Наша гипотеза предоставляет такие основания.

Примечание: кривая ядерных сил 5, а значит и яма, в принципе получилась бы существенно глубже, если бы удалось вычислить притягивающие силы между соответствующим ребром протона и керном нейтрона, т.е. теми зарядами керна, которыми соединены полунуклоны нейтрона и тоже ребрами. Разумеется, здесь действует и другая составляющая отталкивающих (кривая 3) сил. Это силы отталкивания,

возникающие между зеркально расположенными и устроенными гранями полунулонов протона и нейтрона. Кривая 4 представляет собою сумму кривых 2 и 3. (Попробуйте их представить, опираясь на рис. 4, вспомнив кубики Рубика и наделив их составные части разноименными зарядами). И вот все это вместе и должно войти в понятие сильного взаимодействия. Следовательно, становятся понятными все их многочисленные загадки вроде близкодействия, насыщения, равной плотности и распределенности по объему ядер. На рис. 5 это все можно усмотреть. Но главное показана сама кривая ядерных сил (5). Она получилась почти естественным путем. Ни одной натяжки. О ней мечтали многие физики (вычислить и нарисовать ее теоретически). Геометрия же полунулонов и нулонов подтверждается построением из них ядер (рис. 3, 4, 6) и (рис. 2), замечательным совпадением спектра изотопов известных и получающихся по гипотезе.

И отсюда уже следует, что ядерные силы имеют много особенностей, но у них нет особой природы. Отнюдь. Они -- практически кулоновские силы, электростатические. И потому нет необходимости ни в теориях обменных сил, ни в аналогиях с вращением нулонов или пионов по орбитам атомарного типа (оболочечная модель).

Если принять модели нулонов (рис.1, 3, 6) и их символы (рис.2) по гипотезе и построения с помощью этих символов структурных схем ядер с их изотопами (рис. 2), то нетрудно убедиться, сколь приятно практически полное, во всяком случае принципиальное, совпадение изотопов известных и полученных на основе нашей гипотезы (рис. 1).

А как на основе гипотезы должны выглядеть ядра из середины и сверхтяжелые ядра ПТМ (периодической таблицы Менделеева)? Ответ подсказан самой Природой.

Чем больше в ядре должно поместиться нулонов, тем больше должна быть площадь поверхности ядра, где происходят присоединения то протонов, то нейтронов. Капельная модель ядер позволяет объяснить это, но капельные ядра не могут обладать структурой. Она придумана (Н.Бор, Я.Фридман), чтобы объяснить деление тяжелых ядер на неравные половинки. У нас—модель квазикристаллическая. Поэтому не путем внедрения внутрь жидкого ядра это происходит, а на (к) поверхности, ибо если уже образовалось ядро, например, нейтронноизбыточное, то только поверхностные нейтроны хотят и способны присоединять к себе протоны. А когда на поверхности станет больше протонов, то они начнут присоединять к себе нейтроны. Так, видимо, послойно и происходит рост ядер. И этим особенностям лучше всего отвечает такая форма ядра (рис. 7), когда ядро все отчетливее принимает форму двух пирамид Хеопса, соединенных их усеченными вершинами. Тогда именно их «подошвы» и становятся теми поверхностями, которые послойно заполняются и протонами, и нейтронами. И чем больше слоев накоплено, тем больше становится площадь двух «подошв», тем шире спектр возможных изотопов. Это следует из нашей гипотезы и соответствует объективности -- число изотопов растет с ростом

числа нуклонов в ядре. Тяжелые ядра, к сожалению, не выдерживают ни лишних протонов (кулоновское «растяжение» ядер), ни лишних нейтронов (механические и резонансные колебания).

А как же ядра из середины ПТМ ? Их спектр изотопов как раз и пополняется половинками-осколками более тяжелых ядер. Вот как по гипотезе устроены ядра !!!

Вот как потрясающе красиво и рационально (и по гипотезе тоже) должны быть устроены ядра химических элементов !!!

Глава 2

КРИТИКА СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

Введя достаточно много параметров, можно объяснить любые данные на основе любой модели. Но такие модели, в которых бедность физической идеи компенсируется большим числом параметров, как правило, не способны предсказать новых явлений. Поэтому наиболее ценны модели с минимальным числом параметров. (с 77)

Ю. Широков и Н. Юдин

Часто в науке занимаются делом вполне полезным и нужным – «приборкой в доме». Беспорядочный завал фактов надо как-то разложить по полкам. А пока строгой теории нет, обходимся условными принципами распределения. ...

Но в первом приближении такое упорядочение, подгонка – **фитирование** – дело вполне для теоретика привычное....

Но если теория такого типа поддается любым видоизменениям без конца и края, то это уже очень нехорошо. (с 122-123)

В. П. Шелест

Сначала давайте размежемся

Ядерная физика как наука исходит в основном из ядерных моделей, в которых с нажимом (и это мягко сказано) на читателя утверждается (вместо: только предполагается), что **нуклоны в ядре вращаются**, пусть согласованно, но вращаются. «... в первом приближении можно считать, что ядра состоят из вполне определенного числа нуклонов, движущихся с нерелятивистскими скоростями ($v^2/c^2 \sim 0,1$). Кварки «заперты» каждый в своем нуклоне» [1 с 685]. Несколькими строками выше сказано: «Последовательное описание Я. а. (ядра атомного- ВМ) **должно** (подч. –ВМ) достигаться в рамках *квантовой хромодинамики*. Однако в силу своей сложности эта задача еще не решена». А ниже (там же) читаем: «Теория ядерных сил на основе кварковых представлений находится в стадии становления и пока не завершена.». И на стр. 687 эта догма звучит так же непререкаемо: «Ситуация осложняется недостаточной определённостью наших знаний о ядерных силах. Наконец, установление составной природы

нуклонов превращает систему A нуклонов в систему, по крайней мере, $3A$ кварков, что еще более усложняет задачу описания структуры и свойств ядер. Последовательное решение этой задачи может быть достигнуто только в рамках (непертурбативной) *квантовой хромодинамики*, но она еще далека от разрешения». Примеч.: пертурбация – это расстройство, смятение, нарушение движения (по орбите, что ли???)...

Вот так! Решения задачи о ядерных силах указанным путем еще и не видно, а пытаться решить ее иным путем **запрещено**. Что, Вольтер был не прав?! Нуклоны в ядре вращаются. Кварков больше чем $3A$ и их комплекты внутри каждого определенного нуклона тоже вращаются. И всю эту сложную систему **запрещено** подвергать сомнениям и пересмотру? Демократия в науках не допускается? Хотя и без такого усложнения (без кварков) авторы Ю. Широков и Н. Юдин видят страшные картины (Вот она, пертурбация!!!), которые могут твориться в недрах ядра: «... из-за короткодействия ядерных сил движение нуклонов в ядре может быть **сильно запутанным** (выдел.-ВМ). Вследствие этого энергия влетевшей в ядро частицы быстро распределяется между всеми частицами ядра. В результате часто оказывается, что ни одна частица уже не обладает энергией, достаточной для вылета из ядра. В этом случае ядро живет до флуктуации, при которой одна из частиц приобретает достаточную для вылета энергию». [5 с 123] Кошмар! Чуть ли не Броуновское движение в ядре? И это еще в до кварковом ядре! А что будет в ядре с кварками?! В нашей гипотезе все просто, нет и не может быть никаких вращательных кошмаров.

Явления радиоактивности и создание квантовой механики подвигли сразу нескольких ученых, русского Г. Гамова и американцев Р. Гёрни и Э. Кондона попытаться дать ответы на возникшие вопросы, касающиеся особенностей радиоактивности. «Их идея отличалась простотой и смелостью: они предположили, что движение α -частицы в ядре, подобно движению электронов в атоме, подчиняется уравнению Шрёдингера...» -- пишет Л. Пономарев в [15 с 263]. Теперь сторонники этой идеи (а не сторонников, видимо, нет), утверждают, что даже составные части нуклонов вращаются внутри самих нуклонов. Так получилось потому, что простейшим направлением в теории ядерных сил был принят феноменологический анализ. А он «... сводится к эмпирическому подбору такого гамильтониана нуклон-нуклонного взаимодействия, чтобы получилось согласие с имеющейся совокупностью экспериментальных данных.» -- пишут Ю. Широков и Н. Юдин [5 с 189-190]. Здесь имеются в виду и оболочечная, и обобщенная модели ядра и др. И тут же они признают: «**Угадать достаточно универсальный закон взаимодействия нуклонов не удастся**». Даже фитирование не помогает. Но и отступать теоретики уже не могут.

И не просто не могут. Теоретики жестко относятся даже к возможности опытного прояснения их теорий и моделей. Вот одна из таких историй. О ней с огорчением упомянул Д. Юз [17 с 54-57], американский физик. Кратко. Когда обнаружили, что нейтрон, отражаясь (при

определенных условиях) от намагниченной железной пластины, как от зеркала, поляризуется, т.е. ведет себя как магнетик, то теоретики придумали для него такую модель. Нейтрон якобы внутри себя содержит протон, вокруг которого вращается отрицательно заряженный мезон. Однако попытки пронизать такой нейтрон, раз он не сплошной, а похож на атом водорода, быстрыми электронами и др. частицами, показали, что нет протона в центре нейтрона. Так вот когда эксперименты такого рода еще только задумывались, то уже «К сожалению, при ближайшем рассмотрении оказалось, что оба эти результата противоречат гипотезе о мезонно-протонной структуре нейтрона, и проблема совместимости опытных данных с теоретическими положениями в настоящее время энергично атакуется физиками-теоретиками всего мира» (с 55). Это было почти полвека назад. Но ядерные модели с вращающимися нуклонами и мезонами-посредниками – переносчиками виртуальных «аур» ядерных сил живучи до сих пор. Так о чем же пекутся теоретики? Неужели только о загадках структуры ядер и природе ядерных сил? Не похоже!

Понятно, что иметь хорошо разработанную модель атома с вращающимися вокруг ядра электронами, и не воспользоваться ею при изучении ядер физикам было непреодолимо трудно. Воспользовались. Перенесли и вычислительные методы квантовой механики с атома на ядра. Природа, по мнению физиков, любит симметрию. Без сомнения, любит. Но не навязанную теоретиками. А здесь она явно навязана. Еще Максвелл говорил, что теоретики любят симметрию. И тогда ещё с их точки зрения электромагнитная теория Максвелла не отвечала их требованиям. Благо то, что его же оппоненты Г. Герц и О. Хевисайд в своих попытках опровергнуть Максвелла придали его теории современный вид. Так оказалось в этом частном случае, что физика не должна (и тогда она явно выигрывает!) относиться к области человеческой деятельности, подобной политике, которую, не без оснований, называют грязной.

В погоне за симметрией в ядерной физике появились понятия спина, странности, орбитальных моментов и т.д., а так же всяческих (помимо классических «зарядов»: электрического, импульса, моментов) зарядов типа барионных, лептонных... Появились и новые понятия. В частности, и такая как «существенно квантовомеханическая характеристика -- четность» [5 с 33].

«Весьма важной характеристикой ядра – пишет В. Маляров [6 с 27] – является его **момент количества движения**, называемый обычно **спином** ядра. Однако применение этого термина нельзя считать удачным, так как момент количества движения ядра обусловлен не только собственными моментами нуклонов, т.е. их спинами, но и **орбитальными моментами**, возникающими из-за движения нуклонов в ядре». Спин ядра, заметьте, связывают с вращением нуклонов в ядре. А если ядро – кристалл? Откуда взяться спину в этом случае?

Вот какова основная идея, заложенная в современной теории ядра. Не мудрено поэтому, что ядерные силы – по Малярову [6 с.43] – «... это – силы

неэлектрического характера, так как, несмотря на отсутствие электрического заряда у нейтрона, существует устойчивая система, состоящая из нейтрона и протона, -- дейтрон». Для теоретика это – весомый, бескомпромиссный довод. Для не теоретика (а это и автор) -- факт для размышления.

В соответствии с **нашей гипотезой**, и нуклоны и сами ядра суть кристаллические образования. **Наша модель-гипотеза имеет наименьшее число исходных данных, зато объясняет наибольшее число проблем ядерной физики.** Может быть, в действительности их (нуклонов и ядер) формы окажутся более изошренными, чем получилось по гипотезе, но все равно, -- кристаллическими (квазикристаллическими). Ну, не может Природа – она ведь не сонм теоретиков, которые придумывают теорию за теорией, а получается, как не редко бывает, «пестуют» теории ради теорий –обойтись без кристаллических образований и форм в области атомных ядер. Ядерщики упустили важнейшую характеристику и особенность кристаллов: Природа придала им способность самим зародиться, расти и формироваться. «Кристаллизация – образование кристаллов из газа, раствора, расплава... К. состоит в укладке атомов, молекул или ионов в *кристаллическую решетку.*» [1 с 496] Вот отличный пример (из нанотехнологий) того, на что гораздо сама Природа. Когда в лабораторных условиях ученые взрывают угольную пыль, то образуются или фуллерены (нанотрубки) или шарики из 60 углеродных молекул. Причем, ни добавить, ни убавить число углеродных молекул в шарике (бакиболле) не удастся. Природа знает, почему это число нельзя менять, ученые не знают. И заметим, ведь это не простейшие кристаллы каменной соли, это сложнейшие конструкции. Если кристаллы химической природы возникают, растут и существуют именно так, и в частности, так, то почему этого не хотят допустить физики в области ядер? В нашей гипотезе элементами кристаллической решетки являются электроны и позитроны. Подошли бы, может быть, и мезоны с пионами, если бы их массы и размеры были существенно меньше. Вот Природа, видимо, и «вырастила» сначала нуклоны в виде кристалликов (с жестким ограниченным числом элементов, входящих в состав нуклонов), а затем и ядра из них. Вся конденсированная материя тяготеет или к кристаллическим формам или к вихревым образованиям. Второй вид принимают и газы, и жидкости и звездные образования, так как у них или нет других близкодействующих сил притяжения кроме сил тяготения, или очень велики между ними расстояния. Атомы в основной своей массе не могут не формироваться в кристаллические структуры, их примеру следуют молекулы в химии и биологии, а за ними скромно-скромно и не очень уверенно стараются кристаллизироваться и жидкости. И вдруг из этой взаимоповторяющейся и многоаспектной общности выпали ядра и нуклоны!!! Они что, ненормальные? Но тогда бы они образовали особое «бесплодное», уродливое и убогое множество бесполезных объектов. А это не так. Они обладают и ядерными силами, притягивающими нуклоны друг к другу в сотню раз сильнее, чем знакомые нам силы Кулона. Причем с этой целью Природа воспользовалась, как нам кажется, и исходя из нашей

гипотезы, способностью кристаллов образовывать почти или поверхностные сверхкороткодействующими, или «краеугольные» электростатические поля с острыми градиентами. А так как эти ядерные кристаллы упакованы составляющими элементами так плотно (повидимому, в пределах 10^{-14} - 10^{-15} см), то силы, обусловленные ими, превратились в самые сильные – ядерные.

И они же (нуклоны) не потеряли свойство удерживать электроны вокруг себя. Они являются центрами атомов! А из атомов построен весь мир. Ну, не может этого быть, чтобы ядра и нуклоны не были бы кристаллическими. И.Радунская в книге «Безумные идеи» известила, а мы почерпнули, что Д. Киржниц «пришел к выводу, что при звездных температурах в миллионы градусов спрессованное вещество, из которого состоят звезды, представляет собою вовсе не раскаленный газ, а ... кристалл. ... При сверхвысоких плотностях вещества появляются силы, способные “остановить” атомы, способные выстроить их в порядок, характерный для кристаллического твердого тела» (с 194-195). Ядерные силы столь велики, что придают ядерному веществу не менее сверхвысокую (как в нейтронных звездах) плотность ($\sim 10^{14}$ г/см³).

А в кристаллах движений всякого рода хоть и великое множество, но орбитальных вращений нет. Поэтому и в нашей концепции не предполагается вращений нуклонов в ядре. И, следовательно, применение квантовой механики и квантовомеханических представлений в нашей гипотезе ничем не было бы оправданным. Соответственно мы отказались практически и от использования многих квантовомеханических понятий и определений, ставших непререкаемыми для физиков-ядерщиков, особенно теоретиков.

Теперь, когда в краткой форме изложена наша концепция о структуре нуклонов и ядра, а также о природе ядерных сил (см. гл. 1), пришло время, но тоже очень кратко критически рассмотреть некоторые современные представления ядерной физики.

И.П.Селинов, таблицы изотопов которого стали стартовым началом моего пути в область ядерных сил, так характеризует значение наших знаний о систематике изотопов: «...обнаружение закономерностей в систематике различных свойств изотопов ... могут дать ключ к структуре ядра – этого ящика Пандоры, до сих пор быстро уничтожавшего радужные надежды, сопутствующие появлению каждой новой ядерной модели». [16 с 48] Если Селинов уповал на будущее, когда из систематики спектра изотопов всех элементов обнаружится и структура ядра не в виде ящика Пандоры, то **наша гипотеза началась со структуры**. Причем такой структуры нуклонов-кристаллов, в которой сразу же оказались заложенными настолько новые идеи об электростатических полях, обусловленных кристаллической структурой нуклонов, что в них воплотились все основные свойства ядерных сил. А стержнем ядерных сил стал **нейтрон с двумя локальными гнездами градиентного электростатического поля отрицательного знака. Нейтрон двулик, но по природе добр и отзывчив. Нейтрон с новыми для него**

фундаментальными свойствами воплотил в себе всю ядерную физику. Таким нейтрон физикам не был известен. И потому они ввели понятие барионного заряда (нейтрон и протон), и заявляют, что протон и нейтрон одно и то же. Нуклон, да и только. И. Адлер об этом пишет “Внутри ядра” следующее: «Что касается ядерной силы, то нейтроны и протоны ведут себя так, как если бы они были частицами одного и того же вида. Однако они отличаются электрическим зарядом.... Эти факты наводят на мысль о том, что протоны и нейтроны -- частицы одного и того же вида, находящиеся в разных «зарядовых состояниях». По этой причине протоны и нейтроны называют *нуклонами*.» Так просто. Отсюда и бета-распад нейтрона объяснен тоже очень просто. «При бета-распаде нейтрон изменяет свое состояние, так что его заряд становится равным 1, и, таким образом, он превращается в протон». [18 с. 65] Проще не бывает. А на следующей странице даже усредняет этот заряд: «Так как нуклон имеет два возможных зарядовых состояния, его называют *зарядовым дублетом*. Два возможных заряда нуклона равны 0 и +1, а их среднее значение равно +1/2. Поэтому физики говорят, что нуклон представляет собой зарядовый дублет, зарядовый центр которого равен + 1/2.» Сравните с нашей гипотезой, с нашими представлениями о тех же нуклонах.

Это – что касается ядерных сил и нуклонов.

По мере построения структурных схем ядер по нашей гипотезе, начиная с водорода и вплоть до урана, высветилась **структура и тяжелых ядер**. Направления развития ядерной физики, как известно, складывались в виде двух приоритетов: какова структура ядер и какова природа ядерных сил. И все-таки важнее был первый приоритет. Ядерная физика имела и имеет целью прежде всего понять, какова структура ядер. Говоря о ядрах, физики неизбежно приходят к дилемме: «основная трудность теории **структуры ядра** (выдел. -ВМ) состоит в том, что мы плохо знаем силы взаимодействия между нуклонами [5 с 72]» и «Детальное изучение ядерных сил необходимо для более глубокого понимания **структуры ядра** (выдел.-ВМ) и механизма ядерных реакций» [5 с 154]. «Понимание структуры ядра основано на использовании разл. *ядерных моделей*, каждая из к-рых имеет целью описание определ. совокупности ядерных свойств и характеристик» [1 с. 687]. **Нашей моделью-гипотезой охвачены оба эти приоритета сразу, одновременно.**

Специалистов не очень устраивала капельная модель ядра с ее квадрупольными (смена сферичности на эллипсоидность и обратно) колебаниями. То же самое относится и октупольным колебаниям ядра, когда оно сводится к периодической смене ориентации грушевидной формы ядра. Капельная модель имела целью объяснить деление ядер урана на неравные половинки, а не октупольность. Но ядра пребывают не только в неравновесных, но и в равновесных состояниях, и тогда все ядра-капли должны принять форму сфер. «Поэтому существование большого числа ядер, форма которых в равновесном состоянии несферична, с определенностью показывает, что у ядра имеются свойства, роднящие его с

кристаллическим состоянием вещества.

Но и на кристалл в целом ядро похоже мало из-за наличия в последнем одночастичных внутренних движений, свойственных атомам не кристалла, а газа. Круг замкнулся... Мы приходим к выводу, что ядро является новым своеобразным состоянием вещества, имеющим общие черты с ферми-газом, ферми-жидкостью и твердым телом». [5 с 102-103].

Вот в какой тупиковой ситуации оказалась ядерная физика. Зациклились на вращательных движениях нуклонов в ядре. И нечаянно зацепили крышку ящика Пандоры. И посыпались из него модели и теории ядра..., не допускавшие и мысли о кристаллической природе нуклонов и ядер.

Только наша гипотеза сможет помочь, видимо, найти выход из тупика.

Еще одним из следствий наших идей является естественное и принципиальное совпадение с наполнением всего спектра изотопов. И не только. Ниже (глава 5) пойдет речь о бета-распадах, и опять самым естественным и простым путем будут объяснены все особенности слабых взаимодействий без привлечения дополнительных гипотез. И никаких новых идей и предположений для этого не потребовалось. Все было заложено шестьдесят лет назад. Это не значит, однако, что я уже тогда понимал, напр., слабые взаимодействия так, как это представлено в главе 5. Ничего подобного. Признаюсь, время от времени я делал слабые попытки понять, в чем суть бета-распадов. Но всякий раз отступал, не понимая, почему их называют слабыми, хотя по гипотезе они почти одинаковы с сильными. И рядом не было никого, кто бы мог объяснить, в чем принципиальная разница. Оказалось, что они называются слабыми потому, что события бета-распадов происходят с вероятностью на много порядков меньшей (10^{-22}), чем акты сильных и электромагнитных взаимодействий. А вовсе не потому, что силы, принимающие участие в них, различаются на столько же порядков. На самом деле эти силы одни и те же. Разумеется, мне как автору, и тогда инженеру, и даже после окончания вечернего физфака (не было у нас спецкурса по ядерной физике) очень не доставало знаний и умения, чтобы представить свою гипотезу в приемлемой и нетривиальной форме.

Опять же и физики были увлечены все эти десятилетия модным течением поиска сумасшедших идей, да еще в сложных математических представлениях, опирающихся на концепции симметрии бесструктурных образований: (им было не до чуждых им идей). Поэтому, видимо, И. Селинов так критически относился к все возникавшим и возникавшим новым ядерным моделям. И это не удивительно, прежде всего потому, что он был в числе сторонников оболочечной модели ядра (Эльзассер, Гугенхеймер, Иваненко, Селинов и др.), особенно после ее возрождения в работах М. Гепперт-Майер и Йенсена, получивших за эти исследования Нобелевскую премию в 1960 г. Согласно оболочечной модели, нуклоны в ядре образуют структуру по аналогии со структурой электронных оболочек в атомах. В ней все нуклоны вращаются согласованно относительно остальных нуклонов

ядра. Считают, что подтверждением этому служат открытые и упомянутыми физиками магические ядра 20,50, 82, а позже 2, 8, 28. Ниже будет показано, что магические ядра так редки потому, что **магия симметрии в кристаллических ядрах** (тяжелых) если и удается при формировании ядра, то еще реже, чем Богом в жизни создается как «гений чистой красоты».

По аналогии с атомной физикой методы квантовой механики распространили и на ядра. Сетую о сложившемся (ко времени возрождения оболочечной модели) положении в ядерной физике, Селинов пишет [16 с 44-45]: «Для разработки большинства предложенных в тот момент моделей систематика ядер не только не была нужна, но ее выводы об оболочечной структуре ядра даже противоречили принципам этих моделей, рассматривавших ядро как бесструктурное (в отличие от атома) образование. Все эти ядерные модели, при всей сложности и иногда оригинальности их математических построений, были далеки от истинной структуры ядра. Обычно они строились по аналогии с моделями хорошо изученных явлений в других областях физики (модель жидкой капли, оптическая модель и др.), имеющими только некоторые черты сходства с ядром и ядерными процессами. Различные модели ядра довольно мирно уживались и уживаются до сих пор между собой и в известной степени дополняют друг друга, так как ни одна из них не может претендовать на полное описание ядра...». Профессиональнее не скажешь. Такое положение сохраняется до сих пор. Конструированию моделей придается важное значение, так как оно вносит «много ясности в понимание структуры и свойств атомных ядер...» [3] «Любую совокупность... упрощающих физических предположений, приводящих к математической трактовке задачи о свойствах ядер с какой-то степенью приближения, и будем называть «моделью»» [3 с 170-171]. (Интересно, а наша гипотеза будет признана «моделью»: она и без «математической трактовки» объясняет больше, чем известные модели, вместе взятые?) Не похоже ли это на то, что такая установка науки [3] не могла не привести и привела к созданию и не богами, а теоретиками нового подобия ящика Пандоры, о чем упоминалось выше.

Моделей придумано много, каждая описывает какое-нибудь одно свойство – физикам нравится такая ситуация. Критиковать их не за что: ведь всем им, пребывающим в теоретических «шорах», удастся лишь коснуться «либо ноги, либо хвоста или хобота» «загадочного существа». Но и особых надежд на признание Природой достижением таких попыток проникнуть в сущность явления это не дает. Даже по поводу такого вопроса, как число фундаментальных взаимодействий, один из авторов, И.А.Савин, сборника с названием «Семь путешествий в микромир» (АН СССР) почти взмолился: «Итак, достаточно двух семейств элементарных частиц и четырех видов взаимодействий, чтобы описать физические процессы, происходящие в природе. **Но не слишком ли это много?** (выдел.-ВМ)». (По нашей же гипотезе в Природе существуют только два вида взаимодействия: **гравитационное и электромагнитное.**) Различных же моделей ядра почти на порядок больше. Сложившееся положение усугубляется тем, что

установлены к тому же весьма жесткие рекомендации: придерживаться именно этих моделей, потому что в основу многих из них положены представления и правила квантовой механики. «Атомные ядра представляют сложные квантовомеханические системы (всем известно, что Эйнштейн выступал вообще против квантовомеханических представлений -- ВМ), построенные из ... протонов и нейтронов» [3 с 170]. А вдруг, нет!? А вдруг это не квантовомеханические, а квантовофизические системы? Это существенно не одно и то же. И тем не менее критиковать эту систему и отступить от нее запрещено. Но ведь квантовая механика – это математическая мельница. А функция мельницы – перемолоть то, что будет вложено между жерновами. Квантовая механика (не путать с квантовой физикой!) – это мощная мельница, и ее жернова могучи и эстетичны. Но физики еще не вымолили у Природы тех зерен, из которых даже на ручной мельнице можно было бы получить приемлемый для потребления продукт: ядерную «муку», сущность, понимание.

Еще одним существенным недостатком и капельной и всех других с вращающимися нуклонами моделей является то, что ядро может иметь множество изотопов. Во всяком случае, никто не знает, что ограничивает их число. Л. Пономарев, например, рисуя картину процесса рождения тяжелых ядер в недрах звезд, пишет [15 с 324-325]: «Потоки нейтронов, возникающие при взрывах сверхновых, столь велики, что одно и то же ядро успевает захватить десятки нейтронов прежде, чем произойдет β -распад хотя бы одного из них. Именно так в свое время возникли все радиоактивные элементы, в том числе уран и торий... ». В нашей модели одним из ограничений для безграничного захвата нейтронов служит величина площади «подошв». И заметьте, они (подошвы) ведь не бывают пустыми. Другим ограничением (в группе легких ядер) служит число возможных «изомеров», поскольку у них «подошвы» еще не сформировались или находятся в зачаточной стадии и допускают вариантность. Тем самым назрела необходимость вернуть термину «изомер» его истинное значение и в ядерной физике.

Поэтому на этом хотелось бы и закончить критику современного состояния представлений о ядре. Если кто-то из читателей не согласен, то пусть попробует мысленно представить (но и это запрещено), как нуклоны «сильно запутанно» или «согласованно» вращаются друг относительно друга в ядре (то ли как частицы плазмы в шаровой молнии, то ли подобно электронам в атоме) и нужно ли вращаться им. Но продолжим.

Касаясь радиоактивности ядер, Ю. Широков и Н. Юдин в их «Ядерной физике» пишут [5 с. 198]: «Нуклоны, грубо говоря, ... успевают сделать в ядре по 10^{38} оборотов по своим орбитам, и в ядре ничего не происходит. А на 10^{38+1} обороте ядро вдруг испускает α -частицу.»

По нашей гипотезе ядра суть кристаллы, и всякие вращения нуклонов по орбитам им чужды. Зато любые деформации ядер, колебания нуклонов в них, резонансные явления и пр., присущие кристаллам, им не только не

чужды, но атрибутивны. Что-то привело ядро в резонансное состояние, и оно испустило-таки α -частицу. **Но ядро не находится в резонансе постоянно. А если это «что-то» действует длительное (по ядерным меркам) время?**

И тогда можно объяснить, в частности, то, что при взрыве Чернобыльской АЭС и сами урановые стержни как кристаллические структуры и ядра урана как кристаллы при выходе котла в разнос подверглись резонансному разрушению на кристаллические ядерные осколки, значительная часть которых улетучилась, видимо, в виде радиоактивных изотопов аргона, криптона, ксенона и радона. Шерлок Холмс наверняка объяснил бы эту ситуацию (исчезновение урана) так же.

Что касается модели ядра в виде жидкой капли (Н. Бор и др.), то, конечно, физикам хотелось бы, чтобы капля разделялась на две капли, но для этого ее надо сначала довести до состояния гантели. А она, в отличие от кристаллов, не обладает такой тенденцией. Поэтому и здесь желаемое выдается за действительность.

Форма (структура) ядер. О какой структуре ядра [5 с 71] говорят Широков и Юдин в следующем их выражении [5 с. 216-217]: «Рассмотрим теперь влияние структуры ядра на α -распад. До сих пор мы молчаливо принимали, что α -частицы просто существуют в ядре, а вероятность распада целиком определяется вероятностью выхода α -частицы наружу. На самом деле перед тем, как выйти наружу, α -частица должна еще **образоваться** (выдел. ВМ) в ядре из отдельных протонов и нейтронов».

Нет в этом необходимости, если исходить из наших представлений. Они там (в «подошвах») уже есть и в готовом виде, так как именно в таком виде (кристаллик) они и присоединяются к одной из подошв (кристалла). И не всегда прикреплены естественным (рациональным, удачным) образом, т.е. стали частью ядра как кристалла-монолита. Бывают ситуации, когда ядро гелия пристроилось к подошве тяжелого ядра, как парнишки на подножках трамвая в еще недавние времена.

По нашей же гипотезе тяжелые ядра от природы имеют форму в виде двух пирамид «Хеопса» (рис. 7), соединенных усеченными вершинами промежуточной перемычкой. Пусть по «подошве» ударил достаточно энергичный нуклон. Что должно случиться с ядром, с кристаллическим ядром? Всем известно, что кристалл – это синоним твердого упругого тела. А теперь вспомним, как школьное учебное пособие в виде ряда подвешенных стальных шариков отвечает на удар одного крайнего, отведенного и затем отпущенного. Весь остальной ряд шариков практически останется неподвижным, но крайний с противоположной стороны отскочит. (Подобный факт имеет место и в ядерной физике, но трактуется он как проникновение «падающего» нуклона сквозь все ядро.) В отличие от стальных шариков школьного пособия, нуклоны, из которых построены ядра, обладают упругостью на много порядков большей. В ядерной физике [5 с 138-140...] рассматривается раздел ПРЯМЫЕ ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ. Поняли из опытов

и угадали. «Прямые (ядерные - ВМ) процессы обладают следующими характерными свойствами. Во-первых, из того, что падающая частица передает свой импульс..., следует, что нуклоны (отдачи - ВМ) должны вылетать из ядра преимущественно вперед в направлении этого импульса. Во-вторых,... падающая частица передает одному нуклону почти всю энергию. ... Например, в прямой реакции (n, n) вылетающие нейтроны должны иметь угловое распределение, вытянутое в направлении вперед, и энергии, близкие к энергии падающего нейтрона.... [5 рис. 4.15]... Наконец, третьей существенной особенностью прямых процессов является то, что при них из ядра с равной интенсивностью могут вылетать как протоны, так и нейтроны,...». Возможно ли такое, если ядро сферическое? В бильярде шары первоначально укладывают с помощью треугольника более упорядоченно, чем можно представить – в сферическом ядре. Результат удара шаром по треугольнику всем известен: он не укладывается в первые два из только что перечисленных свойств. К сожалению, эти признаки не привели цитируемых авторов к идее о наличии аналогии с твердым телом. Но эта идея об аналогии с твердым кристаллическим телом в воздухе уже повисла. Нам удалось ее подтвердить и развить.

Есть, однако, и другие факты. В частности, это подтверждается наличием у ядер квадрупольного момента и тем, что они подвержены квадрупольным взаимодействиям. Экспериментальные значения квадрупольного момента большинства ядер в десятки раз превышают вычисленные на основании оболочечной модели [ФЭС т 5 с 304], что подтверждает нашу гипотезу. Дело в том, что оболочечная модель предполагает вращение нуклонов по круговым или эллиптическим орбитам, поэтому и форма ядра предполагалась сферической, а с начала 50-х гг. под давлением фактов — деформированной. В отличие, таким образом, от бесструктурной капельной модели и сферической оболочечной, сдвоенные пирамиды с удлиненной перемычкой еще при своей кристаллизации (росте) приобретают «деформированный» вид, с ростом числа нуклонов все более и более похожий на гантели пирамидоидальной формы. Число сосредоточенных в «хеопсинках» зарядов-протонов все возрастает, и наступает момент, когда прочность (на разрыв) перемычки превышает. И потому U^{238} всегда готов разделиться на две части даже от удара теплового нейтрона. И это понятно. Тепловой нейтрон, как и всякий нейтрон не только не отталкивается ядром, а даже притягивается дальнедействующими зарядами протонов, тянется к ним. Но нейтрон не шарик, ему нужно успеть развернуться (поляризоваться) так, чтобы присоединиться к ядру рациональным образом. Так как уран-238 четно-четный, то присоединившийся к подошве нейтрон нарушает симметрию ядра (рис. 8) урана. А так как ядро U и, будучи (в атомных котлах) элементами уранового стержня как кристалла, подвержено колебаниям, то оно не выдерживает дополнительного колебания и потому разваливается. Видимо, это и есть критический предел стабильности тяжелых ядер. Можно ли с такой же легкостью представить этот процесс в капельной модели, а тем более в

оболочечной. Не потому ли за ураном и не осталось стабильных более тяжелых ядер: их половинки (пирамиды Хеопса), усиленные нейтронами, уже не могут сдерживать не только разрывающие их кулоновские силы протонов, но и перегруженность (при колебаниях, а тем более при резонансных) нейтронами. А при массовом хаосе, какой случился в котле на Чернобыльской АЭС, иного результата и ожидать нечего. Цепной хаос в ядерном котле – это все возрастающий обстрел ядер тепловыми и быстрыми нейтронами, а затем и ядерными осколками. В результате – пирамидоподобные ядра подвергаются резонансным и хаотичным колебаниям и их квадрупольным взаимодействиям. Работа АЭС явно не рассчитана на такие «режимы».

Удлиненная перемычка придает тяжелому ядру способность при ударе нейтроном делиться не в середине ядра, а в любом месте между «вершинами пирамид». Отсюда и получаются неравные «половинки» и «двугорбый верблюд». Вполне возможно, что перемычка имеет утолщение в середине и тогда она и подавно не равнопрочна. Заметьте, сколько возможностей для объяснения свойств ядра содержит наша гипотеза о квазикристаллической структуре ядер? И это еще не все.

Магические ядра. Представим тяжелое ядро в виде геометрически симметричной фигуры, состоящей из двух треугольников, построенных пересечением двух прямых (рис. 8). Она лишь в плане напоминает структуру тяжелого ядра в виде пирамид Хеопса, соединенных вершинами. Модель грубая и примитивная, но она способна объяснить существование магических ядер легко и просто. В самом деле, если количество протонов и нейтронов в каждом треугольнике одинаково, то центры их и массы и заряда точно совпадают с точкой соединения треугольников, с центром симметрии. И тогда ядра обладают магической устойчивостью. Что касается «магичности» ядра He^4 , то она имеет другое объяснение, и его не трудно понять из рис. 3, 6 и 10. На рис. 6 и 10 показаны некоторые возможные варианты структуры ядра гелия. Это своего рода его «изомеры», если их рассматривать с позиции химиков, пользующихся этим термином. Легко заметить, что структура гелия-4 – это очень компактно упакованное ядро. Именно компактность ядра отвечает за его магическую стабильность.

Иное дело, когда при равных массах в половинках не равны числа протонов. Возникает момент, электрический дипольный момент. Возможен и другой вариант. Число протонов в половинках одинаково, а число нейтронов -- нет. В любом из этих случаев ядро обретает неуравновешенный и квадрупольный и механический момент. (Для справки [ФЭС т 2]: квадрупольный момент ядра «...характеризует отклонение от сферич. симметрии в распределении электрич. заряда ядра»). Понятно, как это сказывается при ядерных «землетрясениях»? И таких ядер абсолютное большинство. А вот пример особой непримиримости ядра со своим «телом», остовом. Это изотоп брома ${}_{35}\text{Br}^{80}$. Волею судеб он оказался между двумя своими ближайшими собратьями: Br^{79} и Br^{81} . Их относительная

распространенность практически одинакова (~50%) и они стабильны. А вот их «бедный» собрат, нечетно-нечетный изотоп (у него 35 протонов и 45 нейтронов), не может мириться со своим положением и стремится любыми путями превратиться в стабильное ядро. С этой целью он подвергает себя, с одной стороны, и К-захвату и бета-плюс распаду, чтобы превратиться в ядро ${}_{34}\text{Se}^{80}$; и бета-минус распаду, чтобы стать стабильным, хотя и не очень распространенным (около 2%) ядром криптона ${}_{36}\text{Kr}^{80}$, с другой стороны. [5 с 224]. И заметьте, этот «бедняга» не относится ни к нейтронно-избыточным, ни к нейтронно-дефицитным изотопам: он занимает самый центр (поперечного сечения) долины стабильности. Его половинки (хеопсинки) сходятся у самого центра нашей грубой фигуры из двух равнобедренных треугольников. Но в центр этой фигуры не попал ни центр массы, ни его центр зарядов. Какое невезение! Зато каково стремление к стабильности! Этого добивается и Природа, Разумная Вселенная!!! Добивается потому, что такими невезучими (правда, в меньшей степени) являются изотопы: серы-35, аргона -37 и -39, кальция -41, никеля -63, меди -64, цинка -65 и -69, селена, криптона, циркония и т.д. И заметьте, абсолютное большинство из них имеет четное число протонов, и следовательно, нечетное число нейтронов, т.е. все они четно-нечетные [ФЭС т 5]. И только изотоп меди-64 из числа названных устроен иначе. Поэтому brutальное представление тяжелого ядра в виде двух треугольников, дает нам пусть грубое, но вполне наглядное представление о сущности магичности ядер.

Такое тривиальное представление ядер отвечает и экспериментальным результатам. Д. Юз [17 с71], учитывая практически очевидные плотность и непроницаемость ядер, под заголовком «Мутный кристаллический шар» пишет: «... с уверенностью можно было предсказать, что быстрый нейтрон, длина волны которого меньше размеров ядра, не пройдет сквозь ядро, в которое он ударяется, а поглотится в нем. Поэтому очень большим сюрпризом явилось открытие, сделанное несколько лет назад, когда в результате обстрела ядер быстрыми нейтронами было установлено, что поглощение нейтрона при попадании его в ядро не является неизбежным событием, т.е. на самом деле для нейтрона имеется довольно большая вероятность **полностью пройти через ядро** без какого-либо взаимодействия с ним. Эксперименты убедительно доказали, что **в некоторых случаях** (выдел. ВМ) быстрые нейтроны ведут себя подобно волне: проникая в ядро и выходя из него, они оставляют ядерные частицы без изменения.» А почему должно быть иначе, если быстрые нейтроны проскакивают области, где по нашей модели треугольники сходятся в точке. Хотя на самом деле это происходит там, где «хеопсинки» соединены перемычкой, Но и она достаточно тонка и протяженна. Таково, однако, объяснение лишь одного аспекта «некоторых случаев». Есть и другой аспект, более близкий к реальности. Если ядра все-таки как кристаллы и непроницаемы и тверды, то почему бы им не вести себя в этих «некоторых случаях», как шарики в школьных пособиях, когда на удар отведенного одного шарика откликается лишь один такой же крайний с другого конца? И если они (шарики)

разноцветны, то отскок крайнего не зависит от его цвета. Ядро твердое тело, тверже не придумаешь. И в этом случае происходящее можно «понять» не как «проникновение» в ядро и «выход» быстрых нейтронов из него «подобно волне», а как учат в школе: один нуклон ударяет – один и отскакивает. Усложнять этот процесс – значит, забыть, чему учили в школе.

И еще один вопрос. А зачем ядрам так необходимо заботиться о своей симметрии. Им что, это очень мешает, если они устроены в соответствии, например, с оболочечной моделью? Если все нуклоны вращаются по орбитам, у которых практически нет единого центра (а значит, и центра симметрии), -- они же все вращаются друг относительно друга. А ведь внутри каждого нуклона как-то вращаются не менее трех кварков, то зачем им стремиться к симметрии? Оправдания не видно. Зато это очень-очень важно для ядер цельнокристаллических. И криптон-80 это демонстрирует. В самом деле, в разделе «Спин» (Приложения 1) мы покажем, что вращение орбитального(ных) электрона(нов) и их волн де Бройля увлекает и само ядро (рис. 9) во вращательное движение. И если ядро цельнокристаллическое, то чем больше его отклонения от симметрии, тем больше и динамическая разбалансировка, например, как у пропеллера, как у маховика, как, наконец, у автомобильного мотора. Что, слышен «стук», «биение» ядра в этом случае? Нет, не дано нам это услышать. Но оно не исключено. И поэтому Природа стремится всячески к тому, чтобы такие «биения» были бы минимальными, если невозможно избавиться от них вообще.

О синтезе сверхтяжелых ядер. Так как физики до сих пор не знали о такой структуре ядер (как по нашей гипотезе), то для синтеза сверхтяжелых ядер (чтобы получать все новые и новые трансурановые элементы), подвергали и подвергают тяжелые ядра обстрелу ионами ядер средней величины. И такой синтез им удается, хотя изредка и с великим трудом. Представьте мысленно, в соответствии с нашей гипотезой, какое образовывалось бы чудо, если бы к одной из подошв урана прилепилось ядро кальция. Получался бы какой-то сверхдеформированный уродец, в отличие от гипотетической почти симметричной конструкции из двух пирамид Хеопса. Понятно, что стабильностью такое ядро обладать не может, да и размеры его выйдут за пределы обычных, природных. «Гало»-ядро (если этот термин, означающий образование облачка из не жестко устроенных, вращающихся на удалении, в ядре нуклонов, применим к экзотическим ядрам) уродца будет обусловлено не излишними поверхностными нейтронами, а огромным ядерным добавком. Это как если бы кто-то к красивому испеченному пирогу с яблоками прилепил сбоку несколько меньший пирог с печенкой. Со вкусами спорить не будем, а вот поднять и сохранить эту конструкцию без спецподдержек будет трудно. В Природе подобные ситуации и формы конечно же имели и имеют место, но Природа избавляется от таких уродцев. В холодной Природе мало бета-радиоактивных изотопов. Те, которые известны, получены искусственно. Естественное строительство ядерных конструкций Природа совершала и

совершает, скорее всего, в фазе холодной плазмы, в фазе отвердевания и трансмутации. При этом обогащение (прирост) ядра нуклонами происходит постепенно с двух сторон (со стороны подошв пирамид) и поочередно то протонами, то нейтронами, гораздо реже и при удобной конфигурации подошв -- и дейтронами и ядрами гелия. Так, по всей видимости, получились ядра нептуния и плутония в атомных котлах.

Природа заботилась о стабильности, и потому у нее ядра элементов образовали четкую долину стабильности [ФЭС т 5], а атомы из них – систему Менделеева. Огромное же число нестабильных изотопов было открыто физиками искусственно: они сами «наклепали» их путем обстрела стабильных ядер и электронами, и нуклонами, и альфа-частицами, и гамма-квантами. Или возникают за счет солнечного ветра и космических частиц. Известно, что и при взрывах ядерных бомб и в атомных электростанциях происходят реакции синтеза.

Все равно физики-экспериментаторы молодцы. Они (исходя даже из представления о сферичности ядер) не спасовали перед теориями и попытались заставить вращаться ядра путем удара другим ядром, большим или меньшим по размеру, чем мишень. И им это удалось! А сферическое ядро невозможно раскрутить: они знали это. И тем не менее раскрутили! Молодцы, что не спасовали перед утверждениями теоретиков о форме ядер!

Пусть этот факт послужит нам как аргумент в пользу гипотезы о кристаллах-ядрах и нуклонах.

КОНЦЕПЦИЯ КВАЗИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ЯДРА И СИЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

Знание внутренней структуры
протона и нейтрона может
дать ключ к пониманию
сильных взаимодействий

Г.Кендал, В.Пановский

Автор признает, что такое, как описано выше (гл. 1), представление (по гипотезе) структуры нуклонов, а из них ядер, допустим, не лучшее из возможных. Но даже эта модель позволяет объяснить многие-многие факты ядерной физики, в дальнейшем описать ядерные силы, (разумеется, с использованием компьютерных вычислений, а не вычислений вручную, как сделал автор лет тридцать пять назад) и признать, наконец, их электростатическую природу. Здесь уместно будет сослаться на прецедент, о котором физики не любят говорить громко, но нередко говорят, да еще и с усмешкой. Речь идет о том, что Максвелл на какое то время вдруг увлекся шестеренчатыми механизмами и, кажется, провел на соответствующих заводах около трех лет. Не буквально, разумеется, но тем не менее. Необходимость в шестеренках возникла в связи вот с чем. Майкл Фарадей, открывший человечеству явления электромагнитной индукции, многие годы связывал их с некими неосязаемыми полями электротонических сил. Эти представления не давали ему покоя всю жизнь. Поле этих сил, как догадывался Фарадей, всегда готово к восприятию электрических и магнитных воздействий на пустоту (эфир, вакуум) и к *отклику* на них. Максвелл очень заинтересовался этим, и решил не читать теоретиков до ознакомления с идеями Фарадея по существу. Когда он проникся идеями Фарадея, потребовалась модель, механическая модель. Теоретиков (которые «любят симметрию») такое «падение» ученого и сегодня еще оскорбляет. Но признаем: и до сих пор более полного пояснения, на вопрос, в чем смысл тока смещения, по сравнению с описанными И. Е. Таммом в «Основах теории электричества», теоретики не дали, сути не раскрыли, в глубину идей и Фарадея и Максвелла не проникли. Токи смещения – это гениальное прозрение и Максвелла и Фарадея. Это ведь они догадались о том, что поток электромагнитной (электротонической) энергии переносится от источника к потребителям вне провода, и потому вне конденсатора (как теперь мы знаем). И тем не менее Гения Дж. Максвелла, обогатившего знания человечества совершенно необычным представлением о токах смещения, еще и теперь упрекают за то, что он пришел к этой идее не без помощи модели эфира в виде шестеренчатых механизмов. Максвелл и сам признавал, что его модель груба, но он и не настаивал на ее сохранении. А сколько современников Максвелла приложили сил, чтобы показать, что электромагнитная теория Фарадея-Максвелла не верна. В числе этих теоретиков были и Г. Герц и О. Хевисайд. Они, однако, оказались и честными, и объективными, и

порядочными. Они в порыве доказать иное, пришли к тем же уравнениям Максвелла, и отступили. Признали его теорию. И это их усилиями уравнения Максвелла приняли изящный современный вид.

Этот прецедент может послужить и нашей гипотезе. Пожалуйста, двери открыты. Если читателей шокируют наши представления о том, как устроены нуклоны, то на время забудьте о них. Но сохраните достигнутое: нейтрон в новых ипостасях. Это – 1) нейтрон с двумя электростатическими гнездами; 2) нейтрон с присоединившимися к гнездам одним или двумя протонами, и наконец; 3) нейтрон с присоединенным к одному гнезду позитроном, превращающим нейтрон в ПНП-протон нейтронного происхождения. Позитрон свободным жить не может: есть, к чему присоединиться и от чего отсоединиться. Протон – может.

Предлагайте свои модели, сопоставляйте их с экспериментальными фактами и с другими моделями. Думайте, конструируйте, публикуйте.

А пока наша модель-структура позволяет ядерные силы из “особых” вернуть в лоно электромагнитных, что дорогого стоит. Туда же, наверняка, вернуться и силы слабых взаимодействий.

Изотопы. Дело в том, что изотопы, выявленные экспериментально, и получающиеся по гипотезе, совпадают принципиально (рис. 1). Такое совпадение следует непосредственно из особенностей структуры протона и нейтрона (рис. 2, 3, 4, 10). Селинов мечтал за «лесом»-спектром изотопов увидеть их периодичность. (Я очень сожалею, что при его жизни не только не был готов показать, как изотопы выстраиваются в сравнении с уже известными. Еще в большей степени сожалею, что не хватило моего ума с ним посоветоваться.)

Это позволит по новому интерпретировать некоторые давно известные гипотезы и теории, например, капельную и оболочечную модели ядер, возможные пути искусственной трансмутации и пр.

Таким образом, гипотеза, хотя и может – и должна – оказаться спорной по многим другим трудным вопросам, на которые еще нет ответов, но не по изотопам.

На рис. 1 показано:

а) изотопы, получающиеся по гипотезе. Они обозначены кружочками.
б) внутри многих из них содержатся «жирные» точки или звездочки. Это экспериментально найденные изотопы. Точки означают, что данные изотопы стабильны, звездочки – нестабильны. Все они попали в кружочки, чем и обнаруживается их хорошее совпадение, особенно на границе нейтроннодефицитных изотопов. Что касается нейтронноизбыточных изотопов, то виден наметившийся разрыв между спектром изотопов уже известных и как бы следующих из гипотезы.

Объяснение простое. Как автор этой гипотезы я признаю, что двумерное изображение структуры ядер (см. рис. 2), начиная с углерода и азота, дает сбой: необходимо переходить к трехмерным изображениям. Но использованные для этого символы (рис. 2) нуклонов уже не годятся – других

не придумано. Стоит, однако, присмотреться к получившимся фигуркам на рис. 2, и не трудно заметить, что к наружным ветвям символов протонов могут присоединиться еще по одному нейтрону. По этой причине, видимо, изотопы, и без того, перегруженные нейтронами, могут «взять на себя» дополнительный груз. И тогда смогут на короткое время появиться и $\text{He}^{7,8}$, и $\text{Li}^{10,11}$, и $\text{B}^{17,18}$ и т.д.

Примечание: Неизбежно, что в дальнейшем при использовании гипотезы для построения структурных схем ядер остальных элементов таблицы Менделеева включая уран, возникнут подобные же расхождения и относительно элементов средней части таблицы. Но здесь причина иная. Изотопов, найденных экспериментально, гораздо больше, чем это следует не только из гипотезы, но и из изотопного состава ядер, возникших в результате их искусственного и естественного (постепенного путем трансмутации) построения. Причем «излишние» относятся в основном к нейтронно-избыточным изотопам. Причина такого расхождения состоит в том, что этими «излишними» изотопами являются «половинки» и осколки более тяжелых ядер, образовавшиеся в атомном котле в результате деления последних (спонтанно или в «горячем» состоянии), как это и следует из капельной модели и нашей гипотезы. Известно ведь, что чем больше атомный номер, тем больше и доля нейтронов в ядре этого элемента. Физики говорят, что это выгодно для протонов. Чем?

На рис. 2 схематично изображены структуры легких ядер и их вариантов. Как видим, логика здесь имеет место, что и нашло свое отражение в совпадении изотопов, экспериментально найденных и полученных по гипотезе. Примечателен один факт, на который я обратил внимание только теперь, при работе над этой книгой. Присмотритесь к изотопам лития. Нет изотопа лития ${}^4\text{Li}$ ни среди известных, ни по гипотезе: и 60 лет назад, подсознательно, механически, с помощью рисунка не удалось мне этого начертить. До таких тонкостей я и тогда и позже еще не доходил. Только теперь осознал, что здесь происходит качественная «архитектурная» перестройка. И в самом ядре и при построении схемы ядра появляется первое ветвление одной из его торцевых частей. Она (и противоположный ей торец) при дальнейшем приращении нуклонов станут основой, платформой, для формирования, присоединения (возникновения) других ветвей. А по заполнении этих платформ они дадут начало новым, более расширенным ветвлениям. Так слои за слоями (похожие на «оболочки», но совершенно иной природы) сформируют форму ядра в виде двух пирамид Хеопса, соединенных усеченными вершинами с некоторой перемычкой. Случайно ли такое совпадение с тем, что уже известно? Это о чем-то свидетельствует?

Вариантность (при квазикристалличности ядер) структур ядер одного и того же химического элемента это одно из достоинств нашей гипотезы, так как раскрывает их глубинные структурные особенности, о которых ядерная физика до сего времени не только не подозревала, но даже отвергала. «Термин «изомер» был взят из химии... Ничего подобного (структурного различия при одинаковом составе - ВМ) в случае ядерной

изомерии мы не имеем. Нуклоны не занимают каких-либо определенных положений в ядре. Более того, каждый нуклон может изменить свое состояние, превратившись из нейтрона в протон и наоборот. Поэтому говорить о различных конфигурациях нуклонов в ядре в химическом смысле нельзя.» ([6] с 31 и 38). Именно из-за этого термин «изомеры», которым в химии назывались структурные варианты химических молекул, в ядерной физике несет не свойственный ему смысл. А, между прочим, сверхтонкое расщепление спектральных линий можно объяснить не только «неточечностью» заряда ядра, но, по-видимому, и вариантностью структур ядер (рис. 2) при определенной «неточечности» положений протонов в них.

Нуклоны (дополнительно).

Повторимся. Каждый из полунулонов представляет собою кристаллическую структуру типа, например, каменной соли (NaCl), и потому имеет форму куба. Полунуклон полностью электронейтрален, так как содержит равное число и отрицательно и положительно заряженных частиц (см. раздел «об аннигиляции»). Физиков Ю. Широкова и Н. Юдина ([5] с 102-103) подобная мысль посещала: «...существование большого числа ядер, форма которых в равновесном состоянии несферична, с определенностью показывает, что у ядра *имеются свойства*, роднящие его с *кристаллическим состоянием вещества*».

К сожалению, они отвергли эту мысль из-за убеждения в том, что нуклоны в ядре *подвижны (вращаются)*. Почти все известные модели ядра предполагают и вращение нуклонов вокруг общего «центра», и неперемное участие носителей-посредников: мезонов, пионов и т.д.

По гипотезе, в отличие от известных моделей, предполагается, что

а) каждая вершина кубического полунулона занята отрицательно заряженной частицей; и это возможно при некотором усложнении его структуры, но с сохранением его в целом кубической формы. Природа способна на это: алмаз устроен сложнее;

б) полунулоны протона соединены как бы одной положительно заряженной частицей, как показано на рис. 4а. Не могу не обратить внимание читателя на следующее совпадение (если это – совпадение). У П. Колпакова [3] приведены экспериментальные данные (см. [3] рис. 119 а) распределения электрического заряда для протона, полученные группой Р. Хофштадтера при исследовании упругого рассеяния электронов на нуклонах. Чтобы на этот счет согласиться с автором этих строк, достаточно принять, что нуль на рис. 119 [3] совпадает с «точечным» положительным зарядом протона, когда протон находится в положении, как показано на рис. 4 а; или его полунулоны расположены один за другим по направлению движения электронов;

в) полунулоны нейтрона стянуты (соединены) ребрами с помощью осевого стержня-керна (сердцевины), состоящего из равного числа отрицательно и положительно заряженных частиц, как показано на рис. 4б.

Причем так, что до самых вершин полунуклонов, заряды, образующие керн, не доходят всего на одно место. Тем самым у нейтрона формируется как бы два углубления-гнезда с остронаправленными короткодействующими градиентами электростатического поля отрицательного знака.

Наличие двух таких гнезд придает нейтрону в ядре исключительно важную роль.

Примечание: на все последующие «Почему так?», тем более, если это окажется действительно так, ответы придется спрашивать у Природы. Так было с таблицей Д. Менделеева, с постулатами Н. Бора и в ряде др. случаев. В данном случае сработала интуиция. Факт, например, и то, что специалисты по математической физике на некоторые полученные ими (каким-то интуитивным путем) решения отвечают, что правильность найденного решения проверяется его подстановкой.

Для нашей гипотезы такой «подстановкой» служат и принципиальное совпадение спектра изотопов, ставших известными экспериментально, и тех, которые получены по «правилам» гипотезы. И то, заметьте, что структурные схемы изотопов автором были написаны шесть десятилетий назад, когда многие элементы были представлены всего лишь несколькими изотопами, а иногда и одним. Тогда я еще не придумал простейшие символы нуклонов, позволившие мне изображать ядра легких элементов в виде простейших схем. В последующие годы список изотопов пополнялся, и они записывались другими карандашами или ручкой. И остается лишь очень сожалеть, что при этом не осталось в памяти сведений ни о времени внесения изменений, ни об источниках новой информации. Виню только себя. Поэтому не решился воспроизвести старые схемы. И все-таки шестьдесят лет было достаточно, чтобы самому убедиться, отвечает или нет гипотеза накапливающимся экспериментальным фактам.

Глава 4

ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ**Нейтрон в ядре – всемоу голова
ВМ**

Отвлечемся пока от кулоновских сил, действующих между протонами в ядрах, начиная с гелия. Тогда ядерные или сильные взаимодействия, как теперь несложно придти к такому выводу, согласно нашей гипотезы, по своей природе следует отнести к электростатическим. **У ядерных сил много особенностей, но у них нет *особой природы*.**

Особенности ядерных сил обусловлены наличием и характером электростатических полей нейтрона. И в первую очередь это связано с существованием у нейтрона двух локальных «гнезд».

Это к ним могут быть присоединены вполне естественно только два протона. Причем так, что они (протоны) оказываются пространственно разобщенными при этом, чем существенно снижаются кулоновские силы отталкивания. Тем самым отыскиваются объяснения и короткодействующему характеру ядерных сил, и сравнительно легкое преодоление отталкивающих кулоновских сил, и их свойству насыщения, и плотности упаковки ядер чередующимися нуклонами, и однородности ее по объему ядра. И энергия связи нуклонов примерно одинакова.

Это одним из них, повторимся, может быть захвачен позитрон, вследствие чего нейтрон превратится в протон, в протон нейтронного происхождения. И соответственно –третий в гелий-3. Разумеется, что протон нейтронного происхождения (ПНП) может и лишиться ранее захваченного позитрона (β^+ -распад), превратив тем самым данное ядро в его изобар предыдущего элемента.

Зарядовая независимость. (60 лет тому назад я ничего не знал, и не мог узнать, будучи в караулах, о зарядовой независимости, а керн у моего нейтрона уже был.) Не менее важную роль играет система заряженных частиц, образующих керн сердцевины нейтрона. Представьте себе два одинаковых по величине и форме кристаллика поваренной соли в виде кубиков. Поставим их рядышком так, чтобы они почти касались ребрами. И заполним эту межреберную щель одномерной цепочкой чередующихся ионов. Назовем эту цепочку ионов керном. Примерно так устроен керн и нейтрона (с учетом размеров). Выше уже говорилось, что торцевые заряды керна участвуют в формировании остронаправленных градиентов полей «гнезд». Все остальные заряженные частицы керна образуют будто «нанизанные» на ось круговые электростатические поля, отчасти похожие на сферические поля, чередующиеся по знаку. Вычислить их сложно. Но припомните из далекого детства незатейливую игрушку в виде конусной пирамиды, состоящей из чередующихся по диаметру и цвету шайб. Различие в диаметре можно забыть, а чередование двух цветов необходимо помнить. Ребра полунуклонов

устроены аналогичным путем, но чередование их полей противоположно по знаку. Поэтому чем ближе ребро полунуклона приблизилось к керну, тем значительнее их силы притяжения. И таким образом неважно теперь ребро полунуклона какого нуклона, протона или нейтрона, приходит в соприкосновение с кернами нейтрона (или ПНП). Притягивающие силы в принципе одинаковы, хотя они не совсем «законны», если их законность обуславливать естественностью гнезд нейтрона. Но и законные и не совсем законные исправно работают: притягивают и тем сильнее, чем меньше разъединяющее их пространство. И физики уловили эту особенность. Ядерщики утверждают по этому вопросу следующее: и нейтрон с нейтроном, и протон с протоном притягиваются друг к другу примерно также и с той же силой, как и протон с нейтроном. Физики молодцы!!! Не зная механизма этой особенности ядерных сил, они почти точно представили ее (описали качественно). Вот объяснить это «почти» в рамках сложившихся теорий гораздо-гораздо сложнее. А с нашей гипотезой легко: первое - надо вычестить кулоновские силы. Физики не умели «вычестить» их. По гипотезе, как выше показано, они «вычитаются» очень своеобразным путем. Они оказались в другой системе отсчета, они «передвинуты» на «размер» нейтрона, и тем самым кривая кулоновских сил в системе ядерных сил пришлась на весьма пологую ее часть. Кулоновские силы между двумя протонами, приводившие физиков в ужас, сохранились, но в очень ослабленном виде. По-существу, они «вычтены» Природой нейтрона. И такое состояние теперь характерно для любого сложного ядра, чем снимается вопрос: почему не взрывается ядро «ужасными» кулоновскими силами. Второе: сегодня необходимо учесть, что связь между двумя протонами, видимо, потому такая же, как между протоном и нейтроном, что протоны существуют в двух видах: протоны естественного происхождения и протоны-ПНП. Физики не могли знать это. А с протон-протоном так происходит потому, что один из них является ПНП, а у ПНП сохраняется керна «предка»-нейтрона. Именно этим и объясняется опытным путем установленная **зарядовая независимость (инвариантность)**. Ее теоретики **называют еще изотопической инвариантностью**. Второго названия мы касаться не будем: для его объяснения потребовалось бы ввести понятия изотопического спина, он же изобарический спин (изоспин). И это увело бы нас к обменным силам, спинам нуклонов, к волновым свойствам частиц и т.д. Все это – теоретические изыски, предпринятые давно, и как тогда, так и сегодня они не основывались на физических представлениях (из-за их отсутствия) о действующих на самом деле в недрах ядер физических механизмах. Это – «теории ради теорий».

Нам бы прежде разобраться хотя бы с нуклонами и ядрами без привлечения теоретических понятий. Лучше кое-что позаимствуем у Широкова и Юдина. «Одинаковость ядерных взаимодействий для протона и нейтрона носит название *зарядовой независимости* ядерных сил. Зарядовая независимость – частный случай изотопической инвариантности...» [5 с. 178] А она по утверждению Е, П, Вигнера и др. «...может повиснуть в воздухе, как гипотеза о явлениях, не существующих в природе» [там же, с.178]. Мы ее

сохраняем, но в наших представлениях, согласно нашей гипотезе.

Силы, обусловленные электростатикой ядра, не только прочно связывают оба полунуклона нейтрона, но оставляют открытыми короткодействующие притягивающие электростатические поля, к которым и присоединяются протоны. Вследствие этого они «вступают в работу» после того, как к одному из гнезд нейтрона почти присоединится протон или за счет своей кинетической энергии другой нейтрон. Потому что и тот и другой при этом должны преодолеть еще более короткодействующие (в статике) и далеко не однозначные поля граней полунулонов.

По своей совокупности заряженных частиц ядра поле, образованное ими, гораздо сильнее поля, создаваемого гнездами. Но оно и более короткодействующее. К сожалению, математические вычисления вручную не удалось. Было получено несколько точек, по которым подбор коэффициента экспоненты был бы слишком недостоверным. Поэтому еще одна кривая, составляющая ядерных сил, не была построена. И не отразила на суммарной кривой ядерных сил ни гораздо большую ее глубину, ни еще один излом перехода ее характера от бесконечного отталкивания снова к неотвратимому притяжению (из-за только что упомянутой неоднозначности). Надеюсь, что молодежь, освоившая методы вычислений на компьютерах, выполнят со временем эту работу и убедят физиков, что кристаллическая структура нуклонов впервые правильно описывает ядерные силы.

Зарядовая независимость (дополнительно). Благодаря гипотезе, как видим, стала «прозрачной» и причина такой особенности ядерных сил как зарядовая независимость. В этой связи нельзя согласиться с точкой зрения уважаемых авторов [11 с 30]: «Из гипотезы зарядовой инвариантности ядерных сил следует, что нет связанного состояния ни у двух нейтронов (n^2 – динейтрона), ни у двух протонов (p^2 – дипротона). Из нашей гипотезы следует обратное: возможны и динейтроны, и дипротоны. В последнем случае это будет гелий-2, образованный в результате соединения протона нейтронного происхождения, например, с обычным протоном. Гелий-2 может возникать, но он столь же нейтронно дефицитен, как и свободный нейтрон – нейтронноизбыточен. Поэтому время их жизни не может быть продолжительным. Гелий-2 канет жертвой бета-плюс распада, а нейтрон – бета-минус распада. Но ведь и время жизни искусственных сверхтяжелых ядер, как правило, не велико, однако же регистрируют их. Надо поискать.

О специфике ядерных сил. Чтобы обосновать точку зрения об особой, специфической природе ядерных сил, физики прибегают к следующему приему. Говорят [10, 11, 12], что величина ядерных сил на несколько порядков выше сил электромагнитной природы. И ссылаются при этом на сравнения величин или напряженности электрического поля в окрестности орбиты электрона атома водорода, (примерно $5,6 \times 10^{10}$ В/м, тогда как напряженность электрического поля у поверхности ядра составляет примерно $8,5 \times 10^{20}$ В/м) (см. Колпаков П. Е. [3] с 131-132). Или величин энергии взаимодействия (энергия связи электрона с ядром атома водорода составляет

около 5-12 эВ, а энергия связи протона с нейтроном превышает 1 МэВ, а в сложных ядрах до 8 МэВ.).

В основу такого сравнения положена опять же квантовомеханическая идея о том, что нуклоны в ядре подвижны и вращаются на своих орбитах, подобно электронам в атомах. Но в таком случае вращающиеся нуклоны должны обладать волнами де Бройля, как электроны на орбитах и вне них. Физики до сих пор убеждены, что электронные волны де Бройля (ВДБ) существенно (в 2π раз) больше размеров атома (например, волна де Бройля электрона в основном состоянии атома водорода). И удивляются, как они там уместятся, полагая, что из-за этого верить в существовании ВДБ в атоме нельзя. Они убеждены в этом потому, что волны де Бройля для них -- волны плоские, монохроматические.

В ядерной физике волны де Бройля в гораздо большем почете, чем в атомной. Во-первых, потому что обнаружили, что нейтроны подвержены дифракции в кристаллах, чем подтвердили теорию де Бройля о том, что ВДБ сопровождает и нейтроны в их движении. (Следует помнить, однако, что и теперь еще не совсем ясно, каково электромагнитное поле, создаваемое движущимся электронейтральным нейтроном, почему оно родственно электронной ВДБ и ответственно за магнитный момент нейтрона. Может быть, наша гипотеза структуры нейтрона с его удивительными гнездами и локальными полями способна объяснить этот феномен?)

Во-вторых, теоретики уверовали сами и убедили всех в том, что электрон никак не может быть в составе ядер, хотя!... как будто оттуда он и «вылетает» при электронном бета-распаде. Загадка? Да. Отгадку можно найти в гл. 5. А все потому, что минимальная длина ВДБ электрона даже при скорости, равной скорости света, -- это комптоновская длина волны электрона -- $\lambda_e = h/(m_e c) = 2,426 \cdot 10^{-12}$ см, т.е. на порядок больше размера ядра. Но кто сказал, что электрон и в ядре вращается? А если электрон, находясь внутри нуклона, ядра не только не обладает такой скоростью, а неподвижен? Тогда их (электрона и ядра) размеры одного порядка?!!! Сами себя загнали в тупик. На самом деле [7, 8, 14, 19, Приложение 2] волны де Бройля тороидальны, т.е. корпускулярны. И в атоме водорода поэтому на нижней орбите уместается только одна ВДБ в виде бублика. Ей это удастся потому, что она «сидит» на электроны, как баба-Яга на метле. В действительности ВДБ – это бублик, и в его дырке находится электрон (рис. 9). В атоме электрон вращается заодно с дыркой ВДБ, следовательно, ВДБ, и именно ее дырка вращается точно по электронной орбите радиуса $r_{n=1}$. Поэтому $2\pi r_{n=1}$ полностью уместается в атоме, так как является точной длиной его нижней орбиты и одновременно длиной волны де Бройля. Еще раз напомним, что если в дырке уже нет электрона, то такая ВДБ сброшена с электрона-носителя и стала фотоном. А фотон летит в том же направлении, куда был направлен вектор линейной скорости электрона в тот момент, когда он сбросил ВДБ с себя, т.е. перестал быть родителем и носителем ВДБ. Если электрон движется, то на нем обязательно «сидит» ВДБ. Если говорят о комптоновской длине волны

электрона, то это одновременно относится и к длине волны де Бройля.

Этого физики до [7, 8, 14, 19, Приложение 2] не знали и потому по аналогии полагали, что длина волн де Бройля, сопровождающих нуклон в полете вокруг какого-то центра многонуклонного ядра, заведомо превышает размеры самого ядра в те же 2π раз. (Причем для пущей убедительности было назначено: скорость нуклонов равна скорости света!!! Потому что при такой скорости длина ВДБ самая маленькая (комптоновская). И снова вопрос: разве это законно, если тут же говорят, что нуклоны в ядре вращаются со скоростью, около $1/3$ скорости света?)

Но так физики могли полагать и продолжают полагать, пока они придерживаются взглядов, согласно которым ядро подчиняется законам, аналогичным атомным. Такие теории были предложены и И.Е.Таммом, японским физиком Юкавой и многими другими. Поясним. Только что упомянутые физики, задумавшись над вопросом, что удерживает вращающиеся нуклоны в ядре, предположили, что они связаны с ядром обменными силами. А носителями этих обменных сил должны быть какие-то посредники. Юкава предположил и вычислил, что для этой роли подошли бы частицы, с массой больше чем у электрона примерно в 300 раз. Подоспело открытие мезона. Позже оказалось, что мезон не тяготеет к ядерным взаимодействиям. На смену ему открыли пион. И на этом удовлетворились.

Вот как мы обязаны теперь представлять механизм ядерных сил. «По теории Юкавы, -- пишут Станюкович К. и Лапчинский В.[22 с 77 см. гл. 4] – ядерные силы... переносятся некоторой специальной частицей – пи-мезоном. Сам механизм переноса можно представить так. Протон или нейтрон постоянно излучает заряженные или нейтральные пи-мезоны, которые живут очень короткое время, всего 10^{-23} сек. За это время пи-мезоны пролетают расстояние около 10^{-13} см, возвращаются назад и поглощаются излучившей их частицей. Если же поблизости (в пределах радиуса действия ядерных сил – около 1 *ферми*) оказывается другой протон или нейтрон, то он поглощает достигшие его пи-мезоны и немедленно излучают их снова. ... Устанавливается своеобразный мост между двумя близкорасположенными частицами, участвующими в таком перебрасывании пи-мезонами. Этот связывающий их мост и является наглядной моделью ядерных сил».

А на стр.92 эти же авторы дополнили эту картину: «Во время этого обмена нейтрон, не успевая распасться, становится протоном 10^{23} раз за 1 сек и столько же раз протон превращается опять в нейтрон».

Только в головах теоретиков-симметристов могут рождаться такие модели. Поскольку я и инженер-механик, постольку такие заоблачные фантазии в моей голове возникнуть не могут. Не потому что моей фантазии не хватило бы, а потому что в этих фантазиях речь идет о «перебрасывании» частиц с массой 300 электронов, т.е. о их движении «туда и сюда» со скоростью света. Согласно СТО, масса пионов даже в одном из этих перебрасывании возросла бы до бесконечности. Вот кто настоящие отступники от теории относительности. Поэтому и не могу их идеи принять за основу моего мышления.

На этой основе была разработана оболочечная модель и ряд ее модификаций. Даже в области слабых взаимодействий мы видим ее след в виде модели электрослабого взаимодействия (Салам) и комбинированной. И всегда главной идеей в них звучит идея об обменном характере ядерных и слабых взаимодействий. Хуже того, ссылаются при этом на аналогию с атомом водорода. (Правда, бывает и иначе: сначала доказывают, что ядерные силы обусловлены виртуальными посредниками, которые связывают обе стороны нуклонов, «играющих в орбитальность по атомному», а потом говорят, что вот так по аналогии и в атоме силы взаимодействия между ядром и электроном обусловлены обменом фотонами, как соперничающие команды игроков, не позволяющие упасть волейбольному мячу. Но эта идея, по существу, родилась в головах теоретиков, которые не могут и дня прожить, если не видят **симметрии**.

Идея об обязанности фотонов служить посредниками между ядром и орбитальным электроном вернулась как бы долгом в теорию атома за ранее предоставленную в долг ядерной физике теорию атомных взаимодействий. Ну, не могут теоретики обходиться без симметрии.

Не водится за фотоном таких плебейских обязанностей. Нет в атоме водорода (да и в других) ни таких, ни иных фотонов. В атомах есть только тороидальные волны де Бройля. А они сидят на своих носителях, орбитальных электронах. И следовательно, и сама волна де Бройля и ее дырка, в которой заключен электрон, вращается вместе с электроном по его орбите. Фотоны же рождаются возбужденным атомом, когда электрон освобождается от лишней волны де Бройля. Фотон – это волна де Бройля, сброшенная электроном, чтобы освободиться от излишка энергии, чтобы перейти в менее возбужденное или стационарное состояние. Фотон возникает из волны де Бройля, именно когда ее сбрасывают. И фотон немедленно улетает из атома. **Поэтому и не бывает в атомах фотонов. Не бывает! И поэтому фотоны не могут быть ни виртуальными, ни реальными посредниками, ни переносчиками поля между ядром и орбитальным электроном.** Фотоны реальны и тороидальны. Ведь фотон, получив свободу, получает и квант энергии, и квант магнитного потока, и тороидальную форму и т.д., т.е. всё то, что было свойственно волне де Бройля и чем она владела. И несет фотон эту порцию (квант) энергии как корпускула в виде бублика (тора), т.е. как «частица», – поэтому Эйнштейн и дополнил Планка, полагавшего, что излученный квант далее распространяется в виде обычной плоской электромагнитной волны -- в пространстве до тех пор, пока не встретится с нужным, достойным (по величине несомой им энергии) потребителем. По Эйнштейну, раз фотон родился в атоме при перескоке электрона с излучением кванта энергии, то он в таком же состоянии, в виде корпускулы, продолжает распространяться в пространстве и дальше. По нашему [7,8,14,19], в виде тороида-бублика, движущегося плашмя.

Наша гипотеза о квазикристаллической природе и нуклонов и, следовательно, ядер позволяет полагать, что никаких вращательных движений

в ядрах атомов не происходит, что не нужны никакие обменные силы. Да и сама идея об обменных силах весьма искусственна: «Совместить свойство насыщения с короткодействующим характером ядерных сил удалось, предположив, что *силы взаимодействия между протоном и нейтроном являются обменными силами.*» [6, с 44]. А на стр. 184 (там же) вынужден признать (под давлением экспериментальных фактов), «что ядерные силы не могут быть чисто обменными силами, а являются, по-видимому, комбинацией *обычных* (курсив мой - ВМ) и обменных сил...». Обычные силы (в данном случае -- тензорные) -- это какие силы? Идея об обменных силах не единственная, с помощью которой пытаются проникнуть в тайны сильного взаимодействия. **«Не следует забывать, -пишет В. Соловьев [13 с 10], что физика элементарных частиц возникла на пути изучения природы ядерных сил и построения теории ядра».** А там -- кварки, глюоны и пр. Мы ушли от всего этого почти бесчисленного сонма элементарных частиц, нам достаточно и четырех. Не предвидится там оснований для ответа на поставленные вопросы (о структуре ядер и природе ядерных сил).

Как и полагается кристаллам, ядра подвержены колебаниям, сжатиям, растяжениям, кручениям и иным деформациям вплоть до развала на «половинки», на осколки и даже превращаться в ливни (при катастрофических для них ударах космических частиц высокой энергии).

Энергии взаимодействий и величины полей необходимо сравнивать с теми, которые имеют место при так называемой аннигиляции электрона и позитрона. И расстояния, до которых сближаются (по гипотезе до величины $1,4 \times 10^{-13}$ см) протон и нейтрон, и энергии, которые при этом их характеризуют, не просто одного порядка, а практически совпадают: ~ 1 МэВ. Заметим, что такая малая величина относится только к дейтрону, да и то она примерно в два с небольшим раза больше (2,02 МэВ). И это подтверждает нашу гипотезу, так как заряд протона останавливается не на расстоянии классического радиуса электрона ($2,8 \times 10^{-13}$ см), как это имеет место при падении друг на друга электрона и позитрона, а в два раза меньшее (указано несколькими строками выше), поскольку заряд протона попадает на пустое место гнезда. Ведь «гнездо» только имитирует заряд электрона, но там нет самого почти точечного электрона.

Механизм ядерных сил. Загляните в любую книгу или учебник, где речь идет о ядерных силах. В них почти всегда демонстрируется рисунок потенциальной ямы прямоугольной формы, которая определяет силы взаимодействия только двух частиц, нейтрона с протоном. Были попытки рассмотрения этой проблемы по аналогии с задачей о трех телах. Известно, однако, что пока нет решения этой задачи. В итоге почти 80-летних попыток решить эту задачу остановились на модели дейтрона и его прямоугольной потенциальной ямы. **На большее современная теория не способна.**

Наша гипотеза позволяет показать графически (численно), принципиальный расклад ядерных сил притяжения и отталкивания и

кулоновских сил отталкивания сразу для трех частиц, показать роль нейтрона и как источника ядерных (цементирующих) сил, и его важнейшую роль разобщителя двух протонов. Следовательно, особенности и ядерных сил и кулоновских выглядят более убедительно, если их продемонстрировать на примере образования гелия-3, а не дейтрона (см. рис. 5). Именно на примере образования гелия из протона и дейтрона можно ощутить обусловленность их взаимодействия и сил, развиваемых при этом вследствие наличия у нейтрона двух гнезд, разнесенных на характерное для неточечного нейтрона расстояние. Только нашей гипотезе удалось показать, что нейтрону с его специфическими электростатическими полями и принадлежит роль цементирующих сил, удерживающих ближайших к нему всего 2-х нуклонов во всех ядрах, начиная с гелия. В этом вся сущность ядерных сил. Это с одной стороны. А с другой, -- своим размером нейтрон разобщает протоны и тем самым ослабляет кулоновские силы между этими же двумя протонами (прилепившимися к двум гнездам этого же нейтрона). И не только это. И снова повторимся. Это очень важно, ведь пришло время переубедить физиков всего мира, что наша гипотеза лучше других описывает все особенности и сильных и слабых (см. гл. 5) взаимодействий. Правда, пока качественно. Но намечен принципиальный путь к количественному решению этой проблемы. Выполненные автором еще в 1970-71 гг. вычисления принципиально верно отобразили расклад напряженностей и сил, но это приближенные вычисления, так как они были выполнены вручную, даже без калькулятора. Самое трудное здесь -- найти величины коэффициентов: $b_1 \sim 0,55$; $b_2 \sim 1,3$ и b_3 . Значение последнего коэффициента должно быть в пределах 1,0-1,1. Мне вычислить и использовать его не удалось, отчасти и потому, что кривая ядерных сил проходит еще один экстремум, но на расстоянии менее одной «трансляции, постоянной решетки» (полунуклона). Очень уж тонкое это дело. Но даже без этой детализации получилась верная форма кривой ядерных сил. И самое важное, что удалось понять, так это влияние разобщительной функции нейтрона. Об этом физики не догадывались. Наша гипотеза показала эту принципиальную сущность. Вычисления были выполнены (примерно 35 лет назад) единожды, т.е. без подгонки (без фитирования) под «заданный» результат и форму кривых. Подчеркнем, никакое фитирование здесь не поможет, так как кривые, из которых складывается кривая ядерных сил, останутся принципиально такими же. Теперь есть возможности выполнить подобные расчеты с необходимой полнотой и тщательностью. Молодежь, сделайте это! Помогу советом.

На рис. 5 показан дейтрон, одно гнездо нейтрона которого свободно. (и к нему приближается протон), а также силы (качественно), которые при этом действуют. Этот рисунок позволяет понять важнейшую особенность сильного взаимодействия, обусловленного наличием двух электростатических гнезд у нейтрона. Это позволяет радикальным образом изменить наши представления и о составляющих сильного взаимодействия, и о соотношениях между ними, а в общем - об их сущности. Дело в том, что пространственное разобщение гнезд образует условие, состоящее в том, что начало координат на оси

(направлении действия сил в самом простейшем случае) собственно ядерных сил совпадает с центром гнезда-дырки, в то время как начало координат (на этой же оси) системы, отражающей действие кулоновских сил, совпадает с центром второго гнезда. Это значит, что системы координат, в которых они «работают» разнесены нейтроном на характерное для нейтрона расстояние. И хотя это показано на примере ядерной реакции возникновения гелия-3 из дейтрона и протона, такой или аналогичный физический механизм имеет место и в более сложных ядрах. И в них одно гнездо нейтрона присоединяет к себе протон, а второе (еще одно его назначение) - *всегда блюсти (!!!) дистанцию* между ближайшими протонами, ослабляя тем самым кулоновские силы. Последние, хотя и образуют пространственный заряд, но он допускает вариантность, а его структура и обусловлена, и удерживается ядерными силами.

Авторы [11 с 166-168] обсуждали вопрос о существовании нейтронных капель и пришли к выводу, что это возможно. И наша гипотеза допускает их образование и существование. Да и существование нейтронных звезд это подтверждает. Необходимо, однако, учитывать, что и нуклоны, и полунуклоны могут «слипаться» своими гранями, если их сильно сдавить. И тогда начнется цепная реакция и взрыв, какой характерен для взрывов сверхновых звезд.

О физическом вакууме и аннигиляции

Переходим к одному из запутаннейших в физике вопросов. Физический вакуум. Каков он, если в нем происходят такие процессы как исчезновения устремившихся друг к другу свободных (до того) электрона и позитрона с излучением 2-3 гамма-квантов, и процесс обратный, рождение такой же пары благодаря воздействию на вакуум гамма-квантом, величиной, большей чем 1,022 МэВ? И в этой связи сошлемся на В. Шелеста [9], который признал, что «Самые интересные процессы, происходящие в микромире - рождение и уничтожение частиц. А они оказались неподвластны квантовой механике» (с 51). «Значит, теория, которая неспособна описать такой круг явлений, неполна и недостаточна» (с 54).

Исчезновение «упавших» в объятия друг другу частиц, спору нет, происходит на самом деле. А вот интерпретация такого события взаимно исключаящая. В самом деле, аннигиляцией назвали этот процесс потому, что в результате него якобы происходит превращение массы этих частиц в энергию, согласно знаменитой формуле Эйнштейна $E=mc^2$, где m - масса обеих частиц, а c - скорость света. Понятно, раз такое превращение частиц в эквивалентную их массам энергию произошло, то в этой точке пространства ничего и не должно остаться. «Поезд ушел» в виде двух волн де Бройля с энергией по 0,511 МэВ каждая.

Но имеет же право на существование и иная, альтернативная ныне принятой интерпретация. «Точка», о которой идет речь, не осталась пустой. В ней поселилась электрически нейтральная, а потому и не поддающаяся обнаружению пара прильнувших друг к другу в объятиях электрона и

позитрона. Они теперь образовали пару в виде дипольки-гантельки. А можно сказать и так (да простится мне это!), что они объединили свои односпальные мешки в двухспальный. Множество таких гантелек-диполей образуют своеобразную решетку типа решетки Изинга.

Невидимая часть Вселенной и, следовательно, пространственно бесконечный физический вакуум - это безграничная в пространстве решетка типа решетки Изинга, только построенная из диполей-гантелек ($e-e^+$), и, возможно, основная масса Вселенной. Это она, решетка из диполей-гантелек, ответственна за все происходящие в Природе электромагнитные явления и процессы, а, возможно, и гравитационные. Но и это еще не эфир. Эфир должен быть еще тоньше. Он заполняет все пространство между диполь-гантельками решетки. Но это уже выходит за пределы интересов автора.

Решетка из диполей-гантелек является промежуточной материей и средой между конденсированной из нее известной нам материей и сверхтонкой составляющей эфира. Вот из таких гантелек-диполей и построены все остальные (помимо электронов и позитронов) многочисленные «элементарные» частицы, в том числе и нуклоны. Не исключено, что коллективное их взаимное притяжение приводит к заметному (возможно, даже в несколько раз вместо известного $2,8 \cdot 10^{-13}$ см) сокращению межлептонных расстояний (электрон и позитрон -- лептоны). Не случайно поэтому Р. Фейнман «...назвал «партонами» неизвестные точечные составные части протона и нейтрона, на которых происходит неупругое рассеяние электронов высокой энергии. Фейнман предположил, что партоны являются точечными частицами...» [10 с 11-12]. И именно нуклоны для нас важнее всех остальных так называемых элементарных осколков из нуклонов и блоков из этих осколков. И именно поэтому наша гипотеза имеет дело только с протонами, нейтронами, электронами и позитронами. (Из электронов и позитронов, возможно, построены и мюоны и пионы). Лишнего гипотезе не надо.

Подтверждением тому, что в результате «аннигиляции» остаются и спарившиеся электрон с позитроном в виде гантелек-диполей, является тот факт, что величина потенциальной энергии, которой обладали эти частицы, находясь как бы в бесконечности друг от друга, тоже эквивалентна, (а на самом деле в точности равна) величине, угаданной А. Эйнштейном. Это величайшая из загадок Природы. Но она не может служить мировоззренческим основанием для оправдания представления об аннигиляционных процессах, якобы происходящих в Природе. Частицы и античастицы в Природе имеют право на возникновение и существование. Но только к электрону и позитрону применимо равенство между определенным интегралом их потенциальной энергии, когда они еще разобщены, и эйнштейновской «эквивалентностью» их масс. Дело в том, что их потенциальная энергия превращается в кинетическую, которая в свою очередь превращается в энергию двух волн де Бройля, сопровождающих каждую из этих частиц, «сидя» на них, и покидающих их в виде двух гамма-квантов в момент лобового столкновения этих частиц и их слияния в гантельку.

Расстояние, до которого сближаются электрон и позитрон при так называемой аннигиляции, в физике называется классическим радиусом электрона. Оно равно

$$r_0 = e^2/mc^2 \text{ и численно } \sim 2,8 \times 10^{-13} \text{ см}$$

Оно вместе с тем выполняет роль энергетического индикатора, роль ограничителя минимального расстояния, с которого начинаются взаимодействия между этими частицами (и об этом говорится и в Теории поля Л. Ландау и Е. Лившица стр. 114) и тем самым роль геометрических связей, делающих теорему Ирншоу, не применимой и к этому случаю, и к выше описанным квазикристаллическим построениям нуклонов из, наверное, электронов и позитронов или из построенных из них таких «блоков», как мюоны и пионы.

О слабых взаимодействиях

Роль гнезд нейтрона сказывается и на этом понятии. Подтверждением этому служит не редко наблюдающееся превращение нейтрона в протон и обратно. Достаточно внимательно взглянуть на рис. 4а и 4б протон и нейтрон, чтобы убедиться в том, что иначе и быть не может: только к одному из гнезд нейтрона может присоединиться (быть захваченным) позитрон.

Аналогичное превращение происходит и при захвате позитрона одним из нейтронов тритона. В результате такого бета-распада возникает гелий-3 и электрон.

Говорят (со времени Ферми), что вылетает еще и нейтрино. Иначе якобы будет нарушен энергетический баланс. Но давайте задумаемся, ну зачем этому эфемерному нейтрино взваливать на себя бремя частицы. Если в результате нарушения энергетического баланса наблюдается такой разброс (спектр) величин энергии, который ничем объяснить нельзя. Проще признать, что при захвате позитрона нейтроном сам позитрон к этому моменту мог быть и совершенно свободным, что соответствовало бы началу упомянутого спектра (нулю или около нуля), и буквально вырванным из объятий электрона (из гантельки), если для этого пришлось употребить гамма-квант с энергией не менее определенной для данного ядра величины, с какой и кончается спектр. А все, что кроме, - разные степени возбужденного состояния диполь-гантельки и удаленности ее от нейтрона-захватчика.

Теперь нетрудно догадаться, что возможен и обратный только что описанному процесс. Он известен как бета-плюс-распад. Потому что «избыток» протонов в ядре вынуждает один из поверхностных протонов нейтронного происхождения избавиться от ранее захваченного им позитрона. Здесь тоже возможны и различные степени энергетического состояния, и разные ситуации. Например, такая: только что исторгнутый из ядра позитрон немедленно спаривается с электроном из одного из ближайших к ядру электронного слоя. В гл. 5 процессы позитронного бета-распада и К-захвата рассмотрены более подробно. В них электрон выполняет необычную роль: он

«выманивает» позитрон из ПНП и немедленно спаривается с ним. Работает только электростатическое поле. И это тоже можно понять. Таким образом, и слабые взаимодействия по своей природе следует вернуть в лоно электромагнитных явлений и сил.

О пятом типе взаимодействия. Говорят, что если они и существуют, то относятся к весьма слабым силам. Скорее всего, гипотеза об их следах навеяна такими, в частности, явлениями как телепатия и аналогичными этому представлениями, когда какой-то сигнал достигает адресата практически без потерь энергетической величины информации даже в тех случаях, когда этот сигнал преодолевает весьма значительные расстояния. В принципе здесь нет ничего удивительного. Такими свойствами обладают, в частности, фотоны как волны де Бройля, покинувшие своих носителей [7, 8, 14, 19]. Поскольку они тороидальны, то они сохраняют и свою энергию и тороидальную форму. Их тороидальность обусловлена стягивающим свойством поверхностных циркуляций векторного потенциала (Приложение 2). Вот эти силовые циркуляции векторного потенциала и можно отнести к пятому типу взаимодействий. Но, как видим, они тоже относятся к электромагнитным явлениям, и силам. Сверхпроводящие токи Мейсснера демонстрируют нам и наличие слабых сил (не путать с слабыми взаимодействиями), и их малость: они так малы, что хотят, но не могут преодолеть омического сопротивления в несверхпроводящем состоянии проводника. Но поле векторного потенциала, которыми обладают тороидальные фотоны, может быть и сверхсильным в виде гамма-квантов. Гамма-квант – это тоже тороидальная волна де Бройля, например, покинутая электроном (синхротронное излучение). Запомним, что тороидальность всех видов волн де Бройля и фотонов обусловлена наличием «оболочки» из поверхностных циркуляций векторного потенциала и их эффекта «обруча», т.е. стягивающего эффекта (Приложение 2). Векторный потенциал – силовой вектор. Но его силовой эффект обратнопропорционален длине волны де Бройля или фотона. А у сверхпроводников работающие там волны де Бройля заданы внешними геометрическими размерами, т.е. на примерно восемь порядков больше, чем длина волны гамма-кванта. Отсюда и слабость сил взаимодействия пятого типа. Зато, повторимся, только фотоны и могут распространяться в пространстве на любые расстояния, сохраняя заложенную в них энергию. И может быть, именно они являются теми переносчиками информации и энергии, которые выдают за «торсионные» и вокруг которых разгорелись такие баталии.

Выводы:

Как автор я не настаиваю на принятии именно вышеописанной структурной гипотезы нуклонов. Но идея о квазикристаллической природе нуклонов и ядер из них; об обладании нейтрона керном и двумя гнездами с остронаправленными градиентами электростатического поля отрицательного знака, позволяющими нейтрону присоединять один или два протона и разобщать их, или позитрон вместо протона и

превращаться в протон нейтронного происхождения и обратно в нейтрон; и, следовательно, об электростатической природе ядерных сил и пр. должна быть принята в арсенал альтернативных идей.

Нейтрон с кернами и двумя гнездами и отмеченными особенностями охватил собою всю ядерную физику.

Р.С. А. Компанеец ([12] с 70-72) пришел к выводу, что «Для построения теории ядерных сил нет недостатка в опытных фактах и особенно в воображении...» А вот В. Шелест ([10], с 147) предупреждает: «Только не увлекайтесь... построением теорий ради теорий!» И этим он как бы напомнил об оценке ситуации, данной М. А. Марковым: «...все эти теории развивались, главным образом, работая на себя, как это часто бывает - согласно известному закону Паркинсона...»

Использованная литература

1. Физический энциклопедический словарь. М. 1960-66
2. Физическая энциклопедия. М 1988-94
3. Колпаков П.Е. Основы ядерной физики. М. 1968.
4. Ландау Л. Д. и Лифшиц Е.М. Теория поля. М. 1962.
5. Широков Ю.М. и Юдин Н.П. Ядерная физика. М. 1972.
6. Маляров В.В. Основы теории атомного ядра. М. 1959.
7. Мантуров В.В. Каковы они, дебройлевские волны? МАИСУ, вестник № 5=1с. С-Пб. май 2000.
8. Мантуров В.В. О дебройлевских волнах и корпускулярности излучений. С-Пб, 2000. МАИСУ вестник № 3-1с, январь.
9. В. П. Шелест. Осколки. М. 1981
10. Г. Кендал, В. Пановский. Структура протона и нейтрона. УФН, том 106, вып. 2. 1972
11. А.И. Базь, В.И. Гольданский, В.З. Гольдберг, Я.Б. Зельдович. Легкие и промежуточные ядра вблизи границ нуклонной стабильности. М. 1972.
12. Компанеец А.С. Будущее науки. «Знание». М. 1968
13. Соловьев В.Г. Теория сложных ядер. «Наука». М.1971.
14. Мантуров В.В. Шаровая молния как система волн де Бройля. М. 2001.
15. Пономарев Л.И. Под знаком кванта М. 1989
16. О систематике частиц. **Атомы. Ядра. Элементарные частицы.** Сб. стат. М 1970
17. Юз Д. История нейтрона М. 1964
18. Адлер Внутри ядра
19. Мантуров В.В. Междунар. Академия. Межакадем. Инфом. Бюллетень. № 20. Юбилейный 300-летию Великого города Петра посвящается С-Пб 2003 В нем две статьи автора: 1) Фотон. Каков он? 2) Масса фотона.

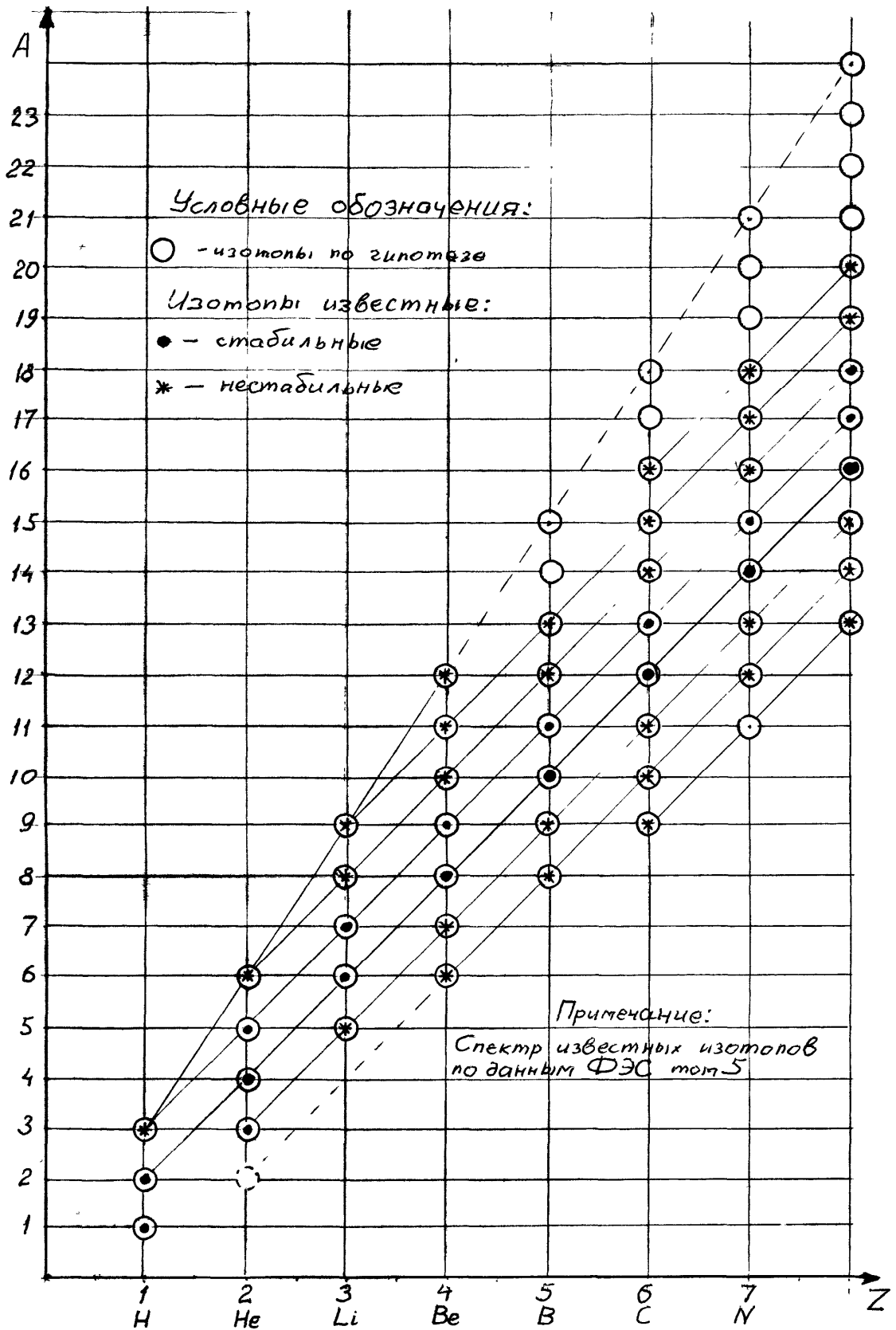


Рис. 1 Спектр изотопов известных и по гипотезе

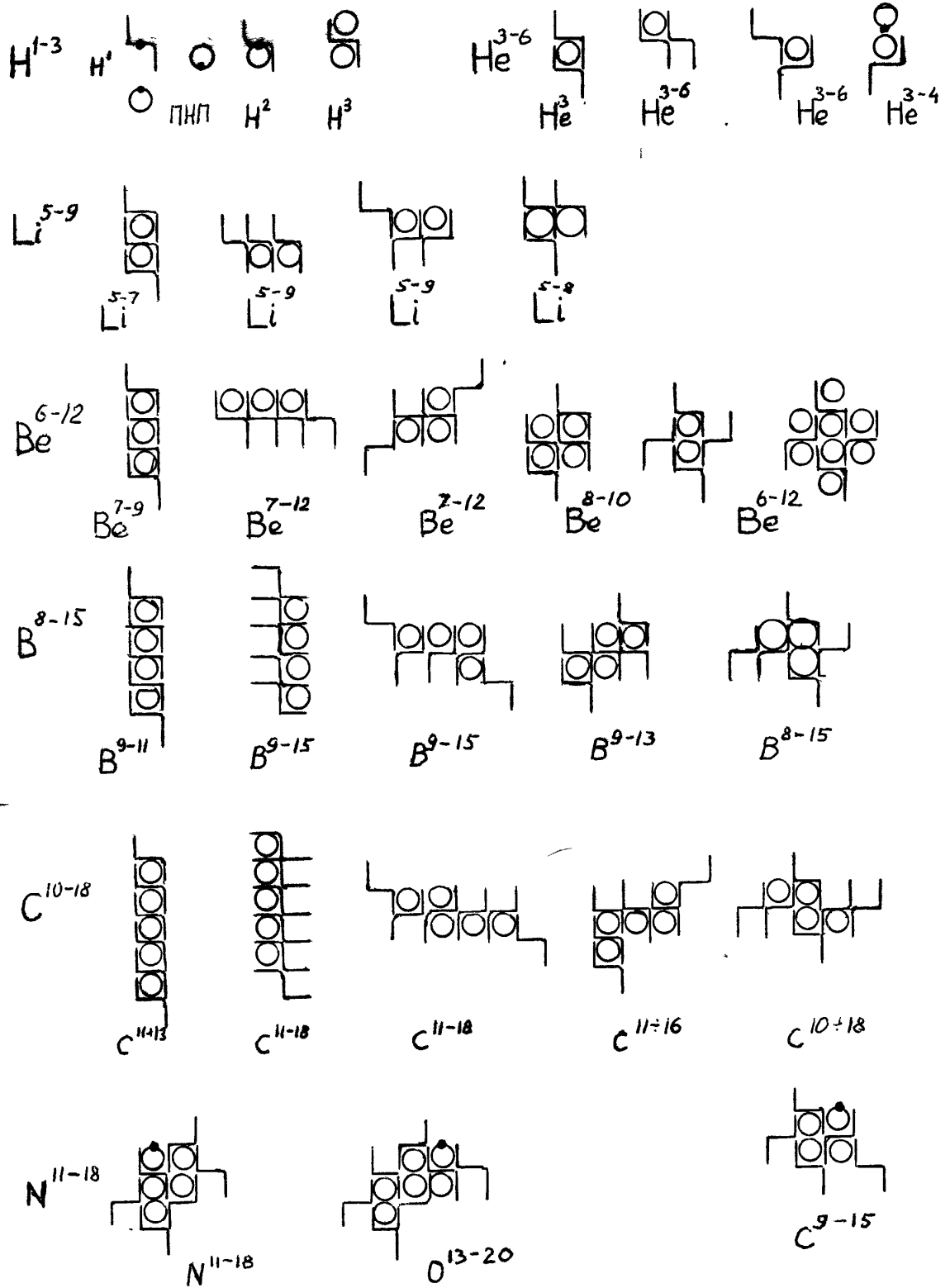


Рис. 2 Примеры структурных схем легких ядер

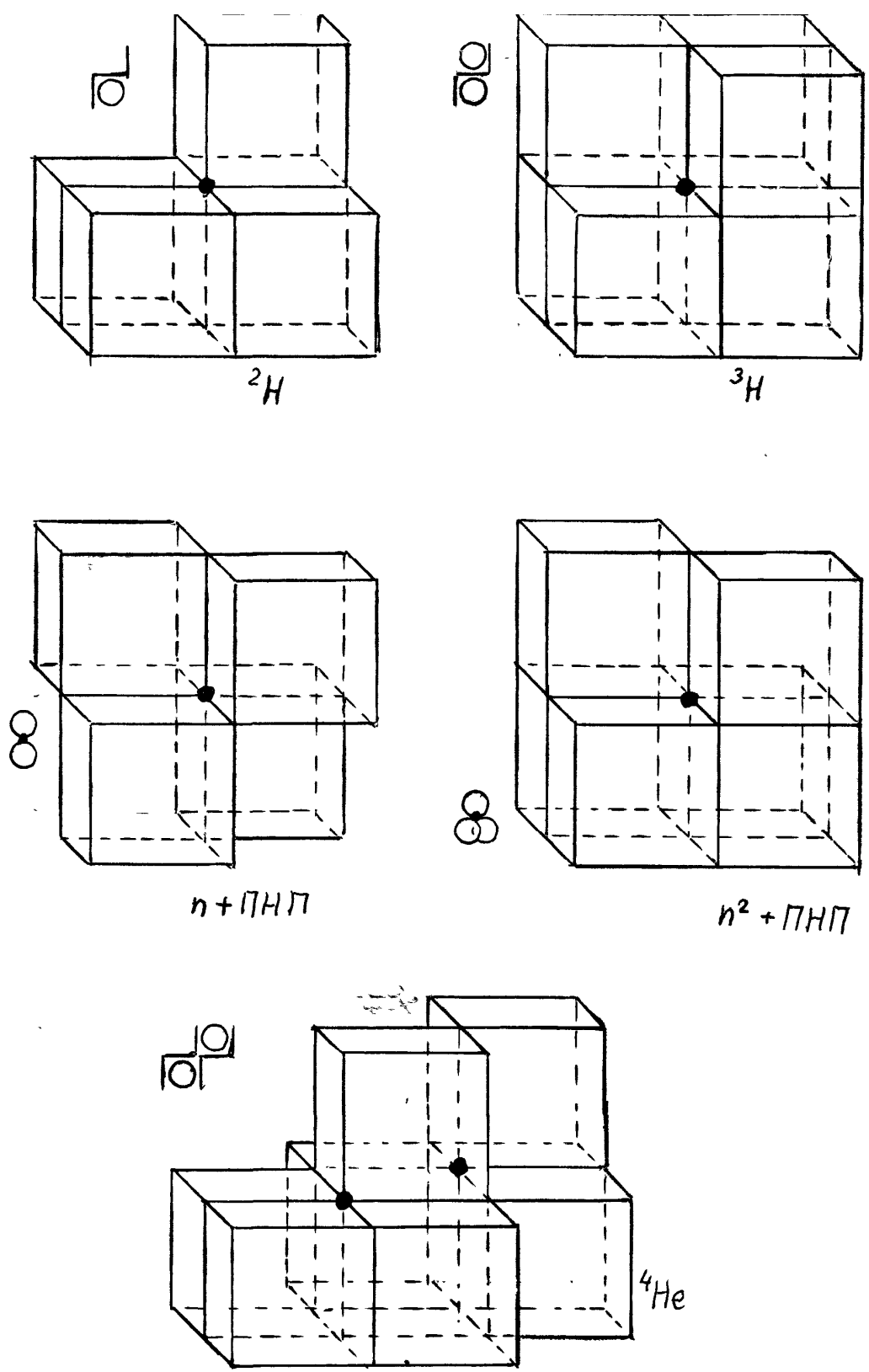
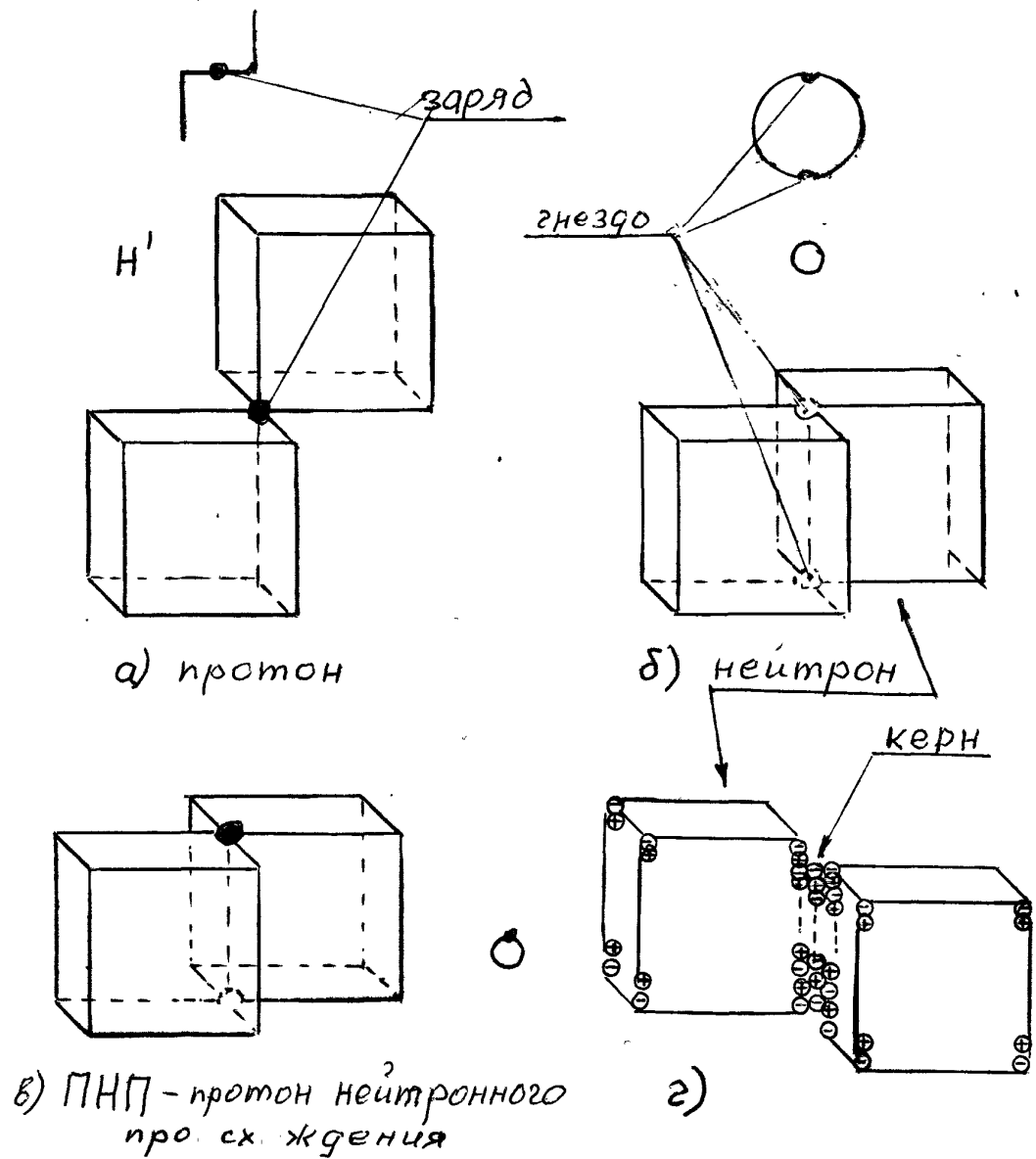


Рис. 3 Структура ядер водорода и гелия-4



ПНП- протон нейтронного происхождения

Рис. 4 Схематичное и структурное изображение протона, нейтрона и ПНП

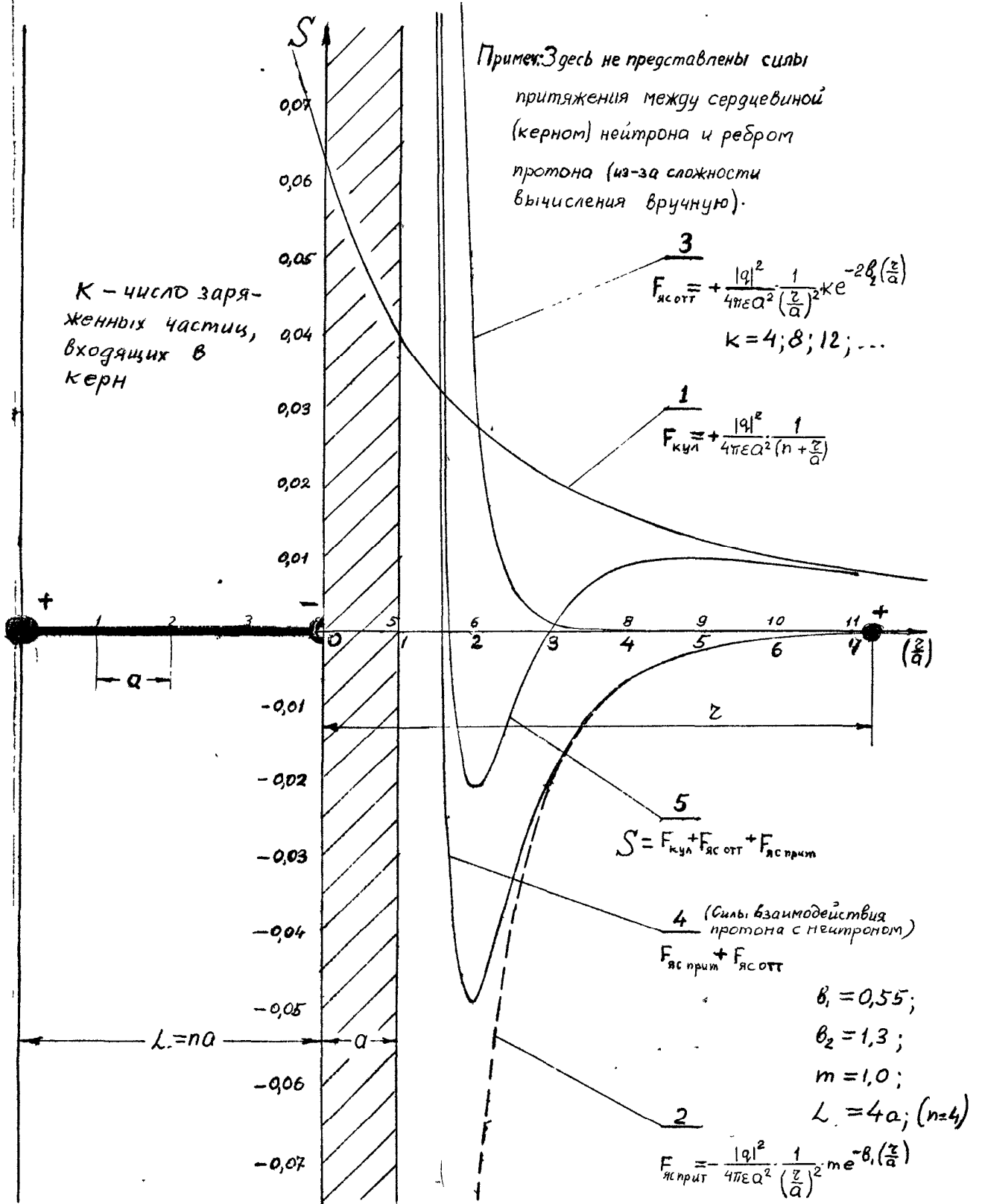


Рис. 5 Компоненты сильного взаимодействия (см. Примеч.).

Глава 5

СЛАБЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ. НОВЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Слабые взаимодействия изучены мало, в частности, неясен сам механизм взаимодействия
К.П.Станюкович, В.Г.Лапчинский

Без протонов нейтронного происхождения (ПНП) не было бы ни бета-распадов, ни К-захватов
ВМ

В этой главе развивается вышеизложенная гипотеза автора о квазикристал-лической природе и структуре нуклонов и ядер и как главное следствие из нее: его же гипотеза о том, что нейтрон обладает двумя локальными электростатическими «гнездами», к которым могут присоединиться два протона или один позитрон. В последнем случае нейтрон превращается в ПНП- протон нейтронного происхождения (в отличие от естественных протонов). «Положение» позитрона в ПНП менее прочно (пасынок), чем протонов, и потому временами происходят и бета-распады и К- захваты. Электростатическая природа и сильных, и слабых взаимодействий сводит их к единой природе – электромагнитной.

Напомним кратко отличие гипотезы автора от принятых воззрений в этой области физики. По гипотезе [15], [16] нуклоны представляют собою образования из двух полунуклонов кубической формы. Каждый полунуклон состоит из равного числа противоположно заряженных частиц (например, из электронов и позитронов), причем так, что каждая вершина кубика занята отрицательно заряженной частицей. Протон представляет собою два полунуклона, соединенные одним позитроном (положительным зарядом) так, что главные диагонали полунуклонов образуют одну прямую [15,16]. Нейтрон отличается от протона тем, что его полунуклоны соединены ребрами, связующим звеном которым служит керн. Концы керна у вершин тех ребер, которые соединены керном, лишены конечных зарядов. Такое строение нейтрона создает у него как бы два «гнезда» в виде локальных градиентов электростатических полей отрицательного знака. Каждое «гнездо» поэтому может присоединить один протон. **Причем силы ядерного взаимодействия, возникающие между протоном и нейтроном с образованием дейтрона или тритона, определяются при этом не только и даже не столько взаимодействием между зарядом протона и полем гнезда нейтрона. Они возрастают в несколько раз и за счет еще более короткодействующей связи, возникающей между зарядами керна и зарядами соответствующего ребра протона. Этим объясняются многие**

особенности ядерных сил (сильных взаимодействий) и, в частности, глубина потенциальной ямы. Это имеет отношение и к слабым взаимодействиям: выше было употреблено слово «пасынок». Оно обусловлено тем, что в отличие от протона, позитрон практически «точечный», он может рассчитывать «на любовь нейтрона» в виде притяжения только полем гнезда. Он не подвержен притяжению керна (его поперечного поля).

Нейтрон, следовательно, одним своим гнездом может присоединить (захватить) позитрон вместо протона. В этом случае нейтрон превратится в ПНП -- протон нейтронного происхождения. Такие метаморфозы физикам известны давно, но было не ясно, как и почему это происходит. Наша гипотеза позволяет понять эти процессы. Это не только очень многое проясняет, но позволяет разобраться и с физическим механизмом так называемых слабых взаимодействий. Но только применительно к протонам и нейтронам. Мы с самого начала отмежевались от всех других элементарных частиц, кроме протона, нейтрона, электрона и позитрона. Такова точка зрения автора и его избирательность с самоограничениями: **гипотеза имеет дело только с нуклонами, а кроме того с электронами и позитронами, и никакого – с остальными элементарными частицами.**

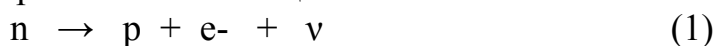
Это давняя авторская «конструкция». Она специфична. Читатели вправе выдвинуть свои «конструкции». Не следует лишь выплескивать и ребенка с водой. **Доминантой для понимания ядерных сил и ядерной физики является сохранение гипотезы о наличии у нейтрона подобных двух пространственно разнесенных «гнезд» и керна. Они олицетворяют собой сущность всей ядерной физики.**

Преимущества нашей гипотезы по сравнению с известными теориями состоят в том, что наша гипотеза отвечает сразу почти на все множество трудных вопросов и противоречий, накопившихся за десятилетия в ядерной физике [15],[16]. В частности сводит все виды ядерных взаимодействий (сильных, электромагнитных и слабых) в единый вид – электростатические с электромагнитными процессами.

И одним из достоинств нашей гипотезы является новое представление о физическом механизме процессов слабых взаимодействий. Раскрытию именно этих процессов и посвящена настоящая работа.

Как правило, рассмотрение и обсуждение процессов бета-распадов начинают с описания бета-минус распада. Последуем этому примеру и мы.

Бета-минус распад. Классическим примером для рассмотрения такого распада является бета-распад нейтрона. Принято полагать, что при электронном бета-распаде свободного нейтрона n он превращается в протон p и из него (нейтрона или ядра) «вылетает» или «испускается» [1 - 14] электрон e^- и антинейтрино $\bar{\nu}$. С помощью символов записывают это так:



Примечание: в силу возникновения некоторых сложностей с обозначением антинейтрино и нейтрино ниже такие различия в их

обозначениях применяться нами не будут. Это, кстати сказать, соответствует и взгляду автора, согласно которому этих эфемерных частиц в природе не существует. Они были «изобретены» Паули и Ферми, чтобы объяснить дисбаланс энергии, возникающий при рассмотрении таких явлений. Дисбаланс усматривался в том, что, так как масса нейтрона больше массы протона, то при распаде нейтрона должна выделяться энергия. Эта энергия должна быть фиксированной по величине, т.е. должна быть равна разности масс нейтрона и протона. И она такой же по величине должна доставаться электрону. Но спектр энергии, приобретаемой электронами, оказался меньше и сплошным. Разницу между фиксированной и реальной энергией и списали на некую частицу, названной нейтрино. Не соответствовал теоретическим ожиданиям и векторный (геометрический) баланс импульсов частиц, возникающих при бета-минус распаде. Если вылетают две частицы, электрон и протон, то они должны разлетаться в противоположные стороны. А они разлетались, не следуя этому правилу.

На самом деле такая реакция по нашей гипотезе протекает следующим образом. Нейтрон с периодом полураспада примерно в 16 минут одним из своих гнезд захватывает позитрон и превращается в протон нейтронного происхождения (ПНП). Следовательно, масса появляющегося при бета-минус-распаде протона не только не меньше массы нейтрона, а больше на массу позитрона. Следовательно, **такая реакция невозможна**, если придерживаться современной теории ядерных процессов!!! А она идет, да еще и с приращением массы («энергии») у протона (теперь ПНП)!!! **Это значит, что такой процесс может идти и идет только при затрате энергии извне.** Правда, физики этого не знали: не было для этого оснований. А вот в примере с позитронным бета-распадом (см. ниже) знали: знали о нарушении ими же установленного правила, но по умолчанию потупляли глаза.

Но откуда взяться позитрону? В этом—то все дело. Позитроны «на дороге не валяются». В природе их бесчисленное множество, но все они находятся в связанном состоянии, образуя, как говорят физики, «море Дирака». По нашей гипотезе это море-океан из диполей-гантелек есть не что иное, как бесконечная в пространстве решетка типа решетки Изинга. Справедливее было бы называть ее решеткой Мак-Келлога-Максвелла-Изинга-Мантурова, решеткой ММИМ (или КМИМ ?), потому что по гипотезам (любого из названных авторов) для ММИМ характерны отклики в виде вращательных колебаний и смещений (вспомните шестеренки и токи смещения Максвелла) на любое движение заряженной частицы. Электромагнитная «среда» в силу этого, если она будет построена со временем на основе представлений названных имен и их гипотез, сможет, видимо, заменить все ранее предлагавшиеся модели эфира. И в первую очередь модели типа твердого и студнеобразного тела.

Решетка ММИМ это бесконечная решетка из **пар электрон-позитрон, диполей, принявших вид гантелек.** Они на самом деле не исчезают после их так называемой «аннигиляции» [15], [16]. Они просто перестают быть на

виду, так как становятся одним из составляющих решетки типа решетки Изинга (и моря Дирака). Их нельзя обнаружить, потому что они электронейтральны. Но им незачем превращаться в эквивалентную энергию. Пока они были на «бесконечном» удалении друг от друга их потенциальной кулоновской энергии было ровно столько, сколько и выделяется в виде двух квантов по 0,511 МэВ при их «якобы» аннигиляции.

Почему это равенство имеет место в Природе, никто не знает. Но А. Эйнштейн как-то догадался выразить это в ставшей знаменитой его формуле $E = mc^2$. Кстати заметим, что эта же формула была выведена за пятнадцать лет до него Оливером Хевисайдом [17] и до появления теории относительности Эйнштейна. Но только Эйнштейн употребил это соотношение к расчетам энергетических балансов. Ее и теперь нетрудно вывести, вооружившись найденным автором [18] соотношением

$$\mathbf{A} = (mc/e) \mathbf{v}, \quad (2)$$

$$\mathbf{v} = (e/mc) \mathbf{A}, \quad (2a)$$

где \mathbf{A} – векторный потенциал, m и e – масса и заряд электрона, \mathbf{v} – его скорость, а c – скорость света.

Запомним: (e/mc) -- это гиромагнитное отношение, которое является составной частью магнетона Бора ($e\hbar/2mc$) и электронного спина и ядерного спина, выраженных через магнетон Бора. (см. Приложение. Спин)

Если устремить \mathbf{v} к ее пределу, к скорости света c фотона, то только что приведенная формула примет вид

$$E = hv = eA = mc^2 \quad (3)$$

В (3) представлены энергии и электрона, точнее, его волны де Бройля (eA), и фотона (hv). Фотон -- это волна де Бройля, покинутая электроном или покинувшая его [19]. Разумеется, автор этими выкладками не претендует ни на что. Это все и давно известно кроме, разумеется, (2 и 2a). Иным путем лишь выведено.

Но они (e^- и e^+) -- частицы. Они частицы, способные образовывать объединенную пару. В этом (в виде пары) состоянии они и остаются в виде гантельки, удерживаясь (как партнеры, танцующие танго) относительно друг друга на расстоянии, равном по величине классическому радиусу электрона. Иначе кому был бы нужен «классический радиус электрона», после их так называемой аннигиляции. При аннигиляции, как ее разъясняют читателям физики, и расстояние, разделявшее частицы, превращалось бы в нуль. **Он, этот интервал (классический радиус электрона), не виртуален, он реален.** Частицы исчезают только из виду, но и расстояние, разделявшее их в момент «аннигиляции», да и сами они, разъединенные этим расстоянием, сохраняются. Этим, кстати сказать, обстоятельством подтверждается и та мысль, что на самом деле «классический радиус электрона» примерно в равной степени принадлежит и электрону и позитрону, и не исключено, что с некоторым превосходством у электрона. Тогда, если с превосходством у электрона, становится понятным, почему электроны в полунуклонах нашей гипотезы занимают места всех их вершин. И это незначительное, казалось

бы, отличие может оказаться существенным для понимания, почему у Природы нет-таки антиматерии по существу, и для понимания природы ядерных спинов (см. Приложение. 1 Спин). Вместе с тем создаются и «гнезда» у нейтрона. А как это должно сказаться при вращении нейтрона?

Но продолжим. Итак, откуда взяться позитрону? Чтобы вырвать его из «моря Дирака», необходимо соблюсти по меньшей мере два условия. **Первое, необходима энергия извне, т.е. случайно должен появиться гамма-квант не менее 1,022 МэВ.** Для наступления этого случайного события требуется время, в данном случае в среднем тысячу секунд, в основном же для слабых взаимодействий принимается время 10^{-10} сек. Для сравнения: ядерные реакции синтеза, деления и др. протекают за «ядерное время», т.е. за 10^{-23} сек. Вот это время (тысяча и 10^{-10} секунд) как первое необходимое условие и было признано физиками основным отличием, отделившим бета-распады от взаимодействий сильных и за это получивших название «слабых взаимодействий». **Второе** условие: «избранная» диполь-гантелька (e^-e^+), избранная сложившимися обстоятельствами, тоже случайными, должна быть рядом с ядром, лучше, с тяжелым (?—видимо, вероятность востребованности там больше) ядром. Говорят даже, что расстояния, их (ядра и «избранной» гантельки) разделяющие, должны быть намного меньше радиуса действия ядерных сил и размеров нуклона. Дело в том, что эта «избранная» диполь-гантелька должна быть настолько рядом с «созревшим» для бета-распада нейтроном, что позитрон гантельки уже сориентирован (поляризован) на гнездо нейтрона и как бы «заглядывает» в него. И наша гипотеза отвечает этому, второму, требованию: гнезда свободного нейтрона расположены у его поверхности, на периферии, т.е. свободный нейтрон «всегда готов!», всегда «созревший». А если нейтрон в составе ядра (даже дейтрона или тритона), то одно его гнездо тоже свободно и тоже расположено на периферии ядра. Но степень «зрелости» нейтрона в сложном ядре определяется зависимостью от соотношения числа нейтронов к числу протонов. В основном это название «созревший» характерно только для ядер нейтронноизбыточных. И дейтрон, и тритон относятся к таким же нейтронноизбыточным ядрам. Свободный нейтрон, хоть и не ядро, но тоже нейтронноизбыточен.

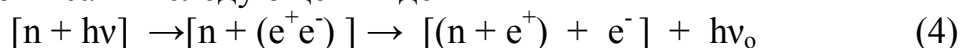
Итак, диполь-гантелька своим положительным зарядом уже «смотрит» (поляризована) вглубь нейтронного «гнезда» отрицательного знака. Не хватает «случайного» гамма-кванта. Но вот он случайно где-то возникает, случайно оказывается в нужном месте и в нужное время, и чудо рождения пары, разрыва диполь-гантельки на электрон и позитрон свершается.

Лишь при таком сочетании обстоятельств гамма-квант отдаст свою энергию «избранной» паре, разорвет, разъединит ее. Нужен лишь нейтрон хотя бы с одним свободным гнездом. Это по существу – **третье условие**, которое давно угадано как условие близости к тяжелому ядру, видимо, потому что у тяжелых ядер чаще бывает избыток нейтронов. Мы внесли лишь детализацию этого процесса. Позитрон немедленно устремится в гнездо нейтрона. А электрон не остается ничего, как «вылететь» из

нейтрона или ядра. **Вот в этом событии электрон и позитрон действительно разлетаются в противоположные стороны. Именно в этом случае соблюдается геометрия импульсов как векторов.** А протон участвует в бета-минус распаде лишь как конечный продукт (в виде ПНП) захвата позитрона нейтроном. И поэтому к раскладу векторов-импульсов он практически не причастен (**этого физики не могли знать до нашей гипотезы**).

Как же часто физикам приходилось в «нужном» случае доказывать, что электрон не может поместиться в ядре, и тем более в нуклоне, а в ином, например, в рассматриваемом случае, говорить, что электрон «вылетает из ядра». И они вынуждены были мириться с такой несуразницей. Наша гипотеза все ставит на место и тем самым освобождает физиков от подобных ситуаций. Дело в том, что по нашей гипотезе, повторимся, полунуклоны представляют собою квазикристаллические кубики, похожие на кристаллики поваренной соли. Только вместо системы ионов они представлены системами из электронов и позитронов. Их там, электронов и позитронов, почти по тысяче в нуклоне. Кулоновские силы, связывающие их, не менее чем на десятки порядков существеннее, чем в атомарных кристаллах. Поэтому они остаются прочными созданиями и в недрах сверхгорячих звезд и нашего Солнца. Но вспомните: даже из кристалликов не вырываются ионы. А тут на много порядков (в 10^{30} раз) все связи прочнее. Поэтому нельзя говорить, что из ядра или нуклона «вылетел» или «испустился» электрон. **Этого ему не дано: он лишь отлетает от своего напарника-позитрона, напарника по диполь-гантельке после ее разрыва.**

Продолжим. В силу выше изложенного, теперь реакцию (1) необходимо писать в следующем виде



В первой квадратной скобке второе слагаемое hv – откуда-то «случайно залетевший» сюда гамма-квант с энергией не менее 1,022 МэВ. Первая круглая скобка – «избранная» из дираковского моря диполь-гантелька. Она «избрана» потому, что оказалась самой ближайшей к гнезду... Это значит, в частности, что таких гантелек около гнезда много, но не настолько, чтобы они мешали друг другу (см. гл. 6). А вот вторая круглая скобка, в которой заключены нейтрон и позитрон, представляет собою ПНП – это уже протон нейтронного происхождения.

Последнее слагаемое в (4) – это и есть тот остаток энергии первоначального гамма-кванта, который был назван «нейтрино» и который против желания физиков представляет собою сплошной спектр. А очень хотелось, чтобы он был дискретным, равным разнице масс нейтрона и протона, иначе как такую неопределенность энергетического статуса нейтрино называть частицей. Но «назначили» частицей, дали имя «нейтрино» и «подарили» свойство быть всепроникающей частицей. Жалко, что ли!?

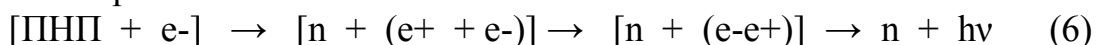
Остаток энергии (последнее слагаемое) назван остатком потому, что он ничем не ограничен, кроме того, что не может превысить величины гамма-кванта, первоначально и случайно принявшего участие в данной реакции бета-распада. Заметим: величина этого гамма-кванта близка к величине разности масс нейтрона и протона. Может быть, потому их и путают в этих бета-минус распадах? И из-за этого в головах ученых появилась идея и о необходимости эфемерного нейтрино?

Неопределенность величины остатка обусловлена неоднозначностью расстояния, с которого происходит процесс захвата позитрона гнездом нейтрона. Нейтрон ведь в тысячу раз тяжелее (больше по массе) чем «избранная» пара. Поэтому и он при этом приобретает некоторый импульс (но это другой расклад векторов-импульсов). И на это затрачивается некоторая энергия. Но это не главная составная часть отъема энергии у гамма-кванта при приобретении позитрона у диполь-гантельки. Чем ближе «избранная» гантелька находилась у гнезда нейтрона, тем меньшая доля отбирается у соучастников, у гамма-кванта и электрона. Тем, следовательно, больше энергии оставалось для, якобы, нейтрино. С другой стороны, если нейтрон находится в составе ядра, то захвату позитрона нейтроном противостоит и заряд всех протонов данного ядра. Вот на это расходуется значительная доля энергии гамма-кванта. Понятно, что все эти обстоятельства не работали на облик дискретности нейтрино. Его таким придумали, зная уже о его энергетической неопределенности.

Бета-плюс-распад. Вот в этом виде распада позитрон действительно **вылетает** из ядра, конкретнее, из принадлежащего ядру ПНП. Поэтому вместо реакции обычной формы (простейшей по записи)



следует теперь писать



Как видим, электрон, реально приблизившийся к ПНП, а у нас в (6) приплюсованный к нему в первой квадратной скобке, выполняет важную роль: он похищает позитрон, спровоцировав его на «побег» из ПНП. Этому «похищению» очень способствует положительный заряд ядра. Все протоны ядра как бы «подталкивают» позитрон, чтобы он покинул ядро. Возможно, что без такой помощи свободные ПНП и не распадаются. А это, напомним, ядра водорода. Физики ведь так и не обнаружили распад протонов. Для них протон -- неограниченно стабильная частица. И именно потому, как они считают, что протон не имеет права превращаться в более массивный нейтрон. А так как он все-таки превращается, то в [14 с 30, 110] объяснено это тем, что «с миру по нитке – голому рубашка». «Мир» здесь все нуклоны ядра. Они что, отдают энергию, соскабливая с себя по чешуйке? В этом, следовательно, и состоит суть до сих пор загадочного «дефекта массы»? Но о каком тогда дефекте массы можно говорить, если свободный нейтрон

превращается в протон, да к тому же в протон нейтронного происхождения, у которого масса больше чем у нейтрона?

На самом деле позитрону живется в составе ПНП - ядре атома водорода очень удобно. Нет в таком ядре выталкивающих кулоновских сил. А орбитальный электрон вращается на очень большом удалении по сравнению с атомами более тяжелых элементов и потому не подвержен К-захвату.

Следовательно, говорить, что позитрон «вылетает» из нуклона или ядра, здесь уместно. Этот механизм особенно отчетливо проявляется при так называемом К- захвате.

Вслед за первой стрелкой в (6) мы видим нейтрон и позитрон уже раздельными (первая круглая скобка). И не просто раздельными, а в такой ситуации, когда позитрон устремился в объятия электрона. Позитрон не может существовать самостоятельно и потому немедленно объединяется с электроном-провокатором (вторая круглая скобка), и теперь уже в виде пары (диполь-гантельки) возвращаются в «море Дирака». Дело завершается превращением бывшего квазипротона (ПНП) в нейтрон, а пары, якобы, – в гамма-квант-излучение. Гамма-кванты это те волны де Бройля, которые сопровождали электрон и позитрон, «сидя» на них, и которые покинули их при столкновении частиц.

А это не малая энергия, измеряемая примерно в единицах МэВ.

Заметим кстати, что если ПНП приписать спин = 1, (ПНП состоит из нейтрона и позитрона), то во всех трех собирательных (квадратных) скобках участвуют как бы по три эквивалентных фермиона. В конце (6) гамма-квант, полноценный по величине 1,022 МэВ со спином = 1, а не ущербный, как в (4) остаточный. И даже если он в (6) составной, т.е. и два кванта по 0,511 МэВ, и три и один, все равно это один «бозон». Нейтрино здесь четвертый-лишний. И в (4) он лишний, если пренебречь остаточной со сплошной по спектру величиной фотона.

Следовательно, по шкале величин энергии слабые бета-плюс-распады нельзя относить к слабым. В литературе этот процесс оговаривается условием: такой протон – квазипротон = ПНП, как по нашей гипотезе, не может не состоять (физики неосознанно готовы к этому) в ядре. Такими ядрами являются ядра нейтроннодефицитных изотопов.

Эксперимент, поставленный американскими физиками Ф. Рейнесом и К. Коуеном в 1953 году [7], в их интерпретации в основном совпадает с механизмом бета-плюс-распада и в нашей интерпретации (см. выше). Здесь позитрон, «соблазненный электроном» (К-захват), образуют пару-гантельку с излучением двух гамма-квантов (по 0, 511 МэВ). На долю и «слабости взаимодействия» и якобы участия в этом процессе нейтрино приходится только случайность «соблазнения». Нужно ли ему обладать для такого «амплуа» статусом частицы с нулевой массой, неопределенной энергией и фантастической всепроникающей способностью?

Вряд ли участвовавший в этом процессе нейтрон это тот нейтрон, который мог покинуть сложное ядро, чтобы быть поглощенным кадмием. Не для этого нейтроннодефицитное ядро (изотоп) подвергается позитронному бета-распаду. Оно, сложное ядро, таким путем «открывается» для того, чтобы принять протон вместо позитрона, чтобы остаться с первоначальным Z и стать при этом более стабильным ядром.

Второй «всплеск» гамма-кванта образовался, видимо, при участии подвернувшегося свободного нейтрона (из котла). И может быть, что оба эти гамма-кванты случайно оказались в нужном месте и в нужный момент для бета-минус-распада, в котором высвобождается один свободный электрон. А он тоже окажется случайно необходимым для бета-плюс-распада. И т.д. по кругу.

Если, однако, кадмием все-таки поглощаются свободные нейтроны, то это возможно в двух случаях.

Первый,-- несмотря на созданный заслон отдельные нейтроны все-таки проникают из котла. И они с малым опозданием обнаруживаются в виде второго всплеска гамма-кванта.

Второй случай, если в жидком осцилляторе присутствует вода, и часть атомов водорода в ней образованы ядрами в виде ПНП, то этот опыт американских физиков свидетельствует, следовательно, о существовании протонов и естественного происхождения и протонов нейтронного происхождения. А это подтверждает нашу гипотезу о существовании ПНП.

Покажем, однако, что рассмотренный опыт свидетельствует все-таки в пользу второго случая. В ФЭС т 3 с374 говорится: «Детектором и одновременно мишенью служил жидкий сцинтиллятор, объемом $\sim 1 \text{ м}^3$, с высоким содержанием водорода, насыщенный кадмием». Много источников пришлось просмотреть, чтобы выяснить, что же это за «жидкий сцинтиллятор». И только у Адлера [19 с 82] ответ на этот вопрос был, наконец, найден: «Поток антинейтрино проходил через огромный **бак с водой** (выдел -ВМ). Один или два раза в час антинейтрино обнаруживало себя в результате взаимодействия с протоном в воде, образуя при этом нейтрон и позитрон».

Факты, свидетельствующие о новом свойстве нейтрона, превращаться в ПНП и обратно.

1. Многими способами физики измеряли массы и протона и нейтрона. И разность их масс (δm_{n-p}). И вот, что пишет об этом Ю. Александров [13 с 26]: «Теоретическая интерпретация величины δm_{n-p} -- одна из старейших проблем ядерной физики. Вычисления, проводимые в предположении, что только электромагнитное взаимодействие ответственно за разницу масс нейтрона и протона, не приводят к утешительным результатам – **трудно получить даже правильный знак величины δm_{n-p}** . Некоторый прогресс на пути решения проблемы был достигнут лишь в последние несколько лет. Этот прогресс связан, в первую очередь, с экспериментальным изучением

электромагнит-ной структуры нуклонов. Тем не менее проблему нельзя считать окончательно решенной. (выдел. - ВМ)»

И не мудрено. Если протон существует в двух видах как естественный и как ПНП, массы которых не равны, то, не ведая об этом, физики измеряют их смеси. А мы не знаем, в каких пропорциях оба этих вида подвергались измерениям. И в каких отношениях они представлены в Природе. И стабильно ли это отношение, а главное, не происходят ли изменения их пропорций, и если да, то при каких условиях? Отсюда и результат, ставящий физиков в тупик. Наша гипотеза – верный путь к разрешению этой коллизии. Нужны новые экспериментальные исследования. И прежде всего, эксперимент на разделение протонов: необходимо экспериментально доказать, что существуют протоны и естественного и нейтронного происхождения.

2. Аналогичное положение имеет место и в вопросе о магнитном моменте нейтрона. В принципе магнитный момент нейтрона должен быть равен нулю. Так и по теории Дирака. Но измерения магнитных моментов протона и дейтрона показали, что это не так. «... как только были измерены магнитные моменты протона и дейтона, стало ясно, что нейтрон должен обладать отрицательным магнитным моментом, примерно равным двум ядерным магнетонам μ_n » [13 с 46]. Нейтрон в этом отношении аномален. Чтобы согласовать измеренные методами резонансным и Раби [13 гл. 6] и др., [3 с 46-48] данные, потребовалось положить на долю нейтрона две трети магнитного момента протона, причем с обратным, отрицательным знаком. Это подтвердилось и при измерениях магнитного момента нейтрона [13]. Но вот что интересно. А если магнитный момент протона опять-таки измерен без учета (ничьей вины, разумеется, здесь нет) того, что протон двулик, а о его смеси с протонами нейтронного происхождения ничего нам не известно? Тогда не столь существенным окажется различие теоретического и экспериментального значения магнитного момента дейтрона [13 с26-27], зато может повлиять на выбор значения спина нейтрона. Когда нейтрон в составе дейтрона, то заряд протона пространственно занимает промежуточное (поблизости от их центра массы) между нуклонами положение. И тогда магнитный момент дейтрона и должен стать меньшим. Даже с учетом того, что второе гнездо нейтрона будет вносить вклад отрицательного знака. Ведь магнитный момент характеризует взаимодействие частицы с внешним магнитным полем. Следовательно, отрицательные знаки полей гнезд нейтрона сказываются на (отрицательном по отношению к протону) знаке магнитного момента нейтрона. Второе гнездо нейтрона может внести вклад не только в магнитный момент дейтрона, но также -- и в ПНП. А в ПНП все сложнее. Позитрон расположен на периферии нейтрона, и обусловленный им электрический дипольный момент может пересилить отрицательный вклад свободного гнезда нейтрона (ПНП). Без специального эксперимента здесь не обойтись.

В этой связи не будет безынтересным следующее. Юз [20 с 54-58] связывает вопрос о магнитном поле нейтрона со структурой нейтрона. И

рассматривает его с позиций мезонной теории. Вкратце это означает, что нейтрон состоит (по аналогии с атомом водорода) из ядра в виде протона и обращающихся вокруг него мезонов, заряженных отрицательно. И даже предложил поставить опыт типа эксперимента Резерфорда, т.е. попробовать пронизать и электронами и нейтронами «пустоту» нейтрона.

Были надежды на взаимодействие магнитных полей нейтрона и электрона с тем, чтобы электрон оттолкнул мезон и соединился бы с протоном (нейтрона, разумеется). Не вышло. Вынуждены были сделать вывод, «... что не существует никакого центрального положительно заряженного ядра, отделенного от отрицательно заряженного мезонного облака. Наоборот, из экспериментальных данных следует, что нейтрон должен быть электрически нейтральным почти во всем своем объеме.»

Нейтрон и по нашей гипотезе отвечает чаяниям Юза. В самом деле, и гнезда его имеют поля отрицательного знака и вершины полунуклонов. Поэтому при вращении нейтрона может возникать магнитное поле типа мезонного, но без мезона.

3. Метаморфозы, происходящие с протонами и нейтронами в ядрах как нейтронно-дефицитных, так и в ядрах нейтронно-избыточных, т.е. все виды бета-распадов и К-захват свидетельствуют в пользу нашей гипотезы. Только с такими качествами нейтрон и ПНП могут обладать возможностью реализовать свои свойства перевоплощения.

4. Известны, хотя и редкие, случаи внутреннего возгорания человека. Вот как описано это явление в [21 с 159]: «11 ноября 1990 года в тридцати шагах от проселочной дороги, как раз в центре (Чертова -ВМ) Логова, местный пастух Бисен (Юрий) МАМАЕВ присел от усталости на охалку сена. ... Согласно протоколу ”помощник пастуха, отвлекшись ненадолго, обнаружил обгоревшее тело Мамаева, лежащее на земле без всяких признаков борьбы или противодействия огню. Смерть, вероятно, наступила мгновенно в результате резкого обугливания тела...”. Самое страшное, что смерть подкралась к Бисену изнутри. Вскрытие показало, что молодой организм до самой смерти был в полном порядке и что максимальный ожог был в районе позвоночника и внутренних органов, а кожа лишь обуглилась и почернела. Нижняя одежда также обгорела, но скорее всего она занялась уже от человека, в то время как фуфайка и сапоги остались неповрежденными, а охалка сена, на которой сидела жертва, вообще оказалась нетронутой огнем.»

Как видите, при этом наружный кислород для и воспламенения и сгорания за доли минуты не нужен. Это возможно только в том случае, если кислород выделяется внутри тела человека, его органов. И нужен не просто кислород, а кислород **атомарный**. Лишь в этом случае сгорание соседних молекул живой ткани будет немедленным и внутренним. Потому что он (атомарный) образуется в окружении молекул биомассы, их он и сжигает. Возможно ли это? Наша гипотеза позволяет ответить: ДА! (Хотя в принципе все здесь гораздо сложнее. Разложение атомов воды не может не нарушить сложный комплекс биохимических связей. И мы ничего пока об этом не знаем!)

В самом деле, если протоны существуют и в виде ПНП, то, наверняка, возможно и существенное накопление протонов именно в виде ПНП. Поскольку человеческое тело состоит на 70-80% из воды, то, следовательно, каким-то образом такая вода с ядрами водорода в виде ПНП путем постоянного обмена и метаболизма накапливается в органах. И, похоже, в костных тканях в первую очередь, раз они сгорают практически без остатка, в то время, как в крематориях этого не достигают даже при длительном сжигании при температуре в несколько тысяч градусов.

Откуда берется атомарный кислород? Метаболизм – это и почти бесчисленное число электронов, движущихся через мембраны, и широкий диапазон их энергии (скорости). Они свободны и практически могут вступать в реакции типа К-захватов или позитронных бета-распадов. В этом случае протоны-ПНП превращаются в нейтроны, и атомарному кислороду, возникшему из разрушившихся молекул воды, не остается ничего, как предстать в несвойственной для живых тканей роли: роли поджигателя и беспощадного убийцы. Другие объяснения пока не приводили к раскрытию этого загадочного явления с такой же убедительностью.

5. Он следует из результатов эксперимента американских физиков Ф.Рейнеса и К.Коуена. Эксперимент, поставленный американскими физиками Ф. Рейнесом и К. Коуеном в 1953 году [7], в их интерпретации в основном совпадает с механизмом бета-плюс-распада и в нашей интерпретации (см. выше). Здесь позитрон, «соблазненный электроном» (К-захват), образует пару-гантельку с излучением двух гамма-квантов (по 0, 511 МэВ). На долю и «слабости взаимодействия» и якобы участия в этом процессе нейтрино приходится только случайность «соблазнения».

6. Если бы нейтроны не обладали свойством присоединять позитрон и освободиться от него, то в силу своей электронейтральности нейтроны могли бы, как газ, а не как плазма, постепенно рассеиваться в пространстве, выхолащиваться из звезд. Их кинетическая энергия превосходила бы силы гравитации, и звезды превращались бы в нейтронно-дефицитные образования. По этой причине они бы быстро погасли (известно, что энергия звезд не иссякает именно за счет бета-распадов). А из чего бы образовывались более тяжелые ядра?

Всему этому мешает способность нейтронов присоединять позитроны. Ведь позитроны тоже за счет приобретенной в хаосе кинетической энергии, «работы выхода» из поверхностных слоев звездной плазмы, покидают звезду. Нейтроны, превращаясь в ПНП, становятся частью плазмы. А плазма, как наблюдается это на Солнце, захватывается магнитными дугами на поверхности Солнца и тем самым удерживается. Хотя и не вся. Солнечный ветер, как известно, состоит и из них и из других частиц, ядер и осколков. Но ведь и ядерные реакции идут, а для их осуществления нейтроны нужны гораздо больше, чем простые, естественные, протоны. Нейтрон, превратившись в ПНП, образует и атом водорода. А это уже не свободная частица. Она – составная часть газа, плазмы, светила. Без ПНП не

было бы ни бета-распадов ни К-захватов. Природа не могла не позаботиться об этом!

7. Зарядовая независимость, проявляющаяся между двумя протонами, заряженными одноименно, возможна только потому, что один из них является ПНП и потому обладает свойством нейтрона, т.е. еще одним свободным гнездом, к которому и присоединяется протон, образуя гелий два.

Использованная литература

1. Физическая энциклопедия
2. Физический энциклопедический словарь
3. Широков Ю. М. и Юдин Н. П. Ядерная физика М 1972
4. В глубь атома Сб. статей М 1964
5. Окунь Л. Б. Физика элементарных частиц М 1988
6. Парнов Е. И. Дальний поиск М 1963
7. Дубовой Э. И. По следам невидимок М 1985
8. Григорьев В. И. Мякишев Г. Я. Силы в природе М 1988
9. Пономарев Л. И. Под знаком кванта М 1989
10. Матвеев А. Н. Атомная физика М 1989
11. Ферми Э. Элементарные частицы М 1953
12. Ципенюк Ю. М. Принципы и методы ядерной физики М 1993
13. Александров Ю. А. Фундаментальные свойства нейтрона М 1982
14. Ракобольская И. В. Ядерная физика М (МГУ) 1981
15. Мантуров В. В. Нуклоны. Ядерные силы. Изотопы Актуальные проблемы современной науки № 4 (7) М 2002
16. Мантуров В. В. Ядерные силы. Предложение разгадки ТМ № 2 М 2006
17. Карцев Вл. Приключения великих уравнений М 1970
18. Мантуров В. В. Фотон. Каков он? и Масса фотона Международная академия Межакадемический информационный бюллетень № 20 Юбилейный 300-летию Великого города Петра посвящается.
19. Адлер И. Внутри ядра М 1968
20. Юз Д. История нейтрона М 1964
21. Чернобров В. Медведицкая гряда Загадки аномалий Поволжья М Вече, 2006
22. Станюкович К. П., Лапчинский В. Г. Систематика элементарных частиц Сб. О систематике частиц Атомы. Ядра. Элементарные частицы М 1969

Глава 6

К ВОПРОСУ О “СКРЫТОЙ МАССЕ ВСЕЛЕННОЙ”

Состояние вопроса о так называемой “скрытой массе вселенной” достаточно развернуто описано в книге И. Д. Новикова “Эволюция вселенной” (М 1990). “Скрытую массу” называют и “темной”.

Такой скрытой массой может быть решетка типа решетки Изинга. Но решетка (по нашей гипотезе), в отличие от названной, построена не из системы магнетиков (магнитных диполей), а из диполей «электрон-позитрон». Эта пара то рождается из физического вакуума при воздействии гамма-кванта в $> 1,022$ Мэв, то «исчезает» в нем (говорят: «аннигилирует») с излучением 2-3 гамма-квантов такой же суммарной величины. Дело в том, что на самом деле электрону и позитрону при соединении незачем аннигилировать, так как их потенциальной энергии (e^2 / R) достаточно, чтобы излучить точно эти же 1.022 Мэв, минуя аннигиляцию. Недаром из равенства эйнштейновской эквивалентности и потенциальной энергии

$$e^2 / R = mc^2$$

получают классический радиус электрона

$$R = e^2 / mc^2 .$$

Тем самым признается, что

а) потенциальная энергия разобренных электрона и позитрона в точности равна и, следовательно, количественно соответствует понятию эквивалентности их суммарной массы. Да, это так. Почему? Никто не знает. Это великая загадка Природы.

б) при этом, якобы, «аннигилировавшие» заряды остаются на расстоянии, равном именно этому классическому радиусу любого из них. Если зарядов уже нет, т.е. они аннигилировали, то кому нужен этот оставшийся классический радиус (расстояние между «аннигилировавшими» частицами)? Он, этот радиус, по существу есть или диаметр электрона (позитрона) или сумма их радиусов;

в) учитывая эти а) и б), можно говорить о том, что они образуют диполь-гантельку;

г) эта диполь-гантелька электронейтральна и поэтому не обнаруживается;

д) она не исчезает, не аннигилирует, а остается в той же “точке” вакуума, раздвинув или потеснив такие же диполи-гантельки, которые и образуют бесконечную в пространстве решетку, до сих пор остававшуюся не только неизвестной, но вне даже догадок. Она отличается от решетки Изинга только своими элементами: там -- магнетики, здесь -- диполи-гантельки; там – математическая модель, здесь, возможно, -- модель объективной реальности;

е) эта гипотетическая решетка из диполей-гантелек, вероятно, и представляет собою те самые 97-98 %, которые относят к “скрытой массе вселенной”. Но так ли это?

Оценим плотность “скрытой массы” и концентрацию диполь-гантелек в единице объема... Учтем, что она не должна превышать плотности ядер тяжелых элементов, а может быть, и плотности нейтронных звезд. Она не должна быть совсем вырожденной. Но должна соответствовать оценкам массы “скрытой” материи.

1) Пусть диполь-гантелька (далее: гантелька) вписана в ящик-параллелепипед. Учитывая б), объем такого ящика будет, если численно, то примерно $2 (2,8 \cdot 10^{-13})^3$, т.е. примерно $44 \cdot 10^{-39} \text{ см}^3$

$$V_{\Gamma} = 2R^3 = 2 [e^2 / (mc^2)]^3 \text{ см}^3 \quad (1)$$

2) Определим объем среднестатистического атома Вселенной. Пусть это будет, например, водород. И учтем при этом, что его объем определяется не радиусом внешней орбиты (r), а втрое большим радиусом, так как он должен соответствовать объему, описываемому **тороидальной** волной де Бройля вращающегося электрона. Дело в том, что центром вращения тороида волны де Бройля (ВДБ) является ядро атома (в данном случае водорода). А в дырке тороида ВДБ находится электрон. Это значит, что дырка тороида ВДБ, занятая электроном, вращается по одной и той же орбите, по орбите электрона. А ядро расположено в центре этой орбиты. Следовательно, оно расположено на одной четвертой от внешнего диаметра тороида. Поэтому эта волна де Бройля при вращении вместе с электроном должна вписываться в сферу радиуса ($3r$). Такова «геометрия», учитывая сказанное, у всех последующих атомов. Разумеется, такое увеличение (в 3 раза), необычно и заметно. Но ниже пойдут расчеты на многие порядки существеннее.

Тогда объем атома водорода в виде сферы с вписанной в нее ВДБ будет

$$V_a = [4/3 \pi (3r)^3] = 4/3 \pi [3 (\hbar n)^2 / me^2]^3 \quad (2)$$

Численно это будет равно около $4/3\pi (3 \cdot 0,53 \cdot 10^{-8} \text{ см})^3 = \sim 16,8 \cdot 10^{-24} \text{ см}^3$

3) Определим число гантелек-(ящиков), которые поместились бы в таком атоме при их плотной упаковке (нам не нужна еще более плотная упаковка !)

$$n_a = V_{\Gamma} / V_a = 0,381 \cdot 10^{15} \text{ или } 3,81 \cdot 10^{14} \quad (3)$$

и их масса составила бы $2(9,1 \cdot 10^{-28} \text{ г}) 3,81 \cdot 10^{14} = 69 \cdot 10^{-14} \text{ г}$.

4) В 1 см^3 поместилось бы $1 / 44 \cdot 10^{-39} = 0,0227 \cdot 10^{39}$ или $2,27 \cdot 10^{37}$ таких плотно упакованных гантелек-(ящиков). С плотностью -- $2(9,1 \cdot 10^{-28} \text{ г}) 2,27 \cdot 10^{37} = 41,2 \cdot 10^9 \text{ г/см}^3$. (Плотность ядра от 10^9 до 10^{14} г/см^3 . А какова плотность нейтронных звезд?) В действительности же...

5) Предположим, что и во Вселенной и в атоме концентрация гантелек одинакова, как и полагает Новиков. Тогда поскольку масса электрона в 1840 раз меньше массы протона, то число гантелек в атоме **третия** должно быть всего лишь $\frac{1}{2} 5520-5530 = 2760-2765$. Атом третия в качестве исходного был взят нами на тот случай, если бы среднестатистическим атомом, представляющим плотность массы и всех остальных атомов, оказался бы не атом водорода, а, например, атом гелия или лития.

6) Их масса в объеме атома составила бы (при условии Новикова) $2 \cdot (9,1 \cdot 10^{-28} \text{ г}) \cdot 2765 = 50000 \cdot 10^{-28} \text{ г} = 5 \cdot 10^{-24} \text{ г}$.

Более точно: $= 5,01 \cdot 10^{-24} \text{ г}$. Сравните с п.3.

7) Тогда плотность массы гантелек в 1 см^3 по условию Новикова составила бы $(5 \cdot 10^{-24} / 16,8 \cdot 10^{-24}) \text{ г} / \text{см}^3 = 0,297 \text{ г} / \text{см}^3$, т.е. около $0,3 \text{ г} / \text{см}^3$. Если вернуться к атому водорода с одним протоном, то $0,3$ разделится на три нуклона: станет $0,1 \text{ г} / \text{см}^3$.

8) Если учесть сначала, сколько атомов водорода поместилось в 1 см^3 , а затем это число умножить на массу атома (п.6), то получим тоже $0,3 \text{ г} / \text{см}^3$. Но все равно это мало что меняет!!! Дело в том, что **по данным Новикова предельная плотность Вселенной и атома составляет $2 \cdot 10^{-29} \text{ г} / \text{см}^3$** .

А если вместо плотности данные Новикова сравнивать по концентрации гантелек, то в результате получается следующее. В самом деле:

9) Так как масса ядра самого тяжелого изотопа водорода равна $5,01 \cdot 10^{-24} \text{ г}$, то чтобы удовлетворить условию Новикова, необходимо уменьшить концентрацию гантелек в вакууме (а значит и в атоме) в $(3,81 \cdot 10^{14}) / 2765 = 137,5 \cdot 10^9$ раз.

10) Это значит, что концентрация гантелек в вакууме (и во вселенной и в атоме) должна быть с учетом п. 5) примерно $(2,27 \cdot 10^{37}) / 137,5 \cdot 10^9$, т.е. $1,645 \cdot 10^{26} \cdot 1 / \text{см}^3$.

11) В 1 см^3 масса гантелек должна составлять примерно $2 (9,1 \cdot 10^{-28} \text{ г}) 1,645 \cdot 10^{26} \cdot 1 / \text{см}^3 = \sim 0,3 \text{ г}$.

Как быть? Это значит, что моя гипотеза о решетке типа Изинга, но из диполей-гантелек, не может быть приемлемой? Так как слишком велика плотность этих гантелек?

Но разница более чем на двадцать семь порядков делает невозможной никакую разрядку, чтобы сохранить для электромагнитных излучений возможность воздействовать на такую «среду», т.е. чтобы формировались, распространялись и воздействовали на электроны других и очень удаленных атомов. А все это объективно существует. И самым подходящим параметром служит число 900-1000 гантелек в объеме простейшего атома водорода. При такой их концентрации в объеме атома и водорода и любого другого вполне возможно и формирование и существование волн де Бройля.

С другой стороны, нельзя уповать на то, что вот соберутся астрофизики, покопаются в своих методах оценки плотности в вакууме, найдут кое-какие ошибки, и все станет путем! Ошибок величиною в 28 порядков -- не бывает!

Как же быть с **этим парадоксом?** 12-17.07.05

Может быть следует учесть тот факт, что бесконечная и изотропная во все стороны наша гипотетическая решетка гравитационно и не влияет (по Новикову, стр. 14-18) на уже сформированные миры и именно поэтому и не подвластна нашим понятиям и нашим методам исследованиям? 18.07.05. А на самом деле она существует и ее парадоксальная плотность не сказывается ни на чем, чем мы оперируем в своих исследованиях. 19.07.05.

Примечание: Все вычисления выполнены с оценочной точностью !

ПРЯМОЙ МЕТОД ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ СИСТЕМЫ ТОЧЕЧНЫХ ЗАРЯДОВ, АНАЛОГИЧНОЙ РЕШЕТКЕ ТИПА NaCl

Определена и рассмотрена система $2N+-(1)$ зарядов по типу ионной решетки NaCl. В отличие от известных с начала XX века методов вычисления их потенциальной энергии и, в частности, постоянной Маделунга, предложен новый метод, метод прямого суммирования, ранее считавшийся неприменимым (невозможным).

Назовем системой $2N+-(1)$ зарядов такую систему равных по величине точечных зарядов, состоящей из одинакового (или отличающегося лишь на единицу) их числа, которая образует решетку типа кристаллической решетки, например, NaCl.

Наложим на нее геометрические связи. Тогда такая и аналогичные ей система, становятся системами, не подпадающими под теорему Ирншоу.

Задача, решавшаяся в работе, не нова. В начале XX века при разработке теории ионных решеток Маделунг [1] ввел понятие о постоянной (для каждого типа решетки) величине электростатической энергии, приходящейся на один не находящийся у поверхности ион при взаимодействии его со всеми другими. Эта важная для описания кристаллов характеристика получила в дальнейшем название постоянной Маделунга. Такое специфическое определение было обусловлено вот чем. Маделунг попытался использовать метод прямого суммирования, но не добился успеха. Тогда он выполнил вычисление величины этой постоянной, применив теорию потенциалов[1].

Вскоре Эвальдом [2] был разработан (стохастический) более мощный и более общий метод вычисления постоянной Маделунга. Впоследствии этот метод был значительно упрощен Эвьеном [3] и др. авторами.

Статистические методы вычисления постоянной Маделунга получили дальнейшее развитие [4, 5, 6], в то время как метод прямого суммирования сил кулоновского взаимодействия был признан невозможным для осуществления [4, 5]. Стало общепринятым считать, что решение задачи методом прямого суммирования в трехмерном случае далеко не просто. *«Нет возможности сколько-нибудь обоснованно выписать члены ряда в определенной последовательности, невозможно также сколько-нибудь просто просуммировать ряды»* [4 стр. 94].

«...трудность возникает вследствие медленного спада кулоновского взаимодействия с расстоянием (дальнодействующие связи), что делает невозможной процедуру прямого суммирования» [5 стр. 15].

Здесь излагается именно метод прямого суммирования электростатической энергии системы $2N+-(1)$ зарядов. Ниже дана оценка эффективности этого метода.

Был найден как удобный способ записи ряда, так и достаточно простой метод его суммирования. При этом существенно улучшилась сходимость ряда и открылась возможность на много порядков сократить число необходимых для расчета операций.

Метод прямого суммирования. Будем называть системой $2N+-(1)$ зарядов такую систему с наложенными на нее геометрическими связями, в которой число N зарядов одного знака равно числу зарядов другого знака или отличается от него на единицу, причем все заряды равны по величине и образуют пространственную ортогональную решетку типа NaCl

Пусть эта система представляет собою прямоугольный параллелепипед конечных размеров. В общем случае конфигурация системы может быть любой: из нее всегда можно «вырезать» достаточный по размеру параллелепипед. Форма параллелепипеда выбрана только из соображений удобства. Из этих же соображений система координат выбрана так, чтобы начало координат ($x, y, z=0$) совпадало с одной из вершин параллелепипеда, ребра от которой были бы продолжением осей x, y, z . (см. фиг 11). Координаты узлов и зарядов в них $l, m, n = 0, 1, 2, 3, \dots$ будем отсчитывать от начала координат, где $l, m, n = 0$.

Потенциальную электростатическую энергию такой системы выражают в виде

$$U = \frac{1}{2} \sum (e_i e_j) / r_{ij} \quad (1)$$

Запишем ее, однако, в виде

$$U = S |e|^2 / 2a \quad (2)$$

где S —безразмерная сумма, определяемая соотношением

$$S = \sum (-1)^\lambda A_\lambda / \sqrt{\lambda} \quad (3)$$

Здесь A_λ —число связей между зарядами, расстояние между которыми выражено одной и той же (с учетом возможной не единичной вариантностью) безразмерной величиной λ .

$$\lambda = (r/a)^2 = l^2 + m^2 + n^2, \quad (4)$$

где в общем случае, когда постоянные решетки a, b, c , не равны между собой

$$r_{ij} = a \sqrt{(l_i - l_j)^2 + (b/a)^2 (m_i - m_j)^2 + (c/a)^2 (n_i - n_j)^2} \quad (5)$$

Ниже, однако, будем считать, что постоянные решетки одинаковы, как записано выше (4), где для удобства так обозначены разности (векторы), записанные в скобках в подкоренном выражении (5).

Сущность излагаемого метода состоит в том, что вместо вычисления суммы (1) путем перебора всех возможных l, m, n по всем не равным друг другу номерам i и j , целесообразнее для избранного конечного параллелепипеда определить число одинаковых по параметру λ связей A_λ с учетом возникающих при этом вариантов (см. табл.№ 1). Так как в начале координат параметры $l = m = n = 0$, то каждый конечный из них следует увеличить на единицу, чтобы получить

$$2N+-(1) = LMN \quad (6)$$

Чтобы не выписывать довольно громоздкую формулу для определения числа связей A_λ в случае избрания неравностороннего параллелепипеда с не равными друг другу постоянными решетки, ограничимся в дальнейшем рассмотрением только кубической системы с $a = b = c$. Тогда соответствующая формула запишется в виде

$$A_\lambda = 2P_{lmn} h_\lambda (L-1)(M-1)(N-1) \quad (7)$$

Здесь P_{lmn} означает количество $(6, 3, 1)$ возможных из l, m, n перестановок, а h_λ -коэффициент, учитывающий число $(4, 2, 1)$ возможных «диагональных связей» в «ячейке», образованной указанными координатами. Пример: если ни одна из координат не равна нулю, то такая ячейка представляет собою как бы прямоугольную призму, обладающую четырьмя главными диагоналями. Если хотя бы одна из координат равна нулю, то это соответствует плоской фигуре (прямоугольнику). Для случая вырожденного параллелепипеда, когда $l = m = n = 0$, т. е. вся система свелась к лишь одному заряду, следует принимать $h_\lambda = 1/2$.

Коэффициент 2 означает общеизвестное (из-за взаимосвязей) удвоение числа связей, которое учтено в выражениях (1) и (2) делением на 2.

Примечание: Следует полагать $A_\lambda = 0$ в двух случаях:

1) когда нельзя подобрать для данного λ ни одной тройки квадратов чисел натурального ряда. Это значит, что мы столкнулись с подмножеством «пустых» чисел. Начало этого подмножества представляют следующие числа: 7, 15, 23, 28, 31, 39, 47, 55, 60, 63, 71, 79, 87, ... Распределение пустых чисел носит периодический характер [7];

2) когда при переборке числовых значений параметров l, m, n хотя бы одно из них превышает L, M, N или равно ему.

Необходимо учитывать также возможные многовариантности, например, $\lambda = 9$ можно получить в виде суммы квадратов и 2, 2, 1, и 3, 0, 0. А такие, как $\lambda = 41, 54, 65, \dots$ необходимо представлять в трех вариантах. Начиная с $\lambda = 81, \dots$ — в четырех вариантах, и т.д. (см. табл. № 1).

Постоянная Маделунга α теперь может быть выражена в виде

$$\alpha = S |e|^2 / 2a [2N + 1] \quad (8)$$

т. е. характеризует усредненную величину суммарной кулоновской энергии системы зарядов, приходящейся на один заряд.

Преимущества метода прямого суммирования.

1) При развернутой записи ряда (3) легко увидеть, что нумерация слагаемых ряда по λ проходит все значения натурального ряда, включая подмножество «пустых». Такая запись удобна во многих отношениях и, в частности, в отношении учета знаков зарядов, охваченных символом A_λ .

2) При этом достигается абсолютная точность, так как учитываются абсолютно все заряды, входящие в данную систему.

3) Выигрыш в числе операций, необходимых для вычисления сумм S_λ тем больше (не менее, чем в шестой степени), чем больше конечные величины L, M, N числа зарядов, составляющих систему.

Алгоритм представления λ в виде перебора l, m, n .

Таблица 1

λ	$l\ m\ n$	Λ	$L\ m\ n$
0	000	50	543/550 710
1	100	51	551 711
2	110	52	640
3	111	53	641 720
4	200	54	552 633 721
5	210	55	
6	211	56	642
7		57	544 722
8	220	58	730
9	221 300	59	553 731
10	310	60	
11	311	61	650/643
12	222	62	651 732
13	320	63	
14	321	64	800
15		65	652 740 810
16	400	66	554 741 811
17	322 410	67	733
18	330 411	68	644 820
19	331	69	742 821
20	420	70	653
21	421	71	
22	332	72	660 822
23		73	661 830
24	422	74	743/750 831
25	430 500	75	555 751
26	431 510	76	662
27	333 511	77	654 832
28		78	752
29	432 520	79	
30	521	80	840
31		81	663 744 841 900
32	440	82	833 910
33	441 522	83	753 911
34	433 530	84	842
35	531	85	760 920
36	442 600	86	655 761 921
37	610	87	
38	532 611	88	664
39		89	762 843/850 922
40	620	90	754 851 930
41	443 540 621	91	931
42	541	92	
43	533	93	852
44	622	94	763 932
45	542 630	95	
46	631	96	844
47		97	665 940
48	444 632	98	770 853 941
49	700	99	755/771 933

Примечание: здесь для удобства и краткости записи между цифрами запятые не ставились. Пример: $\lambda = 41$ должна была бы выражена в виде 1) $4^2 + 4^2 + 3^2$; 2) $5^2 + 4^2 + 0$; 3) $6^2 + 2^2 + 1^2$

Оценка эффективности метода прямого суммирования

Проследим это на примере системы зарядов кубической конфигурации. Будем исходить из формул безразмерной суммы (3) и числа связей (7) по параметру λ

Пусть $l, m, n \ll L$, тогда как $L = M = N$. В этом случае при росте L предел произведения сомножителей

$$\lim L^3 (1 - l/L) (1 - m/M) (1 - n/N) = L^3$$

Одновременно возрастает число связей при $l \neq m \neq n \neq 0$, при которых P и h принимают максимальные значения, соответственно 6 и 4. Таким образом

$$\lim A_\lambda = 48 L^3 \quad (9)$$

Определим количество A_λ , составляющих безразмерную сумму S_λ . Для этого построим такую табличку:

1	m	n	
0	0	0	$g_0 = 1$
1	0	0	
1	1	0	$g_1 = 1 + (1 + 1)$
1	1	1	
2	0	0	
2	1	0	
2	1	1	
2	2	0	$g_2 = 1 + (1 + 1) + (1 + 2)$
2	2	1	
2	2	2	
3	0	0	
3	1	0	
3	1	1	
3	2	0	$g_3 = 1 + (1 + 1) + (1 + 2) + (1 + 3)$

.....

Нетрудно установить следующую закономерность

$$g_L = 1 + L + \Sigma L = (1 + L) + (1 + L)L = 1 + 3L/2 + L^2/2$$

Сумма G таких операций выразится в виде

$$G = \Sigma g_L$$

С учетом $\Sigma L^2 = L(L + 1)(L + 2)/6$, получим

$$G_{\max} = L^3/6 + L^2 + L11/6.$$

Для дальнейшей оценки из только что полученной суммы сохраним лишь первое слагаемое

$$G_{\max} \sim L^3/6 \quad (10)$$

Тогда

$$A_{\text{lim}} G_{\text{max}} = 48 L^3 L^3/6 = 8L^6. \quad (11)$$

Что и требовалось показать. (Примечание: это так близко к тому, что было использовано Планком из теории Больцмана [8, (9.9) с 110-111])

Следует заметить, однако, что показанный выигрыш охватил еще далеко не все операции. На самом деле при этом будут уже охвачены и многие промежуточные операции, такие как учет знака заряда, соответствующего его положению в решетке, деление на квадратный корень из λ и т.д.

Число связей A_λ - это и число осцилляторов. Общепринятой схемой для подсчета числа осцилляторов (или их спектра) такова: за начало координат выбирают или центр сферы и выделяют один из восьми ее частей (октантов), или вершину куба, в которых число осцилляторов определяют послойно и т.д. Эта схема не позволяла учитывать пропуски, обусловленные наличием «пустых» чисел. Ими попросту пренебрегали, так как не знали еще о закономерности их распределения в числовом ряду, а Планк их попросту «назначал» [8, с 174].

Метод прямого суммирования позволяет необыкновенно просто и вместе с тем абсолютно точно подсчитать число возможных осцилляторов и их спектральное распределение. С этой целью достаточно в выражении (3) оставить только сумму A_λ . Тогда для решетки в виде куба конечных размеров каждое A_λ будет означать не просто число связей данного размера и сорта (l, m, n), но и число соответствующих, например, фононов, импульсов и т.д. Графическое изображение (фиг. 12) распределения числа этих фононов имеет характер, похожий на стохастическое распределение. Это, разумеется, не так, поскольку это конечные величины, но они показывают, насколько не плавно возрастают и уменьшаются эти числовые характеристики.

Если бы можно было ухитриться провести огибающую, то нетрудно было бы увидеть, что она похожа на максвелловское распределение скоростей. Во всяком случае она напоминает и закон Вина, со стороны коротких величин фононов, и закон Рэлея-Джинса со стороны самых длинных. Тем самым могла бы не возникнуть «ультрафиолетовая катастрофа». Но история пошла по иному пути, в результате появилась постоянная Планка, кванты света, квантовая физика и их продолжение. Дискретность, однако, в рассматриваемом распределении заложена изначально. Это значит, что квантовая физика не могла не появиться!

Использованная литература

1. Madelung E. Phys. Zs. 19. 524.(1918)
2. Ewald P.P. Ann. d. Phys. 64. 253. (1921)
3. Evjen H. M. Phis. Rev. 39. 675. (1932)
4. Киттель . Введение в физику твердого тела. М. 1962

5. Макс Борн и Хуан Кунь. Динамическая теория кристаллических решеток. М. 1958
6. Т. Хилл. Статистическая механика. Принципы и избранные приложения. М. 1960
7. Мантуров В. В. О периодичности чисел натурального ряда. Наука и жизнь. № 7 . 2001. М
8. Шёпф Х.-Г. От Кирхгофа до Планка. М . 1981
9. Компанеец А. С. Законы физической статистики. Ударные волны. Сверхплотное вещество. М. 1976.
10. Каганов М. И. Электроны, фононы, магноны М .1979
11. Каганов М. И., Цукерник Природа магнетизма М. 1982
12. Волькенштейн Ф. Ф. Электроны и кристаллы М. 1983

ОТКРЫТИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ

Так уж вышло, что, увлекшись ядерной физикой, я столкнулся с некоторыми проблемами теории чисел. И совершил в этой области два красивых открытия (Наука и жизнь № 7 2001).

ПЕРВОЕ ОТКРЫТИЕ. Обнаружил, что те числа натурального ряда, которые нельзя представить в виде суммы квадратов из трех чисел этого же ряда, образуют систему с периодом 32. Заметьте, это не просто угадана такая периодичность. Ведь и десятичная периодичность известна. И таких периодичностей, кратных десяти, можно писать и писать. 32-кратность обусловлена, если ее представить таблицей, наличием пяти столбиков, которые характерны тем, что в них, и только в них, поселились числа, непредставимые в виде суммы квадратов из трех чисел.

Никто этим не заинтересовался. Редакция «Комсомольской правды» (ответ от 6 мая 1964) переслала мое письмо «в Математический институт, где работает И. Виноградов». Ответа не получил. Тогда же моя краткая рукопись «О натуральных числах, не представимых суммой трех квадратов» попала в редакцию журнала «Прикладная математика и механика». В публикации отказали (от 27 июня 1964). Значит, не усмотрели этого открытия. Что же с меня спрашивать? И я не догадывался еще о глубинной сущности своего открытия. Я не понимал тогда, что это -- открытие новой, знаковой периодичности чисел натурального ряда. И еще много лет не подозревал, что именно эта периодичность скрывала второе открытие (см. ниже). Теперь же каждый легко и просто может построить **периодическую таблицу чисел В. Мантурова**, если никто не возражает против такого названия. Мне хотелось бы, чтобы именно так называли теперь эту периодичность. **А кто против?** Кто до меня мог знать о существовании именно такой периодичности чисел? **Никто !!!** Никто -- за всю историю человечества не мог даже предположить этого, т. е. о существовании именно такой периодичности чисел (иначе бы искали вслепую), и подавно -- догадаться. С этим фактом необходимо было столкнуться (по наитию) и вручную (врукопашную). «Вручную» это значит, надо было разработать «Прямой метод вычисления потенциальной энергии системы точечных зарядов, аналогичной решетке типа NaCl» (см. предыдущую главу). Опубликовано в [МАИСУ вестник № 10 окт. 2002 С-Пб]. А это в первой половине XX века после ряда неудач было признано невозможным осуществить из-за возникающих математических сложностей (см. Глава 7). Я не знал об этих трудностях, не знал о существовании уже постоянной Маделунга и потому приступил к решению аналогичной задачи, как

говорится, врукопашную. И мне это удалось. О таких ситуациях и удачах писал в свое время и А. Эйнштейн. Вот каким образом я натолкнулся на эту периодичность, о существовании которой, кажется, совершенно никто не подозревал. Поэтому название периодической таблицы чисел с периодом 32 моим именем законно. Это моя интеллектуальная собственность и мое авторское право.

Начало этой периодичности выглядит так.

7	15	23	28	31
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31				
32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63,				
64, 65..., 92, 93, 94, 95				

В самой верхней строке выделены числа, под которыми образованы столбцы «пустых» чисел. Так я их назвал потому, что для них нельзя найти ни одной комбинации из трех чисел натурального ряда, чтобы сумма из их квадратов представляла бы избранное (пустое) число. И этим лишним раз подтверждается теорема Лагранжа, согласно которой любое число натурального ряда может быть представлено суммой квадратов не более четырех чисел этого же ряда. И в самом деле, любое «пустое» число всего лишь на единицу (можно и в квадрате) отличается от соседнего числа хоть слева, хоть справа стоящего.

ВТОРОЕ ОТКРЫТИЕ. Это -- «диагональное» распределение простых чисел, **открывшееся** как следствие из первого открытия. Построив периодическую таблицу натурального ряда, я еще несколько лет не догадывался связать ее с загадкой простых чисел. Меня они, эти простые числа, тогда мало занимали. Ведь я не математик. Я тогда (1973) только начал учиться на физфаке МГУ. И все-таки такая догадка меня посетила. Теперь уж и не припомню, как это случилось. Но случилось! Когда я, построив свою периодическую таблицу, обвел простые числа кружочками, то с удивлением обнаружил какую-то их «диагональную» населенность по всему полю таблицы. Мне крупно повезло! Но я этого еще не понимал. Тем более что к этому времени увлекся электродинамикой. Работа, учеба, семья, электродинамика... Не менее 3-4 часов на поездки на работу и обратно, длинные и часто безуспешные очереди за колбасой. Руки не доходили до уже почти состоявшихся, но еще не совсем понятых мною открытий.

Чтобы они состоялись, необходимо было их опубликовать. Мне казалось, что надо начать с публикации все-таки выше упомянутого «Прямого метода вычисления...», с чего все и началось. Но получил решительный отказ. Причем это была вторая попытка, уже после переработки рукописи, и самое странное, что по месту работы (НИИЯФ МГУ). Замечу, что первый раз я пытался опубликовать ее в журнале «Кристаллография» еще в 1964 г. Мне ответили тогда (14 авг 1964 г.

см.ксерокс в конце книги), что разработанный мною метод не содержит ошибок, и признали, что это – «новое слово в науке», но требует доработки, так как я не знаком с работами Маделунга, Эвальда и др. Теперь она опубликована (см. выше). Но тогда я еще не понимал, что вторгся в «святая святых» теории чисел.

Уволившись в 1991 г. с работы, я с головой окунулся в дебри электродинамики. Затем, наработав достаточный объем, вновь занялся периодической таблицей чисел. И это по времени совпало с решением теоремы Ферма. Порадовавшись этому, я послал (06. 03. 2000) свою рукопись под названием «О периодичности чисел натурального ряда и обусловленном ею распределении простых чисел» в Математический институт имени В. Стеклова РАН с просьбой помочь доработать ее до необходимого для опубликования уровня. Ее получили (13. 03. 2000), но мне даже не ответили. Не заинтересовали их, видимо, эти мои открытия. А почему же в таком случае в течение не менее двух с половиной тысячелетий до этого над загадкой распределения простых чисел ломали головы и Пифагор, и Эратосфен, и Эвклид, и Эйлер, и Дирихле, и Чебышев, и Виноградов и др.? Почему? И почему, когда у меня, у Мантурова, это получилось, математики вдруг охладели к этой проблеме и как будто во рты воды понабрали? Отмалчиваются. Хотя Э. Кругляков уверяет читателей его книг, в которых разоблачается лженаука, что в случае появления правильных идей РАН оказывает помощь. В моем случае – не только не оказала, но делает вид, что не заметила. Иначе объяснить затянувшееся молчание РАН нельзя. До сих пор СМИ не без оснований показывали нам, что политика – грязное дело. У меня складывается убеждение, что и наука стала областью, далекой от чистоплотности.

Да, я не математик. Я открыл, как ведут себя числа и распределяются среди них простые лишь в начальной области натурального ряда. Но эта область тоже и важна, и трудна. Помню, как давным-давно академик И. Виноградов посетовал в одной из центральных газет по поводу того, что именно в этой области, т.е. в начале натурального ряда, из-за непредсказуемости поведения чисел в этой области трудно устанавливать закономерности. Я не помню, о чем была статья, но это врезалось в моей памяти.

С точки зрения математиков, ищущих асимптотические особенности распределения простых чисел вдали от этого начала, я не достиг их высокого уровня. Для этого необходимо было закончить мехмат, а не физфак МГУ. Да, я не владею, к сожалению, их аналитическими методами оценки того, что происходит там, вдали, вплоть до бесконечности. Но и они, математики, должны были бы признать, что их оценочные методы никогда не привели бы к открытию ни 32-х кратной периодичности чисел, ни «диагонального» распределения простых чисел в такой периодической таблице, ни к

объяснению возникновения и существования «близнецов» как с самыми короткими (2), так и с растущими интервалами. Теперь даже подросток-школьник может сказать маме с папой, откуда берутся «близнецы». А ведь мне удалось, по существу, только приоткрыть угол покрывала, под которым хранилось и все это, и многое из того, что еще скрыто от нашего разума. И в частности, есть основание предполагать, что «диагонали», благодаря которым «рождаются», возникают «близнецы» с интервалами 2 и больше («двоюродные» «троюродные» и т.д.), похоже, тоже распределены периодически. Необходимо только существенно продолжить эту таблицу, найти соответствующий алгоритм и показать это на компьютере. К сожалению, у меня нет такой возможности. Зато у старшеклассников, студентов и любителей, наверняка, найдутся и возможности и желания. Дерзайте! Ни пуха вам!!!

И самое главное, повторюсь, без открытия 32-кратной периодичности чисел никогда бы не пришли к разгадке распределения простых чисел. И хотят ли этого математики или не хотят, но им в их оценочных аналитических методах придется-таки учитывать и 32-кратную периодичность чисел и диагональное распределение простых чисел в периодической таблице чисел Мантурова. Зачем же отторгать уже открытое и достигнутое?

О ПЕРИОДИЧНОСТИ ЧИСЕЛ НАТУРАЛЬНОГО РЯДА

(Наука и Жизнь №7 2001)

Одна из старейших рубрик журнала - "Математические досуги" - вот уже несколько десятилетий вызывает интерес читателей. Каждая из опубликованных в ней заметок - "Число года", "Игра Ландау в номера", "Признаки делимости" и многие другие - неизменно вызвала поток писем с дополнениями, комментариями, решениями и новыми задачами. Будучи хорошим упражнением для ума и развития творческих способностей, они порой открывают и неожиданные закономерности в знакомой с детства элементарной математике, как, например, заметка "Арифметические аттракторы" (см. "Наука и жизнь" № 9, 2000 г.). Иногда интересная задача рождается как своего рода побочный результат какого-то исследования. Именно так пришел к своему варианту "решета Эратосфена" Василий Васильевич Мантуров из города Пушкино Московской области. (Напомним, что греческий математик Эратосфен предложил находить простые числа, записывая числовой ряд на полоске пергамента и последовательно вырезая из него числа, делящиеся на 2, 3, 5 и т. д. Получалось "решето", через отверстия которого "выпадали" все составные числа.) Работа, проделанная В. Мантуровым, гораздо сложнее, чем требуется для решения большинства задач рубрики. Тем интереснее результат, им полученный.

Как-то автору этих строк пришлось решать задачу об определении кулоновской энергии кубической решетки кристалла типа NaCl. Суть метода

состояла в определении числа одинаковых (с учетом возникающих вариантов) сумм квадратов трех чисел. И при его разработке удалось обнаружить ряд любопытных закономерностей.

1. Если члены натурального ряда последовательно представлять в виде суммы трех квадратов чисел (включая нули), обнаруживаются числа, которые в такой форме представить нельзя. Их я назвал *пустыми*.

2. "Пустые" числа чередуются, повторяясь, начиная с группы 7, 15, 23, 28, 31, через каждые 32 члена ряда с той же периодичностью.

3. Натуральный ряд, представленный в виде таблицы с периодом 32, будет содержать все "пустые" числа только в пяти столбцах, расположенных под указанными выше номерами.

4. Со столбцами "пустых" чисел соседствуют столбцы чисел, отличающиеся от них на единицу. Это наглядно подтверждает теорему Лагранжа, согласно которой любое число натурального ряда можно представить в виде суммы не более четырех квадратов чисел.

5. С открывшейся периодичностью оказалось связано и распределение простых чисел (отмечены кружками). Столбцы, в которых они присутствуют, перемежаются столбцами, где простых чисел нет (исключение составляет третий столбец, куда затесалась 2). Кроме того, в таблице простые числа образовали своеобразные "диагонали" - линии, идущие параллельно. Вне этих столбцов и линий их нет в принципе.

6. Более половины этих диагоналей составляют парные линии, часть простых чисел на которых оказывается практически рядом. Они издавна называются "близнецами"; их разность во многих случаях равна 2 (например, 17 и 19, 71 и 73, 347 и 349 и т. д.).

7. Таблица с диагоналями представляет собой своеобразный вариант решета Эратосфена, хотя и не может конкурировать с ним по тщательности отсева простых чисел. Тем не менее она обладает эмпирической наглядностью и несомненно может оказаться полезной для поиска новых закономерностей в теории чисел.

8. Нетрудно усмотреть и еще одну особенность таблицы: все числа, равные 2^n , где $n = 5, 6, 7 \dots$, находятся в первом столбце, начиная со второй строки.

9. Числа натурального ряда, представляющие собой квадрат одного числа (выделены квадратиками), располагаются в семи столбцах, в каждом из которых наблюдаются свои закономерности их построения, порой весьма экзотичные. Для наглядности часть их вынесена в отдельную таблицу.

Любители математики могут попытаться отыскать закономерности построения таблицы, не отмеченные автором, например в распределении чисел - полных кубов (отмечены треугольниками). Интересно было бы также рассмотреть аналогичную задачу о сумме двух квадратов чисел, где тоже нашлось бы немало интересного.

P.S. Меня упрекают за то, что эти два открытия помещены всего лишь под рубрикой «Математические досуги». У меня не было выбора. К моменту публикации моя статья пролежала в редакции «Наука и Жизнь» шесть лет. Мне кажется, что мой тогда не вполне респектабельный вид (а годы то какие: девяностые) не внушал доверия как автору такого громкого (а на самом деле, как оказалось, тишайшего) открытия – закономерности распределения простых чисел в натурально ряде. Ведь в этих открытиях главным все-таки является на две с половиной тысяч лет запоздавшее открытие именно закономерности населенности простых чисел. И редакция выжидала, а вдруг появится настоящий автор, типа Пифагора или... А в почете были ”малиновые пиджаки”. И им не нужны были ни какие открытия. Они считали доллары шести-девятизначными числами, а не простыми, малыми.

Ждать шесть лет – это все-таки много. Поэтому когда в МК под рубрикой «Пифагоровы штаны» появилась статья В. Жукова, в которой повествовалось о перипетиях доказательства теоремы Ферма, я решил опубликоваться в этой газете. 22 февраля 2000 г. опустил в почтовый ящик МК свою рукопись с просьбой к В. Жукову об опубликовании. Надежды-то юношей питают. А я – пенсионер. Примерно через месяц приехал в редакцию МК, никто не захотел даже разговаривать. Наконец, видимо, дежурная по цеху сжалилась и ответила, что у них такой порядок: не понравилось -- выбросил в мусорную корзину. И он, В. Жуков, исчез. Что я должен думать в такое смутное время. Может уехать за кордон и совершить плагиат. Перспектива судебных разбирательств пенсионеру не по карману.

Пришлось снова идти в редакцию «Наука и Жизнь». Такова история. Я не рабовладелец, как Пифагор, 25 скотов не закланивал (не подвергал закланию). Он это совершил, как гласит легенда, в отместку за непризнание властями его теоремы. Возлияний у меня тоже не было по известным для русских причинам. Оставалось только вспомнить анекдот, может быть, времен Пифагора о том, что закляние им 25 скотов как-то сказалось тогда на самочувствии чиновников. Ведь и тогда были чиновники. Наши же ничего не боятся!

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. СПИН

У Широкого с Юдиным [5 с 43] мы находим: «Спин ядра равен геометрической сумме моментов количества движения протонов и нейтронов, составляющих ядро. ...полный момент каждого нуклона в свою очередь является суммой спинового и орбитального (т.е. связанного с движением нуклона по «орбите» в ядре) моментов, причем орбитальный момент, в противоположность спиновому, может иметь только целые значения».

По нашей гипотезе нуклоны в квазикристаллическом ядре занимают жесткие положения. И потому не вращаются ни по ядерным самосогласованным «орбитам», ни как-нибудь иначе, следовательно, не могут проявлять ни орбитальных, ни спиновых моментов. Поэтому наша гипотеза не нуждается в понятии «спина», не связана и со многими теоретическими построениями, основанными на представлениях квантовой механики. А применение последней в ядерной физике, в свою очередь, построено по аналогии с орбитальными (причем вырожденными в вероятностные) представлениями атомной физики.

Но и в атомной физике статус спина далеко не бесспорен. В самом деле, из открытого автором [7, 8, 14, 19] соотношения между векторным потенциалом \mathbf{A} и скоростью электрона \mathbf{v} , движущегося произвольно вне магнитного поля

$$\mathbf{A} = (e/mc) \mathbf{v} \quad (\text{П } 1)$$

следует, что гиромангнитное отношение $g = e/mc$ в два раза (и не только в опытах Эйнштейна – де Газа это установлено) больше общепринятых и в магнетоне Бора ($\hbar e/2mc$) и в ядерном магнетоне ($\hbar e/2M_p c$). Вот, по-видимому, чем обусловлена «полуцелость» спинов, принятая физиками по уговору или тихо, по умолчанию. **А самое главное, гиромангнитное отношение—это прежде всего характеристика волны де Бройля (П1), сопровождающей электрон в движении.** Другое дело, что до меня об этом никто не знал. Мною показано, что **тороидальны** и волна де Бройля и фотон (как продолжение волны де Бройля после потери им своего носителя). Это именно те количественные характеристики и те представления, которые могли бы быть присущими понятию «спина», но так и не стали ими. Не могли стать, так как для этого необходимо было придти к понятию: и фотоны и волны де Бройля тороидальны. Да, тогда не было еще для этого оснований. Но теперь уже есть такие количественные основания. Физика же не признает ни тороидальности фотонов и волн де Бройля, ни тем более следующего. Гиромангнитное отношение, оказавшееся коэффициентом в найденной автором (П1) электронно-волновой связи, стало количественной характеристикой СПИНА. Ничьей вины здесь нет. Но раз кое-что стало проясняться, то надо это обсудить. А не отстаивать устаревшие взгляды, в

частности, о том, что фотоны и ВДБ -- это плоские монохроматические электромагнитные волны.

Поэтому, видимо, «Природа ... спиновых свойств элементарных частиц пока остается во многом загадочной.» [5 с 44]. Как будто она менее загадочна относительно электронов, нуклонов и ядер. «Еще более загадочным – [там же] – является полуцелость спинов электронов и нуклонов, указывающая на то, что эти спины хотя бы частично не связаны с обычным вращением материи, поскольку все моменты орбитального типа обязаны быть целыми». Касаясь ядерных и магнитных моментов, тесно связанных между собой, авторы [5 с. 45-46] говорят: «... природа этих величин глубоко различна. Спин является наряду с массой, важнейшей кинематической, т.е. инертной и гравитационной, характеристикой частицы, в то время как магнитный момент является характеристикой взаимодействия частицы с однородным внешним магнитным полем». Если в ядре нуклоны неподвижны в смысле: не вращаются по ядерным орбитам, то они не могут создавать магнитное поле внутри ядра. Поэтому и приходится говорить о внешнем магнитном поле (по умолчанию), которое как бы привносится в экспериментах и теориях человеком, субъектом. Ссылаться на то, что таким «внешним» магнитным полем в атоме водорода является поле, создаваемое орбитальным электроном, нельзя. Нет у атома водорода такого поля. По гипотезе есть, но это один квант магнитного потока, которым всегда обладает волна де Бройля, сопровождающая орбитальный электрон. Так с каким «внешним» магнитным полем взаимодействует ядро?! В кристаллических ядрах нет ни самосогласованных, ни иных орбит. Это следует из нашей гипотезы.

В атомной физике электрону приписали спин и его числовую характеристику в виде магнетона Бора $\mu_B = \hbar/mc$, а затем распространили и его и волны де Бройля на ядерные характеристики. Согласно ФЭС т 5 с. 46 : «Концепция С.(пина) была впервые введена в физику в 1925 г. Дж. Уленбеком и С. Гаудсмитом, предположившими существование у электрона спинового механического момента $\frac{1}{2} \hbar$ и ассоциированного с ним магнитного момента $\frac{1}{2} (\hbar/mc)$, где e - заряд электрона, m - его масса, c - скорость света».

Как видим, с введением понятия «спин» теоретики, как не редко бывает, поторопились. «Виновата» опять же наша гипотеза, так как и моя теория о волнах де Бройля появилась примерно на 75 лет позже. Но все-таки появилась, и потому в нашей гипотезе нет необходимости пользоваться ни понятием «спин», ни многими другими теоретическими «считалками», типа барионного заряда, странности, четности и т.д., так как по преимуществу они введены в обиход, чтобы оправдывать представления о вращении нуклонов внутри ядра.

В спектрах водорода, а у него три изотопа, мультиплетности не наблюдается. И если бы нуклоны его ядер (дейтрона и тритона) вращались в ядре, то и в спектрах бы это отразилось. Кроме того, такие особенности в спектрах возникают при вмешательстве человека с магнитом. А магнитное

поле влияет на электрон и в нашей концепции, т.е. без представления о спине.

И тем не менее, пусть будет спин. 1) Орбитальный электрон водорода (при $n = 1$) для этой цели вполне подходит. 2) Его магнетон Бора почти совпадает с тем, что относили к спину, его собственному механическому моменту, т.е. к его количественной характеристике, которая связана и с его магнитным моментом. 3) Орбитальные электроны реагируют на действие и однородного и сильно неоднородного магнитного поля даже у атомов, которые «... во время опыта ... находились в основном состоянии с орбитальным моментом, равным нулю.» [ФЭС т 5 с 425].

Однако следует помнить. Эффект Зеемана был известен (с 1896 г.), т.е. до возникновения этой идеи о спине. В опыте Штерна и Герлаха (1922 г.) «... было доказано наличие *магнитного момента атома*, дискретно ориентирующегося относительно внешнего магнитного поля (явление пространственного квантования)» [ФЭС т 5 с 425]. Заметим, в этом опыте были использованы атомы серебра, позже и др. элементов. Но нет прямого опыта с чисто электронным пучком. Речь-то шла и идет об электронах. Это возражение обусловлено тем, что «влияние» спина электрона в виде двух разделенных пятен заметили по отклонениям атомов, бесконечно тяжелых по сравнению с электроном, а на самих электронах не проверили. Да, действительно и у водорода и у др. атомов щелочной группы орбитальный момент в основном состоянии равен нулю. Но не потому, что его нет. Его таким признали потому, что орбитальные электроны (один у водорода и по два у остальных), каждый со своей волной де Бройля, входят в состав атома как полностью самостоятельные объекты. Волна де Бройля тороидальна и включает в себе один квант магнитного поля. Этот квант магнитного поля вращается заодно с электроном и не создает орбитального магнитного поля. Поэтому и атомы и молекулы водорода в магнитном отношении друг к другу безразличны. Иначе бы они легко выстраивались в ряды по-солдатски. Вот почему не проявляется орбитальный магнитный момент. Это и заставило теоретиков принять для них (атомов) равным нулю орбитальный момент. Ведь гиромангнитное отношение не должно быть равно нулю ($g = e/mc = \mu/J$, где μ - магнитный дипольный момент, J - момент количества движения, механический момент спина).

2. Спин ядра и нуклонов. «Каждое ядро с ненулевым спином обладает *магнитным дипольным моментом μ* , характеризующим взаимодействие ядра с однородным внешним магнитным полем \mathbf{H} .» [5 с 45] Как правило, в качестве внешнего магнитного поля принимают орбитальный магнитный момент атома. И для этого есть основания. В самом деле, на рис. 9 показан вид сечения атома водорода в плоскости орбиты электрона ($n = 1$), содержащей ядро. Это -- и сечение волны де Бройля (ВДБ), вращающейся заодно с электроном. Мы говорили, что ВДБ содержит один квант магнитного поля. На рис. 9 это представлено в виде поля векторного

потенциала **А**. Если по [5] и (Спин 1) движущийся электрон образует вокруг себя однозначно связанное с ним поле векторного потенциала, а оно касается (буквально) и поверхности ядра (в частности, вершин кубических элементов нуклонов, занятых электронами), то почему бы этому полю не увлечь во вращательное движение и само ядро. Это не только возможно, это – необходимость для всякого стационарного состояния атома. Следовательно, ядро в атоме всегда вращается «в унисон» с одним или двумя орбитальными (движущимися по одной и той же орбите) ближайшими ($n = 1$) к ядру электронами. Природа устроена поэтому, видимо, так, что именно этим электронам **запрещено падать на ядро и участвовать в К-захватах**. **И** в частности, потому, что вращающееся ядро обладает несравненно большим моментом инерции и моментом количества движения, так что их общее поле векторного потенциала (квант магнитного потока ВДБ) взаимно действует и на электрон, стабилизируя его скорость (орбитальную). Понятно, что ядро действительно обладает механическим моментом и взаимодействует с квантами магнитного поля ближайших к нему двух или одного электронов. Можно описывать такое состояние ядра «спином»? Запретить нельзя! Но и вне атома ядро может продолжать вращаться бесконечно долго (закон сохранения момента количества движения) и обладать, таким образом, и спином и магнитным моментом. Потому что масса ядра в тысячи раз больше массы электрона. Вот почему их магнетоны на столько же порядков отличаются по величине. Это в первую очередь относится и к нуклонам. Ядром атома водорода может служить и протон естественный, и ПНП – протон нейтронного происхождения, и дейтрон и тритон. **Надо лишь учесть вклад каждого из них в величину момента количества движения такого составного ядра.** Так, по гипотезе, следует определять их суммарный спин и индивидуальные, если нельзя пока от них отказаться.

2. О ВЕКТОРНОМ ПОТЕНЦИАЛЕ ЗАМОЛВИМ СЛОВО

(Новое о свойствах векторного потенциала, фотонах, волнах де Бройля и атома водорода)

Мы продолжим разговор о (магнитном) векторном потенциале. Говорят (и давно), что это передний край науки. Есть ли основания для такой оценки? Есть. Показано, что векторный потенциал обладает и определенностью, и однозначностью, и измеримостью, и силовыми свойствами. Показано, насколько многоаспектны и многогранны проявления векторного потенциала как в электродинамике классической, так и квантовой. И это будут только те факты, явления и эффекты, в суть лишь которых автору удалось чуть-чуть проникнуть. Настало, по-видимому, время признать, что описание электромагнитных явлений с помощью векторного потенциала несет больше информации, чем с помощью электромагнитных напряженностей, и более удобно в работе.

О векторном потенциале интуитивно и объективно

О векторном потенциале физики спорят давно. Большинство сходятся на том, что векторный потенциал – не более чем удобный математический символ, ибо он не обладает ни определенностью, ни однозначностью, ни измеримостью, ни силовыми качествами, и потому предпочитают пользоваться давно проверенными напряженностью электрического поля и индукцией магнитного. Потенциалами обычно манипулируют (тем они и удобны) при решении дифференциальных уравнений. Изредка [19] говорят даже “об особой роли”.

Электродинамику мы начинаем осваивать со школьной скамьи. А закрепляем эти сведения в результате использования электротехники, радиотехники и электроники. Но все эти пути нашего познания приводят к тому, что электрическое поле мы связываем с его напряженностью, разностью потенциалов и силой тока, а, говоря о магнитном поле, мы имеем в виду его индукцию или напряженность.

А между тем еще Фарадей [1] мучился сомнениями по поводу выдвинутой им самим же гипотезы об электротоническом состоянии, которое, как он полагал, всегда существует в пространстве. Говоря об индуктивном действии, он писал – (§ 1661): “...вероятно, то, что действует на проводник, будет действовать и на изолятор, производя в нем, может быть, нечто, чему можно дать название электротонического состояния...”. Под «изолятором» он имел в виду и воздух, т.е. вакуум. И всегда, следовательно, это состояние находится в полной готовности отреагировать, откликнуться, на изменение ситуации относительно преимущественно проводящих тел, находящихся и движущихся в электромагнитном поле.

Да, да. Имеется в виду, что Фарадей в своей гипотезе об электротоническом состоянии еще в те времена интуитивно догадывался о том, что явления индукции не обходятся без “вмешательства”, как теперь

понятно, электромагнитных потенциалов: векторного потенциала и скалярного. Он гениально догадывался именно о подспудном действии векторного потенциала [1, (§§ 60-75, 243, 1114, 1661, 1662, 1731,...)]. Он также понимал, что электротоническое состояние тесно и непосредственно связано с магнитным полем, с проявлениями индуктивности, но и к электрическому бывает очень даже причастно.

Максвелл [2] уловил эту догадку Фарадея и посвятил ей свой трактат «О фарадеевых силовых линиях», в котором часть 11 так и названа «О фарадеевом «электротоническом состоянии». См. также [2, сс 107-114, 127-137, 142-147 и т.д.]. Больше того, догадку Фарадея он развил и воплотил в своей идее о токе смещения в [2, глава 1X].

И делал он это целенаправленно:

“... Может показаться, что я не отдал должного воззрениям многих выдающихся ученых электриков и математиков. Одна из причин этого состоит в том, что, прежде чем начать изучение электричества, я решил не читать никаких математических работ по этому предмету до тщательного прочтения мной «Экспериментальных исследований в области электричества» Фарадея. Я знал, что между пониманием явлений Фарадеем и концепцией математиков предполагалось наличие такой разницы, что ни тот, ни другие не были удовлетворены языком друг друга. Я был убежден также, что расхождение это возникало не из-за неправоты какой-либо сторон. Впервые меня убедил в этом сэр Вильям Томсон” [2, с 348-3].

И вот прошло с тех пор полтора века. Но и теперь еще, по Афанасьеву ([3] с 172): “Электрический скалярный потенциал ϕ и магнитный векторный потенциал \mathbf{A} в классической теории электромагнетизма играют **вспомогательную роль** (выделено - ВМ); они служат, главным образом, для упрощения уравнений поля. Допустимы произвольные калибровочные преобразования, не меняющие напряженностей электромагнитного поля”.

И это одно из наиболее поздних мнений, высказанных по поводу векторного потенциала.

Оно повторяет ([15] с 253): “Связь потенциалов и полей не является взаимно однозначной, поэтому **В.п. следует рассматривать как вспомогат. величину, не допускающую прямых измерений** (выдел.-ВМ), но облегчающую расчет эл.-магн. полей”.

Чем же он заслужил такое отношение к нему физиков? С одной стороны тем, что в самом общем случае он действительно не обладает ни определенностью, ни однозначностью,

$$\text{rot } \mathbf{A} = \text{rot } (\mathbf{A}_1 + \text{grad } \phi),$$

так как всегда $\text{rot grad } \phi \equiv 0$. Значит, делают вывод физики, не обладает ни измеримостью, ни силовыми качествами. В этом случае, с другой стороны, им можно «манипулировать» при калибровочных преобразованиях. И это делало его «удобным». Есть, однако, и третья сторона. Без него лагранжиан был бы неполным. Шпольский [4, с 108-110] объяснил это так: “... магнитное поле действует на электрон с силой Лоренца...”

$$\mathbf{F} = (e/c) [\mathbf{v} \mathbf{H}]$$

Эта сила... не имеет потенциала. Несмотря на эту особенность, можно и в этом случае **выбрать** функцию L таким образом, чтобы сохранить весь формальный аппарат механики Лагранжа и Гамильтона". И далее:

“Для того чтобы написать уравнения движения частицы (электрона) с массой m и зарядом e в электромагнитном поле, **выберем** функцию Лагранжа L следующим образом:

$$L = T - e\varphi + (\mathbf{v} \mathbf{A}).$$

Покажем теперь, что эта функция Лагранжа ведет к правильным уравнениям движения частицы в электромагнитном поле". И это было показано на самом деле: “Мы видим..., что **выбранная** нами функция Лагранжа... приводит к правильным следствиям.” Производные от слова «**выбирать**» выделены здесь нами, чтобы подчеркнуть, как они, φ и \mathbf{A} , **появились в квантовой физике**. Отсюда становится понятной и запись обобщенного импульса (кинетического) $p = dL/dv$

$$\mathbf{p} = m \mathbf{v} + (e/c) \mathbf{A} \quad (1)$$

Задержим свое внимание на векторном потенциале, так как остается какое-то чувство неудовлетворенности. Дело в том, что в выражении силы Лоренца

$$m \mathbf{v} \cdot \ddot{\square} = (e/c) [\mathbf{v} \mathbf{H}] \quad (2)$$

или, представив ускорение буквой \mathbf{a} ,

$$m \mathbf{a} = (e/c) [\mathbf{v} \mathbf{H}]$$

можно произвести замену: $\mathbf{H} = \text{rot } \mathbf{A}$.

Воспользовавшись теоремой Стокса для поперечного сечения (πr^2) магнитного вихря, найдем (здесь и ниже, проще обходиться там, где это допустимо, без символов векторов)

$$2 \pi r \mathbf{A} = \pi r^2 \mathbf{H},$$

откуда (см. также [6 с. 67] и [18 с. 181])

$$2\mathbf{A} = r \mathbf{H} \quad (3)$$

или

$$\text{rot } \mathbf{A} = 2\mathbf{A}/r = \mathbf{H}, \quad (4)$$

где \mathbf{A} - векторный потенциал (ВП) на поверхности этого (цилиндрического) вихря с заданным r . Следовательно, можно (2) переписать в виде

$$m \mathbf{a} = (e/c) [\mathbf{v} \mathbf{H}] = (e/c) [\mathbf{v} \text{rot } \mathbf{A}] = (2e/cr) [\mathbf{v} \mathbf{A}]. \quad (5)$$

При рассмотрении поперечных сечений вихря магнитного поля, созданного движущимся электроном, направление векторного потенциала \mathbf{A} будет определяться направлением вектора скорости \mathbf{v} электрона, потому что вектор скорости \mathbf{v} всегда взаимодействует с \mathbf{A} , принадлежащим той точке поверхностной циркуляции ВП, которой касается вектор \mathbf{A} . Они в этом случае лежат в одной плоскости и потому $\mathbf{A} \parallel \mathbf{v}$. Поэтому можно принять (для этого частного случая)

$$[[\mathbf{v} \mathbf{A}]] = (\mathbf{v} \mathbf{A}) \quad (6)$$

Ниже будет показано, что для электрона, движущегося (в поперечном сечении) внешнего магнитного поля, имеет место так же однозначная связь

$$\mathbf{v} = (2e/mc) \mathbf{A}, \quad (7)$$

а при его движении вне магнитного поля

$$\mathbf{v} = (e/mc) \mathbf{A}. \quad (7a)$$

Отсюда видно, что эти векторы действительно параллельны $\mathbf{v} \parallel \mathbf{A}$.

О физической сущности векторного потенциала

Так что же такое (магнитный) векторный потенциал?

Электродинамика, как известно, наука феноменологическая, т.е. построенная на основе опытных представлений. Векторный потенциал, как выше было показано, введен в физику искусственным, математическим, путем. В отличие от аэрогидродинамических вихрей, в современной электродинамике $\text{rot } \mathbf{A}$ не имеет под собой фундамента в виде физической модели и физического механизма. Название (имя) есть, а соответствующей названию сущности нет. Ротор и вихрь – синонимы. Но из чего построен $\text{rot } \mathbf{A}$ как вихрь? У Максвелла такая модель и соответствующее ей представление было. До него Фарадей мучился по этому поводу со своей догадкой в образе электротонического состояния. А после них никто не захотел утруждать себя подобными «философскими» построениями. Математики, чьи концепции Максвелл пытался примирить с языком и представлениями Фарадея, не только не пошли навстречу Максвеллу, но больше того и самого Максвелла обвинили потом в увлечении механикой и механицизмом.

Будем, однако, справедливыми: четыре основных уравнения Максвелла, а **это его уравнения**, «записаны не Максвеллом, а Герцем. И Оливером Хэвисайдом.» [23 с. 192]. И несколькими строками выше: «Герц завершил труд, начатый Фарадеем. Если Максвелл перевел представления Фарадея в образы высокой математики, то Герц превратил эти образы в осязаемые, видимые, слышимые колебания – в реально существующие электромагнитные волны, описываемые все теми же уравнениями Максвелла».

Вот только их, математиков (в частности, Герца и Хэвисайда), концепция, что все в физическом мире подчиняется закону математической логики и симметрии, вряд ли привела бы к идее о токе смещения. Это признал и Макс Борн [24 с. 221- 222]: «...электродинамические теории, основанные на дальном действии, давали полное объяснение электродвижущих сил и токов индукции, возникающих в случае замкнутых токов проводимости. Но в случае «открытых» цепей, именно заряда и разряда конденсаторов, они были обречены на неудачу, ибо в этом явлении начинают играть роль токи смещения, о которых теория дального действия ничего не могла сказать».

Механику Максвелла все-таки отвергли, но ничем не заменили. И доказательством тому служит тот факт и следствие, что и до сих пор физический механизм токов смещения не объяснен. Описаны [5] отличия тока смещения от тока проводимости, а вот ответа на вопрос, почему они

одинаковым образом создают вокруг себя магнитное поле, нет. И что же такое, все-таки, ток смещения – ответа до сих пор тоже нет.

А между тем такое положение можно поправить, если вместо понятия «вакуум» и «физический вакуум» вернуть понятие «эфир», которое (в умах) снова и давно готово взвалить на себя бремя **электромагнитной среды (ЭМС)** со всеми вытекающими отсюда обстоятельствам. В самом деле, и инертность электромагнитного поля, и вихреобразование в виде магнитных силовых линий, и конечность скорости распространения света и радиоволн, и ее (скорости) независимость от движения источника (по аналогии со скоростью звука) свидетельствуют о том, что физический вакуум ведет себя как инертная материальная среда. Движущаяся электрически заряженная частица возмущает эту «среду»-вакуум, а в ответ на это «среда»-вакуум вносит свою лепту в виде второго слагаемого в выражении количества движения **обобщенного импульса (1)**.

Векторный потенциал – силовой вектор

Почему бы в таком случае не признать способность вакуума образовывать вихри, подобные газогидродинамическим? Фарадей, например, отождествлял магнитные силовые линии с вихревыми образованиями, а Максвелл придумал им и механическую модель. По ([15] с 253): “В электродинамике поле магн. индукции **\mathbf{B}** является строго вихревым ($\text{div } \mathbf{B} = 0$); для этого поля вводят В.п.:... **$\mathbf{B} = \text{rot } \mathbf{A}$** .” Давайте и мы признаем эти способности вакуума. И будем считать, например, что $\text{rot } \mathbf{A}$ и **вектор \mathbf{A}** в нем на самом деле реальны (настолько же, насколько реальны торнадо и вектор скорости атомов или молекул в нем), и, следовательно, служат математическим образом реального вихря и чего-то, что вращается в этом вихре. Больше того, приведенные выше выражения (7) и (7а) следует понимать как реально существующую способность (при определенных условиях) вектора **\mathbf{A}** **увлекать** за собой частицу-электрон со скоростью $(mc/e)\mathbf{v}$. Слово «увлекать» здесь **не равнозначно ускоряющей силе**, прежде всего потому, что это поле векторного потенциала проявляется, как правило, в **стационарных эффектах: сверхпроводимость, эффект Ааронова-Бома. Увлекающая сила – сила слабая: она не может преодолеть даже омическое сопротивление. Но она и не нулевая!** Анализируя положение, сложившееся в области физики сверхпроводимости, И. Дмитренко [12, с 12-13] писал: “... нельзя понять причину, которая вызывает появление данной упорядоченной системы токов” и далее: “В случае эффекта Мейсснера поле *постоянно во времени*. Нет никаких причин (с точки зрения классической электродинамики) для появления токов”.

Новое понятие «увлекать» соответствует скорее понятию «вязкости», «пограничного слоя». Отличия. Проявляется эта квазивязкость в основном в стационарных условиях: сверхпроводимость, при равномерном движении частицы в эффекте Ааронова-Бома. Поле этой квазивязкости вакуума, созданной током, находится в состоянии постоянной готовности. Готовности

поля векторного потенциала передать часть своего количества движения движущейся заряженной частице. Современная электродинамика не знает этого эффекта. Имеется в виду тот факт, что соответствующая ей составляющая в силе Лоренца отсутствует. И это стало причиной тому, что и до сих пор физический механизм сверхпроводимости не нашел объяснения, так как теория БКШ не способна объяснить высокотемпературную сверхпроводимость. Да и в начале опиралась (не преднамеренно!) на совпадение представления о куперовских парах с найденным в опытах удвоением ($2e$) заряда в кванте магнитного потока $\Phi = ch/2e$. Эту величину кванта магнитного потока приняли за стандарт. Мейсснеру иногда ставят в упрек то, что в его выкладках величина кванта магнитного потока вдвое больше. На самом деле, как будет показано ниже, таких стандартов должно быть два. Те, которые имеют место при движении электронов в магнитном поле (*), (23), соответствуют действующему стандарту. А те, которые соответствуют движению заряда вне магнитного поля, т.е. содержатся в волнах де Бройля (20) и фотонах, вдвое больше.

Здесь, разумеется, есть нюансы. Можно надеяться, однако, что и они со временем будут раскрыты. Этим замечанием мы предупреждаем о том, что такое «увлечение» срабатывает далеко не всегда, и потому так много дискуссий вокруг вопросов эффекта Ааронова-Бома и сверхпроводимости, где работает именно эта квазивязкость, но не совсем понятно, как и почему сверх успешных стать известными законов физики.

Заметим, в частности, что осуществление эффекта Мейсснера возможно только при наличии магнита, сверхпроводника (его поверхности, обеспечивающей непрерывность тока) и доведении его температуры до критической.

Что уж тут говорить о тех случаях, когда очень хочется, чтобы оно («увлечение» - квазивязкость) работало, а оно не работает. Пример: неподвижный электрон в том же поле векторного потенциала, где проявляется эффект Ааронова-Бома, не увлекается. Другой пример. Фарадей изобрел униполярный генератор тока (униполярную машину). Принцип ее работы далеко не однозначен [25 с. 33-40]. Многое свидетельствует о том, что униполярная машина выдает ток только в том случае, когда вращается не цилиндрический магнит относительно своей оси и неподвижного провода, а напротив, когда вращается проводник относительно неподвижного магнита. Или когда они вращаются вместе, как единое целое [25]. Дело в том, что сила Лоренца работает, как известно, только тогда когда проводник движется относительно магнита, и не работает, когда магнит с однородным магнитным полем движется относительно неподвижного провода. И эти примеры свидетельствуют о том, что эта ситуация похожа на то, что **магнитные силовые линии** (а они объективны, а не фиктивны, как это утверждалось в [5, с 549-553]) **вне магнита становятся собственностью физического вакуума**. А он ведет себя как всякая среда (газогидродинамическая или плазменная) по отношению к вихревым образованиям, возникшим или привнесенным в нее: **вмораживает эти вихри ([18] с 158-163)**. Получается

так, что когда магнит вращается или поступательно движется, то он как бы теряет свои магнитные силовые линии (МСЛ), они, МСЛ-вихри, оказываются «приватизированными» средой (физическим вакуумом) и, следовательно, покоятся в ней (в нем). И проводник покоится заодно со «средой» и замороженными в нее вихрями. Откуда же взяться току? На этой почве, видимо, и возникла в XIX веке дискуссия. А появление теории относительности воскресило ее. Не случайно поэтому И. Е. Тамм в своей книге [5, с 550] поместил обширную сноску. В ней говорится, в частности, что “В прошлом (в XIX - VM) веке долго шла оживленная дискуссия по вопросу об униполярной индукции, связанная с попытками истолковать это явление в том смысле, что силовые линии магнитного поля, возбуждаемого магнитом, вращаются вместе с магнитом вокруг его оси.... Нечего и говорить, что такая интерпретация не выдерживает никакой критики: силовые линии являются лишь вспомогательным понятием...”. Здесь Тамм прав только в том, что признал экспериментальный факт: магнитные силовые линии (которые вне магнита) не вращаются «вместе с магнитом». Но не прав в том, что они ($\text{rot}A$) – лишь вспомогательное понятие. МСЛ реальны, объективны и приватизируемы вакуумом. Только признав это, можно понять, почему генерируется ток, когда магнит вращается вместе с закрепленными на нем проводами. Отсюда следует, что тогда (XIX – XX в.) в опытах и на самом деле в неподвижном проводе с клеммами, одна из которых скользит по оси, а другая – по периферии торца **вращающегося** магнита, ток не возникал. Иначе не было бы предмета для дискуссии. Не наблюдалось этого ни в XIX, ни в XX веке, т.е. униполярная индукция с вращающимся магнитом и до появления теории относительности не хотела работать. А очень захотелось (см. [5, с 351 и далее]), чтобы работала, раз появилась теория относительности. Была и прагматическая причина: получили бы бесколлекторный генератор тока. Эта идея привлекла в первой половине XX века умы многих ученых и изобретателей. Поняли, однако, что это осуществить невозможно.

И тем не менее и в [5, рис.90], и в [14] приведены одинаковые схемы-рисунки. Их целью было оправдать, что и в этом случае, якобы, работает теория относительности: ток должен возникать и при вращении магнита, т.е. независимо от того, что и относительно чего движется. А он не подчиняется этой теории: не всякое относительное движение индуцирует ток. У **Фарадея вращался медный диск (проводник) между двумя полюсами магнита** ([23] рис. на стр 148, стр.152, 158; [25 рис. 5]). Или магнит с закрепленным на нем медным цилиндром [25].

Поле векторного потенциала обладает до сих пор остававшимся неизвестным для нас действием, способностью увлекать. Но его проявления (увлечение электронов) далеко не всегда, как показано выше, однозначны. А вакуум способен вмораживать вихри $\text{rot}A$, магнитные силовые линии.

Зато движущийся электрон **всегда способен возмущать вакуум**, т.е. образовывать вокруг себя «вакуумные» вихри, волны де Бройля. Разумеется,

что и вакуум подвержен не только образованию вихрей, но и созданию потенциальных полей. Эта функция, однако, возложена Природой и отнесена нами с разрешения Природы на скалярный потенциал φ .

Электронно-волновая связь. Волны де Бройля

Покажем, как можно установить электронно-волновую связь (или корпускулярно-волновую связь), выраженные выше в (7) и (7а). Представим себе, что электрон имеет форму сферы с радиусом, равным так называемому **классическому радиусу электрона** [6]

$$r = e^2 / mc^2 \quad (8)$$

Известно, что любое движение заряженной частицы приводит к возникновению электромагнитной волны, которая **сопровождает частицу в ее движении**, если этому сопровождению ни что не мешает. (А помешать могут и столкновения с другими частицами и попадание в поле, резко искривляющее траекторию частицы: синхротронное излучение.) Такая волна (сопровождающая частицу) известна как волна де Бройля (ВДБ). Она создана в вакууме и принадлежит ему. Если движению частицы ничто интенсивно не мешает, то ВДБ сопровождает частицу, «сидя» на ней. Это значит, в частности, что в системе координат, связанной с движущейся частицей, и частица и ее волна де Бройля **неподвижны, причем ВДБ непрерывно как бы обтекается вакуумом, так как имеет место обратимое движение вакуума как среды**. Это, однако, не значит, что в точке соприкосновения ВДБ с электроном $A = 0$ (см. (11) ниже). Теперь вектор A , принадлежащий ВДБ, «приватизирован» вакуумом, который **заключен внутри ВДБ в виде одного кванта магнитного потока, а внешний вакуум, получается, обратимо движется относительно точки отсчета, связанной с электроном**. Поясним: и ВДБ и фотон обладают одним квантом магнитного потока. Этот квант заключен в их оболочке из множества циркуляций векторного потенциала A и, следовательно, перемещается вместе с ВДБ или фотоном. Здесь часть вакуума как бы приватизирована этим квантом магнитного потока и заключена в оболочке ВДБ или фотона. Квант магнитного потока, который стал остовом фотона или ВДБ, это материальный объект, настолько же материальный, насколько материален физический вакуум вообще. Квант отобрал только малую его часть. Но эта часть безраздельно??? Принадлежит только кванту и движется с ним относительно вакуума мирового. Движущийся в вакууме электрон нельзя лишить ни его ВДБ, ни кванта магнитного потока, ни оболочки из круговых циркуляций векторного потенциала. Они одно целое. А в дымовом кольце разве не так? И в кольцах, исторгаемых вулканом Этна, тоже так!

(Поэтому, в частности, относительно лабораторной системы координат изменение электромагнитного поля, обусловленное равномерным движением заряда, следует рассматривать как приход (типа опережающего потенциала) ВДБ в заданную точку пространства.)

Остановимся, однако, на рассмотрении нерелятивистского случая движения заряда вне магнитного поля. Тогда, согласно ([6] с 115), имеем (лабораторная система отсчета)

$$\mathbf{A} = \varphi (\mathbf{v}/c) = (e/cr) \mathbf{v}, \quad (9)$$

где

$$r = (x - vt); \quad y, z = 0. \quad (10)$$

Так как ВДБ на частице «сидит», то $t = 0$ в (10). Мы тем самым получили право выяснить, что происходит при этом на поверхности электрона как шарика с радиусом, равным (8). Подставим (8) в (9) и **откроем новые соотношения между векторным потенциалом и скоростью электрона:**

$$\mathbf{A} = (mc/e) \mathbf{v} \quad (11)$$

Или

$$\mathbf{v} = (e/mc) \mathbf{A} \quad (11a), (7a)$$

Это означает, что на поверхности электрона векторный потенциал \mathbf{A} однозначно связан с вектором скорости \mathbf{v} электрона, движущегося равномерно. И они параллельны.

Когда-то де Бройль [7,8] пытался решить, как электронная волна соприкасается с электроном и в каких его точках. Ему в решении этого вопроса старались помочь и А. Эйнштейн и Д. Бом. Но они представляли, что электромагнитные волны – это плоские монохроматические волны, как и теперь еще полагают физики. И тогда получалось, что в месте (точке) соприкосновения плоской волны с электроном должен образоваться какой-то холмик и, по-видимому, в области самой передней (по ходу движения) точке шарика. Но в этом случае $r = 0$. И никакие их старания не привели бы к выводу формулы (11). Впервые более расширенно эта ситуация была рассмотрена автором этих строк [9, 10, 11].

И было показано, что такими **точками соприкосновения электронной волны с электроном являются точки его экватора**, получающиеся при центральном сечении электрона плоскостью, перпендикулярной его вектору скорости. Именно этому условию отвечает **однозначная связь вектора -потенциала \mathbf{A} со скоростью электрона \mathbf{v} (11)**. Отсюда следует так же, что **вектор-потенциал измерим. И можно ввести единицу измерения для него, как движущегося вне магнитного поля.**

$$[A] = ([m] [c] / [e]) [v]$$

Эта оговорка необходима потому, что в случае движения электрона в магнитном поле действует соотношение (7) с удвоенным зарядом. И потому величина единицы измерения будет в два раза меньше, как и ныне действующий стандарт кванта магнитного потока.

Соотношение (11) можно получить из многих уже известных теорий классической электродинамики. Рассматривая теорию поля движущихся зарядов ([6] с 204), Ландау и Лифшиц для одиночного точечного заряда e нашли (65.5)

$$A = (e / cR) v.$$

Здесь R – расстояние от заряда (точечного). Против предположения о точечности заряда возражений нет: это всегда подразумевается в теориях. Мы вправе принять, что этот точечный заряд утоплен (по аналогии с вишневой косточкой) внутрь «жесткой» и четкой сферы, соответствующей классическому радиусу электрона (8). И снова получается однозначное соотношение (11). И многие другие примеры приводят к (11). Авторы ([18] с 264), рассматривая даже нестационарный процесс, вопрос о силе реакции излучения, получили соотношения (88.12) и (88.13). (Примечание: у авторов [18] эти соотношения записаны для релятивистского случая, с использованием 4-векторов). Если последнее из них переписать для нерелятивистского случая в виде $mc|v| = eRB$ и заменить RB на $2A$ (кстати, в соответствии с [18] с 181), то вновь получим $v = (2e/mc)A$. То же самое и таким же путем получим и из дифференциального выражения ([17] с 74).

Поэтому напрашивается и такой вывод: **радиус электрона по формуле (8), называемый классическим, является его реальным радиусом.**

Можно только удивляться, почему раньше (до автора этих строк) никому в голову не приходило проделать эти операции. Хотя надо признать и то, что для этого необходимо было бы верить в существование такой однозначной связи между скоростью электрона и векторным потенциалом ВДБ, «оседлавшей» электрон, верить в реальность его радиуса. Собственно, верить, а тем более Природе, как правило, полезно, но и перепроверять надо, нет! не Природу, а то, во что поверил.

Для большей убедительности поэтому проделаем подобные операции с одним из двух потенциалов Лиенара-Вихерта ([6] с 199). Рациональнее всего проверить это на примере именно векторного потенциала

$$A = cv / (cR - vR) \quad (12)$$

Здесь R – радиус-вектор, указывающий расстояние от центра электрона до точки наблюдения (в данном случае до его экватора). Учитывая, что R и v перпендикулярны друг другу, получаем $vR = 0$. И снова после подстановки (8) в (12) имеем (11)

$$A = (mc/e) v$$

Следует принять это как закономерность, остававшаяся до сих пор неизвестной. Раньше подобное интеллектуальное достижение признавалось **открытием** (в нашем государстве).

Электронно-волновая связь (продолжение)

Ниже мы подтвердим его другим путем. (Для этого будет рассмотрено движение заряда в магнитном поле).

А сейчас попытаемся понять, почему это открытие не было сделано еще в 30-х годах, когда Ф. и Г. Лондоны были к нему так близки. Как пишет И. Дмитренко ([12] с 71), размышляя над открытием Мейсснера, Лондоны интуитивно поняли, что существует неизвестная ранее связь "...между

магнитным полем и током (сверхпроводящим -ВМ), с помощью которой постоянное магнитное поле **поддерживает** (выдел.-ВМ) незатухающий ток заряженных частиц”. (Заметьте, как близки значения слов **поддерживает** и **увлекает**. Однако слово «поддерживает» подразумевает, что ток как-то возник раньше, а слово «увлекает» означает, что ток возник и продолжается по одной и той же причине.) И эта **однозначная** связь была ими записана во втором уравнении в виде (13) (здесь удобнее обратиться к В. Буккелю [13]). Примеч.: поскольку речь идет об электронах и токе только сверхпроводящих, то мы опустим соответствующие им в [13] индексы. Тогда

$$\text{Rot}(\Lambda \mathbf{j}) = -\mathbf{H}, \quad (13)$$

где

$$\Lambda = m / e^2 n,$$

которое следует подставить в (13). Всего один шаг оставалось им сделать до открытия, до математического подтверждения своей догадки: в правой части полученного уравнения заменить \mathbf{H} на $\text{rot } \mathbf{A}$. Получили бы

$$\text{rot} (m / e^2 n) \text{env} = -\text{rot } \mathbf{A}$$

Здесь выполнена замена: $\mathbf{j} = \text{env}$. Так как и левая и правая части уравнения подвержены здесь действию одного и того же оператора, то после сокращений символов rot имеем

$$(m/e) \mathbf{v} = -\mathbf{A}$$

$$\mathbf{A} = - (m/e) \mathbf{v}$$

Чтобы оно стало более похожим на (11), необходимо привести его в систему единиц Гаусса

$$\mathbf{A} = - (mc/e) \mathbf{v}.$$

Но не случилось этого! Больше того, вполне возможно, что ими все эти простейшие операции были выполнены и такое выражение было получено, но **не было принято и понято ими!!!** Следуя Абрикосову ([17] с284-286), примерно так оно и было: “С помощью векторного потенциала \mathbf{A} оба уравнения Лондонов могут быть записаны в виде одного уравнения

$$\mathbf{j} = - (n_e e^2 / mc) \mathbf{A} \quad (15.43)”$$

Абрикосов объясняет, почему на этом остановились: чтобы получить $\text{div } \mathbf{j} = 0$, необходимо было допустить $\text{div } \mathbf{A} = 0$. А это воспринималось как второе уравнение, которое ограничивает (15.43). (На самом деле $\text{div } \mathbf{A} \equiv 0$, т.к. это вихрь.) И не только ими. Сколько физиков и студентов проделывали подобные математические преобразования за прошедшие десятилетия? Но многие из них, возможно, даже получив такое, тут же от них и отмахивались. И их можно понять. А куда было девать, прежде всего, знак “-”? Не последней причиной было и следующее: все здесь стационарно, и магнитное поле и токи Мейсснера. Составляющие силы Лоренца не работают. Не могут работать: здесь все стационарно!!! Предполагать же, что здесь, возможно, работает еще одна, пока что не успевшая стать открытой электродинамическая сила, **увлекающая сила, не было ни малейших оснований.**

Автор же этих строк, будучи уже авиационным инженером-механиком и знакомым с аэродинамикой, но еще не был физиком, ничего не знал об этом: что нельзя! В аэродинамике это можно, потому что самолеты летают и со сверхзвуковой скоростью (а это равносильно звуковому релятивизму), и возникающие в полете воздушные вихри видны наблюдателю, находящемуся на борту самолета. Последнее равносильно наблюдению существования магнитного поля, возникшего вокруг электрически заряженного тела, в системе координат, связанной с этим зарядом. Поэтому был уверен, что такую связь-квазивязкость и математически можно обосновать, но десятки лет потребовалось, чтобы узнать, где такая связь уже заложена. Помогло руководство Фарадеевой гипотезой об электротоническом состоянии. И получилось! Меня не смутила догма, согласно которой магнитное поле, возбуждаемое движущимся зарядом, должно быть равно нулю, если систему отсчета связывают с этим движущимся зарядом. Потому что электрон движется в физическом вакууме как в среде. Вспомните вихревую теорию крыла С. А. Чаплыгина и Н. Е. Жуковского. И движение крыла относительно среды-воздуха, и обратимое ему движение воздушного потока относительно неподвижного крыла приводит к возникновению вихрей. И они объективны и в лабораторной системе отсчета и в связанной с движущимся в воздухе самолетом.

И волна де Бройля, сидящая на электроде, это такой же вихрь, но только «изваян» он из того, что мы называем физическим вакуумом. Выше уже говорилось, что тот факт, что ВДБ «сидит» на электроде неподвижно, не означает, что векторный потенциал в точке их соприкосновения равен нулю. Иначе, как и в аэродинамических трубах, задачу следует приводить к задаче об **обратимом** движении, когда планер самолета продувается воздушным потоком от вентилятора. Больше того, покажем, что **и магнитное поле вокруг движущегося электрона не равно нулю**: для этого достаточно в формулу де Бройля

$$\lambda = h / mv$$

подставить (11). Получим

$$\lambda A = hc/e. \quad (*)$$

Левая часть здесь – циркуляция ВП по длине ВДБ. А правая -- представляет собою **один квант магнитного потока**. Он ведь тоже «сидит» на движущемся электроде. Потому что он уже не просто электромагнитное поле, он (ch/e) – **внутреннее содержимое волны де Бройля**. А она, ВДБ, (ну, хоть это признают физики!!!), **связана с движущимся зарядом, «сидит» на нем**.

А не так давно удалось где-то вычитать скромную информацию о том, что вокруг заряженных тел, установленных на космических ракетах, магнитное поле все-таки регистрируется. Вопреки догме! Только сообщено это было очень скромно и закамouflировано.

Вот таким путем мне и удалось найти (11), ту однозначную связь, по поводу которой размышляли братья Лондоны, и до которой им оставалось

менее одного шага. Разумеется, я не согласился с некстати стоявшим знаком «минус» (ведь он – порождение условности исторической о том, что ток, по Франклину [23], -- это поток положительно заряженных носителей), потому что я десятилетия до этого момента был уверен в существовании подобной однозначной связи. Однозначной и для электрона и для позитрона. Так как и по моим (я долго ведь был инженером, но не физиком) соображениям они при своем движении со скоростью v просто не могли не возмущать физический вакуум (эфир), не вступать с ним в «квазивязкостные» связи. А для этого необходимо было быть убежденным в том, что скорость электрона v и поле \mathbf{A} связаны между собою однозначно и направления их в силу взаимного увлечения совпадают. Как и в аэродинамике (пограничный слой).

Почему же и другим физикам не пришла в голову подобная мысль? Да потому, как кажется, что практически никто не хотел признавать векторный потенциал (и $\operatorname{div}\mathbf{A} \equiv 0$, как и $\operatorname{div}\mathbf{H} \equiv 0$) объективно существующим вектором, как не признают объективность эфира и наличия у него свойства, похожего на электромагнитное «трение», **увлечение**, и проявляющегося при движении в нем электрона (заряженной частицы). Да, здесь много вопросов, но зачем же замечать их под ковер?

За такие высказывания меня можно без конца наказывать непризнанием. Но какой толк в этом? Или движение к истине перестало быть целью физики, науки? При своих выше приведенных выкладках я вольно и невольно допускал шероховатости и отступления (с точки зрения строгих научных судей), это с одной стороны, зато, с другой стороны, мне удалось это **открытие** довести все-таки до логического завершения (11, 11a).

Так **впервые и для себя и для физики была получена однозначная связь между скоростью электрона и векторным потенциалом (11)**. А уж позже были получены аналогичные соотношения и те, что показаны выше, и те, что будут выведены ниже.

И все, что будет изложено ниже, будет служить только подтверждением этому открытию.

Покажем, далее, что (и вне связи со сверхпроводимостью) при движении электрона в **поперечном** (это может быть менее красиво и эффектно, зато более наглядно, просто и практично) **однородном магнитном поле** имеет место аналогичная соотношению (11) однозначная связь. Обратимся вновь к

$$m\mathbf{a} = (e/c) [\mathbf{v}\mathbf{H}] \quad (2a)$$

Учтем, что электрон, влетевший в однородное стационарное магнитное поле, будет вращаться в его поперечной плоскости с постоянной скоростью по окружности радиуса R . Следовательно, вся правая часть (2a) равна const . Но известно также, что

$$mv^2/R = (e/c) v\mathbf{H}, \quad (14)$$

где левая часть – центробежное ускорение. Упростим (14)

$$mv = (e/c) R\mathbf{H} \quad (14a)$$

Вспомним снова о теореме Стокса в виде $RH = 2A$ и получим выражение для электронно-волновой связи в случае движения электрона в поперечном магнитном поле:

$$v = (2e/mc) A \quad (15)$$

Оно, это выражение, как и (7), от (11) отличается только тем, что заряд в нем **удвоен**. А получено оно простейшим способом, без привлечения гипотезы о куперовских парах, без каких-либо условий о размере электрона и о его форме. Здесь он выступает на самом деле как точечный заряд.

Стягивающее свойство (Эффект «обруча»)

И снова мы видим, что поле векторного потенциала будто бы способно увлекать электрон. А увлекает ли это однородное магнитное поле заряд, попавший в него, в действительности? Нет, не увлекает. Известно же, что магнитное поле движущемуся в нем электрону, в отличие от электронов на поверхности сверхпроводника, не добавляет ни скорости, ни энергии. Вот в этом и кроется один из парадоксов силового воздействия поля векторного потенциала. В действительности же оно выступает здесь в новой роли как дополнительная сила, противостоящая силе центробежной. Но она не аддитивна. **Поле векторного потенциала играет здесь роль стягивающей силы.** Покажем, в чем суть **эффекта «обруча»**. Для этого правую часть (2a) умножим и разделим на R и снова учтем (3). Получим

$$a = v' = (2e/mc) vA/R.$$

Откуда с учетом (15) обнаружим, что здесь мы возвратились к центробежной силе

$$ma = mv' = mv^2/R.$$

Роль **стягивающей силы**, возможно, более ярко будет выражено, если с помощью (15) представить (2a) в виде

$$ma = mv^2/R = (4e^2/mc^2) A^2/R. \quad (17)$$

Это мы получили выражение для стягивающей силы, возникающей при движении электрона в поперечном магнитном поле (см. ниже (22)). Это одновременно и есть та ускоряющая (центростремительная) сила, о которой все время говорят физики, когда убеждают и себя и нас в том, что из-за нее электрон в атоме водорода должен немедленно упасть на ядро.

Оппоненты могут немедленно заявить протест, что это и без того следует из силы Лоренца (2a). И они правы в данном случае. Но когда (ниже) речь пойдет о фотоне, который является **тороидальной** волной де Бройля ($2\pi R_n = \lambda_n$), покинутой электроном (ее носителем и родителем), то в нем, в фотоне, как будет и уже [9-11] показано, всегда единственный квант магнитного потока (hc/e) окажется заключенным внутри оболочки (сетки) из множества поверхностных циркуляций векторного потенциала (λA). И он там не просто заключен, он стянут этой сеткой циркуляций ВП (λA), причем

без зазоров. Фотон абсолютно автономен: его «стержнем» является его же квант магнитного потока.

$$\lambda A = hc/e$$

(См. ниже. Здесь λ – длина волны фотона, hc/e – один квант магнитного потока, неотъемлемый от фотона, как и от волны де Бройля)

Для него не важны никакие внешние поля. Благодаря этому (hc/e) он преодолевает вселенские расстояния, сохраняя свою тороидальную форму, размеры (длину волны) и направление. Распространяется же фотон практически вне магнитных полей, вне действия сил Лоренца. Да практически и не действует внешнее магнитное поле на него, что и было обнаружено В. Рентгеном после открытия им X-лучей, названных в его честь рентгеновскими. За это он был удостоен самой первой Нобелевской премии. И потому в фотоне роль **обруча**, охватывающего всегда единственный квант магнитного потока, роль стягивающей силы выполняет именно векторный потенциал по замкнутому контуру поверхностной циркуляции ВП.

А какова стягивающая сила поверхностной циркуляции при движении электрона в поле протона? Вновь будем исходить из выражения

$$\square ma = mv^2/R = e^2/R^2 \quad (18)$$

Представим (18) в виде

$$ma = e^2/R^2 = mv^2/R$$

и сделав замену $v = (e/mc)A$, получим

$$ma = e^2/R^2 = (e^2/mc^2)A^2/R \quad (18a)$$

А можно и так. Умножим и разделим правую часть (18) на $(2\pi A)^2$

$$mv^2/R = (2\pi eA)^2/(2\pi RA)^2$$

Но знаменатель справа можно записать и таким образом

$$mv^2/R = (2\pi eA)^2/(hc/e)^2 \quad (18б)$$

на основании следующего. Запишем правило квантования Н. Бора

$$mvR = \hbar n \quad (19)$$

и вместо v подставим (11a). Выполнив несложные преобразования, получим

$$2\pi RA = (hc/e) n, \quad (20)$$

здесь h – постоянная Планка, а $\hbar = h/2\pi$.

Если теперь в (18б) учесть, что в атоме водорода радиус орбиты выражается в виде

$$R = \hbar^2 n^2 / me^2 \quad (21)$$

то при $n = 1$ получим то же, что и (18a)

$$mv^2/R = (e^2 \square / R^2) = ma = (e^2/mc^2) (A^2/R) \quad (22)$$

Сравнив (18a) и (22) с (17), находим, что **стягивающая сила магнитного поля в четыре раза сильнее стягивающей силы ядра атома водорода**. О том, что поверхностные циркуляции векторного потенциала обладают стягивающей силой и как бы формирует и удерживает тороидальную форму ВДБ и фотона, раньше [9 -- 11] только предполагалось. Теперь это доказано (18a), (22) и (17). И тем самым показано, что и в

магнитном поле и вне его **векторный потенциал перестает увлекать электроны, зато взваливает на себя роль стягивающей силы (= центростремительной). Но для этого векторный потенциал и в ВДБ и в фотоне должен охватывать их квант магнитного потока в виде сетки циркулирующий векторного потенциала.** Это важно для понимания, почему и в атоме и вне всяких полей форма тороида сохраняется и у ВДБ и у фотона.

Учитывая (21), можно преобразовать (22) к виду

$$mv^2/R = ma = (e^4/h^2c^2n^2) A^2 = (1/137)^2 A^2/n^2 \quad (22a)$$

И надо помнить, что величина векторного потенциала A обусловлена только величиной кванта магнитного потока (а она стандартна hc/e), поделенного на длину волны фотона или ВДБ (*). А длина волны, по Планку, и у фотона и у ВДБ **квантована**. И ускорение поэтому не влияет на величину векторного потенциала, а, значит, не может принуждать электрон к падению на ядро атома водорода. Поэтому

Электрон и не должен падать на ядро!

Вспомним об условии де Бройля: на электронной орбите должно укладываться целое число электронных волн. Выше (*) было показано, что произведение волны де Бройля и векторного потенциала равно постоянной (квантованной) величине, целому числу квантов магнитного потока. Ниже (35) будет показано, что наложенное де Бройлем условие о целочисленности совпадает с главным квантовым числом. Поэтому можно записать

$$A = (ch/e)n / \lambda$$

Подставим его в (22a) и получим при $n = 1$

$$ma = mv^2/R = (1/137)^2 (ch/e)^2 / \lambda^2 \quad (22б)$$

Слева здесь именно та сила (и ускорение), которое не дает покоя физикам: должно!!! приводить к излучению атома. Когда-то Дж. Дж. Томпсон объяснял молодому физику, что есть лишь «два облачка на чистом небе законченной теоретической физики». И одно из них: неясность, почему электрон не падает на ядро [23].

Этот парадокс в ФЭ т.2 с 274 отнесен ко второй группе неприменимости механики Ньютона к классической электродинамике: невозможность “объяснить на основе классич. представлений существование устойчивых атомов...”. И еще (далее, с 275): “... согласно классич. электродинамике, электрон не может устойчиво двигаться по орбите, поскольку вращающийся электрич. заряд должен излучать эл.-магн. волны и, следовательно, терять энергию; радиус его орбиты должен непрерывно уменьшаться, и за время $\approx 10^{-11}$ с электрон должен упасть на ядро”.

Но нет излучения: центростремительное ускорение (e^2/R^2) полностью перекладывается на квадрат векторного потенциала (18a), (22), (22a) и при постоянстве длины волны де Бройля превращается в постоянную величину. И ускорение постоянно и длина волны постоянна (условие де Бройля). Нет противоречия, нет излучения, о котором так пекутся физики. И все потому, что длина волны де Бройля обусловлена скоростью, только скоростью (для

данной частицы), а не ускорением, а векторный потенциал связан со скоростью электрона **однозначно**. И стягивающая сила обусловлена тоже правой частью (18а), (22), (22а) и (22б).

Все, что здесь сказано о стягивающей силе и разных ее проявлениях, является совершенно новым знанием. О возможности и необходимости существования эффекта «обруча» или стягивающей силы постоянно высказывались предположения в [9,10,11]. Но только в этой публикации это показано математически.

Электронно-волновая связь (продолжение)

Вывод выражения (15) можно повторять и повторять. В самом деле, известно выражение для циклотронной частоты [6, с 71]

$$\omega = e H / mc$$

Подставим в левую часть $\omega = v/R$ и учтем (3). И снова

$$\mathbf{A} = (mc/2e) \mathbf{v}$$

Продолжим. В ФЭС т 1 с 181 [14] импульс ускоренного электрона записан в виде

$$\mathbf{p} = (e/c) \mathbf{R} \mathbf{H}$$

Здесь \mathbf{R} - радиус орбиты “постоянного радиуса”, а \mathbf{H} - магнитное поле.

Снова вспомним о теореме Стокса в привычной (3) для нас форме (и ниже мы будем к ней обращаться неоднократно). Найдем то же самое

$$m\mathbf{v} = (2e/c) \mathbf{A}$$

На стр. 539 ФЭС т 4 записано

$$R = mc v / eH,$$

откуда следует $\mathbf{A} = (mc/2e) \mathbf{v}$ или $m\mathbf{v} = (2e/c) \mathbf{A}$. И из записи (1) в ФЭ т 1 стр. 199 [15]

$$R = pc / eH$$

получим то же самое: Отсюда следует, что и в этих ускорителях, как правило, грандиозных сооружениях, поле векторного потенциала уже макроэлектродинамики выполняет тоже роль центостремительного, стягивающего поля. Чтобы убедиться в этом, достаточно выкладки (14), (14а) и (15) выполнить в обратном порядке.

О чем это говорит, как не о том, что это в выкладках физиков наверняка встречалось, но они им не придавали должного значения.

Векторный потенциал в атоме водорода

Рассмотрим теперь, какую роль выполняет векторный потенциал в атоме водорода.

А кто до автора этих строк представлял, что векторный потенциал действует и в атоме водорода? Кто же мог допустить, что этот лишь «удобный математический» символ, но неопределенный, неоднозначный, не силовой вектор, не обладающий физическим смыслом, «работает» вдруг в атоме?

Поэтому это -- совершенно новое знание. Оно существенно **обогатило наши знания об атоме водорода**, и это выразилось в том, что нам удалось дополнить теорию атома водорода тремя новыми квантованными постоянными. До сих пор, как известно, их было только четыре. Но не только этим. Покажем это.

В принципе процессу «прирастания» теории атома начало было положено нами [9, 10, 11] и продолжено здесь. Подстановкой (11а) в правило квантования Н. Бора (19) было получено (20). Впервые, таким образом, было показано, что атом водорода обладает квантами магнитного потока, наличие которых обусловлено действием циркуляции векторного потенциала. Вспомним (*), где было показано, что

$$\lambda A = hc/e \quad (23)$$

Здесь (23) левая часть и есть циркуляция векторного потенциала по длине волны де Бройля, а правая – один квант магнитного потока. Повторим, однако, этот вывод.

Вот, что было. Нильс Бор сначала догадался, что в атоме водорода момент количества движения электрона на орбите должен быть целочисленным, квантованным

$$mvR = \hbar n. \quad (24)$$

Только при таком условии можно было «потребовать» от атома, чтобы он не излучал, как и когда ему вздумается. Так появились знаменитые постулаты Н. Бора, так Природе были предъявлены человеческие «требования». А она, Природа, только усмехнулась: ведь эти «требования» -- ее законы. А усмехнулась потому, что человек еще наместся с ними. Вслед за этим были найдены и квантованный радиус орбиты электрона в атоме водорода

$$R_n = \hbar^2 n^2 / me^2, \quad (25)$$

и квантованная скорость электрона на этой орбите

$$v_n = e^2 / \hbar n. \quad (26)$$

А главное, появилась формула, позволившая описать спектр атомных излучений. Она уже была известна со времен И. Бальмера и И. Ридберга. Именно ее вид и натолкнул Н. Бора на идею о квантованности орбитального момента (24).

$$v = cR_0 (1/n^2 - 1/k^2) \quad (27)$$

где v - частота излучения, $n < k$ - целые числа, а R_0 - экспериментально найденная постоянная Ридберга. Бор, записав

$$v = c (me^4 / 4\pi\hbar^3) (1/n^2 - 1/k^2), \quad (28)$$

практически повторил ее (27). Но первая скобка здесь предстала как новое теоретически найденное им содержание постоянной Ридберга. Количественно они совпали так хорошо, что оставалось только учесть конечность массы ядра. И радиус атома водорода, найденный по формуле (25), совпал с предсказанным теорией молекулярной физики.

Физики, к сожалению (вот она, усмешка Природы!), и до сих пор обвиняют Бора в том, что его теория одной ногой ступила на парадные ступеньки квантовой физики, а другой ногой так и осталась как бы

погрязшей в классической. И они пинают ее за то, что, по их мнению, электрон должен излучать не кванты света, а непрерывный спектр, поскольку он вращается и тем самым подвержен центростремительному ускорению, и что он должен-таки упасть на ядро. А он не падает!!! И это не укладывается в их головах, и потому нет такой книжки, где об этом не говорилось бы (в том числе и в [16]).

Луи де Бройль очень хотел помочь физикам в этой ситуации. Потому что он понял, что первый постулат Бора (электрон обязан вращаться только на строго определенных орбитах без права излучать) может быть выполнен, если сопровождающие электрон волны будут укладываться на орбите целое число раз. Как волны на закрепленной струне (стоячие волны). Согласно его теории (тогда еще -- гипотезы), длина такой волны равна

$$\lambda = h / mv \quad (29)$$

Разумеется, он был прав. И прав не только в этом. Он этой гипотезой решал еще одну загадку. Загадку о корпускулярно-волновом дуализме. В его формуле (29) заложены были такие основания, что они остались плодотворными до сих пор, несмотря на то, что были в значительной степени узурпированы, превратившись в основу для построения квантовой механики. Он, де Бройль, активно выступал против этого, но не нашел поддержки даже у единомышленников [21]. Копенгагенская школа подавляла сопротивление на корню и беспощадно (Эйнштейна боялись, но даже от него требовали, чтобы он отказался от своей точки зрения и принял мировоззрения группы физиков Копенгагена [22]).

Новые квантованные постоянные и волны де Бройля

Каюсь перед всеми в том, что, получив (11), решил перепроверить эту связь на примере атома водорода, а потом и на формуле (29) де Бройля. И вот, что из этого вышло.

Первое. Подставив (11a) в (24), находим

$$2 \pi RA = (ch / e) n \quad (30)$$

Теория атома водорода такой квантованной постоянной не содержала. Ведь справа в скобках открылся один квант магнитного потока, и он квантуется, а слева – циркуляция векторного потенциала по... орбите электрона. Но это лишь математика. А где механизм, выявленный ею?

Второе. Если найдено (11), а для атома водорода известна скорость электрона на его орбитах (26), то как теперь будет выглядеть векторный потенциал применительно к атому? Подставим (26) в (11) и получим **квантованный**, а не просто **однозначный** векторный потенциал

$$A = cme / \hbar n \quad (31)$$

Третье. Если атом каким-то образом наполнен квантами магнитного потока, то какова величина магнитного поля в нем? Будем исходить при этом из уже неоднократно использованной нами краткой записи теоремы

Стокса $rH = 2A$ и воспользуемся давно известным квантованным значением радиуса орбит (21). С учетом (31) получим

$$H = 2 \text{ cm}^2 e^3 / \hbar^3 n^3 \quad (32)$$

Четвертое. Попробуем разобраться с волнами де Бройля. Ведь де Бройль так и не смог определиться с тем, в каких точках электронная волна соприкасается с электроном. Зато он наложил условие: электронные волны должны укладываться на орбите электрона, как стоячие волны на натянутой струне, целое число раз. Но это целое число k тоже не было определено.

$$2\pi R = k\lambda \quad (33)$$

Покажем, как можно исправить этот пробел. С этой целью рассмотрим, а какова величина волны де Бройля у электрона, движущегося произвольно, но с заданной скоростью. И пусть его скорость равна той, которой обладает электрон на орбите (26). Подставим ее в (29). К удивлению обнаружим, что она так похожа на формулу (25), известную как квантованный радиус орбит

$$\lambda = (h\hbar / me^2)n \quad (34)$$

Если левую и правую части полученного выражения умножить на n , а на 2π разделить и умножить числитель и знаменатель в скобках, то и получим (26). И тогда

$$\lambda n = 2\pi R_n \quad (35)$$

Сравнив с (33), уточняем, что $k = n$. А это значит, что на нижней орбите ($n = 1$) укладывается лишь одна волна де Бройля. Мы тем самым уточнили требование, наложенное де Бройлем: он требовал, чтобы оно было целочисленным. Мы добились большего. Отсюда следует также, что при $n=1$

$$\lambda A = 2\pi R A = ch / e \quad (36)$$

И выходит, что циркуляция векторного потенциала по нижней орбите и по единственной на ней уложившейся волне де Бройля **совпадают**. С чего бы это? Будем разбираться.

Напомним, что (34), (35) и (36) получены нами из (29). Это значит, что мы по сути дела описали волну де Бройля, оседлавшую свободно движущийся электрон, но движущийся с заданной скоростью. У нее, у этой ВДБ, есть и один квант магнитного потока: помните (*). Пришло время признать, что этот квант магнитного потока имеет форму **тороида, замкнутого на самого себя. Волна де Бройля, сопровождающая свободно движущийся электрон, имеет форму тороида, жестко очерченного, как, по-видимому, и сфера электрона.** Альтернативы [5] этому нет. Именно тороидальность кванта магнитного потока обеспечивает совпадение (36) при одинаковой скорости электрона свободного и орбитального.

Вся его поверхность -- это сетка из множества циркуляций векторного потенциала (23), и все эти циркуляции мы уже называли **поверхностными потому, что они охватывают и стягивают квант магнитного потока без зазоров.** Поэтому они образуют своеобразную оболочку этого кванта магнитного потока.

А то, что они оказались равными по величине (23) и (36), позволяет нам сделать следующие выводы.

1) Из (35) следует, что при $n = 1$ длина ВДБ у свободного электрона, движущегося с той же скоростью, что и электрон на нижней орбите, одинакова с длиной этой орбиты;

2) у них одинаковы и циркуляции ВП (36);

3) у них при этом одинаковы и по форме и по величине кванты магнитного потока;

4) тороидальный квант магнитного потока на свободном электроне «сидит», а что он делает на орбитальном электроне? Он тоже «сидит» на этом электроне, вращаясь заодно с ним вокруг ядра;

5) но электрон (если он со своей ВДБ) всегда находится в дырке бублика-тороида (ВДБ). Следовательно, и сама дырка (разумеется, с электроном) тороидального кванта магнитного потока вращается по орбите электрона. Вот что означает совпадение циркуляции по орбите электрона в атоме и поверхностной циркуляции ВДБ свободного электрона (36);

6) ВДБ орбитального электрона вращается в той плоскости поверхностной циркуляции ВП, которая содержит ядро атома;

7) поскольку электрон движется всегда в сопровождении его ВДБ, то они образуют нечто целое и независимое. Поэтому и будучи захваченным ядром атома и став составной его частью, независимость электрона и его ВДБ не утрачивается, а продолжает оставаться таковой же. Это, в частности, значит, что магнитное поле атома обусловлено уже ранее образовавшимся на электроне квантом магнитного потока, т.е. до их захвата ядром. И этот квант магнитного потока сохраняет независимость и при воздействии на него внешнего магнитного поля. В силу чего невелик и эффект Зеемана. А хотелось ведь большего: чтобы внешнее магнитное поле выстраивало атомы, как солдат, «лицом» в одном направлении, потому что до сих пор считается, что магнитный момент атома обусловлен орбитальным движением электрона. Но нет этого;

8) независимость электрона со своей ВДБ от ядра освобождает его от обязанности излучать что-либо, пока они пребывают в состоянии «сами по себе», т.е. пока атом находится в стационарном (невозбужденном) состоянии и потому он не падает на ядро: ведь электрон не излучает и при свободном движении с равномерной скоростью;

9) электрон со своей ВДБ освобожден от обязанности излучать сплошной спектр потому, что он вращается по орбите с равномерной скоростью, так как центростремительное ускорение (= стягивающие силы) не влияет на его скорость и на длину $\lambda = h/mv$ ВДБ. Длина волны здесь постоянна, так как скорость электрона постоянна, а она обусловлена кулоновскими силами: $(mv^2/R = e^2/R^2)$. И кроме того квантована и по Планку и по де Бройлю.

Приходится лишь удивляться, почему это (пп. 8 и 9) не было учтено раньше. А именно из-за этого физики продолжают «пинать» теорию Бора до сих пор.

Фотон

Фотон повторяет все свойства волны де Бройля, так как он и продолжает оставаться ею после того, как она, ВДБ, оказалась покинутой электроном, ее родителем и носителем. Таким образом, фотон -- тоже «бублик»-тороид, и тоже с «дыркой», но без электрона в ней. **Фотон-«бублик» тоже содержит один квант магнитного потока и тоже охвачен сеткой из множества поверхностных циркуляций векторного потенциала.** Раньше об этом и не подозревали. А это превращает и атом водорода и фотон в эталоны: $1 / 137$ это $\alpha = e^2 / ch\hbar = v_{n=1} / c$. Еще один пример. Пусть фотон возник в результате торможения электрона (столкновение с препятствием), а обладал он до этого энергией $E = h\nu = eV$. Учитывая, что $\nu = c / \lambda$, получаем снова один квант магнитного потока

$$\lambda V = ch / e$$

Итак, **фотон всегда обладает одним тороидальным по форме квантом магнитного потока, а длина поверхностной циркуляции ВП в любом поперечном сечении этого кванта является длиной волны фотона.** И потому в любом поперечном сечении этого тороида, а это равносильно «в плоскости любой поверхностной циркуляции ВП», магнитное поле перпендикулярно вектору скорости электрона. А сама плоскость (любой) поверхностной циркуляции ВП всегда перпендикулярна магнитному полю тороида: и потому $\mathbf{E} \perp \mathbf{H}$, так как $\mathbf{E} \parallel \mathbf{A} \parallel \mathbf{v}$.

Так в новом свете следует представлять поперечность световых колебаний. Это значит, что новое понятие о фотонах не только не вступает в противоречие с электромагнитной теорией Максвелла о поперечности электромагнитных колебаний, а лишний раз подтверждает ее. И не противоречит экспериментально добытому знанию о свойстве фотонов подвергаться поляризации. В качестве примера сошлемся на поляризацию в результате отражения фотона от поверхности зеркала (угол Брюстера). В этом случае плоскость поляризации определяется плоскостью той поверхностной циркуляции ВП, которой фотон коснулся зеркала.

Что касается случаев поляризации света при прохождении им через кристаллы и сильное магнитное поле, то и новое представление о фотоне в вопрос о физическом механизме его поляризации пока, к сожалению, не внесло ясности, как, собственно, и до этого ее не было

Сложность ситуации состоит и в том, что при прохождении оптического света через кристалл, последний выступает в виде жесткой кристаллической решетки, щели которой в сотни и тысячи раз меньше диаметра фотона.

Если шаровая молния действительно является системой волн де Бройля [14], то вполне возможно, что ее способность превращаться в «блин» при проникновении сквозь щель по аналогии объясняет и механизм поляризации фотонов при прохождении сквозь кристалл.

Достижением нового представления о фотоне является то, что теперь длина его волны определяется как длина окружности поверхностной циркуляции ВП в полном согласии с полученными соотношениями (*), (20), (23) и (30). Они все обусловлены наличием одного кванта магнитного потока, который охвачен и стянут как обручами этими циркуляциями. Это в равной степени относится и к фотонам и к ВДБ.

А в общем новые представления о фотонах и ВДБ разрешили проблему корпускулярно-волнового дуализма самым радикальным образом. Если в ФЭ т.2 с 276 утверждается, что "...наблюдение волновых явлений несовместимо с представлением о движении частицы по определенной классич. траектории", то мы избежали этого. В самом деле, если в течение XX века постоянно говорили, что и электрон и фотон ведут себя в одних условиях как корпускулы, а в других – как волны, то теперь отпала необходимость ссылаться на эти условия в наших представлениях об их настоящей природе. Она выглядит двойственной только в наших интерпретациях этих проявлений, на самом же деле она всегда едина и не делима. Данин [21 с 243], разбирая ситуацию, связанную с непременным (и по сей день, видимо) вопросом: если в атоме нет траекторий, то «Как же у тебя движется электрон?», писал следующее. «Нет вопроса, который звучал бы естественней. А между тем нельзя дать на него никакого *точного* ответа». И несколько ниже объяснил, почему: «...как это ни удивительно, но именно *точный* ответ на назойливый и естественный наш вопрос сделал бы физику на голову ниже!». Автору нашей гипотезы и теории кажется напротив, мы нашли точный ответ, и это наверняка сделало физику на голову выше.

Один квант магнитного потока всегда охвачен сеткой из множества поверхностных циркуляций векторного потенциала. Нераздельны они. Фотон -- это единый волновой тороидальной формы и электромагнитной природы объект. И вот какую роль в фотоне играет векторный потенциал. В (*) и (23) показано, что $\lambda A = hc/e$. Но $c/\lambda = \nu$, и потому

$$eA = h\nu.$$

$$[A] = [h] [\nu] / [e]$$

Таким образом, векторный потенциал однозначно измерим и легко поддается исчислению. Для фотона надо знать лишь его энергию ($h\nu$).

Об эффекте Джозефсона

Теперь покажем, как «ведут себя» и квантовый поток магнитного поля и циркуляция ВП в эффекте Джозефсона в случае постоянного тока. В книге В. Буккеля [13], на стр. 94, помещена интереснейшая картинка (фиг. 39). Она получена экспериментально. (Мы воспроизвели фиг. 39). Объяснена она с позиций теории куперовских пар. А вот как иначе можно объяснить те же особенности максимального «постоянного» тока в эффекте Джозефсона.

Исследовалось туннелирование сверхпроводящих электронов через препятствие в виде окисной пленки толщиной 10-20 Ангстрем. Она как изолятор разделяла два сверхпроводника с током. Параллельно окисному

слою было включено магнитное поле. Самым интересным здесь является то, что по мере роста магнитного поля туннелирующий ток **периодически то нарастает, то спадает вплоть до нуля**. Нулевые точки достигаются тогда, когда магнитное поле образует целое число квантов магнитного потока (1, 2, 3,...). И кроме того, максимумы в периодах вначале резко, а затем спадают тоже, но все медленнее.

Естественно, возникают и вопросы. Почему, например, туннелирование сначала нарастает, затем в той же степени понижается до нуля?

Ответ нам видится вот каким. Начнем, однако, с фазы падения тока. С ростом магнитного поля под действием силы Лоренца траектории все большего и большего числа электронов все круче и круче искривляются. Вследствие этого все большему и большему числу из них не удастся добраться до противоположного электрода, т.е. завершить туннелирование. И наконец, когда магнитный поток в зазоре достигнет величины одного, двух и т.д. квантов, то образуется и замыкается поверхностная циркуляция векторного потенциала такого потока. А она, как было показано выше, обладает **стягивающим свойством** в силу чего движение захваченных электронов превращается в циклотронное. В результате этого образуются **беспроволочные соленоиды**, линейные электромагнитные вихри с закрученными в них электронами. В результате все попавшие в вихри электроны выбывают из процесса туннелирования. Приборам остается одно: зафиксировать нули. Если скорости электронов не вполне монохроматичны, то в этом случае векторный потенциал, увлекая или увлекаясь, выполняет роль и корректора.

Но магнитное поле вновь наращивают. И тогда возможны три пути развития событий. Первый, при росте магнитного поля растет и число таких вихревых квантов. Второй, в каждом таком вихре число квантов может возрастать. Третий, сочетание обоих.

Теперь будет проще разобраться и с процессом, который происходит в пропущенной нами фазе, при первоначальном нарастании магнитного поля и первого максимума.

Здесь существенно то, что с достижением величины магнитного поля в один квант магнитного потока образуется беспроволочный соленоид. Как известно, вне соленоида магнитное поле равно нулю. Беспроволочный соленоид состоялся -- соленоиду электроны больше не нужны. Поэтому вновь туннелирующие электроны не только не захватываются, но больше того в силу увлечения им добавляется скорость, как в сверхпроводимости и в эффекте Аронова-Бома. Причем тем интенсивнее, чем сильнее растет магнитное поле. Но вместе с тем идут и процессы, особенно характерные для второй фазы. И все возвращается вновь, «на круги своя».

Что касается образования беспроволочных соленоидов, то аналогичное явление описано акад. В. Л. Гинзбургом совместно с Е. А. Андрюшиным в их пособии для школьников “Сверхпроводимость” ([16] с 42-49). Но там речь идет о вихрях Абрикосова, пронизывающих пластинку сверхпроводника второго рода под действием перпендикулярного к пластинке магнитного

поля. Оболочка из поверхностных циркуляций ВП совпадает здесь с внутренней поверхностью вихря соленоида [16 рис. 9]. Следует, однако, учитывать, что, несмотря на аналогичность, эти явления отличаются друг от друга, в частности, и тем, что механизмы, приводящие к возникновению соленоидальных вихрей, существенно различны. Но и в вихрях Абрикосова векторный потенциал **увлекает** электроны, образуя внутреннюю стенку вихря.

Здесь о спине речь не шла. Не все понятно в этом вопросе. Например, почему опыты Штерна и Герлаха с атомами серебра приняты как свидетельства о наличии у электрона спина, а подобных же экспериментов с самими электронами не поставлено? Различие в их массах составляет несколько порядков, но именно поведение атомов в магнитном поле принято за доказательство этого свойства, которое приписали электрону. Но вот мы показали, что электронно-волновая связь между механическим движением электрона и его поверхностной циркуляцией векторного потенциала (а это равносильно отношению механического момента к магнитному моменту) характеризуется коэффициентом e/mc . Это гиромагнитное отношение в точности (а не в два раза меньше, как по теории) равно полученному из опытов, в частности, Эйнштейна и де-Гааза. И для этого нам не потребовалась никакая гипотеза о спине. И магнетону Бора соответствует. Почему же надо вводить еще и понятие «спин», если и без того $v = (e/mc) A$?

Использованная литература.

1. Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству М 1959
2. Максвелл Джеймс Клерк Избранные сочинения по теории электромагнитного поля М 1952
3. Афанасьев Г. Н. Старые и новые проблемы в теории эффекта Ааронова-Бома Физика элементарных частиц и атомных ядер, т 21 вып. 1 1990
4. Шпольский Э. В. Атомная физика М-Л 1944
5. Тамм И. Е. Основы теории электричества М 1957
6. Ландау Л. Д. и Лифшиц Е. М. Теория поля М 1962
7. Луи де Бройль. По тропам науки М 1962
8. Луи де Бройль Революция в физике (новая физика и кварты) М 1965
9. Мантуров В.В. Был ли шанс у де Бройля проникнуть в тайны электронной волны? МАИСУ, Вестник № 12 С-Пб, дек. 1999
10. Мантуров В.В. Шаровая молния как система волн де Бройля М 2001
11. Мантуров В. В. Фотон. Каков он? (Фотон – это волна де Бройля, покинутая электроном) и (11а) Масса фотона , Межакадемический информационный бюллетень МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ № 20 Юбилейный 300-летию Великого города Петра посвящается. С-Пб 2003
12. Дмитренко И. М. В мире сверхпроводимости Киев 1981

13. Буккель В. Сверхпроводимость «Мир» М 1975
14. Физический энциклопедический словарь тт 1 и 4 М 1960-65
15. Физическая энциклопедия т 1 М 1988 и т 2 М 1990
16. Гинзбург В. Л., Андрюшин Е. А. Сверхпроводимость М 1990
17. Абрикосов А. А. Основы теории металлов М 1987
18. Терлецкий Я. П., Рыбаков Ю. П. Электродинамика М 1980
19. Фейнберг Е. Л. Об особой роли электромагнитных потенциалов в квантовой механике. УФН 1962 т.78 вып.1
20. Скаржинский В. Д. Эффект Ааронова-Бома: теоретические расчеты и интерпретация. Тр. ФИАН 1986 т.167 с.189
21. Данин Д. Неизбежность странного мира М 1961
22. Мороз О. П. Прекрасна ли истина? М 1989
23. Карцев Вл. Приключения великих уравнений «Знание» М 1970
24. Макс Борн Эйнштейновская теория относительности М 1964
25. Кудрявцев П. С. Фарадей М 1969

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уважаемый читатель! Если автору удалось поколебать Ваши представления о свойствах нейтрона (всё остальное, что касается ядра, следует из этого), то можно считать, что цель, поставленная автором при работе над этой книгой, достигнута.

Не пропустите новые свойства (и тороидальность!) фотона.