

# СОЛИТОННАЯ МОДЕЛЬ АТОМА

Д.т.н., проф. В. Эткин

(Институт интегративных исследований)

## Аннотация

Предлагается солитонная модель атома, построенная на основе энергодинамической теории гравитации. Эта модель представляет собой групповой солитон, состоящий из сферического ядра сильно уплотнённого эфира и ряда концентрически расположенных вокруг него сферических эфирных оболочек, удалённых от него на расстоянии, кратном длине волны и расположенных в зоне гравитационного равновесия. Такая (равновесная) оболочечная модель атома не требует наличия каких-либо элементарных внутриатомных и внутриядерных частиц типа электронов, протонов и нейтронов, не требует введения специфических ядерных сил, не создаёт кулоновского барьера и не нуждается в постулировании существования мифических глюонов и кварков для обеспечения своей устойчивости. Такая чисто волновая модель атома легко объясняет формирование спектральных серий, допускает непрерывное протекание в естественных условиях холодного ядерного синтеза и объясняет происхождение периодического изменения свойств химических элементов, предсказывая существование нейтральных элементов в группе актиноидов и лантаноидов. На этом примере показано, насколько различаются результаты моделирования на основе теории, а не в качестве её предпосылки.

## 1. Введение.

Концепция атомизма и корпускулярной природы вещества как «грубой» формы материи существовала в философских учениях Запада ещё со времён Демокрита и сохранилась до настоящего времени почти в неизменном виде. На неё не повлияло ни отсутствие в природе абсолютной пустоты, ни эксперименты, свидетельствующие о делимости не только атома, но его ядра. Она устояла даже после получения на ускорителях порядка четырёх сотен «элементарных» (лишённых протяжённости в пространстве и структуры) частиц с различными и неведомой откуда взявшимися свойствами. Не изменило ситуации и немислимость «дальнодействия» - взаимодействия через пустоту, заложенного в законе тяготения Ньютона. Напротив, возникло даже представление о возможности распространения света как электромагнитных волн в абсолютной пустоте и о предельности скорости движения материальных частиц в ней [1]. И это вопреки волновой концепции света, которая безраздельно господствовала в умах естествоиспытателей на протяжении трёх столетий, пока сильным мира сего не потребовалось изгнать даже память о существовании «Прометея XX столетия» Н. Тесла, доказавшего доступность энергии эфира как носителя свободной от рыночных отношений энергии.

Между тем высказанная астрофизиком Д. Джинсом в 1900 году мысль о том, что «в природе существуют волны и только волны», висела, что называется «в воздухе». Таких же взглядов до конца жизни придерживался Э. Шрёдингер, который писал: «то, что мы сейчас принимаем за частицы, есть на самом деле волны» [2]. Да и автор концепции дуализма «волна-частица» де Бройль, изначально также исходил из того, что «волны, описываемые квантовой механикой, и есть сама система» [3].

Поэтому изгнание эфира из физики и возврат к корпускулярной теории микромира в КМ следовало бы считать не революцией, а контрреволюцией в физике. Отсюда вытекает

необходимость переосмысления истории физики XX столетия, опираясь только на факты, а не на их трактовку в интересах определённой группы «интересантов». Такова, в частности, энергодинамика [4] как методологическая база естественных наук, которую можно рассматривать как синтез теорий переноса и преобразования любых форм энергии.

Энергодинамика исходит из наиболее общих свойств Вселенной, установленных в результате многовековых исследований. Эти исследования свидетельствуют о наличии в ней «скрытой массы», составляющей не менее 95% всего количества материи в ней, но не проявляющей себя в электромагнитных взаимодействиях. Она отличается от обычного (наблюдаемого) вещества Вселенной своей малой плотностью (порядка  $10^{-27} \div 10^{-31} \text{ г см}^{-3}$ ) и отсутствием у неё электрических магнитных свойств [5]. По существу, «скрытая масса» является синонимом эфира, что подтверждает факт его существования и ограничивает круг допустимых его моделей.

Подход к изучению его свойств с позиций энергодинамики позволяет доказать его перманентную неоднородность и неустойчивость, приводящую к возникновению в нём стоячих колебаний его плотности  $\rho_o = \rho_o(\mathbf{r}, t)$  как функции пространственных координат  $\mathbf{r}$  и времени  $t$ . Её полная производная по времени включает в себя конвективную  $(\partial\rho_o/\partial\mathbf{r})(d\mathbf{r}/dt) = (\mathbf{v}_o \cdot \nabla)\rho_o$  и локальную  $(\partial\rho_o/\partial t)_r$ , составляющую:

$$d\rho_o/dt = (\mathbf{v}_o \cdot \nabla)\rho_o + (\partial\rho_o/\partial t)_r \quad (1)$$

первая из которых характеризует возрастание плотности за счёт перетекания эфира из смежных областей, а вторая – внутренних его источников. В отсутствие последних это уравнение выражает закон сохранения массы эфира в его дифференциальной форме, которому несложно придать форму уравнения неразрывности. По своему виду это уравнение напоминает так называемое «кинематическое» волновое уравнение 1-го порядка, описывающее волну, распространяющуюся в одну сторону от источника. В нём левая часть  $d\rho_o/dt$  играет роль функции затухания волны [6].

Аналогичное уравнение можно записать и для плотности импульса эфира  $\rho_o \mathbf{v}_o$ :

$$d\rho_o \mathbf{v}_o/dt = (\partial\rho_o \mathbf{v}_o/\partial t)_r + (\mathbf{v}_o \cdot \nabla)\rho_o \mathbf{v}_o. \quad (2)$$

Эти уравнения известны и из гидродинамики несжимаемых жидкостей, что делает ссылку на неё излишней и в то же время позволяет получить те же следствия, что и гидродинамическая модель атома Н. А. Магницкого [7]. В то же время в энергодинамической модели атома имеются существенные отличия от неё, обусловленные тем, что эфир с его свойством «всепроницаемости» следует считать несжимаемой средой. Дело в том, что в энергодинамике как диалектико-материалистической теории, в которой любые понятия имеют свою противоположность, различаются два процесса изменения плотности среды  $\rho = M/V$ : процесс сжатия, осуществляемый уменьшением объёма  $V$  при неизменной массе  $M$ , и процесс уплотнения, осуществляемый увеличением массы  $M$  при неизменном объёме  $V$ . Поскольку способа уменьшить объём эфира, не уменьшая его массы, в отсутствие абсолютной пустоты не существует, всепроникающий эфир однозначно несжимаем. Этим и объясняется максимальная скорость распространения в нём возмущений, принимаемая равной скорости света. Однако у эфира в космическом пространстве отклонение плотности  $\rho_o$  от средней величины  $\bar{\rho}_o$  в меньшую сторону ограничено величиной  $10^{-27} \div 10^{-31} \text{ г см}^{-3}$ , в то время как амплитуда положительной

полволны не ограничена ничем. Вследствие этого волна уплотнения эфира приобретает вид солитона (уединённой структурно устойчивой и частицеподобной волны возвышения, изображённой на рис.1. Эта волна образуется благодаря стеканию среды из её окрестностей и отличается тем, что при своём движении переносит не только энергию и импульс, но и массу, напоминая тем самым цунами.

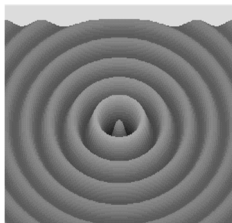


Рис.1. Стоячая волна в эфире

Благодаря такой солитоноподобной форме волны эфир уплотняем путём вытеснения из занимаемого объёма менее плотных масс эфира, что и выражает уравнение волны (12) при  $d\rho_o/dw=0$ .

Ещё более важное отличие состоит в учёте свойств волны как силового диполя, что обусловлено противоположным знаком градиента плотности у переднего и заднего её фронта. Это свойство находит отражение в биполярном законе гравитации, который непосредственно вытекает из принципа эквивалентности энергии  $E = \int \rho_g dV$  и массы  $\square = \int \rho_o dV$  в его локальной форме  $\rho_i = \rho_o c^2$  и связывает напряжённость гравитационного поля  $X_g = \rho g$  с градиентом плотности среды  $\nabla \rho$  простым соотношением [8]:

$$X_g = -c^2 \nabla \rho_o, \text{ или } g = c^2 \nabla \rho_o / \rho_o. \quad (3)$$

Этот закон гравитации утверждает наличие гравитационных сил обоих знаков в зависимости от знака  $\nabla \rho$  и потому незаменим для континуума, где невозможно выделить ни «полеобразующие», ни «пробные» тела, которые фигурируют в законе тяготения Ньютона.

Решающее значение этого закона гравитации для волновой модели атома и его ядра состоит в утверждении того далеко очевидного обстоятельства, что гравитационные силы при равном относительном градиенте плотности среды  $\nabla \rho_o / \rho_o$  имеют максимальную величину среди сил любой природы, и в обнаружении существования гравитационного равновесия ( $\nabla \rho_o = 0$ ) в пучности любой волны. Это означает, что устойчивость атомов и их ядер не требует ни наличия зарядов противоположного знака у ядра и его окружения, ни центробежных сил, ни фантастических «глюонов», ни каких-либо «элементарных» частиц типа протонов, электронов, нейтронов, кварков, нейтрино и т. п. вообще. Отпадает необходимость и в бозонах как частицах-переносчиках взаимодействий, поскольку их роль выполняет эфир как светоносная среда. Это сулит подлинную революцию в наших представлениях о микромире и открывает к построению чисто волновой (солитонной) модели атомов, в которой частицы уступают место частицеподобным замкнутым волнам, а атомы приобретают вид групповых солитонов.

## 2. Солитонная модель атома

Понятие солитона как уединённой структурно устойчивой волны «возвышения», обладающей частицеподобными свойствами [9], стало широко распространённым, когда выяснилось, что такие волны возникают не только на поверхности жидкости (типа цунами), но и в слоистой жидкости, в плазме, в оптических и газовых средах, в нервных тканях и просторах космоса, и т. д., и т. п. Известны и уравнения, имеющие солитоноподобные решения. Область процессов, где оказываются справедливыми такие решения, стремительно расширяется.

Становится все более ясным, что следует говорить не о волновых свойствах частиц, а о частицеподобных свойствах волн – их способности уплотняться, восстанавливать форму, объединяться в некие структуры и т.п.

Такой характер процесса «овеществления» эфира обусловлен тем, что в волне сильно разреженного эфира отклонение  $(\rho' - \bar{\rho})$  плотности от средней величины  $\bar{\rho}$  ничем не

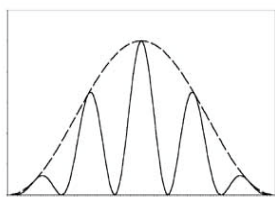


Рис.2. Сечение атома как группового солитона

ограничена, в то время как отклонение её в меньшую сторону величина намного меньше, чем в большую сторону в меньшую сторону не может превысить этой средней величины  $\bar{\rho} \sim 10^{-27} \text{ г см}^3$ . По этой причине при конденсации эфира сначала образуется ядро атома в виде центральной волны уплотнения эфира, а затем вокруг него на расстоянии, равном или кратном длине волны  $\lambda$  (в зоне устойчивого равновесия), возникают вторые, третьи и т. д. волны в виде сферической оболочки. Таких оболочек может быть

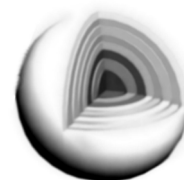


Рис.3. Оболочечная модель атома

множество в зависимости от числа гармоник. Образуется так называемый «групповой солитон» (рис.2). Соответствующая модель относится к категории «оболочечных» (рис.3).

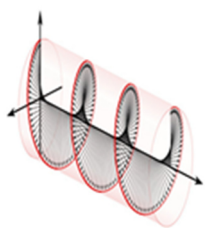


Рис.4. Закрученная бегущая волна

Такого рода оболочечная модель атома (со множеством сферических оболочек вокруг ядра) была предложена впервые Э. Шрёдингером. (рис.3). В ней колебания происходят как в радиальном, так и в тангенциальном направлении благодаря замкнутой волне, движущейся в эфирном облаке параллельно экватору. Фронт такой волны приобретает спиралевидный характер, почему такая волна и именуется «закрученной» (рис. 4)

### 3. Экспериментальные подтверждения волновой модели атома

Волновая структура атома хорошо согласуется с новейшими экспериментальными данными, согласно которым электроны рассеиваются на атомах именно так, как будто они состоят из концентрических зон (поясов) упругости, отстоящих друг от друга на расстоянии, кратном длине волны де Бройля [10]. Опираясь на подобную модель электрона как оболочки, радиус которой в 1826 раз превышает радиус ядра, Н. А. Магницкий теоретически рассчитал заряд, энергией, массу и магнитный момент электрона, численные значения которых с точностью до долей процента совпали с экспериментальными [7].

Другим подтверждением волновой модели атома может служить также экспериментально найденный в 1885 году И. Бальмером закон формирования спектральных серий атома водорода, обобщённый в 1890 году И. Ридбергом на случай водородоподобных атомов. Этот закон имеет вид:

$$\nu = \mathcal{R}(1/m^2 - 1/n^2), \quad (4)$$

где  $m = 1, 2, 3$  и т. д.;  $n = m + 1, m + 2$  и т. д. – некоторые целые числа;  $\mathcal{R} = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$  – постоянная его имени, которая может быть весьма точно вычислена по данным о спектре водорода.

Попытки дать классическое объяснение дискретности спектральных линий и найти физический смысл величин  $m$  и  $n$  длительное время не имела успеха. Лишь в 1913 году этот закон был интерпретирован Н. Бором с квантово-механических позиций на основе планетарной модели атома водорода Резерфорда, придав числам  $m$  и  $n$  смысл номера устойчивой круговой орбиты электрона при его вращении вокруг ядра атома и предположив, что излучение происходит при «мгновенном перескоке» электрона а нижележащую орбиту. При этом процесс излучения кванта энергии лишился необходимого признака - длительности, поскольку в противном случае длина фотона как кванта излучения

оказывалась несовместимой с понятием частицы. Кроме того, выходило, что электрон каким-то непостижимым образом заранее знал, на какую орбиту он перескочит. Поэтому мы не будем опираться здесь на данную Н. Бором интерпретацию этого закона, и будем рассматривать его как данность.

Между тем этот закон формирования спектральных серий является следствием классической теории колебаний. Чтобы показать это, преобразуем закон (4), приведя выражение в его скобках к общему знаменателю и разложив известным образом разность квадратов  $m^2 - n^2$  на сомножители:

$$\nu = \frac{4R}{m^2 n^2} \cdot \frac{m+n}{2} \cdot \frac{m-n}{2}. \quad (5)$$

Вводя обозначение  $m = \nu_m / \nu_0$  и  $n = \nu_n / \nu_0$ , вместо (5) можно написать:

$$\nu = \frac{4R}{m^2 n^2} \frac{(\nu_m + \nu_n)}{2} \cdot \frac{(\nu_m - \nu_n)}{2}. \quad (6)$$

Сопоставляя это выражение с известным из теории колебаний [6] математическим описанием эффекта биения двух гармонических волн с единичной амплитудой и частотой  $a_n$  и  $\nu_n$ :

$$\nu = \cos(2\pi \nu_m t) + \cos(2\pi \nu_n t) = 2 \cos\left[2\pi t \frac{(\nu_m + \nu_n)}{2}\right] \cdot \left[2\pi t \frac{(\nu_m - \nu_n)}{2}\right], \quad (7)$$

убеждаемся в том, что закон формирования спектральных серий водородоподобных атомов отражает именно результат наложения гармоник основной частоты  $\nu_0$  с номерами  $m$  и  $n$ , т.

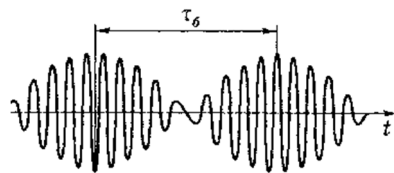


Рис.5. Фотон как волновой пакет

е. определяет частоту биений двух волн  $\nu = 1/\tau_0$  (рис.5).

Будем именовать такой пакет волн фотоном, что соответствует современным представлениям о нём с позиций волновой теории. Такой результат вполне естественен, поскольку колебания каждого из осцилляторов заведомо имеет множество гармоник, которые при моделировании эфира как светонесущей среды накладываются друг на друга. В результате этого наложения бегущая волна плотности эфира испытывает

биения с частотой, равной разности частот гармоник. Частота этих биений и образуют линейчатый спектр с равноотстоящими линиями, которые особенно чётко проявляются у водорода и водородоподобных атомов.

Как видим, для обоснования закона формирования спектральных серий не требуется привлечения каких-либо соображений квантово-механического характера. Этот закон является следствием классической теории колебаний. В нем частоты спектра излучения дискретны и по мере увеличения номера гармоники сходятся к своему верхнему пределу  $\nu_n$ , определяемому энергией ионизации конкретных атомов. Однако теперь в нём вместо гипотетических квантовых чисел фигурируют реальные величины, свойственные любым колебательным системам. Благодаря этому спектральные серии Лаймана ( $n_m = 1$ ), Бальмера ( $n_m = 2$ ), Пашена ( $n_m = 3$ ), Брэкета ( $n_m = 4$ ), Пфунда ( $n_m = 5$ ) и т. д. получают объяснение как следствие возрастания номера гармоники. Это вселяет надежду на то, что и другие закономерности микромира могут быть получены как следствие энергодинамики. Во всяком случае, это уже доказано на примере закона излучения Планка, соотношения Де Бройля и стационарного уравнения Шрёдингера [10].

Об оболочечном строении простейших атомов, напоминающем групповой солитон, свидетельствуют новейшие эксперименты, согласно которым электроны рассеиваются на атомах именно так, как будто они состоят из концентрических зон (поясов) упругости, отстоящих друг от друга на расстоянии, кратном длине волны де Бройля [11]. Об этом говорят и фотографии атома водорода (рис.5), изображение которых, полученное на

электронном сканирующем микроскопе, состоит из центрального ядра с единственной сферической оболочкой, расположенной практически концентрически по отношению к ядру.



Рис.75.  
Фотография

Наконец, с развитием электронной микроскопии, достигшей разрешения в долях ангстрема, несостоятельность планетарной модели атома Резерфорда – Бора стала вполне очевидной. В качестве примера на рис.3 приведена фотография атома углерода, в которой отсутствует центральное ядро, а атом представлен совокупностью шести относительно неподвижных шарообразных образований, находящихся в непосредственной близости от подобных ему образований.

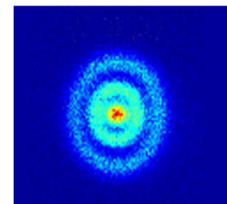


Рис.6. Фотография атома водорода

#### 4. Фотоэлектрический эффект как подтверждение волновой теории

Ещё одним подтверждением волновой природы атомов может служить спектральная чувствительность фотоэффекта, не получившая объяснения с позиций квантовой механики. Известно, что в 1887 году немецкий физик Г. Герц при излучении электромагнитных волн в экспериментах с разрядником обнаружил усиление разряда при его освещении. Это явление получило название фотоэффекта [12]. Первые исследования фотоэффекта, проведенные А. Столетовым [13], показали, что фототок  $J_e$  прямо пропорционален световому потоку  $J_r$  (Вт), однако максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов не зависит от падающего светового потока  $J_r$ . При этом фототок не возникает, если частота света меньше некоторой определенной для данного вещества минимальной частоты  $\nu_0$  («фиолетовой границы»), а величина «запирающего потенциала» (напряжения  $\Delta\phi_0$ , задерживающего испускание фотоэлектронов), линейно возрастает с частотой излучения  $\nu$  и не зависит от его интенсивности  $J_r$ . У щелочных металлов эта «красная граница фотоэффекта» лежит в диапазоне видимого света. Указанные закономерности были подтверждены последующими исследованиями Ленарда (1900), Ричардсона и Комптона (1912), а также Милликена (1916). Однако волновая теория света не могла в то время удовлетворительно объяснить независимость энергии фотоэлектронов от интенсивности светового потока и существование его «фиолетовой границы».

Теоретическое объяснение этих особенностей с позиций квантовой теории дал, как известно, А. Эйнштейн в 1905 году. Он записал баланс энергии при фотоэффекте через энергию кванта излучения  $h\nu$ , названного впоследствии фотоном:

$$\square_k = h\nu - W_e, \quad (8)$$

где  $\square_k$  – кинетическая энергия фотоэлектрона;  $W_e$  – работа выхода электрона (энергия ионизации атома).

Согласно этому выражению, фотоэффект не возникает, если энергия фотона  $h\nu < W_e$ , т.е. недостаточна для ионизации атома (совершения работы выхода). Далее, согласно (8), при увеличении частоты  $\nu$  фотонов их энергия, а, следовательно, и кинетическая энергия  $\square_k$  испускаемых фотокатодом электронов линейно возрастает, что влечёт за собой увеличение запирающего потенциала.

Такое объяснение фотоэффекта выглядело настолько убедительным, что исследователи не обратили внимания на несоответствие размерности слагаемых (8), если в ней учитывать принадлежность входящих в него величин конкретному объекту. Такая размерность была названа нами «адресной» или «субъектной» [14]. Это означает, что величины  $\square_k$  и  $W_e$ , относящиеся к фотоэлектронам, имеют субъектную размерность Дж/электрон, в то время как член  $h\nu$  – Дж/фотон. Тем самым становится очевидным, что в уравнении баланса энергии (8) молчаливо постулируется «однофотонная» фотоэмиссия, когда для

«выбивания» одного электрона достаточно одного фотона. Между тем, как стало известно из последующих экспериментов, «квантовый выход»  $Y_e$ , т. е. отношение числа поглощенных фотонов к числу эмитированных электронов колеблется в действительности от  $\sim 0,5$  до  $\sim 10^4$ . К тому же это соотношение зависит не только от энергии фотонов, но и от свойств фотокатода, состояния его поверхности, температуры и т. п. Последнее учитывается величиной «интегральной» и «спектральной» чувствительности фотокатода». Это обстоятельство выражением (8) не учитывается, поскольку в нем

$$\partial \square_k / \partial \nu = h = \text{const} \quad (9)$$

независимо от природы фотокатода. Это означает, что объяснение квантовой природы фотоэффекта, предложенное А. Эйнштейном, является неполным, поскольку не учитывает спектральной чувствительности фотокатодов.

Отмеченные противоречия можно устранить, если учесть кинетику фотоэффекта и перейти от баланса энергии к балансу мощности фотоэффекта. Согласно вышеизложенному, поток лучистой энергии  $J_r$  выражается произведением некоторой усреднённой энергии фотонов  $\bar{\epsilon}_\nu$  на их поток, равный частоте, т. е.  $J_r = \bar{\epsilon}_\nu \nu$ , Вт. Часть этой мощности  $dW_e/dt = J_e \Delta\phi$  при внешнем фотоэффекте затрачивается на создание эдс фотокатода  $\Delta\phi$  и работу электрического тока  $J_e$ , другая увеличивает кинетическую энергию фотоэлектронов  $dE_k/dt$ . Это соответствует уравнению баланса мощности

$$dE_k/dt = \bar{\epsilon}_\nu \nu - J_e \Delta\phi, \text{ Вт} \quad (10)$$

В таком случае особенности фотоэффекта можно объяснить и без привлечения квантовой механики. Действительно, из (10) следует, что внешний фотоэффект  $J_e \Delta\phi > 0$  возникает только тогда, когда  $\bar{\epsilon}_\nu \nu > dE_k/dt$ , что указывает на существование его «фиолетовой границы» (3-й закон Столетова). Далее, из (10) при  $dW_e/dt = 0$  следует  $J_e = (\bar{\epsilon}_\nu / \Delta\phi_0) \nu$ , что указывает на пропорциональность фототока  $J_e$  световому потоку  $J_r$  (2-й закон Столетова). Наконец, из (10) следует, что «запирающее напряжение»  $\Delta\phi = \Delta\phi_0$ , соответствующее исчезновению фотоэффекта ( $dE_k/dt = 0$ ), линейно возрастает с частотой излучения:  $\Delta\phi_0 = \lim (\bar{\epsilon}_\nu / J_e) \nu$  (1-й закон Столетова).

Таким образом, все особенности фотоэффекта можно объяснить и без привлечения квантовой механики. Более того, волновая природа излучения облегчает понимание и других особенностей фотоэффекта: его селективный (резонансный) характер, проявляющийся в резком возрастании фототока на некоторых частотах; отсутствие задержки во времени между возникновением светового потока и фототока, обусловленное их синхронностью; нелинейность зависимости его от интенсивности света и от угла облучения, и т.п.

## 5. Периодическая система элементов позиций волновой теории

Согласно существующим представлениям, если электроны равномерно и полностью заполняют соответствующую их энергии орбиту (орбиталь), атом химически нейтрален. Это соответствует энергодинамической концепции, согласно которой причиной и движущей силой любого процесса является пространственная неоднородность в распределении какого-либо  $i$ -го свойства. Мерой такой неоднородности в ней служат моменты распределения  $Z_i = \Theta_i \Delta R_i$ , где  $\Delta R_i$  – смещение центра величины  $\Theta_i$  от его равновесного положения. В случае атома водорода, внешняя (валентная) оболочка которого

содержит один электрон, его волновая модель может быть представлена оболочкой с неоднородной плотностью, по экватору которой укладывается одна замкнутая бегущая волна уплотнения эфира (рис. 8). В этом случае смещение  $\Delta R_i = R'' - R'$  максимально и равно длине волны  $\lambda$ .

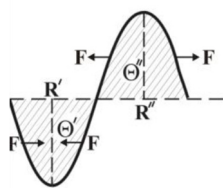


Рис.8. Бегущая по экватору волна эфира

Естественно предположить, что именно этой «поляризацией» и обусловлены химическая активность атомов и их соединений [15]. Эта неоднородность порождает стремление к равновесию, при котором  $Z_e = 0$ . Это равновесие соответствует равномерному распределению заряда по валентной оболочке. Очевидно, что чем

больше таких волн, тем ближе оболочка к равновесию.

Примем в первом приближении, что относительная величина плеча диполя  $\Delta R_e/R_A$  (по отношению к радиусу атома  $R_A$ ) пропорциональна «степени заполнения» электронной оболочки, т. е. определяемой выражением:

$$\Delta R_e/R_A = (n_{max} - n_e) / (n_{ame} - 1). \quad (11)$$

Как следует из (8), при  $n_e = n_{max}$ , когда валентная оболочка заполнена полностью,  $\Delta R_e/R_A = 0$ . Это минимальной величине момента  $Z_e$  и минимальной химической активности атома. Напротив, при  $n_e = 1$ , когда заполнение оболочки минимально,  $\Delta R_e/R_A = 1$ , а атом электрически и химически наиболее активен. В таком случае момент распределения  $Z_e$  определяются выражением:

$$Z_i = \Theta_i \Delta R_i = \Theta_i R_A (n_{ix} - n_e) / (n_{ame} - 1). \quad (12)$$

Представляет интерес проверить эту зависимость на примере периодической системы элементов Д. Менделеева, используя справочные материалы по заряду электрона  $e = 1,6021 \cdot 10^{-19}$  Кл, радиусу атома  $R_A$  и валентности химического элемента  $n_e$  [16] для частного случая простых веществ, подчиняющихся правилу октета Г. Льюиса ( $n_{max} = 8$ ). Для этого случая  $\Theta_i = e n_e$ , и выражение (9) принимает вид:

$$Z_e = \Theta_e \Delta R_e = e n_e R_A (8 - n_e) / 7. \quad (13)$$

График этой зависимости, полученный расчетным путем по выражению (13) с использованием имеющихся в литературе данных о ковалентных атомных радиусах химических элементов периодической системы [8] показана на рис. 9. На этом рисунке обращает на себя внимание не только строгая периодичность изменения величины  $Z_e$ , т. е. дипольного момента атома, но и подобие повторяющихся фигур, каждая из которых выражает зависимость момента распределения валентных электронов  $Z_e$  от порядкового номера элемента в данном периоде, т. е. от его валентности (или более строго – от максимальной степени окисления). Это обстоятельство можно назвать *принципом подобия химических элементов*. При  $R_A = \text{const}$  этот принцип выражает *периодическую зависимость свойств химических элементов от структуры их валентной оболочки*. Поскольку при  $n_e = \text{const}$  зависимость дипольного момента от радиуса  $Z_e = Z_e(R_A)$  уже не носит периодического характера, принцип подобия утверждает, что периодичность свойств элементов обусловлена исключительно структурой их валентной оболочки, которая для элементов с подобной структурой ( $n_e = \text{const}$ ) не зависит от атомного номера элемента.



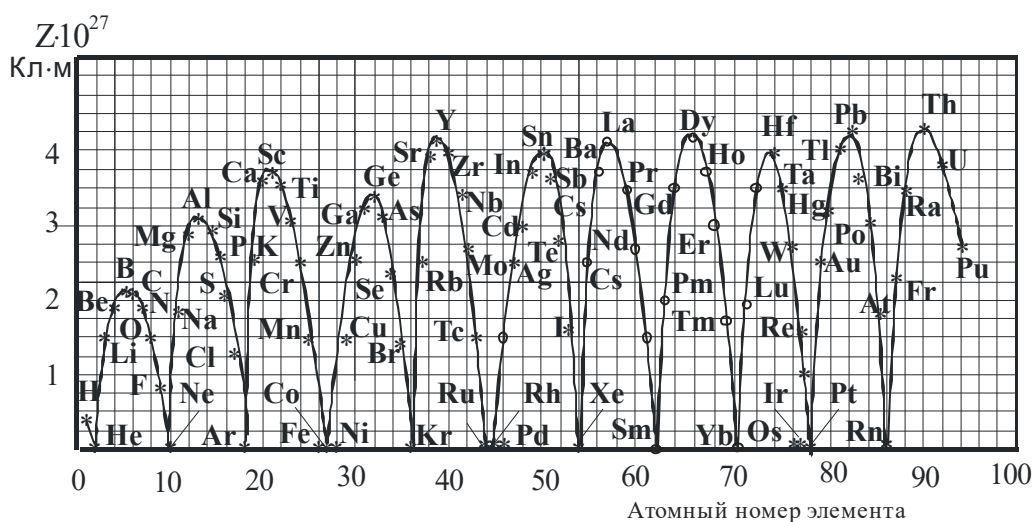


Рис.9. График подобия химических элементов

Принцип подобия даёт возможность включения в периодическую систему групп актиноидов и лантаноидов. Как следует из рис.9, эти группы хорошо вписываются в периодическую систему, хотя общее число периодов в ней естественным образом отличается как от короткопериодной, так и от длиннопериодной таблиц периодических свойств. При этом принцип подобия предсказывает существование у элементов группы лантаноидов и актиноидов переменной валентности и, соответственно, дипольного момента (предполагаемые значения величины  $Z_e$  обозначены на этом рисунке кружочками).

Оценивая графики подобия элементов  $Z_e = Z_e(n_e)$  в целом, можно заключить, что здесь мы сталкиваемся со вполне закономерным явлением, подтверждающим связь параметра пространственной неоднородности  $Z_e$  со структурой и свойствами химических элементов. При этом принципиально важным представляется то обстоятельство, что приближение к химическому равновесию сопровождается упорядочиванием структуры электронной оболочки атомов, а не возрастанием «хаоса».

## Литература

1. K.R. Popper. Quantum theory and the schism in physics. – London; N.Y., 1982.
2. Э. Шрёдингер. Ann. Phys., Bd.79, 1926, s.361; 489; Bd. 80, 1926, s.437; Bd. 81, s.109.
3. Л. де Бройль. По тропам науки. — М.: ИИЛ, 1962.
4. Эткин В. А. Энергодинамика.- СПб., «Наука», 2008.-409 с.
5. Ade P. A. R. et al. Planck 2013 results. I. Overview of products and scientific results. //Astronomy and Astrophysics, 1303: 5062.
6. Крауфорд Ф. Берклеевский курс физики. Т.3: Волны. М.: Мир, 1965. 529 с.
7. Магницкий Н. А. Теория сжимаемого осциллирующего эфира. // ООО «Нью-Инфлю», Москва, 2018.
8. Эткин В. А. The phenomenon of gravitational repulsion in the cosmic medium. // World Scientific News, 109 (2018) 167-179.
9. Russell J.S. Report of the committee on waves. // British Association for the Advancement of Science, John Murray, London, 1838, 417-496.
10. Эткин В. А. Переосмысление основ квантовой механики. // Проблемы современной науки и образования, 12(132) 2018. 6–14. DOI с 10.20861/2304-2338-2018-132-003.

11. *Демьянов В. В.* Эксперименты, поставленные с целью выявления принципиальных отличий дифракции и интерференции волн и электронов. arXiv:1002.3880v1 (2010).
12. *Герц Г. Р.* Исследования о распространении электрической силы. М.-Л., 1938.
13. *Столетов А. Г.* Введение в акустику и оптику.— М.: Моск. Ун-т, 1895.
14. *Etkin VA.* Improving the efficiency of analysis method of dimensions. //The scientific method, 4 (2017), 32-37.
15. *Эткин В. А.* К основаниям периодической системы элементов. // Вестник Дома учёных Хайфы, 15(2008).16-20.
16. Periodic table of the elements. – VWR Scientific Products, 2000.