

МОДЕЛЬ ИЗЛУЧЕНИЯ СИСТЕМАМИ АТОМОВ И ЭЛЕКТРОНОВ ПО АНАЛОГИИ С ЭФФЕКТОМ ДЖОЗЕФСОНА

А.С. Чуев, МГТУ им. Н.Э. Баумана, chuev@mail.ru

Известно, что в нестационарном эффекте Джозефсона наблюдается излучение электромагнитных волн при протекании электрического тока через изолирующую пространственную перемычку между двумя сверхпроводниками. Излучение создается возникающей в перемычке переменной составляющей электрического тока, частота которого пропорциональна приложенному напряжению. Частота ω излучаемых фотонов связана с уровнем прилагаемого напряжения U известной зависимостью

$$\hbar\omega = 2eU,$$

где: \hbar – постоянная Планка; e – заряд электрона.

По мнению автора в эффекте Джозефсона следует видеть еще нечто более глубокое и значимое, чем это известно на сегодня, а именно, наиболее адекватную модель функционирования механизма излучений и поглощений фотонов атомами, вернее, системами атомов и электронов.

Общепринято считать, что фотоны излучаются и поглощаются электронами атомов при переходах с одного энергетического уровня на другой или, по иному, при переходах с одной атомной орбитали на другую. Спектры излучений и поглощений индивидуальны для каждого сорта атома и определяются его строением. В спектроскопии накоплен огромный экспериментальный материал и теоретические представления о физике процессов излучения и поглощения атомов. Наиболее наглядно такие сведения представлены в диаграммах Гротриана [1].

В качестве примера на рис. 1 приведена диаграмма Гротриана для атома гелия, где энергетические уровни представлены частотами [2]. В этом случае частоты излучения атомов представляются как частотные биения особого вида.

На этом рисунке, а также на диаграммах Гротриана для атомов других элементов можно видеть, что расположение энергетических уровней в любом столбце, соответствующем определенному типу электронной оболочки (S , P , D , F и т.д.), строго определенное. Отдельные столбцы энергетических уровней очень похожи друг на друга, различаясь лишь высотой и степенью сжатости высотного остатка со стороны нулевой энергии и частоты. Для атома водорода разные столбцы энергетических уровней отличаются лишь по высоте, укорачиваясь со стороны нижних энергетических уровней [2].

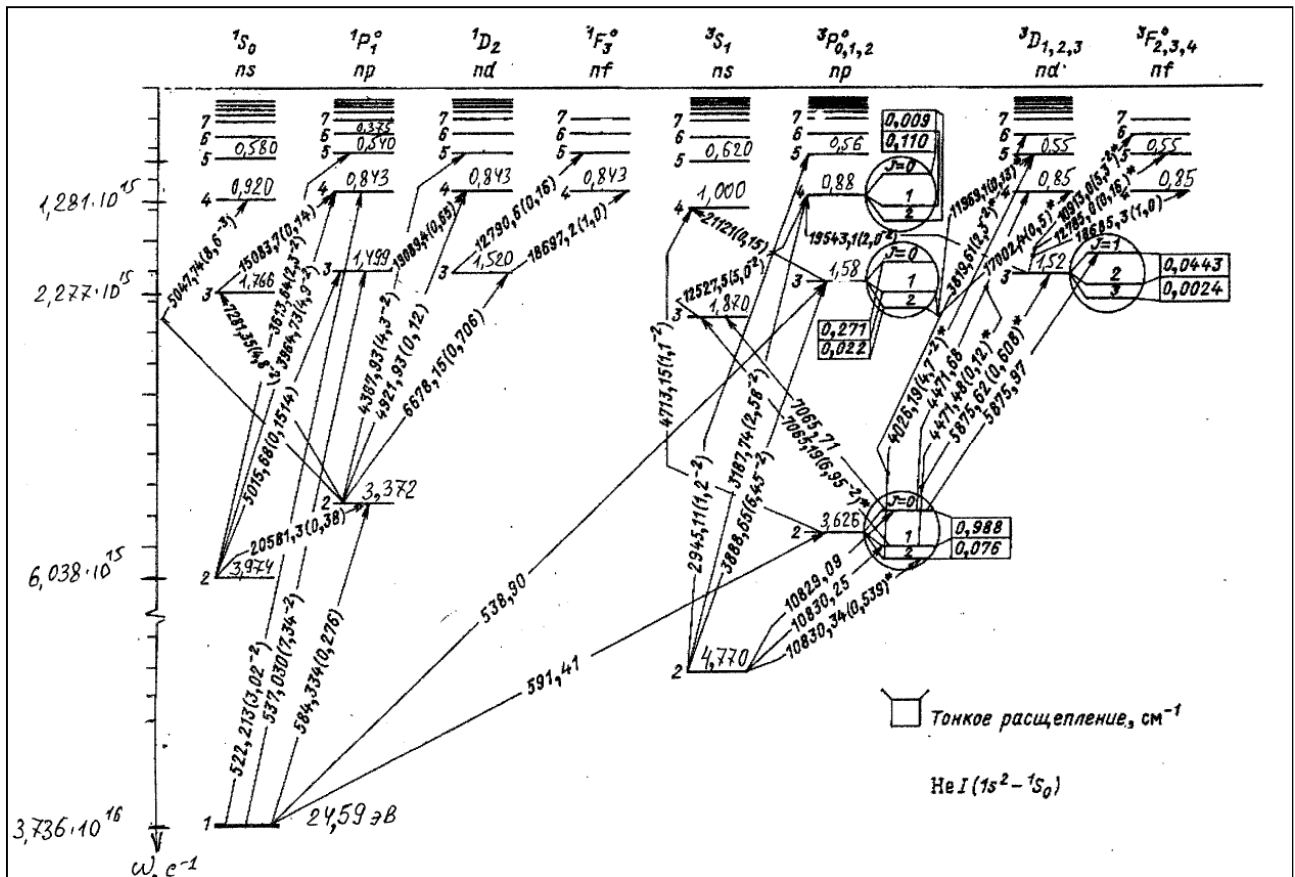


Рис. 1. Диаграмма Гротриана для атома гелия в частотном представлении с показом действительных значений энергетических уровней.

Отмеченное свойство выражает определенную целостность и единство энергетических уровней, принадлежащих тому или иному столбцу (типу оболочки), что в пределах одного атома трудно представимо, так как первичными общепринято считать энергетические уровни, а не тип оболочки.

Упорядоченность значений энергии и пропорциональность сдвигов энергетических уровней в каждом отдельном столбце энергий диаграмм Гротриана для разных атомов, а также характер расположения стреловидных линий спектральных переходов, соединяющих на диаграммах Гротриана только разнотипные электронные оболочки, позволяют выдвинуть вполне очевидное предположение. В этих диаграммах каждый вертикальный столбец значений энергии принадлежит однотипной внешней электронной оболочке (например, S или P со всеми значениями n), которая в свою очередь принадлежит отдельному атому.

Отмеченные особенности весьма убедительны как факты и дают основание полагать, что известные излучательные (и поглощательные) переходы электронов совершаются не в виде переходов между их разными

состояниями или между электронными оболочками внутри одного и того же атома, а возникают между внешними пузыреподобными [3] электронными оболочками соседних атомов. Причем, как уже отмечалось, внешним электронным оболочкам отдельных атомов, скорее всего, свойственен весь набор энергий (реально, частот), соответствующих одному из столбцов диаграммы Гротриана для данного вида атомов, поскольку переходы между энергетическими уровнями внутри столбцов не наблюдаются.

Надо отметить, что мысль об излучательных переходах, совершаемых не внутри отдельного атома, а между разными атомами, входящими в пространственно упорядоченные системы (*сави*), высказывал еще раньше немецкий ученый Керн Йохан [4].

Теперь обратимся к эффекту Джозефсона. Рассмотрим, как на него могут быть похожи взаимодействия между соседними атомами, приводящие к излучению и поглощению фотонов. Известно, что возбужденные состояния внешней электронной оболочки атомов характеризуются определенным электрическим потенциалом для нее. На этот счет имеются надежные экспериментальные данные, да и энергетические уровни диаграмм Гротриана указывают нам на это, хотя и в обращенном виде [2]. Указанные электрические потенциалы совершенно разные и обычно не превышают нескольких вольт. Однако в микромире даже при небольших разностях потенциалов внешних электронных оболочек атомов напряженность электрического поля между соседними атомами может достигать очень больших значений, из-за чего, как известно, возникают процессы типа искрового электрического пробоя, наблюдаемого в макромире. Все сказанное следует отнести и к разности потенциалов между свободными электронами, в том числе и к тем, которые содержатся в проводниках.

Данный процесс микромира очень похож на нестационарный эффект Джозефсона, который может служить моделью для первого процесса. В предлагаемой джозефсоновской модели излучения атомов их электронные оболочки, а также свободные электроны, представляют собой близко расположенные сверхпроводящие сферы. В зазорах между этими сферами из-за разности потенциалов обязательно имеется электрическое поле. А это все, что нужно для возникновения джозефсоновского излучения. Как происходит процесс излучения и поглощения фотонов в этой модели полностью еще не

ясен, но явная схожесть составляющих элементов и идентичность конечного результата налицо.

В пользу верности выдвигаемой гипотезы о джозефсоновском механизме излучения и поглощения фотонов системами атомов дополнительно можно привести и другие факты. Наглядным и убедительным фактом является двойное лучепреломление в кристаллах и явление дихроизма, показывающие взаимосвязь геометрического расположения атомов относительно друг друга с процессом поглощения и излучения фотонов. Поляризационные оптические фильтры обязательно имеют волокнистую структуру материала, из которого они изготовлены. Тем самым одно из поперечных свету направлений характеризуется более близким расположением атомов друг к другу. По одному из этих направлений, скорее всего, и возникает резонансное поглощение части фотонов из проходящих лучей света, что приводит к поляризации их в другом направлении, перпендикулярном первому.

ВЫВОД:

Предложенная модель джозефсоновского механизма излучения атомов позволяет по-новому взглянуть на этот физический процесс и на строение атомов. Тем самым появляется возможность формирования новых научных и мировоззренческих взглядов на строение материи и можно ожидать практических следствий от их использования.

Литература.

1. Физические величины: Справочник / А.П. Бабичев, Н.А. Бабушкина, А.М. Братковский и др.; Под ред. И.С. Григорьева, Е.З. Михайлова. – М., Энергоатомиздат, 1991. – 1232 с.
2. Чуев А.С. Анализ структуры и частотных резонансов в оптических спектрах атомов. Электр. журнал «Исследования в области естественных наук». № 9, 2013. <http://science.snauka.ru/2013/09/5812>, (27.05.2018).
3. Чуев А.С. Модель атома с пузыреподобной электронной оболочкой. Материалы 5-й Всероссийской конференции «Необратимые процессы в природе и технике». 26-28 января 2009 г. В 3-х частях. Часть III. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Москва. 2009. Стр. 138-141.
4. Керн Йохан. Причинно-следственное токование спектра изучения газов. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7383.html>, (27.05.2018).