

УДК 517.938; 51-72

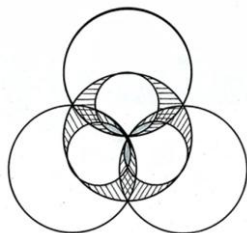
СТРУКТУРА АТОМОВ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ КАК СЛЕДСТВИЕ УРАВНЕНИЙ СЖИМАЕМОГО ЭФИРА.

Магницкий Н.А. (д.ф.-м.н., профессор)

Московский Государственный Университет им.М.В. Ломоносова;

ООО «Нью Инфлоу», Москва, РФ

n.magnitskii@newinflow.ru; nikhmag@gmail.com



Аннотация. В работе, исходя из уравнений сжимаемого осциллирующего эфира, выведенных из законов классической механики, построены эфирные математические модели ядер и атомов химических элементов первого и второго периодов таблицы Менделеева, включая ядра многих изотопов. Выведены формулы для их внутренних энергий, масс, магнитных моментов и энергий связи, численные значения которых с точностью до десятых долей процента совпали с экспериментальными, никак не объяснимыми с точки зрения современной физической науки, «аномальными» значениями. В отсутствие в модели эфира релятивистских эффектов и орбитального движения электронов получены формулы для расчета радиусов атомов, выяснена физическая и химическая сущность периодического закона.

Ключевые слова: уравнения эфира, атом, атомное ядро, энергия связи, энергия ионизации, магнитный момент, радиус атома, степень окисления, периодический закон.

1. ВВЕДЕНИЕ

В современной квантово-механической концепции атома и атомного ядра принято считать, что нейтральный атом любого химического элемента имеет заряженное ядро, состоящее из протонов и нейтронов и окруженное электронной оболочкой. Заряд ядра численно равен количеству протонов в нем и количеству электронов в электронной оболочке. Химические свойства атома определяются наружными электронами электронной оболочки, а распределение электронов в оболочке по слоям определяется тремя квантовыми числами, следующими из уравнения Шредингера (главное, орбитальное и магнитное), и запретом Паули, не имеющим никакого физического объяснения. Периодическая повторяемость свойств химических элементов в таблице Менделеева объясняется последовательным периодическим заполнением электронами электронной оболочки. Однако, такая концепция строения атома, навязанная науке сторонниками квантовой механики, не выдерживает критики по следующим причинам: размер электрона на несколько порядков превышает размер протона, в связи с чем орбиты и орбитали в атоме не могут существовать в принципе, нет объяснения структуре атомного ядра и количественным значениям его характеристик, таких как его внутренняя энергия, масса, магнитный момент и энергия связи, отсутствует связь электронов с протонами ядра, попытки же построения оболочечной теории атомного ядра к успеху так и не привели. По словам американского физика Дьюи Б. Ларсона, всю свою жизнь посвятившего изучению строения атома: «Атомная теория - это не просто неполная теория, это в принципе неправильно, атом так не устроен» [9].

В настоящей работе, исходя из уравнений сжимаемого осциллирующего

невязкого эфира, построена теория атомов (их ядер и электронных оболочек) первых двух периодов таблицы химических элементов Менделеева. Без привлечения бессмысленных квантово-механических соображений объяснена структура атомных ядер, вычислены значения их энергий связи и магнитных моментов, совпавшие с экспериментальными значениями с точностью до долей процента, объяснены механизмы происходящих основных ядерных реакций, выведены формулы энергий связи электронов оболочки с протонами ядер, определены размеры атомов, объяснены механизмы и возможные численные значения степеней окисления атомов, установлены причины периодичности изменения физических и химических свойств элементов.

2. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭФИРНЫХ МОДЕЛЕЙ АТОМНЫХ ЯДЕР.

Основы теории сжимаемого осциллирующего невязкого эфира заложены в работах автора [1-7, 10-11]. Эфир предложено описывать системой уравнений

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho \vec{u}) = 0, \quad \frac{d\rho \vec{u}}{dt} = \frac{\partial(\rho \vec{u})}{\partial t} + (\vec{u} \cdot \nabla)(\rho \vec{u}) = 0, \quad (1)$$

где $\rho(\vec{r}, t)$ и $\vec{u}(\vec{r}, t) = (u_1(\vec{r}, t), u_2(\vec{r}, t), u_3(\vec{r}, t))^T$ – плотность эфира и вектор скорости распространения возмущений этой плотности. Первое уравнение в (1) является уравнением неразрывности эфирной среды, а второе уравнение – уравнением сохранения ее импульса. Уравнения (1) следуют из классической механики Ньютона и инвариантны относительно преобразований Галилея. В работах [1-5, 10, 11] из системы уравнений эфира (1) выведены уравнения Максвелла-Лоренца и Дирака, законы Кулона и Био-Савара-Лапласа, найдена коррекция закона Ампера, справедливая не только для параллельных, но и для перпендикулярных токов, показано, что размерности всех физических величин, выведенных из системы уравнений (1), совпадают с их размерностями в системе СГС. В [7] без привлечения бессмысленных релятивистских и квантовых соображений найдены хорошо известные значения энергий уровней возбужденных состояний атома водорода, объяснены результаты опытов Штерна-Герлаха, Эйнштейна-де Гааза, Зеемана и тонкая структура атома водорода. В работе [6] построены математические модели электрона, протона и нейтрона в виде волновых решений нелинейной системы уравнений эфира (1), даны определения и формулы для расчета их зарядов, энергий, масс и магнитных моментов.

Напомним, что, как следует из [6-7], электрон и протон являются сферическими волновыми решениями системы нелинейных уравнений эфира (1), имеющими радиусы Комптона. То есть они являются шарами радиусов r_e (r_p), внутри которых на каждой параллели (окружности радиуса $r \sin \theta$) в результате малых радиальных колебаний плотности эфира распространяются волны по углу φ вокруг оси z с постоянной угловой скоростью (частотой) $\omega_e = c/r_e$ ($\omega_p = c/r_p$). Эти волновые решения $\vec{u} = (V_r, V_\theta, V_\varphi) = (V, \theta, W)$, системы уравнений эфира (1) имеют следующий вид в стационарной сферической системе координат

$$V(r, \theta, \varphi, t) \approx \frac{V(\theta) \cos((\omega t - \varphi)/2)}{r}, \quad \frac{d\varphi}{dt} = \omega, \quad W = \omega r \sin \theta.$$

Функции $V_e(\theta)$ и $V_p(\theta)$ для электрона и протона имеют разложения по углу θ :

$$V_e(\theta) = V_0(a + \sin\theta + b\sin 2\theta + c_e \sin 3\theta),$$

$$V_p(\theta) = V_0(a + \sin\theta - b\sin 2\theta + c_p \sin 3\theta),$$

Волны плотностей зарядов для протона и электрона, несущие только положительные или только отрицательные заряды, определены в [6]:

$$\delta_p(r, \theta, \xi) = \frac{\rho_0 \omega_p}{8\pi r^2} V_p(\theta) \sin \xi / 2, \quad 0 \leq \xi < 2\pi; \quad \delta_e(r, \theta, \xi) = \frac{\rho_0 \omega_e}{8\pi r^2} V_e(\theta) \sin \xi / 2, \quad -2\pi \leq \xi < 0.$$

Следующие результаты получены в [6] для зарядов q , магнитных моментов p_m и внутренних энергий ε электрона и протона:

$$|q_e| = |q_p| = \frac{\rho_0 c}{2\pi} V_0 \int_0^\pi (a \sin\theta + \sin^2 \theta) d\theta = \frac{\rho_0 c V_q}{2\pi} = \frac{\rho_0 c V_0}{4} \left(1 + \frac{4a}{\pi}\right) = q,$$

$$p_{me} = -\frac{4\pi V_{me}}{3V_q} \frac{q r_e}{2} = \beta_e \mu_B, \quad p_{mp} = \frac{4\pi V_{mp}}{3V_q} \frac{q r_p}{2} = \beta_p \mu_N,$$

$$\varepsilon_e = \pi^2 \rho_0^2 c V_e \omega_e / 4 = \hbar \omega_e, \quad \varepsilon_p = \pi^2 \rho_0^2 c V_p \omega_p / 4 = \hbar \omega_p, \quad V_\varepsilon = \int_0^\pi V_{e,p}^2(\theta) \sin^3 \theta d\theta,$$

где μ_B и μ_N - магнетон Бора и ядерный магнетон в системе СГС, \hbar - постоянная Планка,

$$V_{me,p} = V_0 \int_0^\pi (a + \sin\theta \pm b\sin 2\theta + c_{e,p} \sin 3\theta) \sin^3 \theta d\theta = V_0 \left(\frac{4}{3}a + \frac{3\pi}{8} - \frac{\pi}{8}c_{e,p}\right) = \frac{\pi}{8} \left(\frac{32a}{3\pi} + 3 - c_{e,p}\right) V_0,$$

$$V_\varepsilon = \int_0^\pi V_0^2 (a + \sin\theta \pm b\sin 2\theta + c_{e,p} \sin 3\theta)^2 \sin^3 \theta d\theta = V_0^2 \left(\frac{4a^2}{3} + \frac{3a\pi}{4} + \frac{16}{15} + \frac{64}{105}b^2 - \left(\frac{32}{35} + \frac{a\pi}{4}\right)c_{e,p} + \frac{208}{315}c_{e,p}^2\right) = V_0^2 d.$$

Следовательно,

$$\beta_e = -\pi \left(\frac{32a}{9\pi} + 1 - c_e/3\right) / \left(\frac{4a}{\pi} + 1\right); \quad \beta_p = \pi \left(\frac{32a}{9\pi} + 1 - c_p/3\right) / \left(\frac{4a}{\pi} + 1\right).$$

В [6] показано, что $c_p = 1/3$. Значение c_e определяется из условия, что c_p и c_e являются корнями одного квадратного уравнения. Тогда при $a = 1/7$ находятся значения магнитных моментов протона $\beta_p = 8\pi/9 \approx 2.792526$ и электрона $\beta_e = -2.0058$. Эти значения отличаются от экспериментально найденных «аномальных» значений $\beta_p \approx 2.7928$ и $\beta_e \approx -2.0023$ менее чем на 0.01% и 0.17%.

Кроме протонов и электронов атом любого химического элемента содержит некоторое количество нейтронов, находящихся в ядре атома. Как показано автором в [6, 7], комбинация взаимодействия (наложения) волн электрона и протона с общими центрами и осями и противоположно направленными спинами является атомом водорода. Другая комбинация взаимодействия (наложения) волн сжатого электрона и протона с однонаправленными спинами является нейтроном, имеющим радиус, немного больший, чем радиус протона. Из результатов работы [6] следует, что энергия ε_n и магнитный момент p_{mn} нейтрона находятся по формулам

$$\varepsilon_n = \pi^2 \rho_0^2 c (k+1) V_{\varepsilon n} \omega_n / 4 = \pi^2 \rho_0^2 c \frac{V_{\varepsilon} (l+1)}{m} \omega_n / 4 = \frac{(l+1)}{l} \varepsilon_p,$$

$$p_{mn} = -\frac{qr_p}{2} \left[\pi \frac{r_n}{r_p} \left(1 - \frac{1}{k}\right) \left(\frac{32a}{9\pi} + 1 - \frac{(c_e + c_p)}{6}\right) \right] / \left(\frac{4a}{\pi} + 1\right), \quad \beta_n = -\left[\frac{\pi l}{m} \left(1 - \frac{1}{k}\right) \left(\frac{32a}{9\pi} + 1 - \frac{(c_e + c_p)}{6}\right) \right] / \left(\frac{4a}{\pi} + 1\right).$$

где $k = 4$, $r_n / r_p = l / m = 726 / 682 = 33 / 31$. При $a = 1 / 7$ магнитный момент нейтрона равен $\beta_n = -1.7993895 r_n / r_p = -1.9154$, что отличается от экспериментально найденного значения $\beta_n \approx -1.913$ на 0.13%, а значения масс протона и нейтрона $m_p = 1836.29 m_e = 938.342 \text{ МэВ}$, $m_n = 1838.82 m_e = 939.635 \text{ МэВ}$, полученные по формулам теории эфира [6], отличаются от их экспериментальных значений $m_p \approx 1836.153 m_e$, $m_n \approx 1838.684 m_e$ менее чем на 0.01%. Вычисленное по формулам теории эфира значение постоянной тонкой структуры $\alpha = q^2 / \hbar c \approx 0.0073128$, отличается от экспериментально найденного значения $\alpha \approx 0.00729735$ менее чем на 0.2% [6]. В таблице 1 приведено сравнение экспериментальных и теоретических данных, полученных по приведенным выше формулам теории сжимаемого осциллирующего эфира. Приведенные в таблице значения несущественно отличаются от значений, полученных автором в работе [6], с заменой $l / m = 726 / 684$ на резонансное соотношение $l / m = 726 / 682$ и $a = \pi / 20$ на $a = 1 / 7$.

Таблица 1. Экспериментально найденные и рассчитанные по формулам теории эфира значения энергий и магнитных моментов основных структурных единиц материи.

Величина		Эксперимент	Расчет	Погрешность
Магнитные моменты (в ядерных магнетонах и магнетонах Бора)	p(¹ H)	2.7927	2.792526	0.01%
	e	-2.0023	-2.0058	0.17%
	n	-1.9131	-1.9154	0.13%
Внутренняя энергия (МэВ)	p(¹ H)	938.272046	938.342	0.0075%
	e	0.5109989461	0.5109989461	0%
	n	939.565379	939.635	0.0075%
Постоянная тонкой структуры (α)		0.00729735	0.0073128	0.2%

Так как эфир внутри протона сжат, а внутри нейтрона разрежен, то заложенное природой предназначение нейтронов в атоме - снимать избыточное сжатие эфира, вызываемое протонами. Поэтому ограниченное число нейтронов должно присутствовать в ядре атома, и их число должно возрастать с ростом числа протонов. Таким образом, ядро любого атома является суперпозицией (наложением) волн возмущений плотности эфира в нескольких протонах и нескольких нейтронах, имеющих общий центр и распространяющихся вокруг общей оси в одном направлении или в противоположных направлениях, то есть имеющих однонаправленные или противоположно направленные спины. Этим объясняется примерное равенство размеров всех атомных ядер. При этом радиусы протонов и нейтронов, входящих в атомные ядра, могут немного меняться, обеспечивая резонансные соотношения между

их частотами. Таким образом, любой атом, ядро которого состоит из M протонов и N нейтронов, на самом деле состоит из $N+M$ протонов и $N+M$ электронов, часть которых (N) имеют одинаправленные спины, формируя ядерные нейтроны, а другая часть (M) имеют противоположно направленные спины, формируя так называемую электронную оболочку атома. Отсюда следует важный вывод о том, что каждый электрон электронной оболочки атома связан в основном со своим протоном ядра. Ниже будет дано экспериментальное подтверждение этого утверждения.

Пусть протоны и нейтроны имеют в ядре радиусы \bar{r}_p и \bar{r}_n , соответственно. Обозначим $\lambda_p = \bar{r}_p / r_p$, $\lambda_n = \bar{r}_n / r_p$, где r_p - комптоновский радиус свободного протона. В соответствии с приведенными выше формулами внутренняя энергия нуклона (протона или нейтрона) в ядре атома пропорциональна его частоте, а магнитный момент пропорционален его радиусу. Для всех протонов и нейтронов ядра имеем

$$\bar{\varepsilon}_p = \frac{\varepsilon_p}{\lambda_p}, \quad \bar{\beta}_p = \pm \lambda_p \beta_p = \pm \lambda_p \frac{8\pi}{9}, \quad \bar{\varepsilon}_n = \frac{s}{\lambda_n} \varepsilon_p, \quad \bar{\beta}_n = \mp 1.7993895 \lambda_n, \quad (2)$$

где $s = (l+1)/m = 1.0659824$. Тогда, если ядро атома состоит из M протонов и N нейтронов, то его внутренняя энергия в МэВ равна

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^M \bar{\varepsilon}_{pi} + \sum_{j=1}^N \bar{\varepsilon}_{nj} = \sum_{i=1}^M \frac{\varepsilon_p}{\lambda_{pi}} + \sum_{j=1}^N \frac{s\varepsilon_p}{\lambda_{nj}} = \left(\sum_{i=1}^M \frac{1}{\lambda_{pi}} + \sum_{j=1}^N \frac{s}{\lambda_{nj}} \right) \varepsilon_p = \left(\sum_{i=1}^M \frac{1}{\lambda_{pi}} + \sum_{j=1}^N \frac{s}{\lambda_{nj}} \right) 938.342 \text{ МэВ}, \quad (3)$$

а магнитный момент ядра в ядерных магнетонах равен

$$\beta = \sum_{i=1}^M \bar{\beta}_{pi} + \sum_{j=1}^N \bar{\beta}_{nj} = \sum_{i=1}^M \left(\pm \lambda_{pi} \frac{8\pi}{9} \right) + \sum_{j=1}^N \left(\mp 1.7993895 \lambda_{nj} \right). \quad (4)$$

где знаки слагаемых зависят от направлений спинов протонов и нейтронов.

3. ЭФИРНЫЕ МОДЕЛИ ЯДЕР ПРОСТЕЙШИХ АТОМОВ.

Ядра простейших атомов дейтерия, трития, гелия-3 и гелия-4 носят названия дейтрон (d), тритон (t), гелион (h) и альфа-частица (α). Дейтрон состоит из протона и нейтрона, имеющих одинаправленные спины (направления вращения волн возмущений плотности эфира). Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента дейтрона справедливы выражения:

$$\varepsilon_d = \bar{\varepsilon}_p + \bar{\varepsilon}_n = \left(\frac{1}{\lambda_p} + \frac{s}{\lambda_n} \right) 938.342, \quad \beta_d = \bar{\beta}_p + \bar{\beta}_n = \lambda_p \frac{8\pi}{9} - 1.7993895 \lambda_n \quad (5)$$

Подставляя в (5) $\lambda_p = 0.9968$; $\lambda_n = 29/27\lambda_p$, получим значения $\varepsilon_d = 1875.617$, $\varepsilon_b = 2.2207$,

$\beta_d = 0.8571$, где ε_b - энергия связи ядра.

Тритон состоит из двух нейтронов и одного протона, причем нейтроны имеют противоположно направленные спины. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента тритона справедливы выражения:

$$\varepsilon_i = \bar{\varepsilon}_p + \bar{\varepsilon}_n + \tilde{\varepsilon}_n = \left(\frac{1}{\lambda_p} + \frac{s}{\lambda_n} + \frac{s}{\tilde{\lambda}_n}\right)938.342, \quad \beta_i = \bar{\beta}_p + \bar{\beta}_n + \tilde{\beta}_n = \lambda_p \frac{8\pi}{9} - 1.7993895 (\lambda_n - \tilde{\lambda}_n) \quad (6)$$

Подставляя в (6) $\lambda_p = 0.99645$; $\lambda_n = 45/44\lambda_p$; $\tilde{\lambda}_n = 17/15\lambda_p$, получим значения $\varepsilon_i = 2808.9197$,

$$\varepsilon_b = 8.483, \quad \beta_i = 2.981.$$

Таблица 2. Экспериментально найденные и рассчитанные по формулам теории эфира значения энергий и магнитных моментов ядер простейших атомов.

Ядра	Магнитные моменты (в ядерных магнетонах)		Внутренняя энергия (МэВ)		Энергия связи (МэВ)	
	Эксперимент	Расчет	Эксперимент	Расчет	Эксперимент	Расчет
d(² H)	0.8574	0.8571	1875.6128	1875.6166	2.2246	2.2207
t(³ H)	2.9788	2.9809	2808.9205	2808.9197	8.4821	8.483
h(³ He)	-2.1276	-2.1239	2808.3912	2808.3972	7.7183	7.7122
α(⁴ He)	0	0	3727.378	3727.438	28.296	28.236

Гелион состоит из двух протонов и одного нейтрона, причем протоны имеют противоположно направленные спины. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента гелиона справедливы выражения:

$$\varepsilon_h = \bar{\varepsilon}_p + \tilde{\varepsilon}_p + \bar{\varepsilon}_n = \left(\frac{1}{\lambda_p} + \frac{1}{\tilde{\lambda}_p} + \frac{s}{\lambda_n}\right)938.342, \quad \beta_h = \bar{\beta}_p + \tilde{\beta}_p + \bar{\beta}_n = \frac{8\pi}{9}(\lambda_p - \tilde{\lambda}_p) - 1.7993895\lambda_n. \quad (7)$$

Подставляя в (7) $\lambda_p = 0.99634$; $\lambda_n = 26/27\lambda_p$; $\tilde{\lambda}_p = 8/7\lambda_p$, получим значения $\varepsilon_h = 2808.3972$, $\varepsilon_b = 7.7122$, $\beta_h = -2.1239$.

Альфа-частица состоит из двух протонов и двух нейтронов, причем протоны и нейтроны имеют одинаковую структуру (их радиусы и частоты равны), но противоположно направленные спины. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента альфа-частицы справедливы выражения:

$$\varepsilon_\alpha = 2\bar{\varepsilon}_p + 2\bar{\varepsilon}_n = \left(\frac{2}{\lambda_p} + \frac{2s}{\lambda_n}\right)938.342 = \left(\frac{g}{\lambda_\alpha}\right)938.342, \quad \beta_\alpha = 0. \quad (8)$$

При $\lambda_\alpha = \lambda_p = 1.01462$; $\lambda_n = 21/20\lambda_\alpha$, получим значения $g = 4.0304424$, $\varepsilon_\alpha = 3727.438$, $\varepsilon_b = 28.236$.

Схематическое изображение ядер простейших атомов представлено на рис.1. Протон изображен жирной линией.

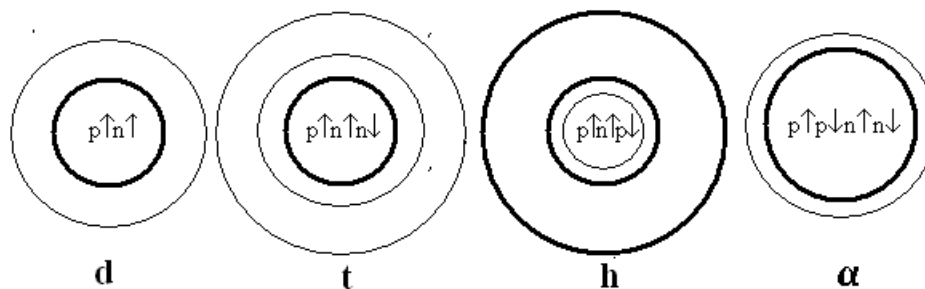


Рис. 1. Схематическое изображение дейтрона, тритона, гелиона и альфа-частицы.

Ниже представлена сводная таблица магнитных моментов и энергий ядер простейших атомов, рассчитанных по формулам теории эфира, в сопоставлении с экспериментальными данными. Из таблицы видно, что рассчитанные значения совпадают с их экспериментально найденными значениями с точностью до 0.2%.

Полученные из теории эфира результаты объясняют механизм реакции распада тритона с образованием гелиона, электрона и антинейтрино. Очевидно, что в тритоне происходит β^- - распад большого нейтрона. Формулы (3)-(4) решают в принципе задачу расчета внутренней энергии, энергии связи и магнитного момента атомного ядра любого химического элемента, пользуясь известными экспериментальными данными о характеристиках атомных ядер и известных ядерных реакциях. Однако, этих экспериментальных данных недостаточно для однозначного определения структуры атомных ядер, которая, в свою очередь, определяет структуру атомных электронных оболочек и, соответственно, размеры атомов, их химические свойства и местоположение в таблице химических элементов Менделеева. Следовательно, уравнения (3)-(4) должны решаться для каждого атомного ядра с учетом структуры его электронной оболочки, которая экспериментально представлена в научной литературе атомными и ионными спектрами, размерами и степенями окисления атомов.

3. СПЕКТРЫ ВОДОРОДОПОДОБНЫХ И МНОГОЭЛЕКТРОННЫХ АТОМОВ.

Спектр атома водорода рассчитан автором в [7], исходя только из уравнений эфира (1) без привлечения бессмысленных релятивистских и квантово-механических соображений. Получены значения энергетических уровней основного, возбужденных и гидринных состояний атома водорода, совпадающие с хорошо известными экспериментальными значениями. Объяснена структура атома водорода, выяснен смысл происходящих в атоме водорода физических процессов, причины появления квадратов в знаменателях уровней энергии и физическая сущность самих энергетических уровней как значений энергий связи электрона с ядром, объяснены результаты опытов Штерна-Герлаха, Эйнштейна-де Гааза и Зеемана, получены формулы тонкой структуры атома.

Пусть теперь атом содержит k электронов и из него удалены $l-1$ электрон, $l \leq k$. Покажем сначала, что подход работы [7] справедлив и в случае водородоподобных атомов, когда $l = k$. Действительно, если атом (или ион) имеет один электрон, а ядро атома имеет k протонов, то этот электрон связан со всеми k протонами и, как доказано в [7], уровни энергии связи электрона с ядром выражаются формулами

$$E_{b,n} = \frac{lq \cdot q}{2r_{b,n}} = 2\left(\frac{\hbar}{c}\right)(\omega_{b,n})^2 r_e = 2\left(\frac{\hbar}{c}\right)\left(\frac{\alpha l \omega_e}{2n}\right)^2 r_e,$$

$$r_{b,n} = \frac{q^2 cn^2}{\alpha^2 \hbar l \omega_e^2 r_e} = \frac{q^2 cn^2}{\hbar c \alpha^2 l \omega_e} = \frac{r_e n^2}{\alpha l}; \quad E_{b,n} = \frac{\alpha l^2 q^2}{2r_e n^2} = \frac{\alpha \hbar c l^2 q^2}{2r_e n^2 \hbar c} = \frac{l^2 \alpha^2 E_e}{2n^2} = \frac{l^2 E_H}{n^2}, \quad (9)$$

где $E_H = \alpha^2 E_e / 2 \approx 13.598 \text{ эВ}$ – энергия ионизации атома водорода, то есть энергия связи электрона с протоном (ядром) в основном невозбужденном состоянии атома, $r_{b,1} = r_H = r_e / \alpha \approx 137 \cdot 0.386 \cdot 10^{-12} \text{ м} \approx 52.8 \cdot 10^{-12} \text{ м}$ – радиус атома водорода. Экспериментально давно установлено, что формула (9) практически точно описывает значения энергий ионизации E_i , радиусы (при $n = 1$), а также спектры всех водородоподобных атомов. Это непосредственно следует из приведенной ниже таблицы 3 экспериментальных значений энергий ионизации атомов и ионов, взятой из [12]. Формуле (9) при $n = 1$ практически точно удовлетворяют значения, лежащие на главной диагонали таблицы 3, соответствующие последним электронам каждого атома.

Таблица 3. Энергии ионизации E_i атомов и ионов.

H	13.60									
He	24.59	54.42								
Li	5.39	75.64	122.45							
Be	9.32	18.21	153.90	217.72						
B	8.30	25.16	37.93	259.37	340.23					
C	11.26	24.38	47.89	64.49	392.09	489.99				
N	14.53	29.60	47.45	77.47	97.89	552.07	667.05			
O	13.62	35.12	54.94	77.41	113.90	138.12	739.33	871.41		
F	17.42	34.97	62.71	87.14	114.25	157.16	185.19	953.90	1103.12	
Ne	21.56	40.96	63.74	97.12	126.21	157.93	207.27	239.09	1195.80	1362.16

Можно с уверенностью заключить, что последний электрон любого атома взаимодействует со всеми протонами атома (со всем ядром), его энергия связи с ядром в основном невозбужденном состоянии совпадает с его энергией ионизации E_i , а спектр энергий возбужденных состояний практически точно описывается формулой (9), что также следует из анализа экспериментальных данных [12]. Этот факт еще раз подтверждает, что: а) энергия ионизации и энергетические уровни водородоподобных атомов – это уровни энергий связи электрона с ядром в основном и возбужденных состояниях, а не энергетические уровни состояний самого электрона, как принято

считать в квантовой механике; б) только эфирные представления строения атомов позволили вывести формулу (9) и разумно объяснить ее физический смысл.

Рассмотрим теперь значения энергий ионизации E_i предпоследних электронов атомов ($l = k - 1 \geq 1$), лежащие в таблице 3 под главной диагональю. Для вычисления значений энергий связи этих электронов с ядром и их спектров воспользуемся приемом, предложенным Ф.Канаревым [15]. Выпишем из таблиц [8,12] экспериментальные значения энергий возбуждения E_B этих электронов, соответствующие их стационарным энергетическим уровням (Таблица 4).

Таблица 4. Энергии возбуждения E_B l -х электронов при $l = k - 1$

He I	21.22	23.09	23.74	24.04	24.21	24.31	24.37	24.42
Li II	62.21	69.64	72.26	73.47	74.12	74.51		
Be III	123.67	140.39	146.28	149.01	150.5	151.4		
B IV	205.54	235.35	245.83	250.69	253.34			
C V	307.89	354.51	370.92	378.52	382.66	385.17	386.66	
N VI	430.68	497.96	521.56	532.63	538.49	542.11	544.61	
O VII	573.93	665.60	697.78	712.70	720.82	725.63		
F VIII	737.67	857.53	899.59	918.92	929.67	935.56	940.68	
Ne IX	922.00	1074.0	1127.0	1151.7	1164.6	1173.5		

Теперь найдем экспериментальные значения энергий связи $E_{b,n}^{экс}$ предпоследних электронов атомов с ядром на всех своих энергетических уровнях как разность между значениями энергий ионизации и энергий возбуждения, требующихся для перехода на эти энергетические уровни: $E_{b,n}^{экс} = E_i - E_{B,n}$. Полученные экспериментальные данные сравним с расчетными данными, полученными по аналогичной (9) формуле

$$E_{b,n} = \frac{lq \cdot q}{2r_{св,n}}; \quad r_{b,n} = \frac{r_e n^2}{\alpha l} \frac{E_H}{E_k} = \frac{n^2}{l} \frac{E_H}{E_k} r_H; \quad E_{b,n} = \frac{l^2 E_k}{n^2}, \quad (10)$$

где $E_{b,1} = l^2 E_k$ - энергии связи l -го электрона с ядром k -го атома, содержащего k протонов, в основном стационарном состоянии на первом фиктивном энергетическом уровне. Величина E_k может немного отличаться от E_H . Результаты представлены в таблице 5. Анализ данных таблиц 3-5 позволяет сделать следующие выводы о структуре атомов химических элементов: 1) внутренней основой любого атома является наличие двух сильно связанных спаренных протонов и соответствующих им двух сильно связанных с ними и друг с другом спаренных электронов; 2) формула (10) достаточно хорошо аппроксимирует значения энергий связи предпоследних электронов атомов,

начиная со второго энергетического уровня, но значения энергий ионизации значительно превышают значения энергий связи на первых фиктивных энергетических уровнях. Из этого следует, что предпоследние электроны в стационарных устойчивых состояниях достаточно сильно связаны не только со своими протонами и другими свободными протонами ядра, но и с последним протоном. Однако, начиная со второго энергетического уровня, предпоследний электрон связан практически только со своим и свободными протонами.

Таблица 5. Спектры l -х электронов при $l = k - 1$.

n		1	2	3	4	5	6	7	8
He I, $E_2 = 13.56$	$E_{b,n}^{экс}$		3.37	1.50	0.85	0.55	0.38	0.28	0.22
	$E_{b,n}$	13.56	3.39	1.51	0.85	0.54	0.38	0.28	0.21
Li II, $E_3 = 13.56$	$E_{b,n}^{экс}$		13.43	6.00	3.38	2.17	1.52	1.13	
	$E_{b,n}$	54.24	13.56	6.027	3.39	2.17	1.51	1.11	0.85
Be III, $E_4 = 13.56$	$E_{b,n}^{экс}$		30.27	13.51	7.62	4.89	3.39	2.49	
	$E_{b,n}$	122.04	30.51	13.56	7.63	4.88	3.39	2.49	1.91
B IV, $E_5 = 13.56$	$E_{b,n}^{экс}$		53.83	24.02	13.54	8.68	6.03		
	$E_{b,n}$	216.96	54.24	24.11	13.56	8.68	6.03	4.43	3.39
C V, $E_6 = 13.56$	$E_{b,n}^{экс}$		84.20	37.58	21.17	13.57	9.43	6.92	5.43
	$E_{b,n}$	339.0	84.75	37.67	21.19	13.56	9.42	6.92	5.30
N VI, $E_7 = 13.56$	$E_{b,n}^{экс}$		121.39	54.11	30.51	19.44	13.58	9.96	7.46
	$E_{b,n}$	488.16	122.04	54.24	30.51	19.53	13.56	9.96	7.63
O VII, $E_8 = 13.56$	$E_{b,n}^{экс}$		165.39	73.72	41.55	26.63	18.51	13.69	
	$E_{b,n}$	664.44	166.11	73.83	41.53	26.57	18.47	13.56	10.38
F VIII, $E_9 = 13.56$	$E_{b,n}^{экс}$		216.23	96.37	54.31	34.98	24.23	18.34	13.22
	$E_{b,n}$	867.84	216.96	96.43	54.24	34.72	24.11	17.71	13.56
Ne IX, $E_{10} = 13.56$	$E_{b,n}^{экс}$		273.80	121.80	68.80	44.10	31.20	22.30	
	$E_{b,n}$	1098.36	274.59	122.04	68.65	43.93	30.51	20.10	17.16

Обозначим $1+x$ - эффективный заряд l -го протона при его связи с l -м электроном, а $1+y$ - эффективный заряд каждого свободного протона при его связи с l -м электроном. Тогда энергию связи l -го электрона с ядром (его энергию ионизации) запишем в виде

$$E_{ik} = (1 + x + (l - 1)(1 + y))^2 E_k = \delta_k^2 E_k. \quad (11)$$

Если бы предпоследний электрон был связан только с $k-1$ свободными протонами ядра, что означало бы $x = 0, y = 0$, то в формуле (11) значения энергий связи предпоследних электронов с ядром точно бы совпали со значениями их энергий ионизации как в случае $l = k$. В данном случае при $l = k - 1$ расчетные по формуле (11) значения хорошо аппроксимируют экспериментальные значения энергий ионизации предпоследних электронов атомов, приведенные в Таблице 3, при $x = 0.346, y = 0.007$: He I - 24.57; Li II - 75.08; Be III - 153.09; B IV - 258.60; C V - 391.61; N VI - 552.12; O VII - 740.14; F VIII - 955.65; Ne IX - 1198.67. Следовательно, предпоследний электрон в стационарном состоянии достаточно сильно связан также и с последним протоном ядра. Кроме того, существует, по всей видимости, тонкий эффект связи свободных протонов ядра с последним протоном. Формулы (10) и (11) позволяют также достаточно точно вычислить радиусы атома гелия и ионов других атомов, подставив в (10) вместо l значение эффективного заряда δ_k при $n = 1$: $r_{He} = 39.34 \cdot 10^{-12} \text{ м}$.

Рассмотрим теперь значения энергий ионизации электронов, стоящие на третьей диагонали таблицы 3 ($l = k - 2 \geq 1$). Выпишем из таблиц [8, 12] экспериментальные значения энергий возбуждения E_B этих электронов, соответствующие их стационарным энергетическим уровням (Таблица 6).

Таблица 6. Энергии возбуждения E_B l -х электронов при $l = k - 2$.

Li I	1.85	3.83	4.52	4.84	5.01	5.11	5.18	5.22
Be II	3.96	11.96	14.72	15.99	16.67	17.08		
B III	6.00	23.92	30.11	32.96	34.48	35.4	36.0	36.4
C IV	7.99	39.68	50.62	55.65	58.37	60.0	61.06	
N V	10.01	59.24	76.27	84.10	88.33	90.88	92.53	93.66
O VI	12.01	82.59	107.04	118.29	124.37	128.03		
F VII	14.04	109.77	142.94	158.22	166.49	171.45	174.67	
Ne VIII	16.09	140.7	184.0	204.2	214.54	221.62	225.38	228.29

Как и в предыдущем случае найдем экспериментальные значения энергий связи $E_{b,n}^{exc}$ этих электронов с ядром на всех их энергетических уровнях и сравним с расчетными данными, полученными по формуле (10). Результаты представлены в Таблице 7. При этом значения энергий ионизации, стоящие на третьей диагонали Таблицы 3, хорошо аппроксимируются формулой (11) при $x = -0.380, y = -0.489, l = k - 2 \geq 1$: Li I - 5.40, Be II - 17.97; B III - 37.34; C IV - 63.60; N V - 97.37; O VI - 138.31; F VII - 186.68; Ne VIII - 241.5. Уменьшение эффективных зарядов l -го протона и свободных протонов связано с их экранировкой последними двумя сильно связанными с ними электронами. Формулы (10), (11) позволяют достаточно точно

вычислить радиусы атома лития и ионов других атомов, подставив в (10) вместо l значение эффективного заряда δ_k при $n = 1$: $r_{Li} = 82.42 \cdot 10^{-12} \text{ м}$.

Таблица 7. Спектры l -х электронов при $l = k - 2$.

n		1	2	3	4	5	6	7	8
Li I, $E_3 = 14.05$	$E_{b,n}^{\text{ЭК}}$		3.54	1.56	0.87	0.55	0.38	0.28	0.21
	$E_{b,n}$	14.05	3.51	1.56	0.88	0.56	0.39	0.28	0.22
Be II, $E_4 = 13.85$	$E_{b,n}^{\text{ЭК}}$		14.25	6.25	3.49	2.22	1.54	1.13	
	$E_{b,n}$	55.4	13.85	6.16	3.46	2.22	1.54	1.13	0.87
B III, $E_5 = 13.80$	$E_{b,n}^{\text{ЭК}}$		29.94	14.01	7.82	4.96	3.45	2.53	1.93
	$E_{b,n}$	124.2	31.05	13.8	7.76	4.97	3.45	2.53	1.94
C IV, $E_6 = 13.72$	$E_{b,n}^{\text{ЭК}}$		56.50	24.81	13.87	8.84	6.12	4.49	3.43
	$E_{b,n}$	219.52	54.88	24.39	13.72	8.78	6.1	4.48	3.43
N V, $E_7 = 13.72$	$E_{b,n}^{\text{ЭК}}$		87.88	38.65	21.62	13.79	9.56	7.01	5.36
	$E_{b,n}$	343.00	85.75	38.11	21.44	13.72	9.53	7.00	5.36
O VI, $E_8 = 13.72$	$E_{b,n}^{\text{ЭК}}$		126.11	55.53	31.08	19.83	13.75	10.09	
	$E_{b,n}$	493.92	123.48	54.82	30.87	19.76	13.72	10.08	7.72
F VII, $E_9 = 13.74$	$E_{b,n}^{\text{ЭК}}$		171.15	75.42	42.25	26.97	18.7	13.74	10.52
	$E_{b,n}$	673.26	168.32	74.81	42.08	26.93	18.7	13.74	10.52
Ne, VIII $E_{10} = 13.71$	$E_{b,n}^{\text{ЭК}}$		223.0	98.39	55.09	34.89	24.55	17.47	13.71
	$E_{b,n}$	877.44	219.36	97.49	54.84	35.1	24.37	17.91	13.71

Из полученных результатов следует, что во всех атомах существуют два жестко связанных внутренних протона таких, что связанные с ними электроны также жестко связаны между собой и с другими протонами. Но электроны, связанные с другими протонами, не связаны с двумя внутренними протонами. И эти два внутренних протона входят в состав ядра атома гелия, то есть являются составной частью α -частицы. Следовательно, внутренней основой каждого атома является α -частица, причем два ее спаренных протона и два спаренных нейтрона с противоположными спинами образуют, по всей видимости, стоячие волны. Также стоячую волну образуют два внутренних спаренных электрона любого атома, связанных с протонами внутренней α -частицы. Рассмотрим теперь значения энергий ионизации электронов, стоящие на четвертой диагонали таблицы 3 при $l = k - 3$. Выпишем из таблиц [8,12] экспериментальные значения энергий возбуждения E_B этих электронов, соответствующие их стационарным энергетическим уровням (Таблица 8). Найдем экспериментальные значения энергий связи $E_{b,n}^{\text{ЭК}}$ этих электронов с ядром на всех их

энергетических уровнях и сравним с расчетными данными, полученными по формуле (10). Результаты представлены в Таблице 9.

Таблица 8. Энергии возбуждения E_B l -х электронов при $l = k - 3$.

Be I	5.28	7.46	8.31	8.69	8.86	8.98	9.07	
B II	9.10	17.87	21.15	22.64				
C III	12.69	32.10	39.2	42.56	44.27	45.24	45.86	
N IV	16.2	50.15	62.86	68.22	71.01	72.9	73.93	74.21
O V	19.69	72.01	91.48	99.49	104.1	106.73		
F VI	23.16	97.67	125.95	137.17	143.12			
Ne VII	26.65	127.16	163.64	179.84	188.28			

Таблица 9. Спектры l -х электронов при $l = k - 3$.

n		1	2	3	4	5	6	7	8
Be I, $E_4 = 16.16$	$E_{b,n}^{экс}$		4.04	1.86	1.01	0.63	0.46	0.34	0.25
	$E_{b,n}$	16.16	4.04	1.8	1.01	0.65	0.45	0.33	0.25
B II, $E_5 = 15.75$	$E_{b,n}^{экс}$		16.06	7.29	4.01	2.52			
	$E_{b,n}$	63.0	15.75	7.0	3.94	2.52	1.75	1.29	0.98
C III, $E_6 = 14.45$	$E_{b,n}^{экс}$		35.2	15.79	8.69	5.33	3.62	2.65	2.03
	$E_{b,n}$	130.05	32.51	14.45	8.13	5.2	3.61	2.65	2.03
N IV, $E_7 = 14.51$	$E_{b,n}^{экс}$		61.27	27.32	14.61	9.25	6.46	4.57	3.54
	$E_{b,n}$	232.16	58.04	25.8	14.51	9.28	6.45	4.74	3.63
O V, $E_8 = 14.12$	$E_{b,n}^{экс}$		94.21	41.89	22.42	14.41	9.8	7.17	
	$E_{b,n}$	353.0	88.25	39.22	22.06	14.12	9.81	7.2	5.52
F VI, $E_9 = 14.04$	$E_{b,n}^{экс}$		134.0	59.49	31.21	19.99	14.04		
	$E_{b,n}$	505.44	126.36	56.16	31.59	20.22	14.04	10.31	7.9
Ne VII, $E_{10} = 13.96$	$E_{b,n}^{экс}$		180.62	80.11	43.63	27.43	19.0		
	$E_{b,n}$	684.04	171.01	76.0	42.75	27.36	19.0	13.96	10.69

Значения энергий ионизации, стоящие на четвертой диагонали Таблицы 3 достаточно хорошо аппроксимируются формулой (11) при $x = -0.24$, $y = -0.483$, $l = k - 3 \geq 1$: Be I - 9.33; B II - 25.68; C III - 46.51; N IV - 77.49; O V - 112.93; F VI -

157.09; Ne VII - 208.21. Формулы (10), (11) позволяют достаточно точно вычислить радиусы атома бериллия и ионов других атомов, подставив в (10) вместо l значение эффективного заряда δ_k при $n=1$: $r_{Be} = 58.46 \cdot 10^{-12}$ м. Из рассмотрения спектров второй пары электронов следует, что во всех атомах эти два электрона связаны с протонами, принадлежащими второй α -частице, но жестко не связаны между собой и могут вступать в химические связи. При этом фиктивные энергии связи E_k для бериллия и бора существенно превышают эти же энергии для атомов других элементов, что свидетельствует о том, что протоны второй α -частицы бериллия и бора имеют большие размеры (меньшую энергию).

Аналогичный анализ можно провести для значений энергий ионизации электронов, стоящих на пятой и шестой диагоналях таблицы 2 при $l = k - 4$ и $l = k - 5$. Результаты представлены в Таблицах 10-13.

Таблица 10. Энергии возбуждения E_B l -х электронов при $l = k - 4$.

В I	4.96	6.79	7.45	7.75	7.92	8.02	8.08	8.13
С II	9.29	18.05	20.84	22.13	22.82			
Н III	16.24	33.13	39.40	42.39	43.96	44.89	45.49	46.47
О IV	22.38	52.01	63.30	68.44	71.21	72.47		
F V	26.70	74.69	92.24	100.26	103.34			
Ne VI	30.9	101.22	126.34	137.83	144.01			

Таблица 11. Спектры l -х электронов при $l = k - 4$.

N		1	2	3	4	5	6	7	8
В I, $E_5 = 13.61$	$E_{b,n}^{экс}$		3.34	1.51	0.85	0.55	0.38	0.28	0.22
	$E_{b,n}$	13.61	3.40	1.51	0.85	0.54	0.38	0.28	0.21
С II, $E_6 = 14.04$	$E_{b,n}^{экс}$		15.09	6.33	3.54	2.25	1.56		
	$E_{b,n}$	56.16	14.04	6.24	3.51	2.25	1.56	1.15	0.88
Н III, $E_7 = 14.06$	$E_{b,n}^{экс}$		31.21	14.32	8.05	5.06	3.49	2.56	1.96
	$E_{b,n}$	126.54	31.64	14.06	7.91	5.06	3.52	2.58	1.98
О IV, $E_8 = 13.95$	$E_{b,n}^{экс}$		55.03	25.40	14.11	8.97	6.2	4.94	
	$E_{b,n}$	223.2	55.8	24.8	13.95	8.93	6.2	4.56	3.49
F V, $E_9 = 13.98$	$E_{b,n}^{экс}$		87.55	39.56	22.01	13.99	10.91		
	$E_{b,n}$	349.5	87.38	38.83	21.84	13.98	9.71	7.13	5.46
Ne VI, $E_{10} = 13.92$	$E_{b,n}^{экс}$		127.03	56.71	31.59	20.1	13.92		
	$E_{b,n}$	501.12	125.28	55.68	31.32	20.04	13.92	10.23	7.83

Заметим, что экспериментальные данные по спектрам атомов и ионов, представленные в таблицах [8, 12] часто не согласуются друг с другом, данные,

присутствующие в одних таблицах, отсутствуют в других, некоторые данные, особенно полученные в 30-х – 40-х годах прошлого века [13, 14], вызывают большое сомнение. Кроме того, в некоторых случаях, энергии возбуждения, приписанные одному электрону атома, относятся явно к совершенно другому электрону. Тем не менее, определенно можно утверждать, что формулы (10)-(11) справедливы для всех рассматриваемых атомов, хотя конкретные цифры требуют экспериментального уточнения.

Таблица 12. Энергии возбуждения E_B l -х электронов при $l = k - 5$.

C I	7.48	9.68	10.38	10.70	10.87	10.98	11.05	11.1
N II	13.54	23.24	26.07	27.36				
O III	24.43	40.57	46.92	49.90	51.47			
F IV	29.54	62.06	73.04	78.25				
Ne V	34.63	86.56	104.47	112.48				

Таблица 13. Спектры l -х электронов при $l = k-5$.

n		1	2	3	4	5	6	7	8
C I, $E_6 = 13.9$	$E_{b,n}^{экс}$		3.78	1.58	0.88	0.56	0.39	0.28	0.21
	$E_{b,n}$	13.9	3.48	1.54	0.87	0.56	0.39	0.28	0.22
N II, $E_7 = 14.00$	$E_{b,n}^{экс}$		16.06	6.36	3.53	2.24			
	$E_{b,n}$	56.0	14.0	6.22	3.50	2.24	1.56	1.14	0.88
O III, $E_8 = 14.00$	$E_{b,n}^{экс}$		30.51	14.37	8.02	5.04	3.47		
	$E_{b,n}$	126.0	31.50	14.00	7.88	5.04	3.5	2.57	1.97
F IV, $E_9 = 13.9$	$E_{b,n}^{экс}$		57.60	25.08	14.10	8.89			
	$E_{b,n}$	222.4	55.60	24.71	13.9	8.89	6.18	4.54	3.48
Ne V, $E_{10} = 13.73$	$E_{b,n}^{экс}$		91.58	39.65	21.74	13.73			
	$E_{b,n}$	343.2	85.81	38.14	21.45	13.73	9.53	7.01	5.36

Значения энергий ионизации, стоящие на пятой диагонали Таблицы 3, достаточно хорошо аппроксимируются формулой (11) при $x = -0.219$, $y = -0.48$,

$l = k - 4 \geq 1$: В I - 8.3; С II - 23.76; N III - 46.62; O IV - 76.45; F V - 114.43; Ne VI - 159.12. Формулы (10), (11) позволяют достаточно точно вычислить радиусы атома бора и ионов других атомов, подставив в (10) вместо l значение эффективного заряда δ_k при $n = 1$: $r_B = 67.55 \cdot 10^{-12}$ м. Значения энергий ионизации, стоящие на шестой диагонали Таблицы 3, достаточно хорошо аппроксимируются формулой (11) при $x = -0.1$, $y = -0.465$, $l = k - 5 \geq 1$: С I - 11.26; N II - 28.83; O III - 54.33; F IV - 87.28; Ne V - 126.89. Формулы (10),(11) позволяют достаточно точно вычислить радиусы атома углерода и ионов других атомов, подставив в (10) вместо l значение эффективного заряда δ_k при $n = 1$: $r_C = 57.39 \cdot 10^{-12}$ м.

Из рассмотрения спектров третьей пары электронов следует, что во всех атомах эти два электрона связаны с протонами, принадлежащими третьей α -частице, но жестко не связаны между собой и могут вступать в химические связи. При этом фиктивные энергии связи E_k для третьей пары электронов, меньше, чем для второй пары, что свидетельствует о том, что протоны в третьей α -частице имеют меньшие размеры (большую внутреннюю энергию). Аналогичный анализ можно провести для значений энергий ионизации электронов, стоящих на седьмой, восьмой, девятой и десятой (Ne I) диагоналях таблицы 3. Результатом является вывод о наличии в ядрах атомов четвертой и пятой α -частиц, причем два электрона, связанные с протонами четвертой и пятой α -частиц, связаны (спарены) между собой. При этом вычисленные по формуле (10) радиусы атомов азота, кислорода, фтора и неона принимают следующие значения: $r_N = 48.41 \cdot 10^{-12}$ м, $r_O = 52.48 \cdot 10^{-12}$ м, $r_F = 46.29 \cdot 10^{-12}$ м, $r_{Ne} = 38.65 \cdot 10^{-12}$ м. При получении последних значений радиусов использованы экспериментальные данные о спектрах атомов и ионов, требующие уточнения, так как они даны со ссылками на не очень надежные источники [13,14].

Из рассмотрения спектров атомов и ионов можно сделать следующие выводы:

- 1) в атомах отсутствуют электронные орбиты и электронные орбитали;
- 2) в основе (внутри) ядра любого атома находится α -частица (ядро атома гелия) со спаренными протонами и нейтронами, образующими, вероятнее всего, стоячие волны;
- 3) электроны, связанные с протонами внутренней α -частицы, также спарены между собой и не могут образовывать других химических связей (атом гелия);
- 4) следующая пара протонов и нейтронов ядра любого атома образует α -частицу большего диаметра (меньшей энергии), причем ее диаметр у бериллия и бора больше, чем у других атомов, а связанные с протонами этой α -частицы электроны могут образовывать только парные химические связи;
- 5) следующая пара протонов и нейтронов ядра любого атома образует α -частицу меньшего диаметра (большей энергии), а связанные с протонами этой α -частицы электроны могут образовывать только парные химические связи;
- 6) следующие две пары протонов и нейтронов ядра любого атома образуют α -частицы, являющиеся, предположительно, ядрами атома гелия, причем электроны, связанные с протонами этих α -частиц, могут образовывать только парные химические связи, в частности, друг с другом, образуя атом гелия.

Теперь можно перейти к построению эфирных моделей атомных ядер и самих атомов второго периода таблицы химических элементов в соответствии с формулами (2)-(4), используя дополнительную информацию о степенях окисления атомов и их известных ядерных реакциях.

4. ЭФИРНЫЕ МОДЕЛИ АТОМОВ ВТОРОГО ПЕРИОДА ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.

Второй период таблицы химических элементов Менделеева начинается литием и заканчивается неонем. Литий имеет два устойчивых изотопа: 6Li и 7Li . В соответствии с выводами предыдущего раздела ядро атома 6Li состоит из α -частицы, протона и нейтрона, имеющих одинаправленные спины. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома 6Li справедливы выражения:

$$\varepsilon_{Li} = \varepsilon_{\alpha} + \bar{\varepsilon}_p + \bar{\varepsilon}_n = \left(\frac{g}{\lambda_{\alpha}} + \frac{1}{\lambda_p} + \frac{s}{\lambda_n} \right) 938.342, \quad \beta_{Li} = \bar{\beta}_p + \bar{\beta}_n = \lambda_p \frac{8\pi}{9} - 1.7993895 \lambda_n \quad (12)$$

Подставляя в (12) $\lambda_{\alpha} = 1.01462$; $\lambda_p = 40/41\lambda_{\alpha}$; $\lambda_n = 12/11\lambda_p$, получим значения $\varepsilon_{Li} = 5601.661$,

$\varepsilon_b = 31.851$, $\beta_{Li} = 0.8212$. Ядро атома 6Li слабо связано и, при захвате нейтрона, распадается на α -частицу и тритон, а при захвате дейтрона – на две α -частицы. Ядро атома 7Li состоит из α -частицы, протона и двух нейтронов, имеющих разнонаправленные спины. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома 7Li справедливы выражения:

$$\varepsilon_{Li} = \varepsilon_{\alpha} + \bar{\varepsilon}_p + \bar{\varepsilon}_n + \tilde{\varepsilon}_n = \left(\frac{g}{\lambda_{\alpha}} + \frac{1}{\lambda_p} + \frac{s}{\lambda_n} + \frac{s}{\tilde{\lambda}_n} \right) 938.342, \quad \beta_{Li} = \bar{\beta}_p + \bar{\beta}_n + \tilde{\beta}_n = \lambda_p \frac{8\pi}{9} - 1.7993895 (\lambda_n - \tilde{\lambda}_n) \quad (13)$$

Подставляя в (13) $\lambda_{\alpha} = 1.01462$; $\lambda_p = 40/41\lambda_{\alpha}$; $\lambda_n = 22/23\lambda_{\alpha}$; $\tilde{\lambda}_n = 25/21\lambda_{\alpha}$, получим значения $\varepsilon_{Li} = 6534.142$, $\varepsilon_b = 38.9357$, $\beta_{Li} = 3.2605$. Сравнение полученных из модели значений с экспериментальными данными представлено ниже в Таблице 14. Атом лития имеет один не спаренный электрон, в связи с чем степень окисления лития равна ± 1 .

Бериллий имеет один устойчивый изотоп: 9Be . В соответствии с выводами предыдущего раздела ядро атома 9Be состоит из α -частицы, являющейся ядром атома гелия, второй α -частицы большего радиуса (меньшей энергии) и нейтрона. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома 9Be справедливы выражения:

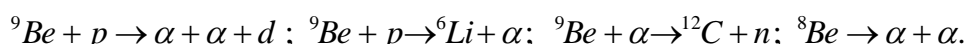
$$\varepsilon_{Be} = \varepsilon_{\alpha} + \bar{\varepsilon}_{\alpha} + \bar{\varepsilon}_n = \left(\frac{g}{\lambda_{\alpha}} + \frac{g}{\bar{\lambda}_{\alpha}} + \frac{s}{\lambda_n} \right) 938.342, \quad \beta_{Be} = \bar{\beta}_n = -1.7993895 \lambda_n \quad (14)$$

Подставляя в (14) $\lambda_{\alpha} = 1.01462$; $\bar{\lambda}_{\alpha} = 32/27\lambda_{\alpha}$; $\lambda_n = 24/37\lambda_{\alpha}$, получим значения $\varepsilon_{Be} = 8392.305$,

$\varepsilon_b = 58.609$, $\beta_{Be} = -1.1842$. Рассмотрим также неустойчивое ядро атома 8Be , состоящее из двух α -частиц, являющихся ядрами атома гелия. Для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома 8Be справедливы выражения:

$$\varepsilon_{Be} = \varepsilon_{\alpha} + \bar{\varepsilon}_{\alpha} = \left(\frac{g}{\lambda_{\alpha}} + \frac{\bar{g}}{\bar{\lambda}_{\alpha}}\right)938.342, \quad \beta_{Be} = 0. \quad (15)$$

Подставляя в (15) $\lambda_{\alpha} = 1.01462$; $g = 4.0304424$, получим значения $\varepsilon_{Be} = 7454.876$, $\varepsilon_b = 56.4737$, что совпадает с экспериментальными данными с точностью до 0.1% (см. Табл. 14). Понятно теперь, почему атом бериллия не может иметь ядро, состоящее из двух ядер атома гелия. Причина – спаренные протоны и электроны в атоме гелия. По этой же причине не существует молекулы гелия, и он является одноатомным газом. Но электроны, связанные с протонами второй, большей α – частицы атома 9Be , могут образовывать парные химические связи. Поэтому степень окисления бериллия равна ± 2 . Структура ядер 9Be и 8Be объясняет механизмы ядерных реакций



Бор имеет два устойчивых изотопа: ${}^{10}B$ и ${}^{11}B$. В соответствии с выводами предыдущего раздела ядро атома ${}^{10}B$ состоит из α – частицы, второй, большей $\bar{\alpha}$ – частицы, протона и нейтрона, имеющих однонаправленные спины. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ${}^{10}B$ справедливы выражения:

$$\varepsilon_B = \varepsilon_{\alpha} + \bar{\varepsilon}_{\alpha} + \bar{\varepsilon}_p + \bar{\varepsilon}_n = \left(\frac{g}{\lambda_{\alpha}} + \frac{\bar{g}}{\bar{\lambda}_{\alpha}} + \frac{1}{\lambda_p} + \frac{s}{\lambda_n}\right)938.342, \quad \beta_B = \bar{\beta}_p + \bar{\beta}_n = \lambda_p \frac{8\pi}{9} - 1.7993895 \lambda_n \quad (16)$$

Подставляя в (16) $\lambda_{\alpha} = 1.01462$; $\bar{\lambda}_{\alpha} = 19/16\lambda_{\alpha}$; $\lambda_p = 26/25\lambda_{\alpha}$; $\lambda_n = 22/35\lambda_{\alpha}$, получим значения

$\varepsilon_B = 9323.97$, $\varepsilon_b = 65.217$; $\beta_B = 1.799$. Ядро атома ${}^{11}B$ состоит из α – частицы, большей $\bar{\alpha}$ – частицы, протона и двух нейтронов, имеющих разнонаправленные спины. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ${}^{11}B$ справедливы выражения:

$$\varepsilon_B = \varepsilon_{\alpha} + \bar{\varepsilon}_{\alpha} + \bar{\varepsilon}_p + \bar{\varepsilon}_n + \tilde{\varepsilon}_n = \left(\frac{g}{\lambda_{\alpha}} + \frac{\bar{g}}{\bar{\lambda}_{\alpha}} + \frac{1}{\lambda_p} + \frac{s}{\lambda_n} + \frac{\tilde{s}}{\tilde{\lambda}_n}\right)938.342, \quad \beta_B = \bar{\beta}_p + \bar{\beta}_n + \tilde{\beta}_n = \lambda_p \frac{8\pi}{9} - 1.7993895 (\lambda_n - \tilde{\lambda}_n). \quad (17)$$

Подставляя в (17) $\lambda_{\alpha} = 1.01462$; $\bar{\lambda}_{\alpha} = 19/16\lambda_{\alpha}$; $\lambda_p = 26/25\lambda_{\alpha}$; $\lambda_n = 27/31\lambda_{\alpha}$; $\tilde{\lambda}_n = 13/18\lambda_{\alpha}$, получим значения $\varepsilon_B = 10252.490$, $\varepsilon_b = 76.262$; $\beta_B = 2.675$. Возможен распад ядра ${}^{11}B$ на α – частицу и ядро 7Li . Сравнение полученных из модели значений с экспериментальными данными представлено ниже в Таблице 14. Атом бора имеет один не спаренный электрон, связанный с не спаренным протоном ядра, и два электрона, связанных с протонами большей $\bar{\alpha}$ – частицы. Поэтому, степень окисления бора равна $\pm 1, \pm 3$.

Углерод имеет два устойчивых изотопа: ${}^{12}C$, ${}^{13}C$ и радиоактивный изотоп ${}^{14}C$. В соответствии с выводами предыдущего раздела ядро атома ${}^{12}C$ состоит из α – частицы, второй, большей $\bar{\alpha}$ – частицы (но меньшей, чем у бериллия и бора) и третьей, меньшей $\tilde{\alpha}$ – частицы. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ${}^{12}C$ справедливы выражения:

$$\varepsilon_C = \varepsilon_\alpha + \bar{\varepsilon}_\alpha + \tilde{\varepsilon}_\alpha = \left(\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha} \right) 938.342, \quad \beta_C = 0. \quad (18)$$

Подставляя в (18) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 23/22\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 24/25\lambda_\alpha$, получим значения $\varepsilon_b = 91.463$, $\varepsilon_C = 11175.561$. Ядро атома ^{14}C состоит из тех же трех α -частиц и двух нейтронов, имеющих разнонаправленные спины. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ^{14}C справедливы выражения:

$$\varepsilon_C = \varepsilon_\alpha + \bar{\varepsilon}_\alpha + \tilde{\varepsilon}_\alpha + \bar{\varepsilon}_n + \tilde{\varepsilon}_n = \left(\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha} + \frac{s}{\lambda_n} + \frac{s}{\tilde{\lambda}_n} \right) 938.342, \quad \beta_C = \bar{\beta}_n + \tilde{\beta}_n = 0. \quad (19)$$

Подставляя в (19) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 23/22\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 24/25\lambda_\alpha$; $\lambda_n = 37/35\lambda_\alpha$, получим значения $\varepsilon_C = 13040.668$, $\varepsilon_b = 105.486$. Распад ядра ^{14}C в ядро ^{14}N происходит, очевидно, через β^- -распад одного из нейтронов с последующим переворотом спина образовавшегося протона. Ядро атома ^{13}C состоит из тех же α -частиц, одна из которых неполная ($\bar{\alpha}$ состоит из двух протонов и нейтрона), и двух нейтронов, имеющих разнонаправленные спины. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ^{13}C справедливы выражения:

$$\varepsilon_C = \varepsilon_\alpha + \bar{\varepsilon}_\alpha/2 + \bar{\varepsilon}_p + \tilde{\varepsilon}_\alpha + \bar{\varepsilon}_n + \tilde{\varepsilon}_n = \left(\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{2\bar{\lambda}_\alpha} + \frac{1}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha} + \frac{s}{\lambda_n} + \frac{s}{\tilde{\lambda}_n} \right) 938.342, \quad \beta_C = \bar{\beta}_{\alpha,n} + \bar{\beta}_n + \tilde{\beta}_n. \quad (20)$$

Подставляя в (20) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 23/22\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 24/25\lambda_\alpha$; $\lambda_n = 20/13\lambda_\alpha$; $\bar{\lambda}_n = 24/29\lambda_\alpha$, получим значения $\varepsilon_C = 12109.511$, $\varepsilon_b = 97.078$; $\beta_C = 0.7063$. Сравнение полученных из модели значений с экспериментальными данными представлено ниже в Таблице 14. Атом углерода имеет по два не спаренных электрона, связанных с протонами $\bar{\alpha}$ -частицы и $\tilde{\alpha}$ -частицы. Поэтому, степень окисления углерода равна $\pm 2, \pm 4$.

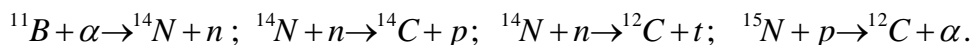
Азот имеет два устойчивых изотопа: ^{14}N и ^{15}N . В соответствии с выводами предыдущего раздела ядро атома ^{14}N состоит из трех $\alpha, \bar{\alpha}, \tilde{\alpha}$ -частиц, протона и нейтрона, имеющих однонаправленные спины. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ^{14}N справедливы выражения:

$$\varepsilon_N = \varepsilon_\alpha + \bar{\varepsilon}_\alpha + \tilde{\varepsilon}_\alpha + \bar{\varepsilon}_p + \bar{\varepsilon}_n = \left(\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha} + \frac{1}{\lambda_p} + \frac{s}{\lambda_n} \right) 938.342, \quad \beta_N = \bar{\beta}_p + \bar{\beta}_n = \lambda_p \frac{8\pi}{9} - 1.7993895 \lambda_n. \quad (21)$$

Подставляя в (21) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 22/21\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 23/24\lambda_\alpha$, $\lambda_p = 9/10\lambda_\alpha$; $\lambda_n = 20/17\lambda_\alpha$ получим значения $\varepsilon_N = 13040.492$, $\varepsilon_b = 104.37$; $\beta_N = 0.4028$. Ядро атома ^{15}N состоит из тех же трех α -частиц, протона и двух нейтронов, имеющих противоположно направленные спины. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ^{15}N справедливы выражения:

$$\varepsilon_N = \varepsilon_\alpha + \bar{\varepsilon}_\alpha + \tilde{\varepsilon}_\alpha + \bar{\varepsilon}_p + \bar{\varepsilon}_n + \tilde{\varepsilon}_n = \left(\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha} + \frac{1}{\lambda_p} + \frac{s}{\lambda_n} + \frac{s}{\tilde{\lambda}_n} \right) 938.342, \quad \beta_N = \bar{\beta}_p + \bar{\beta}_n + \tilde{\beta}_n = \lambda_p \frac{8\pi}{9} - 1.7993895 (\lambda_n - \tilde{\lambda}_n). \quad (22)$$

Подставляя в (22) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 22/21\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 23/24\lambda_\alpha$; $\lambda_n = 26/33\lambda_\alpha$, $\lambda_p = 37/42\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_n = 2\lambda_\alpha$, получим значения $\varepsilon_N = 13968.926$, $\varepsilon_b = 115.5$; $\beta_N = -0.2831$. Структура ядер ^{14}N и ^{15}N объясняет механизмы ядерных реакций



Сравнение полученных из модели значений с экспериментальными данными представлено ниже в Таблице 14. Атом азота имеет два не спаренных электрона, связанных с протонами $\bar{\alpha}$ – частицы, два не спаренных электрона, связанных с протонами $\tilde{\alpha}$ – частицы, и один не спаренный электрон, связанный с одиночным протоном. Поэтому, степень окисления азота равна $\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 5$.

Кислород имеет три устойчивых изотопа: ^{16}O , ^{17}O и ^{18}O . В соответствии с выводами предыдущего раздела ядро атома ^{16}O состоит из трех α , $\bar{\alpha}$, $\tilde{\alpha}$ – частиц (как и в случае азота) и еще одной α – частицы, с протонами которой связаны два не спаренных электрона, способные образовывать парные химические связи. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ^{16}O справедливы выражения

$$\varepsilon_O = 2\varepsilon_\alpha + \bar{\varepsilon}_\alpha + \tilde{\varepsilon}_\alpha = \left(2\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\bar{\lambda}_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha}\right)938.342, \quad \beta_O = 0. \quad (23)$$

Подставляя в (23) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 26/25\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 29/30\lambda_\alpha$, получим $\varepsilon_O = 14894.92$, $\varepsilon_b = 127.779$. Ядро атома ^{17}O состоит из тех же четырех α – частиц и одного нейтрона. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ^{17}O справедливы выражения:

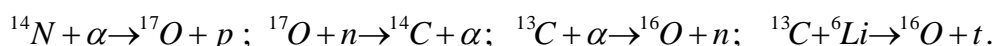
$$\varepsilon_O = 2\varepsilon_\alpha + \bar{\varepsilon}_\alpha + \tilde{\varepsilon}_\alpha + \bar{\varepsilon}_n = \left(2\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\bar{\lambda}_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha} + \frac{s}{\lambda_n}\right)938.342, \quad \beta_O = \bar{\beta}_n = -1.7993895 \lambda_n. \quad (24)$$

Подставляя в (24) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 26/25\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 33/34\lambda_\alpha$; $\lambda_n = 28/27\lambda_\alpha$, получим значения $\varepsilon_O = 15829.974$, $\varepsilon_b = 132.29$, $\beta_O = -1.8933$. Ядро атома ^{18}O состоит из тех же четырех α – частиц и двух нейтронов с противоположно направленными спинами. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ^{18}O справедливы выражения:

$$\varepsilon_O = 2\varepsilon_\alpha + \bar{\varepsilon}_\alpha + \tilde{\varepsilon}_\alpha + \bar{\varepsilon}_n + \tilde{\varepsilon}_n = \left(2\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\bar{\lambda}_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha} + 2\frac{s}{\lambda_n}\right)938.342, \quad \beta_O = 0. \quad (25)$$

Подставляя в (25) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 26/25\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 29/30\lambda_\alpha$; $\lambda_n = 19/18\lambda_\alpha$, получим $\varepsilon_O = 16762.833$,

$\varepsilon_b = 138.995$. Структура ядер ^{16}O и ^{17}O объясняет механизмы ядерных реакций



Сравнение полученных из модели значений с экспериментальными данными представлено ниже в Таблице 14. По всей видимости, в атоме кислорода пара

электронов, связанных с протонами $\bar{\alpha}$ – частицы, спарены попарно с электронами, связанными с протонами $\tilde{\alpha}$ – частицы. Поэтому атом кислорода имеет только два не спаренных электрона, связанных с протонами второй α – частицы, и его степень окисления равна ± 2 (хотя может быть и ± 1 при связи двух атомов кислорода с двумя атомами фтора или водорода).

Фтор имеет один устойчивый изотоп ^{19}F . В соответствии с выводами предыдущего раздела ядро атома ^{19}F состоит из четырех $(2\alpha, \bar{\alpha}, \tilde{\alpha})$ α – частиц (как в случае кислорода), одного протона и двух равных нейтронов с противоположно направленными спинами. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ^{19}F справедливы выражения:

$$\varepsilon_F = 2\varepsilon_\alpha + \bar{\varepsilon}_\alpha + \tilde{\varepsilon}_\alpha + \bar{\varepsilon}_p + 2\bar{\varepsilon}_n = \left(2\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\bar{\lambda}_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha} + \frac{1}{\lambda_p} + 2\frac{s}{\lambda_n}\right)938.342, \quad \beta_F = \bar{\beta}_p = \lambda_p \frac{8\pi}{9}. \quad (26)$$

Подставляя в (26) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 27/26\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 30/31\lambda_\alpha$, $\lambda_p = 13/14\lambda_\alpha$; $\lambda_n = 23/21\lambda_\alpha$, получим значения $\varepsilon_F = 17692.141$, $\varepsilon_b = 147.96$; $\beta_F = 2.631$. Рассмотрим также изотоп фтора ^{20}F , ядро которого состоит из четырех $(2\alpha, \bar{\alpha}, \tilde{\alpha})$ α – частиц, одного протона, одного нейтрона и двух одинаковых нейтронов с противоположно направленными спинами. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ^{20}F справедливы выражения:

$$\varepsilon_F = 2\varepsilon_\alpha + \bar{\varepsilon}_\alpha + \tilde{\varepsilon}_\alpha + \bar{\varepsilon}_p + \tilde{\varepsilon}_n + 2\bar{\varepsilon}_n = \left(2\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\bar{\lambda}_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha} + \frac{1}{\lambda_p} + \frac{s}{\tilde{\lambda}_n} + 2\frac{s}{\lambda_n}\right)938.342, \quad \beta_F = \bar{\beta}_p + \tilde{\beta}_n = \lambda_p \frac{8\pi}{9} - 1.7993895 \lambda_n. \quad (27)$$

Подставляя в (27) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 27/26\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 30/31\lambda_\alpha$, $\lambda_p = 33/26\lambda_\alpha$; $\lambda_n = 23/21\lambda_\alpha$, $\tilde{\lambda}_n = 23/28\lambda_\alpha$, получим значения $\varepsilon_F = 18624.983$, $\varepsilon_b = 154.683$; $\beta_F = 2.0965$. Сравнение полученных из модели значений с экспериментальными данными представлено ниже в Таблице 14. Атом фтора имеет только один электрон, не спаренный с другими электронами, поэтому его степень окисления равна ± 1 .

Неон имеет три устойчивых изотопа ^{20}Ne , ^{21}Ne и ^{22}Ne . В соответствии с выводами предыдущего раздела ядро атома ^{20}Ne состоит из пяти $(3\alpha, \bar{\alpha}, \tilde{\alpha})$ α – частиц. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ^{20}Ne справедливы выражения:

$$\varepsilon_{Ne} = 3\varepsilon_\alpha + \bar{\varepsilon}_\alpha + \tilde{\varepsilon}_\alpha = \left(3\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\bar{\lambda}_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha}\right)938.342, \quad \beta_{Ne} = 0. \quad (28)$$

Подставляя в (28) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 26/25\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 30/31\lambda_\alpha$, получим значения $\varepsilon_{Ne} = 18618.074$, $\varepsilon_b = 160.298$. Ядро атома ^{22}Ne состоит из тех же пяти α – частиц и двух одинаковых нейтронов с противоположно направленными спинами. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ^{22}Ne справедливы выражения:

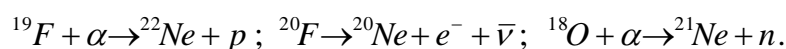
$$\varepsilon_{Ne} = 3\varepsilon_\alpha + \bar{\varepsilon}_\alpha + \tilde{\varepsilon}_\alpha + \bar{\varepsilon}_n + \tilde{\varepsilon}_n = \left(3\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\bar{\lambda}_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha} + 2\frac{s}{\lambda_n}\right)938.342, \quad \beta_{Ne} = 0. \quad (29)$$

Структура атомов химических элементов как следствие уравнений сжимаемого...

Подставляя в (29) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 26/25\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 30/31\lambda_\alpha$; $\lambda_n = 18/17\lambda_\alpha$, получим значения $\varepsilon_{Ne} = 20480.222$, $\varepsilon_b = 177.28$. Ядро атома ^{21}Ne состоит из тех же пяти α -частиц, одна из которых неполная (последняя α -частица состоит из двух протонов и нейтрона), и двух нейтронов, имеющих разнонаправленные спины. Поэтому для внутренней энергии и магнитного момента ядра атома ^{21}Ne справедливы выражения:

$$\varepsilon_{Ne} = 2\varepsilon_\alpha + \varepsilon_\alpha/2 + \bar{\varepsilon}_p + \bar{\varepsilon}_\alpha + \tilde{\varepsilon}_\alpha + \bar{\varepsilon}_n + \tilde{\varepsilon}_n = \left(2\frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{2\lambda_\alpha} + \frac{1}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\lambda_\alpha} + \frac{g}{\tilde{\lambda}_\alpha} + \frac{s}{\lambda_n} + \frac{s}{\tilde{\lambda}_n}\right)938.342, \quad \beta_c = \beta_{\alpha,n} + \bar{\beta}_n + \tilde{\beta}_n. \quad (30)$$

Подставляя в (30) $\lambda_\alpha = 1.01462$; $\bar{\lambda}_\alpha = 26/25\lambda_\alpha$; $\tilde{\lambda}_\alpha = 30/31\lambda_\alpha$; $\lambda_n = 13/16\lambda_\alpha$; $\bar{\lambda}_n = 3/2\lambda_\alpha$, получим значения $\varepsilon_{Ne} = 19549.749$, $\varepsilon_b = 168.188$; $\beta_{Ne} = -0.6618$. Структура ядер ^{20}Ne , ^{21}Ne и ^{22}Ne объясняет механизмы ядерных реакций



Сравнение полученных из модели значений с экспериментальными данными представлено ниже в Таблице 14. В атоме неона, как и в атоме кислорода, электроны, связанные с протонами $\bar{\alpha}$ -частицы, спарены попарно с электронами, связанными с протонами $\tilde{\alpha}$ -частицы. Кроме того, спарены электроны двух внешних α -частиц. Поэтому все электроны атома неона спарены и его степень окисления равна 0.

На рис. 2 представлено схематическое изображение ядер атомов химических элементов второго периода. Так как разные изотопы одного элемента имеют разное число нейтронов, входящих в состав ядра атома этого элемента, то на рис.2 представлены только входящие в состав ядра α -частицы (изображены жирными линиями) и протоны (изображены тонкими линиями), которые вместе со связанными с ними электронами определяют все основные свойства химического элемента. Периодичность этих свойств по мере увеличения заряда атома определяется последовательным спариванием пар протонов и нейтронов в новые α -частицы и соответствующих этим протонам пар электронов в жестко связанные стоячие волны, не имеющие после этого возможности вступить в какие-либо химические связи.

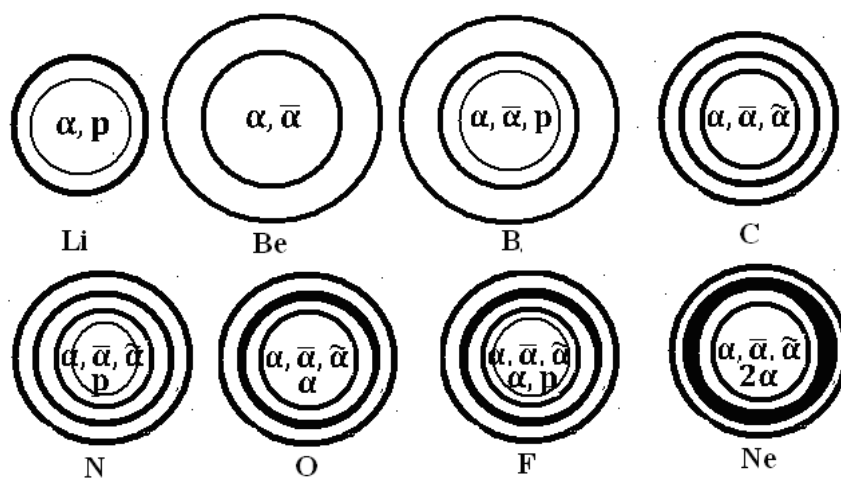


Рис. 2. Схематическое изображение ядер атомов второго периода.

Ниже представлена сводная таблица магнитных моментов и энергий ядер атомов второго периода таблицы химических элементов Менделеева, рассчитанных по формулам теории эфира, в сопоставлении с экспериментальными данными. Из таблицы видно, что рассчитанные значения совпадают с их экспериментально найденными значениями с точностью 0.1% -0.8%.

Таблица 14. Экспериментально найденные и рассчитанные по формулам теории эфира значения энергий и магнитных моментов ядер атомов второго периода.

Ядра	Магнитные моменты (в ядерных магнетонах)		Внутренняя энергия (МэВ)		Энергия связи (МэВ)	
	Эксперимент	Расчет	Эксперимент	Расчет	Эксперимент	Расчет
${}^6\text{Li}$	0.8225	0.8212	5601.5168	5601.661	31.995	31.851
${}^7\text{Li}$	3.2564	3.2605	6533.8316	6534.142	39.246	38.936
${}^8\text{Be}$	0	0	7454.8478	7454.876	56.5019	56.474
${}^9\text{Be}$	-1.1774	-1.1842	8392.7474	8392.305	58.167	58.609
${}^{10}\text{B}$	1.8006	1.799	9324.435	9323.97	64.752	65.217
${}^{11}\text{B}$	2.688	2.675	10252.544	10252.490	76.2083	76.262
${}^{12}\text{C}$	0	0	11174.859	11175.561	92.165	91.463
${}^{13}\text{C}$	0.7024	0.7063	12109.478	12109.511	97.1119	97.078
${}^{14}\text{C}$	0	0	13040.866	13040.668	105.2889	105.486
${}^{14}\text{N}$	0.40376	0.4028	13040.199	13040.492	104.6626	104.370
${}^{15}\text{N}$	-0.28319	-0.2831	13968.930	13968.926	115.4962	115.50
${}^{16}\text{O}$	0	0	14895.074	14894.92	127.624	127.779
${}^{17}\text{O}$	-1.8938	-1.8933	15830.497	15829.974	131.7664	132.29
${}^{18}\text{O}$	0	0	16762.015	16762.833	139.8132	138.995
${}^{19}\text{F}$	2.629	2.631	17692.295	17692.141	147.806	147.96
${}^{20}\text{F}$	2.0934	2.0965	18625.259	18624.983	154.4073	154.683
${}^{20}\text{Ne}$	0	0	18617.722	18618.074	160.6508	160.298
${}^{21}\text{Ne}$	-0.6618	-0.6618	19550.525	19549.749	167.412	168.188
${}^{22}\text{Ne}$	0	0	20479.725	20480.222	177.7776	177.28

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В работе, исходя из уравнений сжимаемого осциллирующего эфира, выведенных из законов классической механики, построены эфирные математические модели ядер и атомов химических элементов первого и второго периодов таблицы Менделеева, включая ядра многих изотопов. Выведены формулы для внутренних энергий, масс, магнитных моментов и энергий связи атомных ядер. Показано, что неверным является принятое в современной науке отдельное рассмотрение атомного ядра и его электронной оболочки. Атом – единый комплекс связанных протонов и электронов,

часть из которых образуют ядерные нейтроны, а другая часть – ядерные протоны и электронную оболочку атома, которая не содержит ни орбит, ни орбиталей, а состоит из самих гигантских по сравнению с протонами электронов. Получены формулы для расчета радиусов атомов, выяснена физическая и химическая сущность периодического закона, состоящая в попарном спаривании электронов с противоположными спинами, связанных с протонами альфа-частиц, суперпозиции возмущений эфира в которых последовательно формируют более сложные атомные структуры, начиная с атома гелия.

Работа выполнена в компании ООО “Нью Инфлю” (Москва, Россия).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бычков В.Л., Зайцев Ф.С., Магницкий Н.А. Обобщенные уравнения Максвелла-Лоренца как следствия уравнений эфира // Сложные системы. – 2015. – № 4(17). – С. 59-70.
2. Зайцев Ф.С., Магницкий Н.А. О размерностях переменных и некоторых свойствах системы уравнений физического вакуума (эфира) // Сложные системы. – 2012. – № 1(3). – С. 93-97.
3. Магницкий Н.А. К электродинамике физического вакуума // Сложные системы. – 2011. – № 1(1). – С. 83-91.
4. Магницкий Н.А. Эфирная модель атома водорода // Сложные системы. – 2012. – № 3(4). – С. 78-86.
5. Магницкий Н.А. Физический вакуум и законы электромагнетизма // Сложные системы. – 2012. – № 1(2). – С. 80-96.
6. Магницкий Н.А. Структурные единицы материи как решения системы нелинейных уравнений эфира // Сложные системы. – 2014. – № 4 (13). – С. 61-80.
7. Магницкий Н.А. О природе и физической сущности энергетических уровней атома водорода // Сложные системы. – 2016. – № 4 (21). – С. 34-45.
8. Стриганов А.Р., Одинцова Г.А. Таблицы спектральных линий атомов и ионов. Справочник. – М.: Энергоиздат, 1982. – 312 с.
9. Larson Dewey B. The Case Against the Nuclear Atom. – North Pacific Publishers, Portland, Oregon, 1963. – 139 p.
10. Magnitskii N.A. Mathematical Theory of Physical Vacuum // Comm. Nonlin. Sci. and Numer. Simul. Elsevier, 2011. – no. 16. – P. 2438-2444.
11. Magnitskii N.A. Theory of elementary particles based on Newtonian mechanics. In “Quantum Mechanics/Book 1”- InTech, 2012. – P.107-126.
12. URL: [NIST: Atomic Spectra Database Lines Form](http://physics.nist.gov/PhysRefData/ASD/lines_form.html).
physics.nist.gov/PhysRefData/ASD/lines_form.html
13. Moore Ch.E. Atomic energy levels. – Washington. Nat. Bur. Standards, 1975. – 359 p.
14. Zaidel A.N., Prokofev V.K., Raiskii S.M. Tables of spectral lines. – Springer, 1970. – 782 p.
15. URL: <http://www.micro-world.su>

STRUCTURE OF ATOMS OF CHEMICAL ELEMENTS AS CONSEQUENCE OF THE EQUATIONS OF THE COMPRESSIBLE ETHER

Magnitskii N.A. (Dr. Sci. (Physics and Mathematics))

Moscow State University; «New Inflow» Ltd., Moscow, Russian Federation

n.magnitskii@newinflow.ru; nikhmag@gmail.com

Abstract. In the work, proceeding from the equations of compressible oscillating ether, deduced from laws of classical mechanics, ethereal mathematical models of nucleus and atoms of chemical elements of the first and second periods of the Mendeleev's periodic table, including nucleus of many isotopes are constructed. The formulas for their internal energies, masses, magnetic moments and binding energies are derived, the numerical values of which coincide, with an accuracy of tenths of a percent, with the "anomalous" values, which are in no way understandable from the point of view of modern physical science. In the absence of relativistic effects and the orbital motion of electrons in the ether model, formulas were obtained for calculating the radii of atoms, and the physical and chemical essence of the periodic law was clarified.

Key words: ether equations, atom, atomic nucleus, binding energy, ionization energy, magnetic moment, atom radius, degree of oxidation, periodic law.

REFERENCES

1. Bychkov V.L., Zajcev F.S., Magnickij N.A. Obobshchennye uravneniya Maksvella-Lorenca kak sledstviya uravnenij efira. *Slozhnye sistemy – The Complex systems*, 2015, no. 4(17), pp. 59-70.
2. Zajcev F.S., Magnickij N.A. O razmernostyah peremennyh i nekotoryh svojstvah sistemy uravnenij fizicheskogo vakuuma (efira). *Slozhnye sistemy – The Complex systems*, 2012, no. 1(3), pp.93-97.
3. Magnickij N.A. K elektrodinamike fizicheskogo vakuuma. *Slozhnye sistemy – The Complex systems*, 2011, no. 1(1), pp. 83-91.
4. Magnickij N.A. Efirnaya model' atoma vodoroda. *Slozhnye sistemy – The Complex systems*, 2012, no. 3(4), pp.78-86.
5. Magnickij N.A. Fizicheskij vakuum i zakony elektromagnetizma. *Slozhnye sistemy – The Complex systems*, 2012, no. 1(2), pp. 80-96.
6. Magnickij N.A. Strukturnye edinicy materii kak resheniya sistemy nelinejnyh uravnenij efira. *Slozhnye sistemy – The Complex systems*, 2014, no. 4(13), pp. 61-80.
7. Magnickij N.A. O prirode i fizicheskoy sushchnosti energeticheskikh urovnej atoma vodoroda. *Slozhnye sistemy – The Complex systems*, 2016, no. 4(21), pp. 34-45.
8. Striganov A.R., Odincova G.A. Tablicy spektral'nyh linij atomov i ionov. Spravochnik. M.: Energoizdat, 1982, 312 p.
9. Larson Dewey B. The Case Against the Nuclear Atom. North Pacific Publishers, Portland, Oregon, 1963, 139 p.
10. Magnitskii N.A. Mathematical Theory of Physical Vacuum. *Comm. Nonlin. Sci. and Numer. Simul.*, Elsevier, 2011, no. 16, pp. 2438-2444.
11. Magnitskii N.A. Theory of elementary particles based on Newtonian mechanics. In "Quantum Mechanics/Book 1"- InTech, 2012, pp.107-126.
12. URL: NIST: Atomic Spectra Database Lines Form. physics.nist.gov/PhysRefData/ASD/lines_form.html
13. Moore Ch.E. Atomic energy levels. Washington. Nat. Bur. Standards, 1975, 359 p.
14. Zaidel A.N., Prokofev V.K., Raiskii S.M. Tables of spectral lines. Springer, 1970, 782 p.
15. URL: <http://www.micro-world.su>