

Материя и движение

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНИМАЦИЯ - ПОИСК - ОТВЕТИТЬ НА ТЕМУ

Сообщение №267 от [ozes](#) 21 марта 2005 г. 19:11

Тема: Материя и движение

1.2. Материя и движение.

Аннотация.

Новая модель атома? - Не только.

В этом обзорном сообщении я рассмотрел физические понятия материи и движения с разных точек зрения. Здесь я постарался дать читателю общее представление о современной физико-философской концепции взаимоотношений понятий материи и движения.

Излагаемая концепция, на мой взгляд, наилучшим образом отображает современное представление об этих понятиях, и наилучшим образом согласуется с имеющимися экспериментальными данными.

Разгадать загадку материи и движения пытались многие философы и физики. Но до сих пор это никому не удавалось сделать. Я не хочу сказать, что мне это сделать удалось. Но здесь я постараюсь дать читателю отчасти свое, отчасти общее представление об этих понятиях. То есть, я постараюсь дать наиболее объективное представление об этих понятиях, независимо от того, к какой из философских концепций взглядов они относятся. В настоящее время в физике существуют три различные концепции взглядов на понятие материи.

Эти концепции я условно назову так: 1. Концепция "эфиронов".
2. Концепция "массы тела".
3. Концепция "атома".

Каждая из этих концепций имеет свои плюсы и свои минусы, свои достоинства, и свои недостатки. И каждая из этих концепций имеет свое право на существование. Я не являюсь ни сторонником, ни противником какой-либо из концепций, и здесь я постараюсь все эти концепции связать воедино, получив некоторое обобщающее представление о понятии "материя".

Вначале я очень коротко расскажу о каждой из этих концепций.

Концепция "атома".

Это самая древняя из концепций о строении материи. Корнями своими она имеет представления Демокрита и других "атомистов" о материи. Они предполагали, что существует некая "неделимая частица", из которой состоят все существующие материальные объекты. Отчасти они были правы. Такой частицей, отвечающей за химические свойства элементов оказался "атом вещества". Но в конце 19 - начале 20 века было установлено, что атом не является "неделимым", а тоже состоит из некоторых "компонентов". В 1904 году Дж. Томсон предлагает свою модель атома, которая состояла из массивного ядра, и внедренных в это ядро электронов.

В 1911 году Резерфорд выполняет эксперименты по уточнению строения атома. В 1913 году появляется простейшая планетарная модель "атома водорода" Бора-Резерфорда.



Эта модель и является в настоящее время общеприятной "официальной" моделью атома. Модель эта очень неуклюжая, грубая, и с самого начала вызвала огромное количество отрицательных откликов. Пожалуй основное и единственное ее достоинство - это простота.

Согласно этой модели атом должен был состоять из компактного положительного ядра и электрона, вращающегося воаруг него по "стационарным круговым орбитам".

Почему по круговым?

- Потому что электрон, движущийся по эллиптической орбите обязан испускать электромагнитные волны и терять свою энергию.

Почему по стационарным?

- Потому что энергию атом излучает квантами (фотонами), что в предположении Бора и Резерфорда должно было отвечать переходу электрона в атоме с одного квантового уровня на другой.

Недостатки и противоречия модели атома Бора-Резерфорда более чем очевидны.

Эти недостатки просто бросаются в глаза.

Во-первых, электрон вокруг атома, согласно решению задачи движения тела в центральном поле, не может двигаться

по круговым траекториям. Траектории должны быть эллиптическими.

Но эллиптические траектории в такой модели невозможны, поскольку:

- во-первых, такие траектории приводят к электромагнитному излучению атома;
- во-вторых, эллиптические траектории "не квантуются". То есть, в разных точках такой траектории энергия перехода с одного уровня на другой будет разной (что противоречит экспериментальным данным по излучению атомов).

Еще один и, на мой взгляд, главный недостаток модели Бора заключается в том, что эта модель не дает ответа на главный вопрос:

Что излучает электрон при переходе с более высокого уровня на более низкий? Фотон?

Но где он этот фотон берет, если изначально у электрона этого фотона нет ?

Сам Бор предполагал, что его модель атома проживет не более 10 лет, и очень быстро физики найдут более удачную модель атома.

Но прошло уже 100 лет, а до сих пор никто ничего лучше предложить так и не смог. Чуть ниже мы рассмотрим более удачные, и более совершенные модели атомов, нежели модель атома Бора-Резерфорда. А теперь рассмотрим следующую историческую концепцию понятия "материи" - концепцию "массы тела".

Концепция "массы тела".

Концепция "массы тела" значительно моложе концепции "атома", и имеет своим началом опыты Галилео Галилея по падению тел. Согласно этим опытам и выводам Галилея - все тела падают на Землю с одинаковым ускорением. То есть, у любого тела есть некоторая субстанция, которая и отвечает за притяжение всех тел к Земле.

Эта субстанция получила название "массы тела".

В 1687 году понятие "массы тела" Ньютон положил в основу своей механики, и сформулировал с помощью понятия "массы тела" Закон Всемирного Тяготения, который гласит, что все тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной "массе тела", и обратно пропорциональной квадрату расстояния между взаимодействующими телами. В результате этого понятие массы приобрело дуальный смысл - инерционной массы тела и гравитационной массы тела. Численно они равны друг другу, но физический смысл у них совершенно разный. Несколько позже, в 1756 году *М.В. Ломоносов* выполнил классические опыты по нагреванию тел в запаянных пробирках, и сформулировал, на основе этих опытов, **закон сохранения массы вещества**. В 1774 году аналогичные опыты поставил и *А.Лавуазье*. Так на свет появился один из самых фундаментальных законов физики - закон сохранения массы тела. Но в начале 20 века Эйнштейн, в связи с работами по теории относительности, получил связь между массой тела, и его "энергией покоя" в виде формулы

$$E = mc^2$$

где E - "энергия покоя" тела, m - масса тела,
 c - скорость света.

До сих пор оставалось неясным:

Что же это такое "энергия покоя", и что она из себя представляет?
Но, в результате этого масса тела оказалась связанной с его энергией.

То есть, нагревая тело мы, тем самым, увеличиваем и его массу.
Откуда, в этом случае, берется "избыток массы", и что он из себя представляет?

До сих пор ответа на этот вопрос не было.

Примерно в это же время, в квантовой механике появляется понятие "дефекта массы" - когда результирующая масса взаимодействующих квантовых объектов оказывается не равной массе исходных компонентов. Чуть позже мы убедимся в том, что и обычной механике понятие "дефекта массы" не чуждо, и в обычной механике понятие "дефекта массы" представлено достаточно широко и разнообразно. В результате этого один из наиболее фундаментальных законов физики - закон сохранения массы, приобрел весьма туманный смысл и расплывчатые очертания.

И, в результате всего этого, физики, и не только физики, принялись с новой силой искать ту самую "мельчайшую частицу материи", которая могла бы ответить на все вопросы, и стать той самой "путеводной звездой", ведущей к истине познания материи.

Концепция "эфиронов".

Сейчас уже самых разнообразных "мельчайших частиц вещества" открыто столько, что не хватит не только пальцев на руках, но и "волос на голове", чтобы их пересчитать. А ученые упорно ищут, и продолжают открывать все "новые и новые".

Старательно заносят их в каталоги и справочники.

Одних названий уже около десятка (или больше) - мезоны, барионы, бозоны, мюоны и прочие "оны". Но результата нет. Понять эти поиски можно. Ведь вполне очевидно, что вещество не может делиться бесконечно. Должен быть некоторый предел этому делению. Но предел этот до сих пор так и не найден. Может быть не там ищем? Может быть решение этой задачи совсем другое, и совсем в другом месте? Ведь вполне возможно что, в очередной раз, мы неправильно поняли природу и ее закономерности, и сейчас ищем то, чего в природе вообще не существует. И вполне вероятно, что мы ищем то, чего нет, и быть не может? А может быть мы ищем то, что уже давно нашли, но до конца так и не поняли: Что же это такое?

Может быть причина всех наших неудачных попыток определения "мельчайшей частицы материи" заключена не в недостатке наших "знаний о природе", а в недостатке ее "понимания"?

Ну что ж.

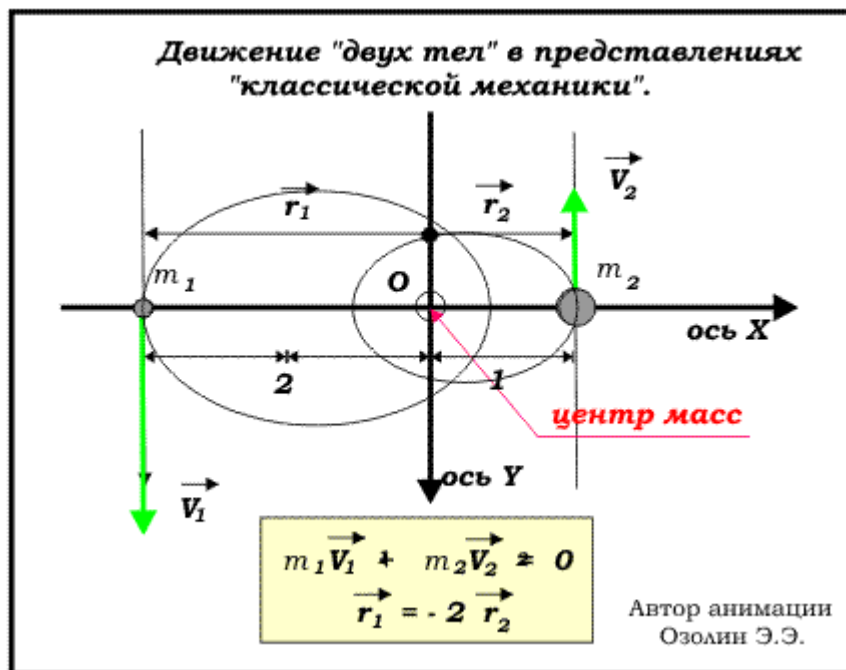
Давайте попытаемся посмотреть на эту проблему с другой стороны, и несколько иной точки зрения.

1.2.1. Фотон - как мельчайшая частица материи.

Вообще говоря, и так достаточно очевидно, что фотон как нельзя лучше подходит под определение "мельчайшей частицы вещества". Электрически нейтральный, он обладает и массой и энергией одновременно, обладает и "дефектом массы", всеми другими необходимыми атрибутами, как то: постоянство массы и ее сохранение, постоянство энергии и скорости, физическая "неделимость", индивидуальность характеристик ("цвет фотона"), повсеместное присутствие в пространстве, "неделимость" и многое другое. Другими словами, все те свойства, которые присутствуют у "вещества", присутствуют и у фотона.

С другой стороны, все свойства фотона, в той или иной мере, присутствуют и у любого вещества. Но до сих пор никому не удалось не только "сконструировать" атом из фотонов, но и смоделировать сам фотон таким образом, чтобы объяснить все его свойства. Впервые физическая модель фотона была построена совсем недавно, и подробно обсуждалась на форуме ["Новых теорий в физике"](#).

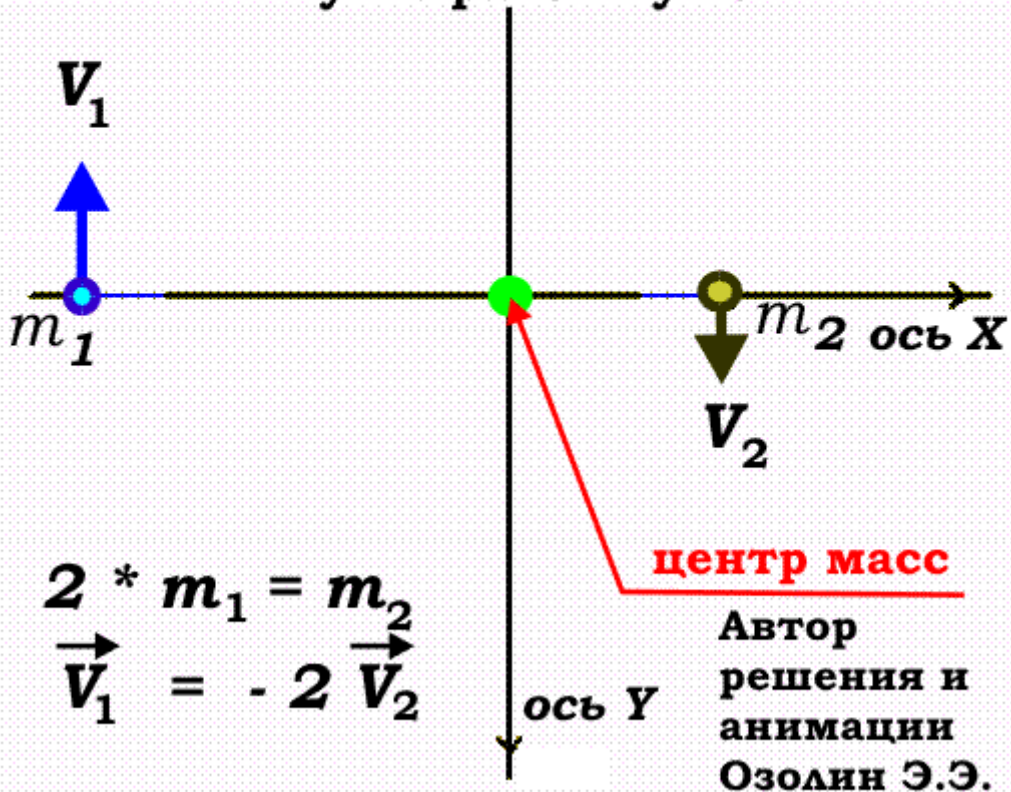
В основе этой модели лежит представление о фотоне, как об электрон-позитронной паре, находящейся в предельно-связанном состоянии. Коротко расскажу о том, что это такое. Если мы возьмем свободные электрон и позитрон, то получить из них фотон мы не сможем по той простой причине, что "столкнувшись" они просто разлетятся в разные стороны. Например, классическая механика нам предлагает вот такое



решение задачи "двух тел".

Но такое решение не приводит к созданию предельно-связанной электрон-позитронной пары и образованию фотона. Это решение является лишь частным случаем более общих решений, которые показаны на следующих анимациях. Например, такое

Решение задачи "двух тел" для случая, когда начальная скорость меньше "критической" и суммарный импульс равен нулю



решение.

Возможны и другие решения этой задачи. Например такие.





И лишь в последнем случае решения этой задачи мы получаем в результате некоторое подобие фотона, как предельно-связанной электрон-позитронной пары.

Но и это решение возможно лишь в том случае, если мы сумеем связать фотон некоторыми внешними силами

(в противном случае он просто улетит от нас со скоростью света).

Поскольку фотон электрически нейтральный, то связать мы его можем только некоторой внешней гравитационной силой. Теперь нам следует предположить, что такая внешняя гравитационная сила у нас есть (например, ядро некоторого атома, или что-то аналогичное). Тогда, при благоприятных условиях, фотон начнет двигаться



по кругу (или по эллипсу) вокруг объекта, создающего нашу внешнюю гравитационную силу (см. анимацию "Движение фотона вокруг гравитирующей массы"). Теперь мы можем предположить, что у нас есть не один электрон и один позитрон, а любое необходимое их количество. Тогда все, имеющиеся у нас электроны и позитроны, при одних и тех же благоприятных условиях будут вести себя подобным же образом, и тоже начнут двигаться примерно по той же траектории, что и первая электрон-позитронная пара. Силы взаимного электрического влияния фотонов мы пока рассматривать не будем, чтобы не усложнять изложение. Хочу лишь заметить, что силы электрического взаимодействия будут лишь способствовать организации этого процесса. Тогда все имеющиеся у нас в наличии электрон-позитронные пары выстроятся вслед за первой парой, и будут следовать ее движению. (Смотрите анимацию "Выстраивание фотонов вокруг гравитирующей массы".)

В результате мы получили плотно упакованную структуру фотонов в виде тора.

По сути, это тот же луч лазера, только свернутый в плотную упакованную торообразную структуру.

Теперь мы можем достаточно спокойно убрать наше гравитационное тело M из середины тора, абсолютно не сомневаясь в том, что наш тор не развалится на части.

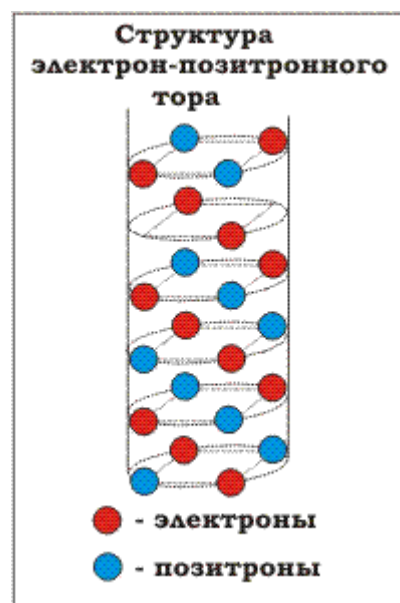
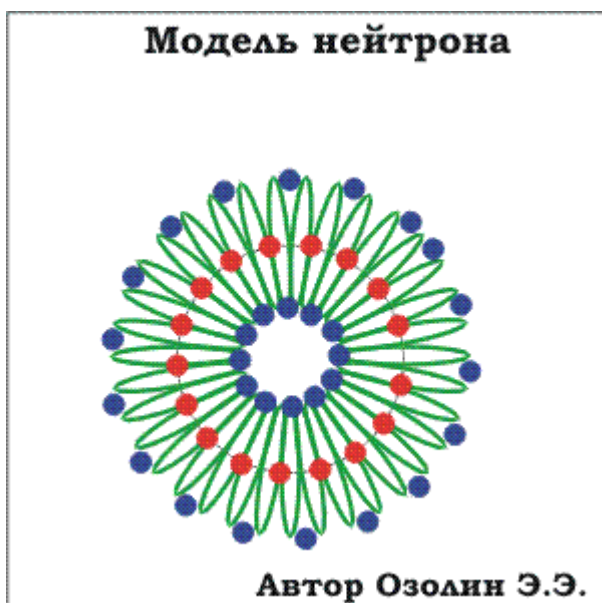
Все дело в том, что силы взаимного электрического притяжения между электронами и позитронами в такой структуре настолько велики, что вырвать какой-либо из фотонов в этой структуре не представляется возможным.

(Смотрите рисунок "Структура электрон-позитронного тора")

В результате наших действий мы сконструировали первую в мире модель нейтрона.

Следует заметить, что мы эту модель не выдумали, подобно Томсону, Резерфорду или Бору, а именно сконструировали.

То есть, это именно то, что предвидел, и о чем говорил в свое время (в начале 20 века) Нильс Бор, когда предполагал, что его модель атома не проживет и десятка лет.



Последовательными логическими действиями и с помощью численного моделирования мы получили то, что еще не удавалось получить никому, и что до нас получить никто так и не смог, несмотря на все многочисленные усилия. Я говорю это потому, что достаточно часто природа устроена гораздо разумнее того, что нам обычно кажется. И намного красивее и логичнее.

И если мы сравним тот результат, который получили мы, в результате наших действий, с тем результатом, который нам предложили Томсон, Резерфорд и Бор, то разница будет более чем заметной.

Прежде всего следует заметить, что построенная нами модель нейтрона не только согласует между собой и результаты теории относительности Эйнштейна, и результаты квантовой механики, но и не вступает в противоречие с механикой Ньютона. То есть, ни квантовая механика, ни теория относительности ни в коей мере не опровергает механику Ньютона.

И причиной всех "противоречий" этих механик является наше собственное недопонимание природных явлений.

Прежде, чем дальше рассматривать разнообразные свойства нейтрона, и всевозможные следствия из построенной нами модели, давайте посмотрим, что из себя представляет сам нейтрон.

1.2.2. Нейтрон - как основной компонент ядра атома.

Полагая массу нейтрона равной $m_n = 1,674\ 928\ 6(10) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, а массу электрона

равной $m_e = 9,109\ 389\ 7(54) \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

$$\frac{m_n}{m_e} \approx 1838 (f)$$

получим

То есть, один нейтрон состоит из 1838 фотонов.

Для сравнения хочу заметить, что на рисунке модели нейтрона изображено всего 36 фотонов.

В этом вычислении следует обратить внимание и на тот факт, что "дефект массы" фотона равен 1/2.

$$m_f \approx \frac{m_e + m_p}{2} \approx m_e \approx m_p ;$$

То есть, масса фотона равна не сумме масс электрона и позитрона, (как это обычно принято считать) а "приблизительно" половине этой суммы (то есть, просто массе электрона).

Этот факт и был учтен мной в моих вычислениях.

Слово "приблизительно", в данном случае, у меня обозначает не погрешность измерения массы, а влияние на измеряемые массы явления "дефекта массы" - зависимости массы от линейной скорости и угловой скорости вращения. Из-за этого влияния масса позитрона немного меньше массы электрона (менее 0.02%). Другими словами, нейтрон напоминает, по форме и своему поведению, плотно сжатую пружину со спаянными концами, состоящую из 1838 фотонов. Эту пружину можно гнуть, крутить, и делать с ней все, что угодно. Но разрушить такую "пружину" практически невозможно.

Можно лишь заставить эту "пружину" нейтрона освободить, и выделить из своей "обоймы" один или несколько фотонов. В этом случае фотон преобразует накопленную внутри себя "энергию сжатия пружины" ("энергию дефекта массы", или "энергию покоя" как мы ее привыкли называть) в кинетическую энергию, и фотон устремляется в пространство со скоростью света - 300 000 км/сек.

Поскольку масса каждого фотона и его скорость нам известны, то мы можем сказать, что каждый фотон в составе нейтрона обладает "потенциальной энергией сжатия" равной

$$E_f = m_f \cdot c^2$$

Тогда "потенциальная энергия сжатия" ("энергия покоя") всего нейтрона будет в 1838 раз больше, и будет равна

$$E_n = m_n \cdot c^2 = 1839 \cdot m_f = 1,505\,373(9) \cdot 10^{-10} \text{ Дж} = 939,573(3) \text{ МэВ}$$

А поскольку все, окружающие нас тела состоят из нейтронов, то для всех, окружающих нас тел, будет выполнено

$$E = m \cdot c^2$$

где E — энергия тела, m — масса тела

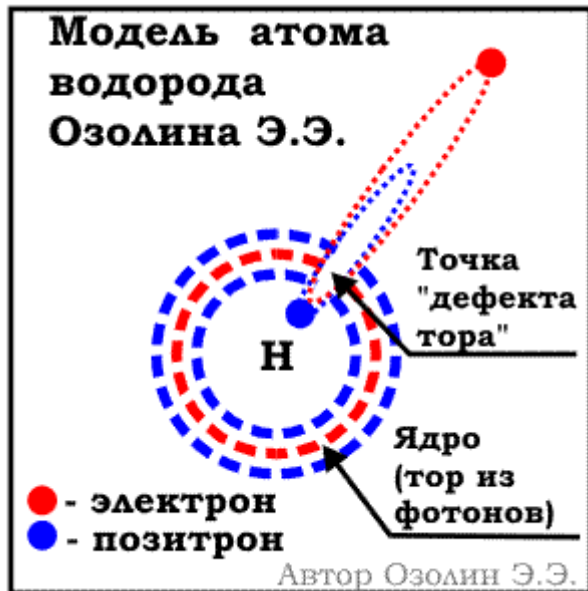
В результате мы не только получили знаменитую формулу Эйнштейна, но и убедились в том, что эта формула является не более чем элементарным следствием нашей модели нейтрона. Теперь получим другие, тоже достаточно элементарные, но не менее удивительные следствия из нашей модели нейтрона. Прежде всего обратим внимание на тот факт, что построенная нами модель нейтрона отвечает "нулевому уровню его состояния",

То есть, это полностью "конденсированное состояние", или состояние "при 0 градусах Кельвина", как принято говорить в физике.

Образно говоря, это полностью конденсированный атом водорода при температуре

$$0^\circ \text{K} = -273^\circ \text{C}$$

Теперь будем постепенно "нагревать" наш нейтрон.



Как мы это можем сделать?

Ведь подействовать одновременно на все 1838 фотонов, находящихся в его обойме мы не можем.

Но мы можем поступить подобно тому, как мы поступаем с "тороидной пружиной" - перекусить одну из проволочек этой пружины, подействовав на нее некоторым "квантом энергии".

Тогда сама "тороидная пружина" нейтрона не развалится, но два ее конца "выпрыгнут наружу".

Аналогичную ситуацию мы будем наблюдать и с нейтроном.

Передав некоторому фотону из "обоймы" нейтрона некоторый "квант энергии", мы выьем его из "обоймы", и этот фотон начнет двигаться вокруг тора по некоторым траекториям.

Какими будут эти траектории?

Вообще говоря, траектории могут быть разными. Но наиболее простая из них будет иметь следующий вид(смотрите анимацию "Модель атома водорода Озолина Э.Э.").

Эта анимация не просто рисунок, а именно модель. То есть, она отражает особенности численного моделирования подобных моделей.

А именно.

1. Прежде всего следует обратить внимание на тот факт, что электрон и позитрон, вращающиеся по эллиптическим орбитам вокруг тора, уже не являются фотоном - то есть, предельно-связанной электрон-позитронной парой с дефектом массы равным $1/2$. Поэтому в данном случае работает "классическое решение" задачи движения "двух тел" в поле тора. Орбиты электрона и позитрона, в этом случае, пересекаются друг с другом

(в отличие от фотона - смотрите анимацию "Решение задачи "двух тел" в представлениях "классической механики"", которая показана в начале раздела).

В результате этого решения позитрон (который чуть легче электрона) залетает в центр тора значительно глубже электрона, и находится в центре тора значительно дольше, чем там находится электрон.

(Это тоже показано на анимации "Модель атома водорода")

Именно поэтому создается полная иллюзия того, что "ядро атома" заряжено положительно.

2. Вполне очевидным в этой модели является и ответ на вопрос:

Почему именно электроны отвечают за "валентность атома"?

По той простой причине, что они значительно дальше находятся от ядра, и значительно больше времени проводят на "внешней стороне" атома, чем внутри тора.

3. Вполне понятным и очевидным в данной модели является и ответ на известный "парадокс квантовой механики" о том, что вероятность нахождения электрона в центре атома не равна нулю.

Как видно из данной модели, она действительно не равна нулю, и центре тора электрон бывает достаточно регулярно.

Разумеется, орбиты электрона и позитрона не "стоят на месте", как это изображено на анимации атома водорода, а вращаются вокруг тора. Но это, я надеюсь, и так достаточно понятно. Поэтому этот вопрос я подробно рассматривать не буду.

1.2.2. О квантовании орбит атома.

Дискретность спектра атома водорода была обнаружена еще в начале 19 века. К концу 19 века физики имели уже достаточно четкое представление об этом явлении. В 1885 году И.Бальмер подробно изучил и описал спектр атома водорода в видимой части диапазона (серия Бальмера). Чуть позже аналогичные закономерности были обнаружены в ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра. А в 1890 году И.Ридберг предложил эмпирическую формулу для спектральных линий атома водорода.

Формула Ридберга:

$$\nu_{m,n} = Rg \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

где $Rg = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$ - постоянная Ридберга.

Для серии Бальмера (видимый диапазон) $m = 2, n = 3,4,5, \dots$

Для ультрафиолетовой области спектра $m = 1, n = 2,3,4, \dots$

Именно эта формула И.Ридберга и является основой всей квантовой механики.

**Нильс Бор не смог ни вывести, ни обосновать теоретически эту формулу.
Вместо этого он просто сделал достаточно нелепое предположение
о "квантовании орбит электрона атома".**

**Суть этого предположения в том, что электрон просто поглощает энергию фотона, и
переходит с одной круговой стационарной
орбиты в атоме на другую, более высокую круговую стационарную орбиту.**

**Предположение это нелепое по той простой причине, что непонятно, куда же в этом
случае исчезает сам фотон, вместе со
своей массой, не говоря уж обо всем остальном.**

**Фактически все дальнейшие действия Нильса Бора были "подгонкой" результата под
формулу И.Ридберга,**

и стыковкой идеи о квантовании орбит атома с этой формулой.

**Другими словами, Нильс Бор, в этой ситуации, действовал подобно ученику, который,
посмотрев ответ задачи в конце учебника,
стремиться получить точно такой же результат, не особо понимая сам процесс решения.**

**Выглядит это достаточно странно, поскольку, как уже было сказано, формула Ридберга
является чисто эмпирической,
(то есть просто выдуманной), и никакой особой логической и смысловой нагрузки она
не имеет. Она просто достаточно
хорошо описывает спектральные линии атома водорода, ничуть не объясняя смысл
этих линий.**

**Кроме того, достаточно хорошо известно, что в случае более сложных атомов (а не атома
водорода) формула Ридберга
не работает. Поэтому создавать на базе этой формулы какие-то общие теории, и делать
обобщающие выводы просто неразумно.**

**Тем не менее, это случилось, и на базе "выдуманной" формулы Ридберга была создана
не менее выдуманная "квантовая механика".**

Я не буду здесь подробно рассматривать проблемы квантовой механики.

**Здесь я постараюсь ответить на гораздо более интересный и важный вопрос, на
который так и не смог ответить сам Нильс Бор.**

Не смогла на этот вопрос ответить и вся квантовая механика.

Вопрос этот следующий:

**Что из себя представляет сама формула Ридберга, и какие закономерности она
описывает?**

Ответ на этот вопрос, в рамках рассматриваемой модели атома, достаточно очевидный.

В самом деле, представим себе тор из 1837 фотонов (один фотон мы вывели на орбиту вокруг тора).

В силу того, что один фотон мы вывели на орбиту вокруг тора, в торе образовался дефект заполнения.

С одной стороны может показаться, что этот дефект может быть заполнен и устранен выведенными на орбиту электроном и позитроном.

Но на самом деле сделать это невозможно, поскольку эти электрон и позитрон уже не являются фотоном (системой двух тел в предельно связанном состоянии), а представляют собой просто классическую систему двух тел одинаковой массы.

"Сжать" эту систему, и привести ее обратно в "фотонное" состояние с дефектом массы в $1/2$, у нас нет никакой возможности.

Поэтому такие действия мы осуществить не можем.

Тогда сделаем иначе.

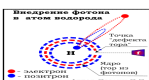
Возьмем уже готовый фотон от "постороннего источника", и попытаемся внедрить его в ядро нашего атома.

(Процедура эта немного напоминает те действия, которые мы выполняем, когда вставляем ключи в брелок, разжимая его кольцо.)

Тогда вполне очевидно, что энергия фотона не должна быть слишком большой, что бы фотон сразу же не выскочил из нашего тора.

Но энергия должна быть и достаточной, чтобы фотон мог этот тор "разжать".

Но предположим, что у нас такой фотон, который удовлетворяет всем требованиям, все-таки имеется.



Тогда внедрение фотона в ядро атома будет выглядеть примерно так, как показано на анимации "Внедрение фотона в атом водорода".

Следует заметить, что понятие "точка дефекта ядра атома" весьма условно.

Это, скорее, не точка, а свойство атома иметь дефект заполнения.

Другими словами, такая точка есть в любом месте ядра атома.

И на анимации это свойство лишь условно показано "точкой дефекта", чтобы можно было это изобразить наглядно.

Следует также обратить внимание на тот факт, что атом водорода, после такого "фотонного внедрения", не теряет свою индивидуальность быть атомом водорода, а не какого-либо другого элемента таблицы Менделеева.

То есть, мы можем внедрить в атом любое число фотонов, подняв его температуру сколь угодно высоко. Но водород, при этом, останется водородом.

В этом случае изменится лишь температура атома, но не сам атом - как химический элемент.

То же самое относится и к любому другому атому.

Теперь получим еще одно, очень интересное свойство атома водорода, которое не только имеет непосредственное отношение к формуле Ридберга, но отвечает на многие другие вопросы.

В частности, отвечает и на вопрос:

Почему формула Ридберга не работает для более сложных атомов, а дает достаточно хорошие результаты согласования с экспериментом лишь для атома водорода?

Для того, чтобы получить это свойство, попытаемся найти ответ на следующий вопрос:

Почему в нейтроне ровно 1838 фотонов, не больше, не меньше?

И можно ли построить некоторый аналог нейтрона с числом фотонов меньше, чем 1838 штук?

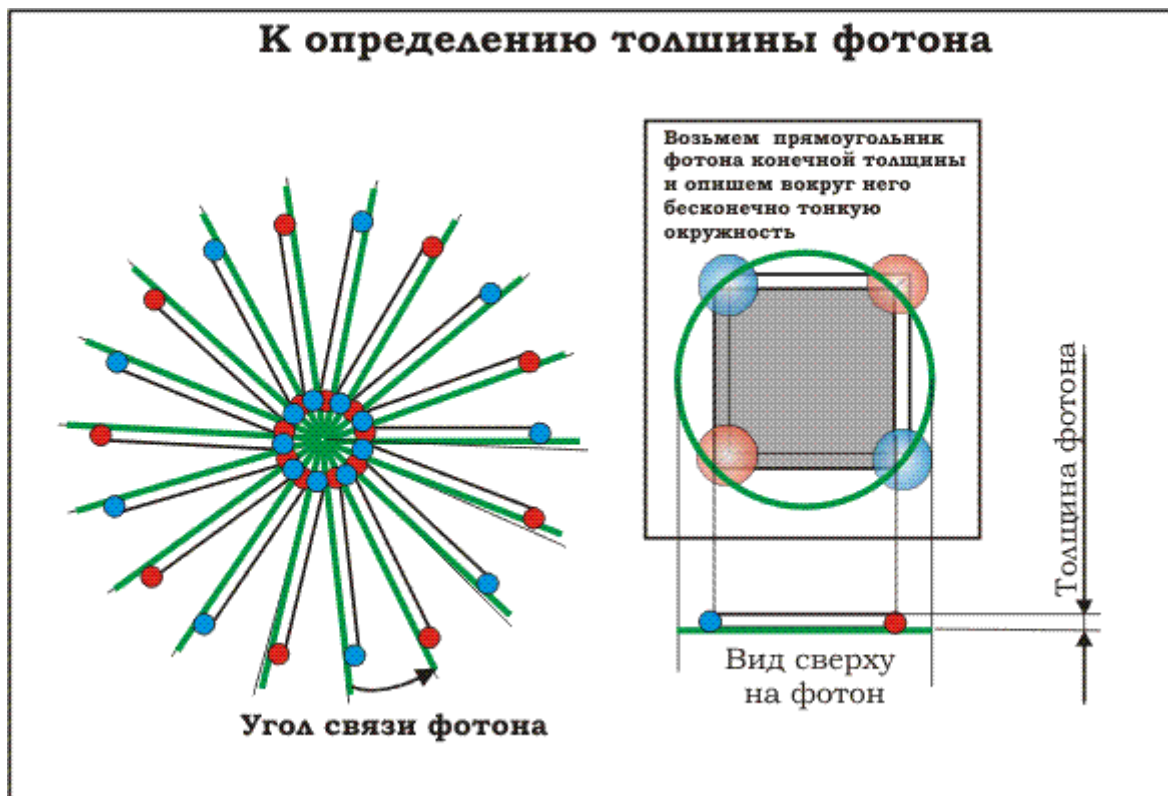
Для ответа на этот вопрос обратим внимание на тот факт, что фотон, как и любое другое физическое тело, имеет конечные физические размеры. В частности - толщину фотона.

Каким бы фотон не был "тонким", но толщина у него все-равно есть.

Тогда возникает следующий вопрос: А какая это толщина?

Для ответа на этот вопрос давайте представим фотон в виде прямоугольных пластинок некоторой

конечной толщины δ_f (см. рис).



Тогда вполне очевидно, что из таких объектов мы можем построить одну единственную окружность минимального радиуса.

Эта окружность для нейтрона будет разбита на 1838 равных частей, а толщина фотона будет составлять

$$\text{величину } \beta_f = \frac{2 \cdot \pi}{1838}$$

То есть, это отвечает условию полностью конденсированного состояния атома водорода, когда нейтрон вращается как одно целое вокруг оси тора, а внутренний радиус тора нейтрона равен нулю.

Если говорить о формуле Ридберга $\nu_{nm} = Rg \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$, то это отвечает случаю, когда

$$m = 0$$

и атом водорода просто ничего не излучает, и не может излучать.

Теперь введем в наш нейтрон еще один фотон толщины s_f .

Тогда вполне очевидно, что радиус r_{n1} нашего нейтрона станет равным

$$r_{n1} = \frac{s_f \cdot 1}{2\pi}$$

Для произвольного числа m введенных фотонов эта формула запишется в

$$\text{виде } r_{nm} = \frac{s_f \cdot m}{2\pi}$$

Теперь нам следует вспомнить, что для атома водорода, хоть в конденсированном состоянии, хоть в любом другом, должен быть выполнен закон сохранения момента импульса.

Поскольку внедряемые фотоны момент импульса атома изменить не могут, то должно быть выполнено условие:

$$m_n \cdot v_n \cdot r_{mk} = M = \text{const}$$

Подставляя сюда выражение для радиуса r_{nm} , получим

$$\frac{m_n \cdot v_n \cdot s_f \cdot m}{2\pi} = M \Rightarrow v_n = \frac{2\pi \cdot M}{s_f \cdot m \cdot m_n}$$

Тогда кинетическая энергия атома водорода запишется в виде

$$E_m = \frac{m_n \cdot v_n^2}{2} = \frac{m_n \cdot (4\pi^2 \cdot M^2)}{s_f^2 \cdot m_n^2 \cdot m^2} = \frac{R}{m^2}$$

$$\text{где } R = \frac{4\pi^2 \cdot M^2}{s_f^2 \cdot m_n} \quad \text{- некоторая константа.}$$

Тогда для любых двух различных состояний атома водорода разница кинетической энергии между этими состояниями запишется в виде

$$E_m - E_n = R \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

Сравнивая теперь формулу Ридберга с нашей формулой, мы видим, что они отличаются лишь на постоянную Планка.

В результате мы получили ту самую формулу, о которой еще 100 лет назад говорил и Нильс Бор, и Томсон, и другие физики, но которую никто из физиков получить так и не смог.

И в результате мы получили то самое "классическое объяснение" спектров излучения атома водорода, которое еще в начале 20 века надеялись получить очень многие физики, но так и не сумели этого сделать.

Как мы с Вами только что убедились, спектральность линий атома водорода действительно очень легко и просто объясняется

в рамках классической механики Ньютона, и никаких "квантовых выдумок" для этого не требуется.

Атом из двух нейтронов



Более того, мы не только вывели формулу Ридберга.

Сейчас уже достаточно отчетливо мы видим и недостатки этой формулы. Формула Ридберга действительно справедлива только для атома водорода, и не может быть справедлива для более сложных атомов по той простой причине, что более сложные атомы невозможно полностью "сконденсировать", то есть, перевести их в состояние с внутренним радиусом тора равным нулю (смотрите рисунок "Атом из двух нейтронов").

И перевести такой атом в состояние, при котором внутренний радиус хотя бы одного из торов был бы равен нулю нет никакой возможности. Поэтому вполне очевидно, что и в этом, и во всех других аналогичных случаях, формула Ридберга работать не будет.

Но для атома водорода она дает достаточно хорошее согласование с экспериментальными данными.

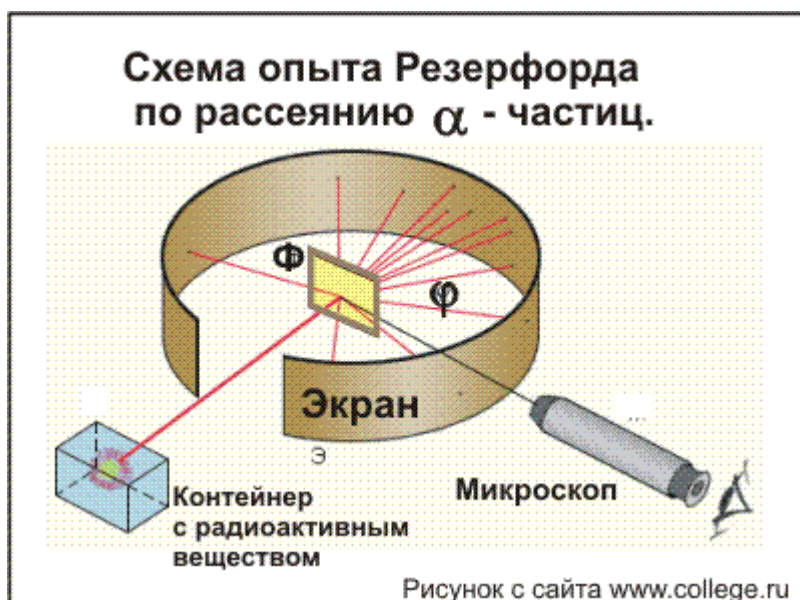
Понятной становится в рамках рассматриваемой модели и разница в спектрах испускания и поглощения атомов.

Происходит это по причине того, что при поглощении фотона атомом мы вынуждены разжать весь тор, чтобы внедрить туда фотон.

Смотрите анимацию "Внедрение фотона в атом водорода". Поэтому требуется дополнительная энергия фотона для выполнения этого действия.

При излучении фотона этот "избыток энергии" фотону уже не передается обратно, а остается в атоме.

Именно поэтому спектры испускания и поглощения атома немного отличаются друг от друга.



1.2.3. Что же измерял Резерфорд?

Как известно, причиной создания планетарной модели атома Бора-Резерфорда послужили опыты Резерфорда по

рассеянию
альфа-частиц на кусочках фольги золота, серебра, меди и других металлов. Первые
опыты были выполнены в 1909-1911 годах.

В этих опытах фольга облучалась потоком альфа-частиц $m_{\alpha} \approx 7300m_e$ с энергией
около 5Мэв.

Схема опыта Резерфорда изображена на рисунке:
Что же послужило причиной столь необдуманных действий Резерфорда, а впоследствии
Нильса Бора и многих других физиков?
Как сказал сам Резерфорд в своей статье

Рассеяние α - и β -частиц веществом
и строение атома

Э. Резерфорд
Университет Манчестера
(Получено апрель 1911 г.)

E. Rutherford, Philos. Mag, 6, 21

Причина была следующая.

Хорошо известно, что α - и β -частицы при столкновении с атомами вещества испытывают отклонение от прямолинейного пути. Это рассеяние гораздо более заметно у β -частиц, нежели у α -частиц, так как они обладают значительно меньшими импульсами и энергией. Поэтому нет сомнения в том, что столь быстро движущиеся частицы проникают сквозь атомы, встречающиеся на их пути, и что наблюдаемые отклонения обусловлены сильным электрическим полем, действующим внутри атомной системы. Обычно предполагалось, что рассеяние пучка α - или β -лучей при прохождении через тонкую пластинку вещества есть результат наложения многочисленных малых рассеяний при прохождении атомов вещества. Однако наблюдения, проведенные Гейгером и Марсденом [1] по рассеянию α -лучей, показали, что некоторое количество α -частиц при однократном столкновении испытывают отклонение на угол, больший 90° . Они обнаружили, например, что небольшая часть падающих α -частиц, примерно 1 из 20 000, поворачивается в среднем на 90° при прохождении сквозь слой золотой фольги толщиной 0.00004 см, что эквивалентно тормозной способности α -частицы в 1.6 мм воздуха.

Но была и несколько иная причина, совсем другого характера.

Все дело в том, что Дж.Дж.Томсон был руководителем лаборатории, которая была своего рода конкурентом лаборатории Резерфорда в направлении строения атома. В то время "рейтинг" лаборатории Томсона был несколько выше "рейтинга" лаборатории Резерфорда. И, как говорит сам Резерфорд, совсем недавно ...

Впрочем, дадим слово автору, самому Резерфорду.



Здесь читателям следует обратить внимание на последнюю фразу Резерфорда: "... если не предполагается, что диаметр сферы положительного электричества мал по сравнению с диаметром сферы влияния атома."

Как видим, рассматриваемых моделей строения атома было не так уж и много, и вопрос, в данном случае, стоял даже не о правильности той или иной модели, а о "более правильном объяснении" всего двух "ошибочных моделей" атома - модели Томсона, и модели Резерфорда.

Никакие другие модели атома вообще не рассматривались, и даже не было попыток такого рассмотрения.

Мне следует быть объективным, и обратить внимание на следующий факт.

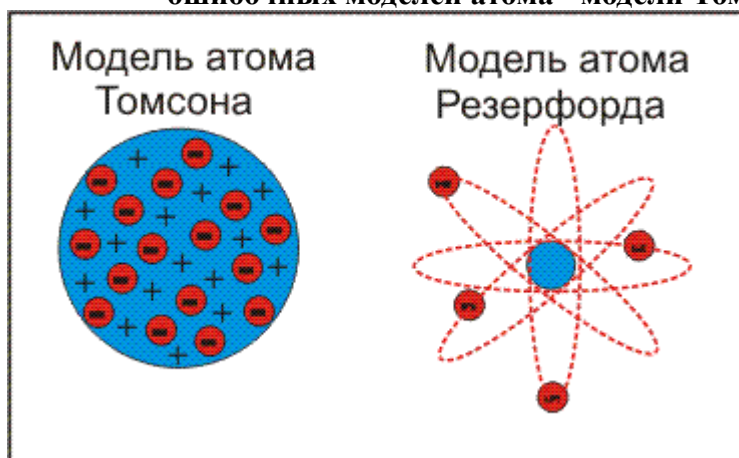
Нильс Бор первоначально работал в лаборатории Томсона, а затем, в силу разногласий с Томсоном, перешел работать в лабораторию Резерфорда.

Вообще говоря, Нильс Бор не был сторонником ни модели атома Томсона, ни модели атома Резерфорда.

Обе эти модели атома ему не нравились, и обе модели он критиковал. Но предложить модель лучше этих он так и не смог.

Поэтому, работая в лаборатории Резерфорда, он основной акцент сделал на теоретическом обосновании модели атома Резерфорда. Собственно, именно для этого Резерфорд и принимал его на работу в качестве физика-теоретика в свою лабораторию.

В результате борьбы мнений этих двух лабораторий весь физический мир на последующие 100 лет стал заложником всего двух ошибочных моделей атома - модели Томсона и модели Резерфорда.



Вообще говоря, и Томсон, и Резерфорд были замечательными физиками, и прекрасно видели все достоинства и недостатки своих моделей атома.

И ни Томсон, ни Резерфорд не настаивали на правильности своих моделей.

Они лишь предлагали.

Каждый предлагал свою модель атома, и пытался как можно лучше объяснить ее достоинства.

И каждый критиковал всякую иную модель атома, отличную от его собственной.

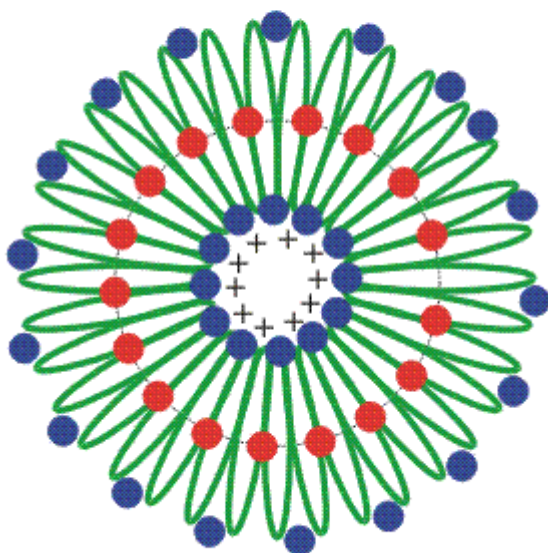
И каждый принимал конструктивную критику оппонента, учитывая все недостатки своей модели.

Резерфорд, например, говорит о том, что модель Томсона в основном достаточно хорошо описывает отклонение альфа-частиц, но не объясняет отклонение альфа-частиц на большие углы.

Томсон принимает это возражение, но указывает на то, что эллиптичность орбит в атоме Резерфорда приводит к излучению, и разрушению всего атома Резерфорда.

Как видно из фотонной модели строения атома, отчасти были правы, а отчасти

Фотонная модель ядра атома



Автор Озолин Э.Э.

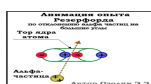
ошибались и Томсон и Резерфорд. И Томсон, и Резерфорд фактически говорили о разных частях одного и того же, пытаясь все это связать воедино в рамках своих ошибочных представлений о ядре атома.

Томсон говорил о самом "бублике атома", и пытался описать его поведение, а Резерфорд говорил о "дырке от бублика", и пытался описать поведение альфа-частиц попадающих в эту дырку. В общем и целом, оба они были правы. Но, согласитесь, во многом они и ошибались.

Атом оказался не так прост, как оба они предполагали. И мы еще очень долго будем разгадывать его секреты.

Несложно заметить, что фотонная модель атома элементарно просто объясняет результаты опытов Резерфорда. Альфа-частицы, попадая в "ядро атома" (в "дырку от бублика"), притягивают к себе отрицательно заряженные электроны, которые, захватывая альфа-частицу, отклоняют ее на значительные углы (вплоть до 180 градусов). В результате создается полная иллюзия того, что альфа-частица, ударяясь о положительно заряженный атом, отклоняется от первоначальной траектории на большой угол.

Следующая анимация опыта Резерфорда показывает этот процесс достаточно наглядно.



Как достаточно хорошо видно на этой анимации, все 1838 электронов ядра атома способны развернуть альфа-частицу на любой угол. Поэтому объяснение опытов Резерфорда в рамках модели фотонного ядра не вызывает абсолютно никаких проблем.

Заключение.

Разумеется, я здесь рассмотрел далеко не все опыты по строению атома.

Но здесь я постарался рассмотреть все основные компоненты, и всю совокупность взглядов, будь то классическая механика Ньютона, теория относительности Эйнштейна или квантовая механика Нильса Бора.

Как видим, весь этот "калейдоскоп взглядов" прекрасно уживается, и достаточно уютно себя чувствует в рамках концепции фотонного строения атома.

Все эти взгляды действительно не противоречат друг другу, а, взаимно дополняя друг друга, описывают наш многогранный мир с разных точек зрения.

Разумеется, наиболее правильная из всех моделей та, которая наиболее полно учитывает все особенного рассматриваемого явления или процесса.

Фотонная модель атома делает это безупречно точно и легко.

Фотонная модель атома не только согласует все имеющиеся экспериментальные данные между собой, не только согласует эти данные с имеющимися теоретическими разработками, но и многое объясняет.

Она объясняет и формулу Ридберга, которую до сих пор никто не мог объяснить, она объясняет и загадочную формулу Эйнштейна, которую никто не мог понять.

Объясняет она и явление "исчезновения фотона" при переходе его на другой уровень, и многое многое другое.

Другими словами, эта модель значительно лучше, и, что немаловажно, значительно проще принятой в настоящее время модели атома Бора-Резерфорда.

Эта модель отражает не выдумки того или иного автора, каким бы гениальными физиками они не были. Эта модель отражает саму гармонию природы.

Эта модель была построена нами от начала и до конца логическими выводами, с учетом имеющихся закономерностей и сведений,

И эта модель не выдумана от начала и до конца, подобно моделям Резерфорда, Томсона, Бора и другим. Эта модель действительно физически красива и хороша. И не потому, что она моя. А потому, что это действительно так. Мы еще вернемся к фотонной модели атома, и рассмотрим многие другие ее замечательные свойства.

Рассмотрим также и согласование ее с другими экспериментальными данными. Здесь я постарался дать лишь общее представление о строении атома, с позиций фотонного строения ядра атома. Впереди еще много удивительного. Здесь же, заканчивая тему материи и движения, я хочу вспомнить лишь об одном.

Фотон, как известно, существует только в движении.

Остановить его, приручить, сделать подвластным кому-то невозможно.

Гордый и независимый, он путешествует по пространству, образуя самые немыслимые сочетания с другими, такими же, как и он сам, фотонами, образуя тот многогранный мир материи, в котором мы живем, и из которого мы сами и состоим.

Ведь и мы сами представляем собой совокупность тех самых гордых и независимых фотонов, которые существуют только в свободном движении, и не признают ничего другого.

Фотон прекрасно понимает нас, и прекрасно понимает таких же, как и он сам.

Но понимаем ли мы его?

**Ну что ж. Будем пытаться понять мир таким, какой он есть.
Трудность понимания не означает невозможность применения.**

**Эдуард Озолин
(21 марта 2005 года)**

•