

# Ошибки Н. Бора при квантовании атома водорода

## В.М. Соколов

### Аннотация

Приведено описание квантовой модели атома Бора, полученной подгонкой теории под экспериментальные результаты. Она проведена успешно, но не отвечает на причину возникновения линейчатого спектра атома и противоречит законам физики. На основе классической теории, линейчатость спектра атома объясняется и полностью изменяется физика процесса.

Ключевые слова: атом водорода, квантование, теория, сила, законы сохранения.

### Errors of N. Bohr at quantization of hydrogen atom

#### V.M. Sokolov

#### Abstract

The quantum model of Bohr's atom, obtained by fitting the theory to experimental results, is described. It is carried out successfully, but does not answer the cause of the linear spectrum of the atom and contradicts the laws of physics. Based on the classical theory, the linearity of the atom spectrum is explained and the physics of the process is completely changed.

Keywords: hydrogen atom, quantization, theory, force, conservation laws.

#### 1. Введение

Общепризнанные модели атома водорода Н. Бора изложены в многочисленных источниках, например, в [1]. По представлению физиков: *«В отличие от планетарной модели Солнечной системы, планетарная модель атома оказывается внутренне противоречивой с точки зрения классической физики. Согласно законам классической электродинамики вращающийся вокруг ядра электрон, как и любая ускоренно движущаяся заряженная частица, будет излучать электромагнитные волны»*. Неизвестно кто выдумал этот абсурд, тиражируемый в бесчисленных источниках информации. Во-первых, электрон не испытывает ускорения на стационарных орбитах, поскольку нет изменения скорости  $dr/dt = Const$ . *При этом считают, что вектор скорости вращается и также испытывает ускорение*. Во-вторых, во вращающейся системе координат он неподвижен и никакого ускорения не испытывает. Результат наблюдений не должен зависеть от системы измерений. Следовательно, необходимо признать, что электрон не должен излучать на стационарной круговой орбите, поскольку нет изменения его энергии.

Одна ложь с неизбежностью порождает другую: *«Спектр такого излучения должен быть непрерывным, то есть содержать электромагнитные волны с любой длиной волны. Уже этот вывод противоречит линейчатости спектров излучения атомов, наблюдаемой на опыте. Кроме того, непрерывное излучение уменьшает энергию электрона. Поэтому, за счёт излучения радиус орбиты движущегося электрона обязан уменьшаться, и, в конце концов, электрон должен упасть на ядро»*.

Однако никаких противоречий с классической физикой быть не может. Законы физики едины для макро и микро мира. Стремление теоретиков очернить классическую физику основано на плохом знании её законов, ими же и выдуманных и до конца непонятых. Спутник на круговой орбите не излучает, так как не имеет изменения скорости ни в радиальном направлении, так и в тангенциальном. Почему электрон должен излучать? Это вообще несусветная глупость, принятая учёными, которая будет вскрыта ниже, при рассмотрении свойств атома водорода.

*«В 1913 г. Н. Бор показал, что "спасти" планетарную модель атома можно, вводя в теорию атома идеи квантования и выделяя при этом некоторые орбиты,*

*разрешённые для движения электрона. Очевидно, что в правилах квантования должна фигурировать квантовая постоянная Планка. Он сформулировал основные положения теории атома водорода в виде трёх постулатов».*

**I постулат** - в атоме существуют стационарные (не изменяющиеся со временем) состояния, по которым движение электронов не сопровождается излучением энергии.

**II постулат** - получил название "правило частот". При переходе электрона с одной стационарной орбиты на другую излучается (или поглощается) квант энергии, равный разности энергий стационарных состояний

**III постулат** - стационарными орбитами являются лишь те, в которых при движении электрона его момент импульса может принимать только дискретные значения, кратные постоянной Планка.

Однако постулаты вообще ненужны физике. Они представляют собой частное мнение, но если высказаны большими учёными, принимаются на веру. Их потом часто приходится опровергать рядовым членам сообщества, иногда столетиями. Ниже будет показано, что условия квантования атома водорода по Бору противоречат как классической физике, так и квантовой. Физика едина, законы природы одинаковы для всех!

## 2. Основные положения теории Бора

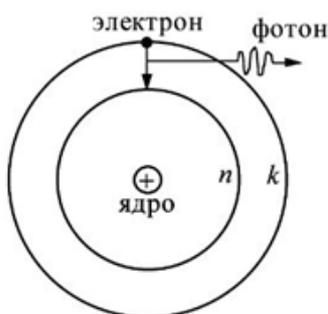


Рис. 1. Схема излучения энергии (фотона) атомом

*1. Электрон в атоме может двигаться только по определённым стационарным орбитам, каждой из которых можно приписать определённый номер  $n = 1, 2, 3, \dots$  [1]. Такое движение соответствует стационарному состоянию атома с неизменной полной энергией  $E_n$ . Это означает, что движущийся по стационарной замкнутой орбите электрон, вопреки законам классической электродинамики, не излучает энергии.*

*2. Разрешёнными стационарными орбитами являются только те, для которых угловой момент импульса электрона  $L$  равен целому кратному величины постоянной Планка  $\hbar$ . Поэтому для  $n$ -ой стационарной орбиты выполняется условие квантования*

$$L = n\hbar, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

*3. Излучение или поглощение кванта излучения происходит при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, рис. 1. При этом частота ( $\nu$ ) излучения атома определяется разностью энергий атома в двух стационарных состояниях, так что*

$$h\nu = E_k - E_n, \quad k > n, \quad (2)$$

*Запишем условие вращения массы электрона  $m_0$  по круговой орбите радиуса  $r$  под действием кулоновской силы со стороны ядра формулу Бора и квантования момента импульса электрона*

$$\begin{cases} \frac{m_0 v^2}{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e^2}{r^2} \\ m_0 v r = n\hbar \end{cases} \quad (3)$$

*Решая эту систему уравнений, находим для радиусов допустимых (стационарных) орбит электрона в атоме водорода следующее выражение*

$$r_n = \frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2 n^2}{m_0 e^2}, \quad n = 1, 2, \dots \quad (4)$$

*Вводя в качестве универсальной константы теории боровский радиус*

$$a = \frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2}{m_0 e^2} = 0,529 \cdot 10^{-10} \text{ м} \quad (5)$$

*Так как радиус первой стационарной орбиты электрона в атоме водорода  $a$ , запишем формулу (4) в виде*

$$r_n = an^2, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (6)$$

*Для скорости электрона на  $n$ -ой стационарной орбите из (3) получаем значение*

$$v_n = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0\hbar n} \quad (7)$$

*Отсюда находим, в частности, что на первой стационарной орбите электрон движется со скоростью  $2,2 \cdot 10^6$  м/с, совершая один полный оборот за время  $T_1 = 1,5 \cdot 10^{-16}$  с.*

*Полная энергия электрона, движущегося по стационарной орбите, складывается из его кинетической энергии*

$$E_K = \frac{m_0 v_n^2}{2} = \frac{m_0 e^4}{32\pi^2 \epsilon_0^2 \hbar^2 n^2} \quad (8)$$

*и потенциальной энергии кулоновского взаимодействия электрона с ядром*

$$U = -\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_n} = -\frac{m_0 e^4}{16\pi^2 \epsilon_0^2 \hbar^2 n^2} \quad (9)$$

*Поэтому, получаем важную формулу теории Бора - формулу квантования энергии электрона в атоме водорода*

$$E = E_K + U = -\frac{m_0 e^4}{32\pi^2 \epsilon_0^2 \hbar^2} \cdot \frac{1}{n^2} = -\frac{13,6}{n^2} \text{ эВ} \quad (10)$$

*На рисунке 2 в соответствии изображён энергетический спектр электрона в атоме водорода. В области положительных энергий энергетический спектр свободного электрона является сплошным спектром. В области отрицательных значений полной энергии энергетический спектр связанного с атомом электрона становится дискретным. Для наглядности на рис. 2 каждому возможному значению энергии соответствует энергетический уровень. В стационарном состоянии электрон может находиться на одном из этих дискретных энергетических уровней.*

*Переход электрона с одного уровня на другой на этом рисунке может быть изображён соответствующей стрелкой, начало и конец которой указывают энергетические уровни, между которыми происходит переход.*

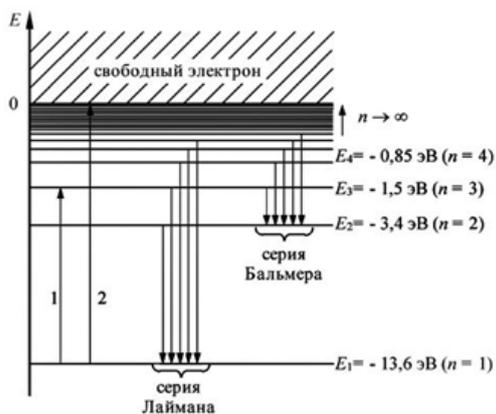


Рис. 2. Уровни энергии атома водорода, соответствующие орбитам движения электрона

*Н. Бор в своей теории атома водорода впервые реализовал идею квантования энергии частицы, движущейся в силовом поле.*

*С позиции современной физики, атом является физической системой, которая, заведомо, не может быть описана классической теорией, не учитывающей волновых свойств движущегося в атоме электрона.*

Однако это ещё одна выдумка теоретиков, пытающихся за основу подать квантовую физику, а классическую - считать дополнительной. Кто сказал, что классическая физика не может учитывать волновые свойств тел? Куда тогда деть

акустику - целый её раздел? Ничего подобного не может быть в природе, её законы едины. Теория Бора позволила объяснить поведение спектров атома водорода, но при этом потерял физический смысл его формул.

### 3. Противоречия теории Н. Бора

В рамках модели Бора удалось получить формулы для вычисления частот спектра атома водорода и объяснить размер атома, но какой ценой? Непременным условием стационарности орбит является равенство центростремительной и центробежной сил, формула (3), и, следовательно, энергий. *Между тем, по мнению больших учёных центробежная сила вообще не существует в природе - это мнимая сила. Профессора и академики внушают эту мысль обществу, детям в школах, студентам в вузах и т.д.,. Однако она реальная и возникает из-за взаимодействия с эфиром, также выкинутым учёными из природы. Её можно вычислить по формуле Жуковского для подъёмной силы, в которой нет никаких неинерциальных систем отсчёта, и оценить плотность эфира, которая оказывается больше ядерной плотности вещества, [2].*

Условия равенства сил выполняется только на первой орбите атома водорода (3). Фактически это не равенство формул, а только двух значений, как, например,  $2 = 2$ . Они вообще ошибочны, поскольку справедливы только по отдельности для энергии вращательного движения и потенциальной энергии. Равенство в них возможно только в одной точке, поскольку зависимость силы от расстояния для кулоновского взаимодействия – это гипербола, а для кинетической энергии – это квадратичная гипербола. Они пересекаются только в одной точке на первой орбите, если их расположить в одном квадранте и помнить, что они противоположные по направлению.

В атоме водорода электрон при захвате протоном начинает вращаться под действием потенциальной энергии Кулона. Увеличение скорости вращения происходит до тех пор, пока энергия вращения не сравняется с потенциальной энергией. Электрон при этом не испытывает ускорения, и нет излучения энергии атомом. Однако формулы Бора противоречат этому необходимому условию, по ним  $U = 2E_k$ , (см. формулы 8, 9), а этого казалось бы не может быть в действительности. Потенциальная энергия должна полностью переходить в энергию вращения  $U = E_k$ . Полная энергия равна кинетической, они равны энергии ионизации атома, 13,6 эВ. В данном случае возникает противоречие, поскольку  $U = 27,2$  эВ. В действительности противоречия нет, так как половина потенциальной энергии (13,6 эВ) тратится на увеличение массы электрона, которая (в энергетическом выражении) при скорости его движения по орбите 2,2 м/с точно равна кинетической энергии электрона.

Фактически в микромире зависимость массы от скорости уже отчётливо проявляется, и массу нельзя считать константой в формулах Ньютона.

Слева от этой точки уже энергия вращения электрона становится больше потенциальной энергии, поэтому переход на более низкую орбиту невозможен. При этом нарушится причинно-следственная связь: причина становится меньше следствия. Всё происходит в рамках законов классической физики! Излучая энергию электрон не может упасть на ядро, он может только от него удалиться, но в этом случае потенциальная энергия вернёт его на первую орбиту. По этой причине в атоме водорода орбита ниже первой не может существовать, и нет необходимости привлекать квантовую физику для объяснения этого явления.

На второй же орбите возникают противоречия. Если подходить формально, сократив  $r$  в исходных формулах, при увеличении радиуса вдвое правая часть уравнения уменьшается в два раза. Скорость движения электрона уменьшается также вдвое, (формула 7), а левая часть уравнения уменьшается в четыре раза. Для ликвидации этого несоответствия Бор ввёл постулат  $mvr = n\hbar$ , при котором автоматически выполняются все его формулы, например, радиусы орбит определяются (4) как

$$r_n = an^2, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (11)$$

где  $a$  – радиус первой орбиты.

Из неё получаем, что на второй орбите радиус вращения в четыре раза больше, чем на первой, равной  $a$ . Это совершенно произвольное допущение, которое ниоткуда не следует. Типичная подгонка под конечный результат. При этом размеры атома катастрофически возрастают и не подтверждаются опытами. При переходе на вторую орбиту ситуация кардинально изменяется. Первый член формулы (3), если сократить на  $r$ , определяет энергию вращения электрона, а второй – потенциальную энергию поднятия электрона на более высокие орбиты. Во вращающихся системах они взаимосвязаны, *Показано, что в них энергия и импульс не сохраняются. Сохраняется только момент импульса*, [2. С. 87-91]. Следовательно, формулы Бора неверны, а его теория атома ошибочна. При сохранении момента импульса, а не энергии, физика атома полностью изменяется.

Перепишем формулу (3) в виде

$$m\omega^2 r = k e^2 / r^2, \quad (12)$$

где  $\omega$  - угловая скорость вращения электрона;  $k$  – константа в системе СИ,  $8,988 \cdot 10^9$ .

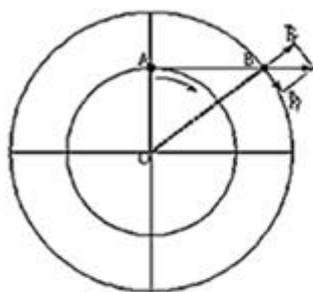


Рис. 3. Схема движения груза на вращающемся стержне после снятия упора

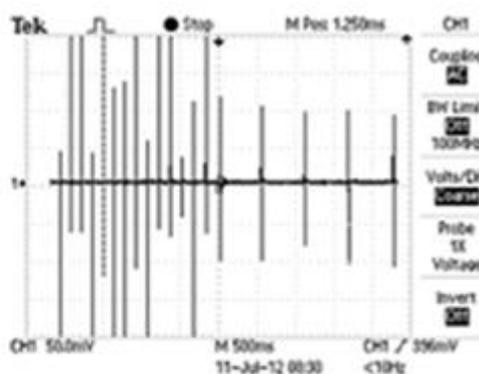


Рис. 4. Изменение частоты вращения грузов при снятии упоров

Она выполняется только на первой орбите атома водорода. При увеличении радиуса вращения скорость движения массы уменьшается, рис. 3. Количественные измерения показали (рис. 4), что при увеличении радиуса вращения вдвое, угловая скорость вращения

уменьшается в 4 раза, а скорость в два раза. Равенство невозможно, так как  $1/8 \neq 1/4$ . Момент импульса электрона в атоме водорода при изменении орбит остаётся прежним

$$mvr = \hbar = \text{Const}, \text{ поскольку произведение } vr \text{ также константа,} \quad (13)$$

. У Бора он увеличивается пропорционально номеру орбиты, что противоречит опытным данным. На второй орбите  $(mv/2)4r = 2\hbar$ , откуда  $mvr = \hbar$ , а не  $2\hbar$ .

Фактически постулаты Бора получены на основе нарушения законов природы. Они не имеют никакого физического содержания и выдуманы в целях подгонки своей теории к результатам экспериментов, совершенно не заботясь об их выполнении.

Большие учёные часто их нарушают в угоду своих теорий. *Н. Бор при подгонке теории руководствовался именно законом сохранения энергии. Он не мог этого знать, поскольку по мнению больших учёных они незыблемы. Как показано выше это ошибочное мнение. Даже В. Паули спустя 20 лет отчаянно пытался их сохранить в физике, постулируя частицу нейтрино, которой не может быть в природе. При распаде нейтрона энергия вращения электрона намного превышает потенциальную энергию. Она быстро теряется и регистрируется произвольное её значение в зависимости от начальных условий. Непрерывный спектр энергии бета распада – это не довод для постулирования новой частицы. Нейтрино в природе нет! Не знают этого и современные физики, точнее, не хотят знать, так как их многочисленные наработки обрушатся.*

В действительности законы сохранения существуют и во вращающихся системах, но только при наличии эфира, выкинутого А. Эйнштейном в своей теории. Потерянная энергия переходит в энергию эфира и, в целом, сохраняется, [2, с. 17].

Недостатки теории Бора хорошо известны и описаны в многочисленных литературных источниках. Однако её противоречия никем не освещаются, по крайней мере автору они неизвестны, рассмотрим их более подробно.

Силы притяжения между электроном и протоном определяются из законов Кулона и Ньютона. Первая является центростремительной силой, а вторая центробежной - удерживающей электрон на орбите. Однако, как уже утверждалось, учёными центробежная сила не признаётся, она по их мнению фиктивная. Согласно общепризнанному положению спутник не падает на Землю потому, что под действием только центростремительной силы постоянно промахивается. Тем не менее ещё раз можно повторить, *центробежная сила реальная и возникает из-за взаимодействия с эфиром, отвергаемым большими учёными.* Спутник не падает на Землю и не улетает в Космос потому, что центростремительная сила равна центробежной.

Тела на Земле падают вниз, а не вверх из-за действия силы гравитации, равной  $mgh$ , но эта зависимость не учитывает центробежной силы. Спутник на круговой орбите никуда не перемещается, ни вверх, ни вниз. Он находится в потенциальной яме образованной этими силами [3]. *Стараниями больших учёных многие истины перевернуты с ног на голову.*

Стабильная круговая орбита электрона возможна только при равенстве модулей этих сил, так как они противоположны по знаку. Предполагается, что это равенство возможно только на определённых стабильных орбитах. Большие учёные считают, *что электрон неизбежно упадёт на ядро, поскольку испытывает ускорение. Следовательно, в любом случае он должен излучать энергию. Оставалось признать, что внутри атомов перестают действовать известные законы классической физики. Микромир подчиняется совсем другим законам.* Это абсурдное мнение прочно утвердилось среди учёных и тиражируется в бесчисленных литературных источниках, по-видимому, для оправдания положений квантовой механики, как особой науки, несовместимой с классической физикой.

Условия, которые существуют на первой стационарной орбите электрона, должны существовать и на второй орбите, чтобы он не излучал энергию. В замкнутой системе, например, при колебании маятника его полная энергия распределяется между

потенциальной и максимальной кинетической энергией. Энергия колебаний сохраняется. В атоме водорода несколько другая ситуация, происходит необратимое излучение энергии при увеличении радиуса вращения, (см. рис. 4). *Опыт показывает, что при этом сохраняется только момент импульса, а он и энергия системы не сохраняются. Атом излучает энергию при переходе с первой на вторую и последующие орбиты. По Бору и других больших учёных всё происходит наоборот.*

Электрон не может спонтанно переходить на вторую орбиту, так как потенциальная энергия возрастает быстрее убывающей кинетической - и она вернёт его на первую орбиту. Вторая и последующие орбиты не могут существовать в атоме водорода без дополнительной энергии сообщаемой ему внешними источниками. С одной стороны, необходимо уменьшить скорость вращения электрона. С другой стороны, поднять его на более высокую орбиту для уменьшения силы кулоновского взаимодействия. Это двойное действие легко осуществить добавляя атому энергию.

Пусть, например, электрон, находящийся на первой основной орбите, получает внешний импульс и увеличивает свою скорость. Тогда центробежная сила начнёт перемещать его на более высокую орбиту до тех пор пока не израсходует (излучит) лишнюю энергию и сила не сравняется с потенциальной. В этом процессе потенциальная сила также убывает и их равенство, характерное для первой орбиты может установиться на любой вышестоящей орбите в зависимости от величины внешней энергии. На таких орбитах электрон находится в потенциальной яме: при увеличении его скорости центробежная сила пытается вернуть его на прежнюю орбиту, а при уменьшении скорости уже потенциальная сила пытается его вернуть назад.

Если электрон получает импульс, уменьшающий его скорость, атом водорода вернётся в основное состояние под действием кулоновской силы. При этом энергия расходуется на увеличение скорости вращения, компенсируя потерянную, а не выделяется, как это показано в бесчисленных рисунках в различных источниках информации. *Атом излучает энергию при переходе электронов на более высокие орбиты. Этого не понимают учёные, рисуя стрелки вниз, а не вверх как должно быть на самом деле* (см. рис. 2).

На всех стационарных орбитах вопреки мнению Н. Бора момент импульса электрона равен постоянной Планка  $\hbar$ . М. Планк ввёл её в обращение для объяснения теплового излучения атомов, открыв дискретность свойств лучистой энергии. Она определяет минимум энергии, которую одно тело может передать другому – это свойство природы, которое подтверждается также и устройством атома водорода. Из его момента импульса следует  $mvr\omega = \hbar\omega$ , или  $mv^2 = hv$ . Фактически минимум энергии определяется возможным излучением электрона за один оборот вокруг ядра.

При переходе электрона на вторую орбиту атом теряет энергию (излучает) 10,2 эВ. Для его перехода нужно повысить энергию также на эту величину. Центробежная сила будет превосходить потенциальную и электрон будет увеличивать орбиту до тех пор, пока центростремительная и центробежная силы не сравняются по модулю. Таким же образом формируются и последующие орбиты. Как уже утверждалось формула (3) выполняется только при определённых значениях радиуса орбиты электрона, кратных условиям существующим на первой орбите. Кривые потенциальной энергии Кулона и кинетической энергии пересекаются на второй орбите только при этих изменениях.

При большом желании эти условия можно проквантовать, если радиус первой орбиты увеличивать пропорционально целым числам  $n = 1,2,3,\dots$ , а не их квадратам по Бору. В этом случае кинетическая энергия на второй орбите уменьшается в четыре раза, а полная только в два раза с учётом добавленной энергии. Потенциальная энергия также уменьшается в два раза. Следовательно, условия, при которых электрон не излучает сохраняются на второй и последующих орбитах. Равенство кинетической и потенциальной энергии наступает только при дискретных значениях скорости электрона,  $v/n$ . Орбиты, на которых электрон не излучает энергию  $na$ , реально существуют, они не требуют введения постулатов Бора. Таким образом, на основе классической физики условия квантования адекватно

описывается. Эти условия противоречат условиям квантования Бора  $rn = an^2$ , поскольку они произвольно подогнаны и не отображают реальную физическую картину мира.

В данной статье представлена классическая модель атома водорода, которая многое не учитывает. Это и влияние конечной массы протона, взаимодействие орбитальных и магнитных моментов, спинов протона и электрона и т.д. Естественно, она требует доработки для получения более точных значений. Квантование орбит в ней происходит естественным образом, на основе опытных данных. Нужно ли вообще это делать?

Наука развивается от одного большого учёного до другого. Великий Ньютон дал миру законы, на основе которых держится вся современная техника. Но он не мог объяснить, как они работают. Однако многие историки утверждают, что он их украл у других менее известных учёных, пользуясь своим положением. Может быть поэтому он не знал, как их объяснить? Формулы Ньютона работали, но причины гравитации были не ясны. Только через два столетия другой большой учёный А. Эйнштейн пытался объяснить, как всё работает, но неудачно с точки зрения физики, но удачно с точки зрения карьеры – получил престижную Нобелевскую премию. Историки также утверждают, что все свои наработки он «постулировал» у своих коллег. Точно такое же положение существует в квантовой механике, её формулы и уравнения с натяжкой работают, ограниченные различными запретами, но объяснить их она не может. Тем не менее большие учёные этой области знаний регулярно получают Нобелевские премии.

В квантовой механике проблемы решают путём введения своих сомнительных законов: выдуманных волновых функций, противоречащих закону сохранения энергии, вольно трактуемых неравенств и т.д., до предела усложнив картину мира, [4]. Наглядный пример - это квантовая теория Н. Бора. Как говорил большой учёный Р. Фейнман: – *никто не понимает квантовую физику, даже её создатели!* Её и понимать ненужно, она продолжение классической физики, Кто её знает и понимает, должен понимать и квантовую физику, [5]. Но непонятые процессы в ней (некоторые приведены в статье) многократно умножились благодаря фантазиям больших учёных. СМИ рекламируют их как великие достижения науки.

#### 4. Выводы

Анализ движения электрона в атоме водорода показал, что классическая физика адекватно описывает его свойства. При этом квантование орбит электрона возникает естественным образом, без постулатов Н. Бора.

1. Вопреки постулатам Бора орбитальный момент импульса электрона равен постоянной Планка и сохраняется на всех стационарных орбитах.
2. Излучение атома происходит при перемещении электрона с нижних орбит на верхние, а не наоборот, с верхних на нижние по Бору.
3. Квантование орбит определяется законом  $r = an$ , где  $a$  радиус первой орбиты,  $n = 1,2,3,\dots$ , а не  $r = an^2$  по Бору, которое приводит к неоправданно большому распуханию атома.
4. Во вращающихся системах при изменении радиуса сохраняется только момент импульса тела, а энергия и сам импульс не сохраняются.

Выдуманные Н. Бором постулаты таковыми не являются, он перевернул всё с ног на голову и за это был поощрён Нобелевской премией. Однако большие учёные продолжают настаивать: *«С позиции современной физики, атом является физической системой, которая, заведомо, не может быть описана классической теорией. Сейчас известно, что постулаты Бора являются следствиями более общих квантовых законов»*. **Как раз всё наоборот, только классическая физика позволила объяснить поведение электрона в атоме водорода.** Квантовая физика возникла на основе квантования М. Планком лучистой энергии, следующей из опытных данных и ошибочных постулатов Н. Бора, поэтому она полна противоречий. Все её эксперименты адекватно описываются

классической физикой, а дикие выводы по ним на совести её адептов, стремящихся оставить след в развивающейся науке.

### Список литературы

1. Мартинсон Л.К., Смирнов Е.В. Квантовая физика. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Гл. 5.
2. Соколов В.М. Обман и подлог в физике. Москва. «Перо» 2019. С. 62-67.
3. Соколов В.М. Опровержение принципа эквивалентности инертной и гравитационной масс // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ. 27439, 26.11.2021.
4. Соколов В.М. Квантование гравитации // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ. 27972, 11.07.2022.
5. Соколов А.А, Лоскутов Е.М, Тернов И.М. Квантовая механика. М: -УЧПЕДГИЗ. 1962. С. 3.

Соколов Виктор Михайлович. E-mail: [victor1ded@yandex.ru](mailto:victor1ded@yandex.ru)