

Microworld 7.
Electromagnetic Atomic Radiation
Frequency Spectrum Mechanism

N.N. Leonov

The mechanism of electromagnetic atomic radiation frequency spectrum has been described.

*

The mechanism of electromagnetic atomic radiation frequency spectrum can be identified if only there is detailed information on atomic structures available.

Attempts to build adequate structural models of atoms made in the beginning of the previous century failed because of refusal to consider ether resistance to motion of microobjects and to consider magnetic interactions among atom elements the reason for which was a false conclusion that the material World lacks ether that would interact with microobjects and a false conclusion that magnetism is induce ВИН motion of electrical charges. The first conclusion is a result of a shallow analysis of Michelson's experiment. The second one results from a superficial analysis of Worsted's experiment results.

*

Consideration of ether resistance to motion of atom elements, as well as consideration of magnetic interactions among atom elements allowed building structural models of atoms and proving the adequacy of the same. The adequacy of structural models was proven using known experimental data on ionization potentials of atoms and their electromagnetic radiation spectra.

It was found that nucleonic system of a stable atomic nucleus features stable statically equilibrium configurations [1].

In such environment the nuclear magnetic field is a sum of nucleonic magnetic clusters in each of which nucleons are arranged on a straight line crossing all nucleons of the cluster. The magnetic field of each cluster has an extremely dense axial magnetic stream.

In view of magnetic interactions between the electron and the nucleus an "electron shell" of a non-excited atom is in a stable static equilibrium. All electrons in a non-excited atom are located on axial lines of nucleonic magnetic clusters of the nucleus.

It appeared that positronium has nothing to do with photons since it its only stable state of equilibrium in which the distance between the electron and the positronium by an order greater than "Bohr radius". Photon appeared to be an electron-antielectron dipole (antielectron is an object with a "negative" mass equal to m_e and with a "positive" electrical unit charge $+e$). This dipole is capable of self-accelerating to a velocity which depends on density of ether on the dipole way. The dipole is captured by an atom as a single whole without being disintegrated into separate electron and antielectron and arranged on the axial line of a nucleonic magnetic cluster of the nucleus.

Due to "moving forces" of electron-antielectron dipoles captured by the atom the excited atom may be stable in unobstructed movement conditions only. Captured photons accelerate it to a velocity which depends on ether resistance to the whole excited atom motion. Hitting an obstacle the excited atom loses captured photons. Since collision with other objects is a random phenomenon the excited atom "life time" is described by a random value.

*

Let us describe the mechanism of electromagnetic radiation frequency spectrum for protium atoms. A non-excited protium atom contains one proton and one electron. With each photon captured the protium atom acquires one electron and one antielectron more. Therefore the protium atom that captured n photons contains n antielectrons and $n+1$ electrons, i.e. it contains $2n+1$ electronlike microscopic object. Herewith proton and all electrons and antielectrons are located on the same straight line in such a manner that all electron-antielectron dipoles are located on the same side from proton.

Excited and non-excited protium atoms emit wave electromagnetic radiation at intrinsic frequencies.

Non-excited protium atom is motionless, contains one electron and has one intrinsic frequency $\omega_{0,1}$.

The protium atom that captured one photon contains three electronlike objects and has three intrinsic frequencies $\omega_{1,1}$, $\omega_{1,2}$, $\omega_{1,3}$. The first index corresponds to the number of photons captured by the atom. The second index is the distance between electron or antielectron and proton. The higher is the index the longer is the distance to proton. Hence, $\omega_{1,1} > \omega_{1,2} > \omega_{1,3}$.

The captured photon accelerates the atom while motion of all atomic elements is subject to the corresponding ether resistance. Therefore, the distance between the first electron and proton is being decreased. Thereby $\omega_{1,1} > \omega_{0,1}$.

The protium atom that captured two photons contains five electronlike objects and has five intrinsic frequencies $\omega_{2,1}$, $\omega_{2,2}$, $\omega_{2,3}$, $\omega_{2,4}$, $\omega_{2,5}$. These frequencies are successively decreased according to the second index ($\omega_{2,1} > \omega_{2,2} > \omega_{2,3} > \omega_{2,4} > \omega_{2,5}$) and increased according to the first index ($\omega_{2,1} > \omega_{1,1} > \omega_{0,1}$; $\omega_{2,2} > \omega_{1,2}$; $\omega_{2,3} > \omega_{1,3}$).

The further subspectrum is built according to the procedure above.

*

According to the first index frequencies of electromagnetic radiation spectrum of protium atoms form the series of theoretically unlimited lengths: $\omega_{0,1}$, $\omega_{1,1}$, $\omega_{2,1}, \dots$; $\omega_{1,2}$, $\omega_{2,2}$, $\omega_{3,2}, \dots$; $\omega_{1,3}$, $\omega_{2,3}$, $\omega_{3,3}, \dots$; $\omega_{2,4}$, $\omega_{3,4}$, $\omega_{4,4}, \dots; \dots$. Here $\omega_{0,1}$ is the basic frequency of Lyman series, $\omega_{1,2}$ is the basic frequency of Balmer series, $\omega_{1,3}$ is the basic frequency of Paschen series, $\omega_{2,4}$ is the basic frequency of Brackett series.

Specific values of all frequencies within that spectrum depend on density of ether around the emitting atoms.

*

All photon dipoles captured in each excited protium atom are arranged on the same side from proton while electron of a non-excited atom may be located on any side from proton. That is why the spectrum of the entire multitude of excited and non-excited protium atoms is a sum of two identical spectra slightly displaced against each other.

* *

The mechanism of electromagnetic radiation frequency spectrum of deuterium and tritium works in the same way as for protium atoms.

Noticeable variations in this mechanism occur already for helium atoms. There are no neutral ${}^3\text{He}$ atoms in the natural earth environment. ${}^3\text{He}$ atoms exist in the natural environment in ionized form only which is due to ${}^3\text{He}$ nuclei magnetic field specificity. Electromagnetic radiation spectrum of ${}^3\text{He}^+$ atoms has the same form as the one of protium atoms but displaced towards high frequencies which are almost 1.5 times as high as the corresponding frequencies of protium atoms.

*

${}^4\text{He}$ nucleus has two nucleonic magnetic clusters while a natural non-excited ${}^4\text{He}$ contains two electrons. "Electron shell" of these atoms can take various shapes depending on location of electrons on nucleonic magnetic clusters of the nucleus. We shall denote atoms which have one electron per nucleus cluster as $({}^4\text{He}, A)$. Electromagnetic radiation spectrum of $({}^4\text{He}, A)$ is well-known. The mechanism of $({}^4\text{He}, A)$ spectra is much more complicated than the one of protium atom spectra.

The short-wave part of the table containing experimental lengths of spectral lines for neutral $({}^4\text{He}, A)$ atoms looks as follows [2]:

\dots
 2652,848
 2644,802
 601,4041
 591,4147

584,334
 537,0296
 522,2128
 515,6165
 512,0982
 509,9979
 508,6431
 507,7178
 507,0576
 506,5702
 506,2000
 505,9122
 505,686
 320,392

This fragment of the table may be presented as four spectral series where bold digits denote expectants of resonant lines of electromagnetic radiation of neutral (${}^4\text{He}, A$) atoms (the right column contains differences between the values of the adjacent spectral lines):

601,4041	
	9,9894
591,414	
	7,0807
584,334	
537,0296	
	14,8168
522,2128	
	6,5963
515,6165	
	3,5183
512,0982	
509,9979	
	2,2801
507,7178	
	1,1476
506,5702	
	0,6580
505,9122	
508,6431	
	1,5855
507,0576	
	0,8576
506,2000	
	0,514
505,686	
320,392	

Because (${}^4\text{He}, A$) atom contains two electrons each separate neutral non-excited (${}^4\text{He}, A$) features two intrinsic frequencies and two corresponding resonant lines. Hence, the presence of bold series in the table of experimental values of spectral lines of neutral (${}^4\text{He}, A$) means that the “electron shell” of that non-excited atom exists at least in two variants.

Quantitative calculations showed that neutral non-excited (${}^4\text{He}, A$) have resonant lines in $601,4\text{\AA}$, 537\AA , 510\AA and $320,4\text{\AA}$.

The line in $508,6431\text{\AA}$ is not a resonant line of those atoms but obviously belongs to singly excited (${}^4\text{He}, A$) and forms spectral series possible only for excited atoms.

*

The frequency spectrum of numerous neutral excited and non-excited (${}^4\text{He}, A$) atoms as well as the spectrum of protium atoms comprises frequency series but of a more complex structure. Basic frequencies of those series are intrinsic frequencies of neutral excited and non-excited atoms.

Each photon captured by (${}^4\text{He}, A$) is settling on a nucleonic magnetic cluster of the atom nucleus. It generates two new intrinsic frequencies of the excited atom. Simultaneously, it displaces frequencies that respond to electrons and antielectrons located on the cluster between the excited atom and the nucleus towards higher frequencies. In its turn, it causes displacement of frequencies that respond to electrons and antielectrons located on another cluster. In the general case the location of displaced frequencies on another cluster cannot be defined until the quantitative relation between ether resistance to motion of microobjects and the velocity of microobjects is determined.

* *

The shape of a random neutral non-excited atom electron shell is generally characterized by location of electrons in a system of nucleonic magnetic clusters of the nucleus as well as by directions of magnetic moment vectors of those electrons.

A neutral non-excited (${}^4\text{He}, A$) atom contains two electrons; therefore, the multitude of such atoms would seem to have two intrinsic frequencies. But it appeared that there are four of such frequencies due to a “play” of magnetic interactions among the atom elements.

The original reason is the absence of any restrictions to a direction of magnetic moment vector of the nucleonic magnetic cluster of the nucleus. Therefore, such vector may have any of two possible directions. This is a reason for an increase in the number of various shapes of atomic “electron cloud”.

Another reason consists in the fact that the derivative vector of a sum of the magnetic fields of other atomic elements directed along the axis of the cluster containing that electron may have various directions. This means that the electron magnetic moment vector may also have various directions for various atoms.

Such a “play” of magnetic interactions among the atom elements results in an increase in the number of intrinsic frequencies of the multitude of non-excited atoms of the same chemical element, an increase in the number of basic frequencies in spectrum of excited and non-excited atoms.

Photon captured by the atom is settling on a nucleonic magnetic cluster of the nucleus. It results in a regular displacement of frequencies that respond to elements on that cluster towards higher frequencies. Herewith an irregular displacement of frequencies that respond to elements on other clusters takes place in the general case.

List of References

1. N.N. Pavlova, A.M. Ivanov, A.V. Yushkov and K.A. Toktarov. Some regularities in isotopic deformations of light, medium and heavy nuclei // *Izvestiya AN, USSR, physical science series*, 1979, v.43, No. 11, pp. 2317-2323
2. A.R. Striganov, N.S. Sventitskiy, *Tables of spectral lines of neutral and ionized atoms*. Moscow, Atomizdat, 1966

Nikolay Nikolaevich Leonov
Cand. Sc. (Physics and Mathematics), Senior Research Associate, 73 publications.
Apartment 22, Raduzhnaya Street 1, Nizhny Novgorod, 603093, Russian Federation
Tel: 831-4361015
E-mail: NNLeonov@inbox.ru

Микромир 7.
Механизм формирования частотного спектра
электромагнитного излучения атомов

Леонов Н.Н.

Дано описание механизма формирования частотного спектра электромагнитного излучения атомов.

*

Механизм формирования частотного спектра электромагнитного излучения атомов можно выявить только при наличии детальных сведений о структурах атомов.

В начале прошлого века физика не сумела построить адекватные структурные модели атомов из-за отказа от учета сопротивления эфира движению элементов атомов и из-за отказа от учета магнитных взаимодействий между элементами атомов. Этот отказ был обусловлен ошибочным выводом об отсутствии в материальном Мире эфира, взаимодействующего с микрообъектами и ошибочным выводом о том, что магнетизм возникает вследствие движения электрических зарядов. Вывод об отсутствии материального эфира явился следствием поверхностного анализа эксперимента Майкельсона. Вывод о происхождении магнетизма от электричества явился следствием поверхностного анализа эксперимента Эрстеда.

*

Учет сопротивления эфира движению элементов атомов и учет магнитных взаимодействий между элементами атомов позволили построить структурные модели атомов и доказать адекватность этих моделей. Доказательство адекватности структурных моделей проведено с использованием известных экспериментальных данных о потенциалах ионизации атомов и о спектрах их электромагнитного излучения.

Оказалось, что система нуклонов стабильного атомного ядра обладает устойчивыми статически равновесными конфигурациями [1].

В этих условиях магнитное поле атомного ядра представляет собой сумму нуклонных магнитных кластеров, в каждом из которых нуклоны расположены на прямой, проходящей через все нуклоны этого кластера. Магнитное поле каждого нуклонного магнитного кластера обладает чрезвычайно узкой плотной магнитной струей.

«Электронная оболочка» невозбужденного атома, при учете магнитных взаимодействий между электронами и ядром, обладает устойчивым статическим равновесием. Все электроны в невозбужденном атоме занимают вполне определенные положения на осевых линиях нуклонных магнитных кластеров ядра.

Оказалось, что позитроний не имеет никакого отношения к фотонам, так как обладает единственным устойчивым состоянием равновесия, в котором расстояние между электроном и позитроном на порядок больше величины «Боровского радиуса». Фотон оказался электрон-антиэлектронным диполем (антиэлектрон является объектом с «отрицательной» массой, величина которой равна m_e и с «положительным» единичным электрическим зарядом $+e$). Этот диполь обладает способностью к саморазгону до скорости, величина которой зависит от плотности эфира на пути диполя. Диполь захватывается атомом как единое целое, без разделения на отдельный электрон и отдельный антиэлектрон, и располагается на осевой линии одного из нуклонных магнитных кластеров ядра.

Благодаря «движущим силам» электрон-антиэлектронных диполей, захваченных атомом, возбужденный атом может стабильно существовать только в условиях беспрепятственного движения. Он разгоняется захваченными фотонами до скорости, величина которой зависит от сопротивления эфира движению всего возбужденного атома. При встрече с препятствием возбужденный атом теряет захваченные фотоны. Так как столкновение с другим микрообъектом – явление случайное, то «время жизни» возбужденного атома описывается случайной величиной.

*

Расскажем, как работает механизм формирования частотного спектра электромагнитного излучения для атомов протия. Невозбужденный атом протия состоит из одного протона и одного электрона. С каждым захваченным фотоном состав атома протия увеличивается на один электрон и один антиэлектрон. Поэтому атом протия, захвативший n фотонов, содержит n антиэлектронов и $n+1$ электрон, т.е. содержит $2n+1$ электроноподобный микрообъект. При этом протон и все электроны и антиэлектроны расположены на одной прямой так, что все электрон-антиэлектронные диполи расположены с одной и той же стороны от протона.

Невозбужденный и возбужденные атомы протия испускают волновое электромагнитное излучение на собственных частотах.

Невозбужденный атом протия неподвижен, содержит один электрон и обладает одной собственной частотой $\omega_{0,1}$.

Атом протия, захвативший один фотон, содержит три электроноподобные объекта и обладает тремя собственными частотами $\omega_{1,1}$, $\omega_{1,2}$, $\omega_{1,3}$. Первый индекс отвечает количеству фотонов, захваченных атомом. Второй индекс отвечает величине расстояния от электрона или антиэлектрона до протона. Чем больше второй индекс, тем больше расстояние до протона. Следовательно, $\omega_{1,1} > \omega_{1,2} > \omega_{1,3}$.

Фотон, захваченный атомом, заставляет атом разгоняться. При этом, все элементы атома испытывают соответствующие сопротивления эфира своему движению. Поэтому расстояние между первым электроном и протоном уменьшается. Из-за этого $\omega_{1,1} > \omega_{0,1}$.

Атом протия, захвативший два фотона, содержит пять электроноподобных объектов и обладает пятью собственными частотами $\omega_{2,1}$, $\omega_{2,2}$, $\omega_{2,3}$, $\omega_{2,4}$, $\omega_{2,5}$. Эти частоты последовательно уменьшаются (по второму индексу): $\omega_{2,1} > \omega_{2,2} > \omega_{2,3} > \omega_{2,4} > \omega_{2,5}$. При этом, по первому индексу, частоты увеличиваются: $\omega_{2,1} > \omega_{1,1} > \omega_{0,1}$; $\omega_{2,2} > \omega_{1,2}$; $\omega_{2,3} > \omega_{1,3}$.

Дальнейшая часть спектра строится по приведенной процедуре.

*

Частоты спектра электромагнитного излучения атомов протия образуют, по первому индексу, серии, обладающие теоретически неограниченными длинами: $\omega_{0,1}$, $\omega_{1,1}$, $\omega_{2,1}$, ... ; $\omega_{1,2}$, $\omega_{2,2}$, $\omega_{3,2}$, ... ; $\omega_{1,3}$, $\omega_{2,3}$, $\omega_{3,3}$, ... ; $\omega_{2,4}$, $\omega_{3,4}$, $\omega_{4,4}$, ... ; Здесь $\omega_{0,1}$ – базовая частота серии Лаймана, $\omega_{1,2}$ – базовая частота серии Бальмера, $\omega_{1,3}$ – базовая частота серии Пашена, $\omega_{2,4}$ – базовая частота серии Брэккетта.

Конкретные значения всех частот этого спектра зависят от плотности эфира, окружающего излучающие атомы.

*

В каждом возбужденном атоме протия все захваченные атомом фотонные диполи располагаются по одну и ту же сторону от протона. Электрон, принадлежащий невозбужденному атому, может быть, при этом, расположен с любой стороны от протона. Поэтому все множество возбужденных и невозбужденных атомов протия обладает спектром, представляющим собой сумму двух идентичных, незначительно сдвинутых друг относительно друга, спектров.

**

Механизм формирования частотного спектра электромагнитного излучения атомов дейтерия и трития работает так же, как и для атомов протия.

Заметные изменения в этом механизме возникают уже для атомов гелия. Нейтральные атомы ${}^3\text{He}$ в естественных условиях не существуют. В естественных условиях ${}^3\text{He}$ существует только в ионизированном виде. Причина этого заключается в специфике структуры магнитного поля ядер ${}^3\text{He}$. Частотный спектр электромагнитного излучения атомов ${}^3\text{He}^+$ имеет тот же вид, что и спектр атомов протия, но только для ${}^3\text{He}^+$ этот спектр примерно в полтора раза сдвинут в сторону высоких частот.

*

Ядро атома ${}^4\text{He}$ обладает двумя нуклонными магнитными кластерами, а нейтральный невозбужденный атом ${}^4\text{He}$ содержит два электрона. «Электронная оболочка» этих атомов может принимать разные формы, в зависимости от расположения электронов на нуклонных магнитных кластерах ядра. Атомы, в которых электроны расположены по одному на каждом кластере ядра, будем обозначать через $({}^4\text{He}, A)$. Частотный спектр электромагнитного излучения атомов $({}^4\text{He}, A)$ хорошо известен. Механизм образования спектра атомов $({}^4\text{He}, A)$ значительно сложнее, чем механизм образования спектра атомов протия.

Коротковолновая часть таблицы экспериментальных значений длин спектральных линий для нейтральных атомов $({}^4\text{He}, A)$ имеет следующий вид [2]:

. . .
 2652,848
 2644,802
 601,4041
 591,4147
 584,334
 537,0296
 522,2128
 515,6165
 512,0982
 509,9979
 508,6431
 507,7178
 507,0576
 506,5702
 506,2000
 505,9122
 505,686
 320,392

Этот фрагмент таблицы можно представить в виде четырех спектральных серий, где жирными цифрами выделены претенденты на резонансные линии электромагнитного излучения нейтральных атомов $({}^4\text{He}, A)$ (в правом столбце помещены разности между величинами соседних спектральных линий):

601,4041	9,9894
591,414	7,0807
584,334	
537,0296	14,8168
522,2128	6,5963

515,6165	
	3,5183
512,0982	
509,9979	
	2,2801
507,7178	
	1,1476
506,5702	
	0,6580
505,9122	
508,6431	
	1,5855
507,0576	
	0,8576
506,2000	
	0,514
505,686	
320,392	

Каждый отдельный нейтральный невозбужденный атом (${}^4\text{He}, A$), из-за наличия в его составе двух электронов, обладает двумя собственными частотами и двумя соответствующими резонансными линиями. Следовательно, наличие выделенных серий в таблице экспериментальных значений спектральных линий нейтрального (${}^4\text{He}, A$) означает, что «электронная оболочка» этого невозбужденного атома существует не менее, чем в двух разных вариантах.

Количественные расчеты показали, что нейтральные невозбужденные атомы (${}^4\text{He}, A$) обладают резонансными линиями в $601,4\text{Å}$, 537Å , 510Å и $320,4\text{Å}$.

Что касается линии в $508,6431\text{Å}$, то она не является резонансной линией этих атомов. Она, по-видимому, принадлежит однократно возбужденному атому (${}^4\text{He}, A$) и образует спектральную серию, имеющую место только для возбужденных атомов.

*

Частотный спектр множества нейтральных невозбужденных и возбужденных атомов (${}^4\text{He}, A$) так же, как и спектр атомов протия, состоит из частотных серий, но только с более сложной структурой. Базовыми частотами этих серий являются собственные частоты нейтральных невозбужденных и возбужденных атомов.

Каждый фотон, захваченный атомом (${}^4\text{He}, A$), садится на один из нуклонных магнитных кластеров ядра этого атома. Он порождает две новые собственные частоты возбужденного атома. Одновременно он смещает частоты, отвечающие электронам и антиэлектронам, расположенным на этом кластере между ним и ядром, в сторону высоких частот. Это, в свою очередь, вызывает смещения частот, отвечающих электронам и антиэлектронам, расположенным на другом кластере. В общем случае, расположение, на другом кластере, смещенных частот относительно их прежних значений, рассчитать невозможно, пока не удастся определить количественную зависимость величины сопротивления эфира движению микрообъектов от их скорости.

* *

Форма электронной оболочки произвольного нейтрального невозбужденного атома характеризуется, в общем случае, не только расположением электронов на системе нуклонных магнитных кластеров ядра, но и направлениями векторов магнитных моментов этих электронов.

Невозбужденный нейтральный атом (${}^4\text{He}, A$) обладает двумя электронами. Поэтому множество этих атомов, казалось бы, должно обладать двумя собственными частотами. Но оказалось, что количество этих частот равно четырем. Причиной этого является «игра» магнитных взаимодействий между элементами атома.

Исходная причина заключается в отсутствии ограничений на направление вектора магнитного момента нуклонного магнитного кластера ядра. Поэтому этот вектор может принимать любое из двух возможных направлений. Это – одна из причин увеличения количества разных форм «электронного облака» атома.

Другая причина заключается в том, что, в точке расположения электрона, составляющая вектора напряженности суммы магнитных полей остальных элементов атома, направленная вдоль оси кластера, содержащего этот электрон, может иметь разные направления. Значит, и вектор магнитного момента этого электрона может, для разных атомов, иметь разные направления.

Такая «игра» магнитных взаимодействий между элементами атома приводит к увеличению количества собственных частот множества невозбужденных атомов одного и того же химического элемента, к увеличению количества базовых частот в спектре невозбужденных и возбужденных атомов.

Фотон, захваченный атомом, садится на один из нуклонных магнитных кластеров ядра. Это приводит к регулярному смещению частот, отвечающих элементам на этом кластере, в сторону увеличения всех этих частот. При этом, в общем случае, происходит нерегулярное смещение частот, отвечающих элементам других кластеров.

Литература

1. Павлова Н.Н., Иванов А.М., Юшков А.В. и Токтаров К.А. Некоторые закономерности в изотопических изменениях форм легких, средних и тяжелых ядер//Известия АН СССР. Серия физическая. 1979. Т.43. №11. С.2317-2323
2. Стриганов А.Р., Свентицкий Н.С. Таблицы спектральных линий нейтральных и ионизированных атомов. –М.:Атомиздат,1966

Леонов Николай Николаевич

Кандидат физико-математических наук, старший научных сотрудник, 73 публикации.

РФ, 603093, Нижний Новгород, ул. Радужная, д.1, кв.22.

Тел.: 831-4361015,

E-mail: NNLeonov@inbox.ru