

КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА БЕЗ ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА. ФИЗИКА БЛИЗКОДЕЙСТВИЯ

Похмельных Л.А. Email: Pokhmelnikh689@scientifictext.ru

*Похмельных Лев Александрович - кандидат физико-математических наук, исследователь,
Центр гидрофизических исследований,
физический факультет,*

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

Аннотация: *выражаемость постоянной Планка через константы электродинамики вынуждает модернизировать квантовую механику. Для описания атомных процессов используется физика близкого действия с положениями: 1) центральное поле электрона состоит из конечного числа реальных силовых линий; 2) на атомных расстояниях радиальная сила взаимодействия протона с электроном имеет обратное направление; 3) излучение на дискретных частотах происходит при колебаниях электрона относительно положения равновесия; 4) частота колебаний определяется числом силовых линий электрона, замкнутых на ядро, а интенсивность излучения – числом оставшихся свободных линий. Результаты построений: Рассчитано число силовых линий поля электрона $N_e = 9,3 \cdot 10^4$. При этом числе и исправленных значениях заряда и массы электрона m_e (в 1,24 больше принятых), внутренняя энергия, приходящаяся на одну силовую линию $W_{e1} = m_e c^2 / N_e = 6,8$ эВ. Инверсия силы взаимодействия протона с электроном на атомных расстояниях рассматривается как причина слабых взаимодействий.*
Ключевые слова: *постоянная Планка, квантовая механика, близкое действие, силовые линии, дискретность, электрон, слабое взаимодействие.*

QUANTUM MECHANICS WITHOUT PLANCK CONSTANT. SHORT-RANGE PHYSICS

Pokhmelnikh L.A.

*Pokhmelnikh Lev Alexandrovich – Candidat of Physical-Mathematical Sciences, Researcher,
HYDROPHYSICAL RESEARCH CENTER,
PHYSICAL DEPARTMENT,
LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY, MOSCOW*

Abstract: *expressibility of the Planck constant through electrodynamic constants forces us to modernize the quantum mechanical concept. For the description of atomic processes the short-range physics is used with the basics: 1) the central field of the electron consists of a finite number of real force lines; 2) at atomic distances, the total force acting on the electron is repulsive; 3) the radiation of energy occurs when the electron oscillates relative to the equilibrium position; 4) the frequency of oscillation is proportional to the number of electron force lines closed to a proton, and the radiation intensity is determined by the number of remaining free force lines. Results of calculations: the calculated number of electron field force lines is $N_e = 9.3 \times 10^4$. With this number and the corrected charge e_e and mass m_e of the electron (1.24 times greater than the accepted values) the internal energy per one force line is $W_{e1} = m_e c^2 / N_e = 6.8$ eV. The inversion of the proton-electron interaction force at atomic distances is considered as the cause of weak interactions.*

Keywords: *Planck's constant, quantum electrodynamics, short range, model, force lines, discreteness, electron, weak interaction.*

УДК 530.145

Введение.

Выражаемость постоянной Планка через константы электродинамики [1], [2] разрушает уравнения квантовой механики и всю квантовую концепцию XX века в целом. Микромир оказывается без адекватной теории дискретности микропроцессов. На замещение квантовой теории претендует концепция близкого действия, построенная на законе центрального взаимодействия, записанном в соответствии с принципом взаимодействия частиц и тел через поля [3], [4], [5]. Физика близкого действия устраняет дефекты их записей и объединяет законы Кулона и Ньютона в единый закон центрального взаимодействия материи, ввиду чего отпадает необходимость в ОТО с ее трактовкой природы гравитации и отрицанием материального эфира. При отсутствии запрета на эфир открываются новые возможности при решении задач микромира без постоянной Планка и искусственно вводимых квантово - механических постулатов, правил и принципов. Ниже излагаются основные положения физики близкого действия, которые следуют из совокупности фактов атомного масштаба, и некоторые результаты.

I. Постоянная Планка - комбинация констант электродинамики.

При вступлении электрона в связь с протоном с образованием атома водорода потенциальная энергия

свободного электрона $e_e U_1 = 13,6 \text{ эВ}$

относительно нулевого потенциала равновесного состояния в атоме водорода переходит в кинетическую энергию W_1 связанного электрона

$$W_1 = e_e U_1 . \quad (1)$$

Кинетическая энергия периодического движения электрона в положении равновесия в атоме водорода после вступления в связь равна

$$W_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} e^2 \frac{1}{r_1} = \frac{1}{2} m_e v_{e1}^2 = 2 \pi^2 r_1^2 m_e R^2, \quad (2)$$

где r_1 – радиус равновесного удаления электрона от протона в атоме водорода, v_{e1} – начальная линейная скорость электрона на удалении равновесия, R – начальная круговая частота обращения электрона вокруг протона или частота колебаний относительно положения равновесия – частота Ридберга, m_e – инертная масса электрона.

Если правую часть равенства (2) записать в виде

$$W_1 = (2 \pi^2 r_1^2 m_e R) R , \quad (3)$$

то выражение в скобках представляет собой постоянную Планка

$$h = 2 \pi^2 r_1^2 m_e R = 6,626176 \cdot 10^{-34} \text{ Дж.с} \quad (4)$$

С учетом (3)(4) постоянную Планка можно представить различными комбинациями констант электродинамики и атомной физики:

$$h = e U_1 R^{-1}$$

$$h = 2 \pi^2 r_1^2 m_e R ;$$

(5)

$$h = (4\pi\epsilon_0)^{-2} 2 \pi^2 e^2 U_1^{-2} m_e R ;$$

$$h = (4\pi\epsilon_0)^{-1} 2^{1/2} \pi e^{3/2} m_e^{1/2} U_1^{-1/2} .$$

Все параметры в правых частях равенств измеряются непосредственно или рассчитываются на основе электродинамики.

При замене постоянной Планка на комбинацию констант электродинамики в соотношениях квантовой механики последние теряют признак квантово-механической принадлежности и формально становятся электродинамическими, подчиняясь её логике. Исчезает основание для утверждения о различии законов макро- и микромиров и непригодности законов электродинамики для описания атомных процессов. Квантовая логика становится недействительной. Возникает необходимость в создании электродинамической теории строения атома с объяснением причины дискретности частот излучения. Ниже излагается вариант такой теории, совместимый с совокупностью опытных данных. Теорию оказывается возможным построить на идее Фарадея о реальности силовых линий центрального поля электрона в концепции физики близкодействия .

II. Основные положения физики близкодействия.

1. Физика близкодействия начинается с записи закона центрального взаимодействия частиц и тел, которая

- отвечает принципу взаимодействия частиц и тел через поля,
- учитывает принципиальную непрозрачность частиц для поля,
- действительна в заданных пределах:

$$F_{1,2} = f_1 s_2 \frac{1}{r^2} \exp \left(- \rho r \frac{1}{\alpha_{p,e}} \right) \quad (6)$$

при $r_a < r < \alpha/\rho$ (макрофизика),

$$F_{1,2} = - f_1 s_2 \frac{1}{r^2} \quad (7)$$

при $r_p < r < r_a$ (микрофизика),

где r_p – радиус протона, r_a – радиус атома.

Атомный диапазон взаимодействий ограничен двумя устойчивыми положениями электрона: снизу – радиусом нейтрона, сверху – радиусом атома водорода.

В записях:

- f_1 – параметр, описывающий интенсивность центрального поля частицы или тела 1 с размерностью силы, s_2 – эффективная площадь поверхности, которой частица или тело 2 взаимодействует с внешним полем; ρ - плотность массы среды между объектами взаимодействия;

- знак (направление) силы взаимодействия между двумя частицами или телами зависит от знака произведения $f_1 s_2$. Каждый объект взаимодействия характеризуется тремя параметрами: f, s и инертной массой m . У элементарных частиц параметры f, s имеют один знак: у протона $f_p, s_p > 0$, у электрона $f_e, s_e < 0$. У атомов, молекул или электрически нейтрального макротела знаки f и s разные: $f > 0, s < 0$. Ввиду этого два протона или два электрона отталкиваются ($F > 0$), а два атома, две молекулы или два макротела притягиваются ($F < 0$).

- экспоненциальный множитель описывает ослабление полей протонов и электронов материей слоем материи плотностью ρ с константами α_p и α_e ;

2. Константы ослабления полей протона и электрона различаются [5, с. 49], [5, с. 56]. Они равны:

$$\alpha_p = 1,3 \cdot 10^{12} \text{ кг/м}^2, \quad \alpha_e = 7,5 \cdot 10^2 \text{ кг/м}^2. \quad (8)$$

Значения констант соответствуют:

- α_p - полной непрозрачности Солнца для поля протона,
- α_e - полной непрозрачности протона для поля электрона.

3. В физике близкого действия поле протона отличается от поля электрона тем, что по параметру f оно в m_p/m_e раз интенсивнее электронного

$$e_{fp} = \frac{m_p}{m_{ek}} e_{fe} \quad (9)$$

при приблизительном равенстве двух частиц по параметру s (отражение факта различия отклонения двух частиц в поперечных полях) [5, с. 29];

4. Абсолютные величины заряда e_{ek} и инертной массы электрона m_{ek} в $k = 1,24$ раз больше классических (требование, вытекающее из построения аналитического выражения для расчета ионизационных потенциалов элементов периодической системы) [5, с. 199], [5, с. 11]

$$e_{ek} = k e_e, \quad m_{ek} = k m_e. \quad (10)$$

5. В пределах радиуса атома сила взаимодействия атомного ядра с электроном атомной оболочки имеет отталкивательный характер до положения равновесия электрона, причем зависимость силы от расстояния совпадает с кулоновской (7) (экспоненциальным множителем можно пренебречь, полагая $\rho = 0$).

6. Во многих случаях при решении конкретных задач микрофизики нет необходимости в переходе на параметры физики близкого действия. Достаточно не забывать, что при расчете эффектов атомного диапазона расстояний выполняется условие (7) и равенство

$$F_{pe} = f_p s_e \frac{1}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} e^2 \frac{1}{r^2} \quad (11)$$

III. Образование водородоподобного иона.

Закон сохранения энергии при захвате электрона (1) может быть применён для водородоподобного иона произвольного элемента Z . При переходе электрона из свободного состояния в устойчивое связанное состояние с образованием водородоподобного иона закон сохранения энергии может быть записан в виде

$$W_z = eU_z, \quad (12)$$

$$\text{где } W_z = \frac{1}{2} m_e v_z^2, \quad U_z = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} Z e \frac{1}{r_z},$$

v_z - начальная орбитальная скорость электрона в положении равновесия,

r_z - радиус равновесия в ионе номера Z .

Из измерений известно, что потенциалы отрыва U_z электрона в водородоподобных ионах выражаются через потенциал ионизации атома водорода U_1 равенством

$$U_z = Z^2 U_1. \quad (13)$$

Квадратичная зависимость от Z опытно прослеживается с высокой точностью по крайней мере в первых 11-и элементах периодической системы. Для объяснения этой зависимости необходимо считать, что радиус равновесия электрона r_z изменяется с номером элемента Z по закону

$$r_z = \frac{1}{Z} r_1. \quad (14)$$

$$\text{где } r_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e}{U_1} = 1,058 \cdot 10^{-10} \text{ м.}$$

С учетом (14) частота начального вращения электрона в водородоподобном ионе после вступления в связь равна

$$v_z = v_z \frac{1}{2\pi r_z} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2Ze^2}{4\pi\epsilon_0 m_e r_z^3}} = Z^2 R, \quad (15)$$

$$\text{где } R = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2e^2}{4\pi\epsilon_0 m_e r_1^3}} = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}. \quad (16)$$

- частота Ридберга.

К минимальным исходным требованиям к электродинамической теории атома относятся:

- описание дискретности спектра излучения возбужденного атома;
- описание механизма формирования устойчивого равновесия электрона в атомной оболочке.

Этим требованиям удовлетворяет представление физики близкодействия об электроме, колеблющемся в радиальном направлении относительно устойчивого положения равновесия. Приведение этого представления в согласие с опытными данными оказывается возможным на основе следующих представлений:

- все частицы находятся в пространстве – эфире, состоящем из элементов типа нейтрона, но гораздо меньшего размера;
- центральное поле электрона состоит из конечного числа реальных радиальных силовых линий;
- силовые линии центрального поля электрона представляют собой полимерные цепочки, составленные из элементов эфира, которые способны поляризоваться и формировать диполь-дипольные связи;
- вступление электрона в связь с ядром сопровождается замыканием реальных силовых линий на ядро;
- притягивающая сила протона действует на электрон по кулоновскому закону до поверхности протона. Эта сила создается полем протона f_p , действующим на поверхность s_e электрона;
- одновременно на электрон действует сила отталкивания, которая возникает из-за деформации центрального поля электрона при замыкании реальных силовых линий на ядро и потери полем точечной симметрии;
- в равновесном устойчивом состоянии все линии поля электрона замкнуты на ядро. В этом состоянии сила притяжения ядром равна возвратной силе деформированного поля электрона;
- с увеличением номера Z элемента электрон переходит на более близкое равновесное расстояние с большей деформацией поля;
- при сближении электрона с протоном до контакта образуется устойчивый нейтрон;
- радиальные колебания электрона при возбуждении атома происходят относительно положения равновесия;
- при возбуждении электрона часть силовых линий освобождается от связи;
- каждому возбужденному квазистационарному состоянию электрона соответствует определенное количество силовых линий, замкнутых на ядро и освободившихся от связи;
- частота колебаний и излучений электрона определяется числом силовых линий, замкнутых на ядро, а интенсивность излучения пропорциональна числу свободных силовых линий;
- излучение волн распространяется по свободным силовым линиям без рассеяния (фотоны);

- в основном равновесном состоянии максимальное число силовых линий замыкается на ядро, и электрон либо продолжает некоторое время излучать при колебаниях, если имеются свободные силовые линии, либо продолжает бесконечно колебаться или вращаться с собственной частотой без излучения (в случае замыкания всех линий на ядро);

- потенциал освобождения электрона от связи с ионом (потенциал ионизации) – это потенциал отрыва последней силовой линии или последней группы силовых линий;

- в отличие от квантово-механических представлений, в электродинамической модели уровни с большими частотами расположены ближе к основному равновесному;

- в отличие от принятых квантовых представлений излучение энергии при возбуждении атома происходит не во время перехода электрона на более низкий уровень, а после прихода электрона на квазиустойчивый или устойчивый уровень;

- электродинамических представлениях переход электрона из свободного состояния в связанное – одноразовое неравномерно ускоренное движение. Это движение соответствует сплошному спектру излучения от нулевой частоты до частоты периодического движения электрона в положении равновесия.

На количественном уровне перечисленные представления выглядят следующим образом:

IV. Сила притяжения.

Кулоновская сила притяжения электрона к ядру элемента Z , действующая на расстояниях r , превышающих равновесное значение r_{z0} , равна

$$F_e = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} Z e^2 \frac{1}{r^2} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} Z e^2 \frac{1}{r_{z0}^2} \frac{r_{z0}^2}{r^2} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} Z^3 e^2 \frac{1}{r_1^2} \frac{r_{z0}^2}{r^2}, \quad (17)$$

а в равновесном состоянии, т.е. при $r = r_{z0}$

$$F_e = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} Z^3 e^2 \frac{1}{r_1^2}. \quad (18)$$

На расстояниях, меньших r_{z0} , сила притяжения F_a переходит в силу отталкивания F_r .

V. Сила отталкивания.

Экспериментальным подтверждением существования силы отталкивания между электроном и ядром на удалениях $r < r_z$, является ускорение электронов до высоких энергий при распаде нейтронов. Этот факт позволяет рассматривать нейтрон как протон-электронную систему, в которой электрон имеет устойчивое состояние на удалении от протона, сравнимом с его радиусом. Максимальная энергия электрона при распаде нейтрона $W_{ne} = 782$ кэВ соответствует зависимостям силы отталкивания F_r и потенциала U_r по закону Кулона

$$F_r = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} e^2 \frac{1}{r^2}, \quad (19)$$

$$U_r = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} e \frac{1}{r}, \quad (20)$$

и началу ускорения электрона с удаления от протона

$$r_p + r_e = 1,84 \cdot 10^{-15} \text{ м}. \quad (21)$$

Потенциал ионизации атома водорода U_1 и потенциал распада нейтрона U_n связываются равенством

$$\frac{U_1}{U_n} = \frac{r_n}{r_1}. \quad (22)$$

На удалениях, больших, чем радиус равновесия электрона в основном состоянии атомной оболочки ($r > r_z$), сила отталкивания быстро уменьшается с расстоянием из-за уменьшения числа силовых линий, замкнутых на ядро.

В окрестностях точки равновесия создаются условия для радиальных колебаний с возвращающей силой

$$F_v = F_r - F_{z0} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} Z e^2 \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{r_{z0}^2} \right). \quad (23)$$

Частота колебаний под действием возвращающей силы равна

$$v_z = \frac{1}{2\pi} \left(\frac{1}{m_e} \frac{dF_v}{dr} \right)^{1/2} = Z^2 \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2e^2}{4\pi\epsilon_0 r_1^3 m_e}} = Z^2 R \quad (24)$$

Совпадение колебаний (24) и вращения (16) подтверждает, что периодическими движениями электрона в атоме могут быть как вращение, так и радиальные колебания относительно точки равновесия (К доказательствам вращения электронов в некоторых атомах следует отнести существование ферромагнитных материалов).

VI. Переходы электрона в атоме водорода

Представление о реальных силовых линиях, замыкающихся на ядро, позволяет развить гипотезу процессов, происходящих при вступлении электрона в связь с протоном с образованием атома водорода.

При сближении электрона с протоном некоторое количество его силовых линий замыкается на протон и суммарная сила взаимодействия начинает складываться из кулоновской силы притяжения электрона ядром и силы отталкивания из-за деформации поля электрона. Замкнувшиеся на протон силовые линии электрона – это линии, расположенные под одним углом относительно прямой, соединяющей электрон с протоном. Электрон ускоряется к протону и приходит в состояние временного равновесия на удалении, превышающем радиус основного устойчивого состояния. Во время перехода электрон приобретает кинетическую энергию, которая частично преобразуется в энергию излучения с нового временного положения равновесия. В этом положении электрон радиально колеблется с некоторой фиксированной частотой. Излучение распространяется через свободные силовые линии. Через некоторое время новая группа свободных линий замыкается на ядро, и электрон переходит на более близкий к ядру временно равновесный уровень с более отрицательным потенциалом. Из-за большего числа силовых линий, замкнутых на протон, колебания возникают на более высокой частоте, в то время как интенсивность излучения, пропорциональная числу оставшихся свободных линий, падает (закономерность, которая наблюдается).

В процессе перехода из свободного состояния на основной связанный уровень электрон пробегает промежуточные временно устойчивые состояния с возрастающими собственными частотами и потенциалами связи. Излучение на них формирует серию дискретных частот с убывающей интенсивностью.

При возбуждении электрона с основного уровня процесс идёт в обратном направлении: при внешнем воздействии электрон переходит на большее расстояние. При этом освобождается от связи часть его силовых линий.

Зависимость частот от уровня возбуждения может быть выражена через число замкнутых n_+ или незамкнутых n_- на ядро силовых линий, а также через радиусы равновесия электрона на k -ом возбуждённом уровне.

С учётом, что сила взаимодействия электрона с ядром пропорциональна числу замкнутых на ядро силовых линий, число линий, замыкающихся на ядро n_{k+} , обратно пропорционально квадрату расстояния от ядра до электрона, и для k -го радиуса квазиустойчивого состояния можно записать

$$n_{k+} r_k^2 = \text{const} \quad (25)$$

$$\text{или } n_{k+} r_k^2 = n_1 r_1^2. \quad (26)$$

Зависимость частот серии Лаймана может быть записана в виде

$$v_k = R \frac{r_1^2}{r_k^2} = R \frac{n_{k+}}{n_{1+}} \quad (27)$$

$$\text{или с учётом, что } n_{k+} + n_{k-} = n_e, \quad (28)$$

где n_{k-} - число свободных силовых линий, n_e – общее число силовых линий поля электрона,

$$v_k = R \left(1 - \frac{n_{k-}}{n_e} \right). \quad (29)$$

Сравнение (29) с эмпирической зависимостью частот в серии Лаймана

$$v_k = R \left(1 - \frac{1}{k^2} \right), \quad (30)$$

где $k = 1, 2, 3, \dots, \infty$, позволяет рассматривать (30) как закон, по которому в атоме водорода силовые линии электрона замыкаются на ядро или освобождаются от связи с ним. Для согласования (29) и (30) необходимо считать

$$k^2 = n_k = \frac{n_e}{n_{k-}} \quad (31)$$

и

$$1 - \frac{1}{k^2} \approx \frac{v_k}{v_1} = \left(1 - \frac{n_{k-}}{n_e} \right) = \frac{n_{k+}}{n_e} = \frac{r_1^2}{r_k^2}. \quad (32)$$

Различие между квантовой механикой и физикой близкогодействия состоит в том, что в квантовых представлениях максимальная частота излучения в выражении серии Лаймана соответствует значению k , равному бесконечности, в то время как в физике близкогодействия она соответствует конечному максимальному числу силовых линий, замкнутых на протон $k^2 = n_{k\max}$.

Переход электрона с основного уровня на ближайший излучающий сопровождается освобождением от связи с протоном линий в количестве

$$\Delta n_e = n_e - n_e \left(1 - \frac{1}{k_{\max}^2} \right) = n_e \frac{1}{k_{\max}^2} = 1. \quad (33)$$

Переход электрона на более удалённый уровень сопровождается освобождением новой группы линий. При этом освобождается число линий

$$\Delta n_k = n_e \frac{1}{(k_{\max} - 1)^2}. \quad (34)$$

Наиболее удалённым и наименее связанным является уровень со значением $k = 2$. Переход на него с уровня с k_{\max} сопровождается освобождением числа линий

$$\Delta n = n_e - n_e \left[1 - \frac{1}{2^2} \right] = \frac{1}{4} n_e. \quad (35)$$

Значение $k = 1$ соответствует переходу электрона в свободное состояние

VII. Число силовых линий поля электрона.

В отличие от квантово-механической интерпретации эмпирического выражения Бальмера при записи серии Лаймана, при которой максимальная частота излучения соответствует числу $k = \infty$, в физике близкогодействия максимальная излучаемая частота определяется конечным числом k

$$v_{\max} = R \left(1 - \frac{1}{k_{\max}^2} \right). \quad (36)$$

Из (36) следует

$$n_e = k_{\max}^2 = \frac{R}{R - v_{\max}}. \quad (37)$$

Эта зависимость может быть выражена через длины волн

$$n_e = \frac{\lambda_{\min}}{\lambda_k - \lambda_{\min}}. \quad (38)$$

Значения разностей длин волн можно определить из сравнения измеренных волн в серии Лаймана и рассчитанных на основе формулы Бальмера. Если зависимость Бальмера для серии Лаймана выполняется относительно максимальной излучающей частоты (36)

$$v_k = v_{\max} \left(1 - \frac{1}{k^2}\right), \quad (39)$$

$$\text{то } v_k = R \left(1 - \frac{1}{k_{\max}^2}\right) \left(1 - \frac{1}{k^2}\right). \quad (40)$$

Длины волн, соответствующие этим частотам, равны

$$\lambda_k = \lambda_{\min} \left(1 - \frac{1}{k_{\max}^2}\right)^{-1} \left(1 - \frac{1}{k^2}\right)^{-1}, \quad (41)$$

откуда число силовых линий поля электрона n_e для значения k

$$n_e = k_{\max}^2 = \left[\frac{\lambda_k - \lambda_{\min}}{\lambda_k} - \frac{1}{k^2} \right]^{-1}. \quad (42)$$

Сравнение длин волн серии Лаймана, рассчитанных по формуле Бальмера в предположении $k = 1 \dots \infty$ и измеренных непосредственно показывало их несовпадение. Это свидетельствовало о возможном конечном числе значений k и числе силовых линий поля электрона n . В связи с этим были выполнены расчеты числа n_e с использованием длин волн 40-а линий этой серии. Длины волн были взяты из [7]. Расчёты были выполнены на основе зависимости (42). Длина волны λ_{\min} была отождествлена с длиной волны основного состояния электрона в атоме водорода

$$\lambda_{\min} = \lambda_1 = 91,176340 \cdot 10^{-7} \text{ см} \quad (43)$$

Результаты расчетов приведены в Табл.1. Расчетные числа силовых линий электрона привели к среднему значению с небольшим разбросом величин

$$n_e = (9,3 \pm 0,3) \cdot 10^4. \quad (44)$$

Это значение соответствовало числу спектральных линий в серии Лаймана

$$k_{\max} = n_e^{1/2} = 304 \pm 16. \quad (45)$$

Число силовых линий центрального поля электрона (44) представляет собой константу физики близкого действия в ряду других новых констант - (8) (9) (10).

Таблица 1. Расчет числа силовых линий поля электрона

k	λ_k 10^{-9} м	$\frac{\lambda_k - \lambda_1}{\lambda_k}$	n_e $\times 10^4$	$ \Delta n_e $ $\times 10^4$	k	λ_k 10^{-9} м	$\frac{\lambda_k - \lambda_1}{\lambda_k}$	n_e $\times 10^4$	$ \Delta n_e $ $\times 10^4$
1					21	91,3826	2,25710	9,55	0,30
2	121,567	0,249991	11,1	1,85	22	91,3641	2,05507	9,05	0,20
3	102,572	0,111099	8,26	0,99	23	91,3480	1,87919	8,95	0,30
4	97,2537	0,062489	9,09	0,16	24	91,3339	1,72510	9,08	0,17
5	94,9743	0,039989	9,09	0,16	25	91,3215	1,58955	9,57	0,32

6	93,7803	0.027766	8,49	0,76	26	91,3104	1,46818	9,00	0,25
7	93,0748	2,040. 10 ⁻²	8,96	0,29	27	91,3006	1,36100	9,31	0,06
8	92,6226	1,0968	0,021 *	-	28	91,2918	1,26473	9,28	0,03
9	92,3150	1,23345	8,94	0,31	29	91,2832	1,17064	5,43 *	
10	92,0963	9,9891.10 ⁻³	9,17	0,08	30	91,2768	1,10061	9,52	0,27
11	91,9352	8,25429.	9,83	0,58	31	91,2703	1,02947	9,00	0,25
12	91,8129	5,08163	0,054 *	-	32	91,2645	9,65983 .	9,45	0,20
13	91,7181	5,91164	18,1 *	-	33	91,2592	9,07963	9,70	0,45
14	91,6429	5,09106	9,11	0,14	34	91,2543	8,54315	9,31	0,06
15	91,5824	4,43382	9,41	0,16	35	91,2499	8,06138	9,81	0,56
16	91,5329	3,89542	9,24.	0,01	36	91,2458	7,61240	9,65	0,40
17	91,4919	3,44904	8,95	0,30	37	91,2420	7,19625	9,23	0,02
18	91,4576	3,07530	8,99	0,26	38	91,2385	6,81291	8,90	0,35
19	91,4286	2,75909	9,10	0,15	39	91,2353	6,46241	8,91	0,34
20	91,4039	2,48960	9,61	0,36	40	91,2324	6,14475	9,50	0,25
								$\bar{n}_e =$ 9,26	$ \overline{\Delta n}_e =$ 0,32

* - число исключено как очевидная ошибка измерения.

VIII. Связь числа силовых линий с внутренней энергией электрона.

Если полагать, что вся внутренняя энергия электрона W_e сосредоточена в поле

$$W_e = m_e c^2, \quad (46)$$

и учесть, что масса электрона больше классической в 1,24 раза (10),

то средняя энергия W_{e1} , приходящаяся на одну силовую линию электрона или на одну группу силовых линий в атоме водорода, оказывается равной

$$W_{e1} = m_e c^2 \frac{1}{n_e} = 6,82 \text{ эВ}. \quad (47)$$

Это равенство можно записать также через энергию ионизации атома водорода W_{in} :

$$m_e c^2 = \frac{1}{2} W_{in} n_e \quad (48)$$

Из этого равенства следует, что энергия ионизации атома водорода

$W_{in} = 13,6 \text{ эВ}$ приходится на две последние силовые линии поля или на две группы силовых линий электрона

$$W_{in} = 2W_{e1} \quad (49)$$

IX. Обсуждение построений.

Как видно, физика близкого действия позволяет объяснить дискретность излучений атомов без квантово-механических постулатов начала XX века и постоянной Планка, которая, как оказывается, не может быть причислена к фундаментальным константам физики ввиду выражаемости через константы электродинамики и атомной физики.

В логике физики близкого действия для объяснения дискретности частот излучений при возбуждении атомов необходимо признать реальность радиальных силовых линий поля электрона, а это неизбежно приводит к заключению о существовании более мелких, чем электрон, элементов материи, из которых складываются силовые линии центрального поля. Эти элементы логично отождествить с элементами эфира. Допустив способность элементов эфира к поляризации с формированием полимерных цепочек на диполь-дипольных связях оказывается возможным построить новую теорию поля в представлениях

классической электродинамики с квантовыми эффектами атомов.

Таким образом, учитывая новые решения, полученные на основе физики близкогодействия в макромасштабах [8], [9], возникают основания для заключения, что физика близкогодействия является общей для различных пространственных масштабов: связью гравитации и электростатики макрофизики с квантовой механикой микрофизики. Физика близкогодействия становится естественным следствием великих открытий Ньютона, Кулона и Фарадея центральных взаимодействий через поля протонов и электронов и идей Бора и Резерфорда в построении модели атома и атомного ядра. Мы приближаемся к пониманию единства мира микро- и макромасштабов. Получает свое место эфир как материальная среда пустого пространства.

Изложенное может рассматриваться как исторически выстраданное развитие теоретических основ атомной физики, в виде квантовой механики начала XX века.

Изложенные представления следует рассматривать как рабочий вариант модели атома и атомных процессов, который нуждается в детализации, развитии, дополнениях и, возможно, в изменениях.

X. Заключение.

В условиях неизбежности ухода в историю квантовой концепции начала XX века из-за выражаемости постоянной Планка через константы электродинамики представления физики близкогодействия о реальности силовых линиях поля электрона представляются естественной и единственной возможностью для решения проблем ядерной, атомной, молекулярной физики и микромира в целом. Предстоит большая работа с целью построения полной микрофизики близкогодействия и извлечения из нее практически значимых следствий.

Список литературы / References

1. *Похмельных Л.А.* Выражение постоянных квантовой механики через константы электродинамики и неквантовая модель атома водорода. Ж. Прикл. физ., 2005. № 1. 21-30.
2. *Похмельных Л.А.* Варианты выражения постоянной Планка через константы электродинамики и модель атома с колеблющимся электроном. Ж. Прикл. физ., 2006. № 4. 10-18.
3. *Pokhmelnikh. L.A.* Geo - cosmic electric relations in electrostatic with E-field screening by matter. / Proceed. of I-st Int. Cong. on Geo-Cosmic Relations. Amsterdam, 1989. / Geo cosmic relations; the earth and its macro- environment. Pudoc. Wageningen, 1990.
4. *Похмельных Л.А.* Фундаментальные ошибки в физике и реальная электродинамика. М.: ООО «Маска», 2012. 354 с. ISBN 978-5-91146-747-0.
5. *Похмельных Л.А.* Электрическая вселенная. Под ред. акад. РАН Д.С. Стребкова. М.: САМ Полиграфист. 2019. 270 с. ISBN 978-5-00077-903-3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.physlev.pro/> (дата обращения: 26.05.2020).
6. *Похмельных Л.А.* Аналитическое выражение для расчета ионизационных потенциалов элементов периодической системы. Ж. Прикл. Физика, 2002. № 1. С. 5-24.
7. *Кэй Дж., Леби Т.* Таблицы физических и химических постоянных. М.: Физматлит., 1962. С. 211.
8. *Похмельных Л.А.* Плотность массы темной материи. Физика близкогодействия. Вестник науки и образования, 2020. № 9-1 (87). С. 11-16.
9. *Похмельных Л.А.* Закон всемирного равновесия зарядов и масс. Физика близкогодействия. Вестник науки и образования, 2020. № 10 (88). Часть 1. С. 6-13.