

11.09.2023

**Об открытии
универсальной формулы
спектров атомов
и сопутствующих открытиях**

Георгий П. Шпеньков

g.shpenkov@gmail.com

<https://shpenkov.com/pdf/AtomicSpectra.pdf>

В данном видеоролике показано, как принимая во внимание положение диалектической философии о волновом строении и поведении всего сущего во Вселенной, решая, соответственно, волновое уравнение, мы пришли к открытию универсальной формулы атомных спектров и её следствию – хорошо известной всем формуле Бальмера для спектра атома водорода.

При этом получены сопутствующие решение другие результаты, а именно: раскрыта природа небольшого объёма пространства в центре атомов, которое в физике принимается за сверхплотное «ядро» атома; получены выражения для второго и третьего законов Кеплера; а также сделаны открытия закона универсальной гравитации и фундаментальной частоты волнового гравитационного поля частиц [1].

К перечисленным результатам-следствиям, рассмотренным в данной статье, следует добавить (для полноты картины) рассмотренное ранее в работе [2] открытие спектра фонового излучения атомов водорода, пролившего свет на истинную природу космического микроволнового фона, соответствующего температуре 2.728 К.

Об открытии универсальной формулы спектров атомов и сопутствующих открытиях

Содержание:

1. Введение
 2. Решение волнового уравнения для атома водорода
 3. Открытие универсальной формулы атомных спектров
 4. Формула Бальмера
 5. Открытие природы «ядра» атомов
 6. Вывод второго и третьего законов Кеплера
 7. Открытие закона универсальной «гравитации»
 8. Заключение
- Ссылки

1. Введение

Волновое уравнение материи-пространства-времени:

$$\Delta\hat{\Psi} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \hat{\Psi}}{\partial t^2} = 0 \quad (1)$$

лежит в основе диалектического описания мира [3]. Представляется в виде произведения уравнения пространственной

$\hat{\psi}$ -функции,

$$\Delta\hat{\psi} + k^2\hat{\psi} = 0 \quad (2)$$

и уравнения временной \hat{T} -функции,

$$\frac{d^2\hat{T}}{dt^2} = -\omega^2\hat{T} \quad (3)$$

\hat{T} -функция имеет вид:

$$\hat{T} = e^{i\omega t} \quad (4)$$

$\hat{\Psi}$ -функция представляет математический образ потенциально-кинетического поля пространства-времени атомного уровня. Пространственное решение уравнения (2) в *сферических* полярных координатах, $\hat{\psi}(\rho, \theta, \varphi) = A\hat{R}_l(\rho)\Theta_{l,m}(\theta)\hat{\Phi}_m(\varphi)$, определяет структуру *стоячих* волн в сферическом пространстве а также оболочечно-узловую структуру атомов [3].

Волновой вектор k определяется фундаментальной («несущей») частотой атомного и субатомного уровней ω_e : $k = \omega_e / c$.

Радиальная функция *сферического* поля определяется следующим выражением:

$$\hat{R}_l(\rho)_s = \frac{\hat{A}_s \hat{e}_l(\rho)}{\rho} \quad (5)$$

где \hat{A}_s – комплексная постоянная радиальной функции потенциально-кинетического поля, а

$$\hat{e}_l(\rho) = \sqrt{\frac{\pi\rho}{2}} H_{l+\frac{1}{2}}^{\pm}(\rho) = \sqrt{\frac{\pi\rho}{2}} \left(J_{l+\frac{1}{2}}(\rho) \pm iY_{l+\frac{1}{2}}(\rho) \right) \quad (6)$$

Функцию (6) можно называть сферическим экспоненциалом, поскольку при $\rho \gg 1$ она пропорциональна $e^{\pm i\rho}$; $\rho = kr$; $H_{l+\frac{1}{2}}^{\pm}(\rho)$, $J_{l+\frac{1}{2}}(\rho)$ и $Y_{l+\frac{1}{2}}(\rho)$ (или $N_{l+\frac{1}{2}}(\rho)$) – сферические функции Ганкеля, Бесселя и Неймана, соответственно.

Решениями $\hat{R}_l(\rho)_s$ являются корни $z_{v,q}$ (нули и экстремальные значения) функций Бесселя J и Y [4], где $v = l + 1/2$ есть порядок функций, q – значение нуля или экстремума.

$\hat{R}_l(\rho)_s$ определяет радиусы r характеристических волновых сферических оболочек, потенциальных и кинетических, на которых находятся узлы и пучности стоячих волн, соответственно, а также нуклонные узлы атомов: $\rho_{v,q} = z_{v,q} = kr_{v,q}$, $k = \omega_e / c$.

Решения с $l \neq 0$ определяют дискретную узловую структуру атомов. Корни функций Бесселя $J_{l+\frac{1}{2}}(\rho)$ определяют радиусы стационарных узловых сфер:

$$\text{Re } \Psi = \sqrt{\frac{\pi\rho}{2}} J_{l+\frac{1}{2}}(\rho) = 0 \quad (7)$$

Волновое поле атомов имеет оболочечно-узловую сферическую структуру, описывается, соответственно, волновым уравнением (1) в сферических координатах, и определяется волновой функцией

$$\Psi_{l,m} = \psi_{l,m}(\rho, \theta, \varphi) \hat{T}(\omega t) \quad (8)$$

$$\psi_{l,m}(\rho, \theta, \varphi) = \hat{C}_\varphi \hat{R}_l(\rho) \Theta_{l,m}(\theta) e^{\pm im\varphi} \quad (8a)$$

где \hat{C}_φ – комплексная амплитуда азимутальной функции, $\rho = kr$ – относительный радиус.

2. Решение волнового уравнения для атома водорода

Атом водорода является динамической волновой центрально-симметричной системой протон-электрон. Простейшее решение, описывающее Н-атом (протий), соответствует $l = 0$:

$$\psi_{0,0}(\rho) = \frac{A\hat{e}_0(\rho)}{\rho} = \frac{A\sqrt{\pi\rho/2}H_{\frac{1}{2}}^+(\rho)}{\rho} = \frac{A(\sin\rho + i\cos\rho)}{\rho} \quad (9)$$

где

$$\operatorname{Re}\psi_{0,0}(\rho) = \frac{A\sin\rho}{\rho} \quad \text{и} \quad \operatorname{Im}\psi_{0,0}(\rho) = \frac{A\cos\rho}{\rho} \quad (10)$$

– потенциальное и кинетическое смещения, соответственно. Условие

$$\operatorname{Re}\psi_{0,0}(kr) = \frac{A\sin kr}{kr} = 0 \quad (11)$$

определяет радиусы потенциальных сфер (оболочек) расположенных относительно друг друга на расстоянии радиальной полуволны,

$$kr = n\pi \quad \text{или} \quad r = n\frac{\lambda_r}{2} \quad (12)$$

и радиусы потенциальных сфер, кратных одной волне,

$$kr = 2\pi n \quad \text{или} \quad r = n\lambda_r \quad (13)$$

На пограничной оболочке условие (12) принимает вид:

$$r_0 = \frac{\lambda_r}{2} \quad \text{или} \quad \lambda_r = 2r_0 \quad (14)$$

Следовательно, радиусы стационарных оболочек оказываются кратными радиусу пограничной оболочки,

$$r = n \frac{\lambda_r}{2} = r_0 n \quad (15)$$

Радиальная волна пограничной оболочки определяет азимутальную волну оболочки, $\lambda_0 = 2\pi\lambda_r = 4\pi r_0$.

Таким образом, элементарная волна λ_0 является волной фундаментального тона. Аналогично как в случае волнового поля струны только полуволна фундаментального тона помещается на электронной орбите и электрон находится в узле волны.

Условие (15) определяет сферическое волновое поле с равномерно расположенными потенциальными сферами.

3. Открытие универсальной формулы атомных спектров

Поскольку круговое движение есть сумма двух взаимно перпендикулярных потенциально-кинетических волн, следовательно, амплитудная энергия орбитального электрона E_c (индекс “с”, цилиндрическое поле) равна

$$E_c = E_k - E_p = m_e v^2 \quad (16)$$

При этом полная энергия электрона равна нулю

$$E_c = E_k + E_p = 0 \quad (17)$$

Кинетическая скорость направлена тангенциально круговой траектории, а потенциальная, перпендикулярная кинетической, направлена к центру орбиты. Кинетические и потенциальные поля волны взаимно перпендикулярны и отрицают друг друга. Поэтому в природе круговое движение превалирует [5].

Амплитуда Ψ -функции смещения в *цилиндрической* электронной волне определяется следующим равенством

$$A = a / \sqrt{kr_0} \quad (18)$$

В таком случае выражение для амплитудной энергии орбитального электрона в Н-атоме имеет вид:

$$E_C = m_e v^2 = m_e \omega^2 A^2 = m_e \omega^2 \left(a / \sqrt{kr_0} \right)^2 \quad (19)$$

Если $v = v_0$ есть скорость электрона на первой Боровской орбите, то $v_0 = \omega r_0$ и амплитуда колебаний A равна Боровскому радиусу r_0 ,

$$A = \frac{a}{\sqrt{kr_0}} = r_0 \quad (20)$$

И выражение для амплитудной энергии орбитального электрона (*цилиндрическое поле*) в Н-атоме принимает следующий вид:

$$E_C = m_e v_0^2 = 2\pi m_e v_0 r_0 \nu = h\nu = h \frac{c}{\lambda} \quad (21)$$

где $2\pi m_e v_0 r_0 = h$ – постоянная Планка.

В *сферическом* поле амплитуда колебаний равна

$$\hat{A}_s = \frac{A \hat{e}_l(kr)}{kr} \quad (22)$$

И амплитудная энергия пульсирующей оболочки Н-атома принимает следующий вид:

$$E_s = \frac{m_p \omega^2 A_s^2}{2} = \frac{m_p \omega^2}{2} \left(\frac{A}{kr} \right)^2 e_l^2(kr) = \frac{m_p c^2 A^2}{2r^2} e_l^2(kr) \quad (23)$$

где m_p – масса протона (центрального сферического поля базиса); A_s – амплитуда колебаний в сферическом поле на оболочке радиуса r ; A – постоянная, равная амплитуде колебаний на сфере волнового радиуса ($kr = 1$); и

$$e_l(kr) = |\hat{e}_l(kr)| = \sqrt{\frac{\pi kr}{2} (J_{l+1/2}^2(kr) + N_{l+1/2}^2(kr))} \quad (24)$$

Сферическое поле Н-атома разделяется сферой волнового радиуса на колебательную ($kr < 1$) и волновую ($kr > 1$) области.

Переходная область, примыкающая к сфере волнового радиуса, называется волновой зоной. Волновой радиус λ ограничивает колебательную область нуклона, в то время как волновая область безгранична.

Пусть $kr_0 = z_{l,1}$ и $kr_s = z_{l,s}$, тогда

$$r_s = r_0 \frac{z_{l,s}}{z_{l,1}} \quad (25)$$

В случае когда имеет место обмен покоем-движением между *сферическим* и *цилиндрическим* полями (между базисом и надстройкой) справедливо равенство

$$E_c = \Delta E_s \quad (26)$$

То есть,

$$h \frac{c}{\lambda} = \frac{m_p c^2 A^2}{2r_0^2} \left(\frac{e_p^2(z_{p,m}) z_{p,1}^2}{z_{p,m}^2} - \frac{e_q^2(z_{q,n}) z_{q,1}^2}{z_{q,n}^2} \right) \quad (27)$$

или

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{m_p c A^2}{2hr_0^2} \left(\frac{e_p^2(z_{p,m}) z_{p,1}^2}{z_{p,m}^2} - \frac{e_q^2(z_{q,n}) z_{q,1}^2}{z_{q,n}^2} \right) \quad (28)$$

Таким образом мы пришли к общей универсальной формуле спектров атомов. Как частный случай из неё следует формула Бальмера. Покажем это.

4. Формула Бальмера

При $p = q = 0$ равновесные оболочки определяются из условия $J_{\frac{1}{2}}(kr_s) = 0$.

Из этого условия следует, что $z_{0,s} = j_{\frac{1}{2},s} = s\pi$ и $|e_0(kr_s)|^2 = 1$. В таком случае уравнение (28) преобразуется в формулу Бальмера:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (29)$$

где

$$R = \frac{m_p c A^2}{2hr_0^2} \quad (30)$$

есть постоянная Ридберга.

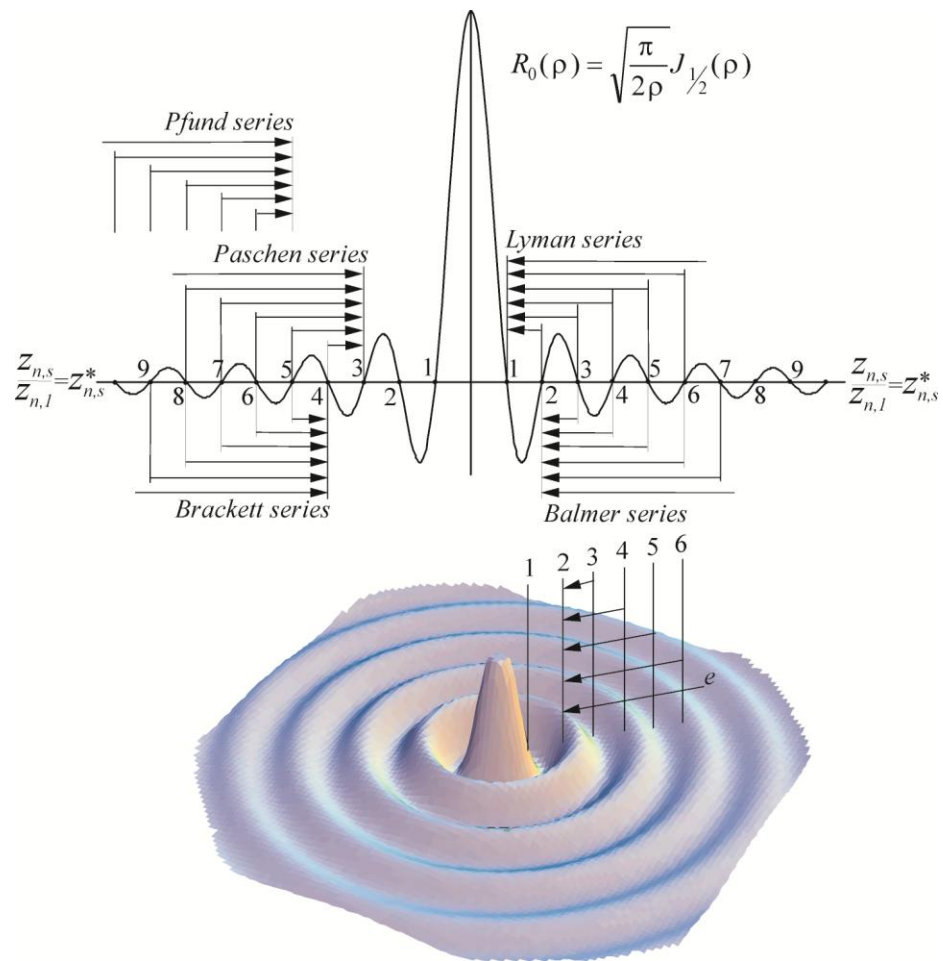


Рис. 1. Граф электронных переходов в атоме водорода, соответствующих решению (29).

5. Открытие природы «ядра» атомов

Согласно CODATA рекомендуемых значений фундаментальных физических постоянных (на 2018 год) $R = 109737.31568 \text{ cm}^{-1}$. Отсюда, подставляя все величины в равенство (30), находим значение амплитуды A ,

$$A = r_0 \sqrt{\frac{2hR}{m_p c}} = 9.01812058 \cdot 10^{-13} \text{ cm} \quad (31)$$

Эффективное (среднеквадратичное) значение амплитуды будет равно

$$\langle A \rangle = \frac{A}{\sqrt{2}} = r_0 \sqrt{\frac{hR}{m_p c}} = 6.372313417 \cdot 10^{-13} \text{ cm} \quad (32)$$

В усреднённом сферическом поле, при постоянстве потока энергии через сферическую поверхность, спектр амплитуд определяется следующим равенством:

$$\Psi = \frac{A}{z_{n,s}} \quad (33)$$

Полагая в формуле (33) kr равным первому экстремуму сферической функции нулевого порядка, неравному нулю ($kr = a'_{0,2} = 4.49340946$), мы находим первую эффективную амплитуду колебаний:

$$\langle \Psi \rangle = \frac{\langle A \rangle}{kr} = 1.417762222 \cdot 10^{-13} \text{ cm} \quad (34)$$

Центр масс Н-атома, колеблющийся с такой амплитудой, образует *динамический сферический объём* с радиусом, равным амплитуде (34), *который* (из-за незнания существования указанных колебаний, следующих из решений волнового уравнения) принят в физике (придерживающейся Стандартной Модели) за сверхплотное ядро, в котором якобы сосредоточена практически вся масса атома (исключая электроны).

6. Вывод второго и третьего законов Кеплера

Волновое уравнение (1) в цилиндрических полярных координатах описывает *цилиндрическое* поле атома следующими функциями:

$$\Psi_l = \psi_l(\rho, \varphi, z) \hat{T}(\omega t) \quad (35)$$

$$\psi_l(\rho, \varphi, z) = \hat{C}_\varphi \hat{C}_z \hat{R}_l(\rho)_c e^{\pm i l \varphi} e^{\pm i k_z z} \quad (35a)$$

где \hat{C}_z – комплексная амплитуда аксиальной функции.

Радиальная функция *цилиндрического* поля в простейшем случае ($l = 0$) имеет вид: $\hat{R}_l(\rho)_c = \hat{A}_c \sqrt{\frac{\pi}{2}} H_{\frac{1}{2}}^\pm(\rho) = \hat{A}_c \sqrt{\frac{\pi}{2}} (J_{\frac{1}{2}}(\rho) \pm i N_{\frac{1}{2}}(\rho))$ (36)

где \hat{A}_c – комплексная постоянная цилиндрической функции.

Сравнивая радиальную функцию *сферического* поля (5)

$\hat{R}_l(\rho) = \hat{A}_s \sqrt{\frac{\pi}{2\rho}} H_{l+\frac{1}{2}}^\pm(\rho)$ с радиальной функцией *цилиндрического* поля (36)

приходим к следующему соотношению:

$$\hat{R}_l(\rho)_s = \frac{\hat{A}_s}{A_c} \frac{\hat{R}_l(\rho)_c}{\sqrt{\rho}} \quad (37)$$

Таким образом, характеристические радиусы *орбит цилиндрического* поля являются одновременно характеристическими радиусами *оболочек сферического* поля.

При $\rho \gg 1$ радиальная функция *цилиндрического* поля имеет вид:

$$\hat{R}_l(\rho)_c = \frac{\hat{a}_c}{\sqrt{\rho}} \exp(\pm i\rho) \quad (38)$$

где \hat{a}_c есть комплексная амплитуда, зависящая от волнового числа l .

Радиальная функция *сферического* поля (5) при $\rho \gg 1$ принимает вид:

$$\hat{R}_l(\rho)_s = \frac{\hat{a}_s}{\rho} \exp(\pm i\rho) \quad (39)$$

где \hat{a}_s есть комплексная амплитуда, зависящая от волнового числа l .

В стационарном *сферическом* поле поток полной энергии Φ (на уровне базиса) через *сферическую* поверхность является постоянной величиной:

$$\Phi = \frac{dE}{dt} = w_E S \frac{dr}{dt} = \varepsilon_0 v^2 \cdot 4\pi\rho^2 \cdot c = const \quad (40)$$

где $\varepsilon_0 = 1g \cdot cm^{-3}$; $w_E = \varepsilon_0 v^2$ – плотность полной энергии; ρ – расстояние, выраженное в волновых радиусах ($\rho = kr = r / \lambda$); c – волновая скорость базиса. Отсюда следует, что

$$v = \frac{v_s}{\rho} \quad (41)$$

Если радиальная функция сферического поля (39) описывает поле потенциально-кинетической скорости, то, в пределах фазовой экспоненты $\exp(\pm i\rho)$, радиальная функция (39) равна скорости (41), что и следовало ожидать.

В стационарном *цилиндрическом* поле поток полной энергии Φ (на уровне базиса) через *цилиндрическую* поверхность является величиной, пропорциональной высоте цилиндрической поверхности l :

$$\Phi = \varepsilon_0 v^2 \cdot 2\pi r l \cdot c = \text{const} \cdot l \quad (42)$$

В таком случае мы имеем соотношение

$$v = \frac{v_s}{\sqrt{\rho}}, \quad (43)$$

которое повторяет структуру радиальной функции *цилиндрического* поля (38).

Формулы (39) и (40) приводят ко *второму* закону Кеплера,

$$vr = \tilde{\lambda} v_s = \text{const}, \quad (44)$$

а формулы (38) и (42) – к *третьему* закону Кеплера,

$$v^2 r = \tilde{\lambda} v_s^2 = \text{const} \quad (45)$$

7. Открытие закона универсальной «гравитации»

В соответствии с *третьим* законом Кеплера (45) мы можем написать для любой массы, $m\nu^2 r = m \cdot const$. Деля это выражение на r^2 мы приходим к выражению для скорости обмена импульсом F :

$$F = \frac{dp}{dt} = \frac{m\nu^2}{r} = \frac{m \cdot const}{r^2} \quad (46)$$

Поскольку скорость пропорциональна круговой частоте следует ожидать, что $const$ в (46) пропорциональна некоторой фундаментальной частоте в квадрате, ω_g^2 . Если масса m есть масса спутника, то, следуя симметрии, можем полагать, что $const$ пропорциональна также массе центрального объекта M :

$$\frac{m\nu^2}{r} = \frac{\omega_g^2 m M \cdot const}{r^2} \quad (47)$$

Масса m пропорциональна ε_0 (где $\varepsilon_0 = 1g \cdot cm^{-3}$ – абсолютная единица плотности), а mM – ε_0^2 , поэтому остающаяся постоянная ($const$) в (47) должна быть обратно пропорциональна ε_0 . В результате, учитывая коэффициент 4π сферической симметрии поля, мы приходим к уравнению (46) в следующей расширенной форме:

$$F = \omega_g^2 \frac{m \cdot M}{4\pi\varepsilon_0 r^2} \quad (48)$$

Формула (48) выражает закон центрального обмена (взаимодействия) – закон универсальной «гравитации» с гравитационной постоянной

$$G = \frac{\omega_g^2}{4\pi\epsilon_0} \quad (49)$$

Постоянная (49) определяет фундаментальную сверхнизкую (гравитационную) частоту поля базиса частицы:

$$\omega_g = \sqrt{4\pi\epsilon_0 G} = 9.159248527 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1} \quad (50)$$

где гравитационная постоянная $G = 6.6720 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$.

Зная гравитационную частоту, мы находим волновой гравитационный радиус Н-атома:

$$r_g = \frac{c}{\omega_g} = 3.273111949 \cdot 10^{13} \text{ cm} \approx 327.3 \text{ Mkm} \quad (51)$$

где $c = 2.99792458 \cdot 10^{10} \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ – волновая скорость.

Другой путь открытия волновой природы гравитации и фундаментальной частоты волнового гравитационного поля и все подробности содержатся в ряде работ автора, в частности, в [6].

8. Заключение

Процессы, вызванные слабыми возмущениями атомов, происходят преимущественно в нуклонных узлах сферических оболочек атомов. Дело в том, что согласно Волновой Модели *атомы* представляют собой *элементарные нуклонные молекулы*, в узлах которых располагается по два водородных атома (нуклона) [7]. В пределах каждого нуклонного узла Н-атомы имеют относительную свободу движений (колебаний), которые и определяют оптические спектры атомов. Поэтому структура спектров всех атомов в определённой степени подобна оптическому спектру атома водорода.

Несомненно, оптические спектры остальных атомов более сложные, чем спектр индивидуального (свободного) атома водорода, поскольку число возможных форм колебаний Н-атомов, располагающихся в нуклонных узлах остальных атомов (являющихся элементарными нуклонными молекулами), с увеличением числа узлов в них (совпадающее с номером химического элемента, «зарядовым» числом Z таблицы Менделеева), резко возрастает.

Узловая структура молекулярно-подобных атомов, т. е. геометрия расположения нуклонных узлов, а следовательно характер межузельных связей в атомах, отличаются и строго индивидуальны для каждого атома. Отсюда различие в спектрах атомов. Потенциалы ионизации атомов позволяют раскрыть узловую структуру их сферических оболочек.

К универсальной спектральной формуле атомов элементов периодической таблицы привело энергетическое уравнение обмена между сферическим и цилиндрическим компонентами поля атомов, следующее из решений волнового уравнения (1). В результате выяснено, что элементарные атомные классы спектров в *общем случае* определяются формулой (28) энергетических переходов:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{e_p^2(z_{p,m})z_{p,1}^2}{z_{p,m}^2} - \frac{e_q^2(z_{q,n})z_{q,1}^2}{z_{q,n}^2} \right) \quad (52)$$

где

$$e_v(z_{v,s}) = \sqrt{\frac{\pi z_{v,s}}{2} (J_v^2(z_{v,s}) + Y_v^2(z_{v,s}))} \quad (53)$$

и $v = l + \frac{1}{2}$ – порядок радиальной функции.

Мы называем спектры и соответствующие энергетические переходы *сложными*, если $p \neq q$, и *однородными*, когда $p = q$.

Если радиальная функция содержит функцию Ганкеля

$$H_m^\pm(k_v r) = J_m(k_v r) \pm iY_m(k_v r) \quad (54)$$

аргументы равновесных оболочек, $j_{v,s}$, определяются из условия:

$$J_{l+\frac{1}{2}}(j_{v,s}) = 0 \quad (55)$$

Если же радиальная функция связана с отрицанием функции Ганкеля

$$\mp iH_m^\pm(k_v r) = Y_m(k_v r) \mp iJ_m(k_v r) \quad (56)$$

то аргументы равновесных оболочек, $y_{v,s}$, определяются из условия:

$$Y_{l+\frac{1}{2}}(y_{v,s}) = 0 \quad (57)$$

Когда реализуется условие (55), спектральная формула (52) принимает вид:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{\pi}{2} R \left(\frac{Y_p^2(j_{p,m})j_{p,1}^2}{j_{p,m}} - \frac{Y_q^2(j_{q,n})j_{q,1}^2}{j_{q,n}} \right) \quad (58)$$

Спектр (58) однородный при $p = q$ и сложный, если $p \neq q$. Мы называем спектры, удовлетворяющие условию (55), *J-спектрами*.

Когда реализуется условие (57), мы приходим к формуле Y -спектров:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{\pi}{2} R \left(\frac{J_p^2(y_{p,m}) y_{p,1}^2}{y_{p,m}} - \frac{J_q^2(y_{q,n}) y_{q,1}^2}{y_{q,n}} \right) \quad (59)$$

Здесь, как и во всех других случаях, следует различать однородные и сложные спектры.

Кроме J - и Y -спектров возможны также JY -спектры:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{\pi}{2} R \left(\frac{J_p^2(y_{p,m}) y_{p,1}^2}{y_{p,m}} - \frac{Y_q^2(j_{q,n}) j_{q,1}^2}{j_{q,n}} \right) \quad (60)$$

И т. д. Иные варианты спектров и все подробности содержатся в книге [3]. В ней приведены также таблицы, в которых помещены для сравнения экспериментальные значения линий спектров атомов и расчётные значения, полученные из частных формул, следующих из общей спектральной формулы (52).

Ещё одним из важнейших следствий открытия универсальной формулы спектров (не рассмотренным здесь) является открытие формулы фонового спектра атомов водорода. Информация об этом содержится, в частности, в работе [2].

В процессе решения проблемы спектров атомов естественным образом появлялись другие важные результаты. О них вкратце рассказано в данной статье. А именно: была раскрыта природа небольшого объёма пространства в центре атомов, принятого в физике за «ядро» атомов; получены выражения для второго и третьего законов Кеплера; а также сделаны открытия закона универсальной гравитации и фундаментальной частоты волнового гравитационного поля частиц. Подробности об открытии природы гравитации содержатся в ряде публикаций автора и в материалах конференций, например в [6].

Итак, в данной работе были показаны некоторые из ряда уникальных результатов, полученных впервые в физике на уровне открытий в рамках новой общей теории физики – Волновой Модели [1], которая опирается на диалектическую философию и её логику. В частности, рассмотрено открытие универсальной формулы атомных спектров, из которой естественным образом вытекает спектральная формула для атома водорода – формула Бальмера, а также упомянутый выше (рассмотренный в [2]) фоновый спектр атома водорода.

Сделанные открытия показали превосходство и перспективность новой теории, по сравнению с существующими в физике теориями, неадекватными, как построенными на базе абстрактно-математических постулатов (на базе выдумок, фантазий их авторов) и придерживающихся формальной логики, возможности которой ограничены, недостаточны для описания физических процессов. Подробности обо всём вышеизложенным содержатся в книге «Атомная структура материи-пространства» [3].

Ссылки

[1] Георгий Шпеньков, *Обзор основных открытий теорий Волновой Модели*, Geo.S., Bielsko-Biala (2022), 158 стр.;

<https://shpenkov.com/pdf/ReviewDiscoveries2022Shpenkov.pdf>

[2] George P. Shpenkov, *Scientific fiction: “Big Bang”; The nature of cosmic microwave background*, 07.01.2017;

<https://www.youtube.com/watch?v=CcjbifeZavw>

<http://shpenkov.com/pdf/BB.pdf>

[3] L. Kreidik and G. Shpenkov, *Atomic Structure of Matter-Space*, Geo. S., Bydgoszcz, 584 p., 2001; <https://shpenkov.com/atom.html>

[4] F.W.J. Olver, ed., Royal Society Mathematical Tables, Vol. 7, *Bessel Functions*, part. III, *Zeros and Associated Values*, Cambridge, 1960.

[5] Георгий П. Шпеньков, *Почему электрон не падает на ядро атома: раскрытие причины*, 11.10.2022;

<https://shpenkov.com/pdf/Electron-Proton.pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=Y0AOd92Bels>

[6] Георгий П. Шпеньков, *Природа Гравитации (Открытие Волновой Модели): фундаментальная частота гравитационного поля, планетарные орбиты*, 14.03.2017; <https://shpenkov.com/yt>

<https://shpenkov.com/pdf/GravityNature.pdf>

[7] Георгий П. Шпеньков, *Строение атомов*, 01.01.2023;

<https://www.youtube.com/watch?v=Cumjdttek4LQ>

<https://shpenkov.com/pdf/Atoms.pdf>

Георгий П. Шпеньков

11.09.2023

Bielsko-Biała

<https://shpenkov.com/pdf/AtomicSpectra.pdf>