

Излучения разностной частоты на примере спектральных серий атома водорода. Владислав Миркин, ктн.

Аннотация.

В работе установлено, что частоты излучений спектра водорода в серии Бальмера, могут быть получены из серии Лаймана путем арифметического вычисления разности частот, соответствующих переходу электрона с n -ого уровня на основной уровень серии в Лаймана. Аналогичным образом из серии Бальмера могут быть получены частоты в серии Пашена. Таким же путем могут быть получены частоты во всех остальных сериях. На основании того, что среда, в которой все это и происходит, создает сигналы разностной частоты (причем многоступенчатым образом), то есть играет роль смесителя, который является нелинейным элементом, делается вывод, что эта среда является нелинейной, что реализуется только в униполярно заряженном эфире. Обосновывается предположение, что в эфире возбуждаются сигналы частот, превышающих частоты, известных нам диапазонов.

Спектры водорода изучены достаточно хорошо, начиная с 1885 года, когда Иоган Бальмер открыл свою серию спектральных линий водорода в видимой области. Затем еще в начале 20-ого века были открыты серии Теодора Лаймана и Фридриха Пашена. Теперь этих серий не менее шести, и вполне вероятно, что количество серий может возрасти.

Изучение спектров водорода облегчается тем, что это самый простой элемент в таблице Менделеева, содержащий один протон и один электрон. Спектр излучений обеспечивается переходом электрона с одного энергетического уровня на другой до тех пор, пока он не окажется на основном уровне. Казалось бы, что все здесь просто, давно изучено и не содержит никаких неожиданностей. Но давайте посмотрим на известный рисунок.

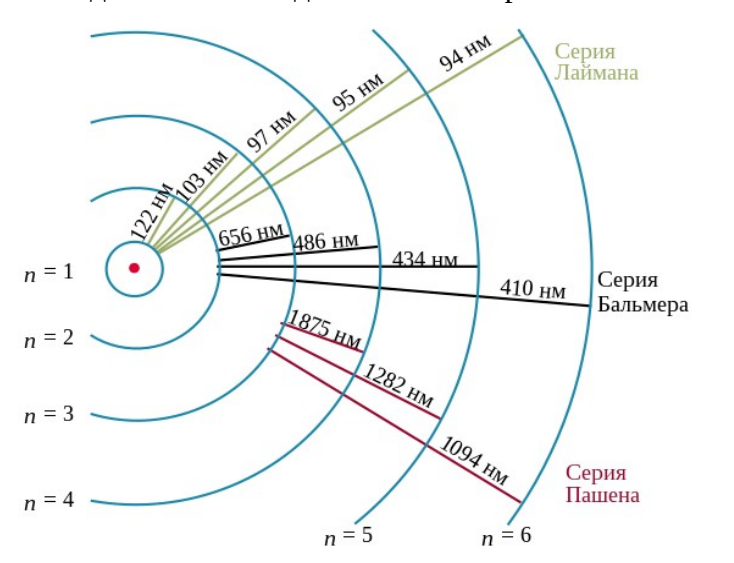


Рис.1. Длины волн в сериях спектра водорода.

Что здесь необычного с точки зрения физика? Давайте вспомним, что когда мы ведем разговор об осцилляторах, то обычно считаем, что оптимальным размером осциллятора является четверть длины волны колебания осциллятора (ну пусть даже несколько длин волн). Что же мы видим на этом рисунке? Приблизительный размер атома порядка 1-2 ангстрем. Поскольку энергетические, а, значит, и пространственные уровни нахождения электрона, которых от 5 до 13 (как мы увидим, в некоторых сериях), находятся между первым радиусом Бора (0,53 ангстрема) и 1 ангстремом, то максимальный перескок электрона не более 0,1 ангстрема, или 10^{-11} м. Это размер

осциллятора. И этому размеру осциллятора соответствуют длины волн колебаний $122 \cdot 10^{-9}$ м в серии Лаймана, $656 \cdot 10^{-9}$ м в серии Бальмера и даже $12,4 \cdot 10^{-6}$ м в серии Хэмфриса. Мышенюк ревет, как слон.

Но мало того, оказывается, что с чем более высокой орбиты перескакивает электрон на основной уровень серии (то есть, чем длиннее перескок и больше размер осциллятора), тем короче длина волны. Парадокс парадоксов.

Как я уже говорил, в литературе зафиксировано очень много информации, но никто не обращает внимания на эти факты.

Попробуем объяснить их с позиции униполярно заряженного эфира.

Как я неоднократно показывал, УЭ превращает пространство в кристаллическую решетку, размеры ячейки которой по крайней мере меньше 10^{-17} м (скорее всего на 2-3 порядка меньше, если считать размер электрона порядка 10^{-17} - 10^{-18} м, а он явно больше, чем ячейка решетки). Вокруг ядра атома (в водороде вокруг протона) возникает «стоячая» волна плотности расположения заряженных частиц эфира (то есть, размеры ячеек испытывают некоторые колебания). Амплитуда колебаний зависит от расстояния от ядра по закону Кулона. То есть, амплитуда в пучностях волн возрастает при приближении к ядру. Собственно, это отображает и формула Ридберга, и схема энергетических уровней атома водорода.

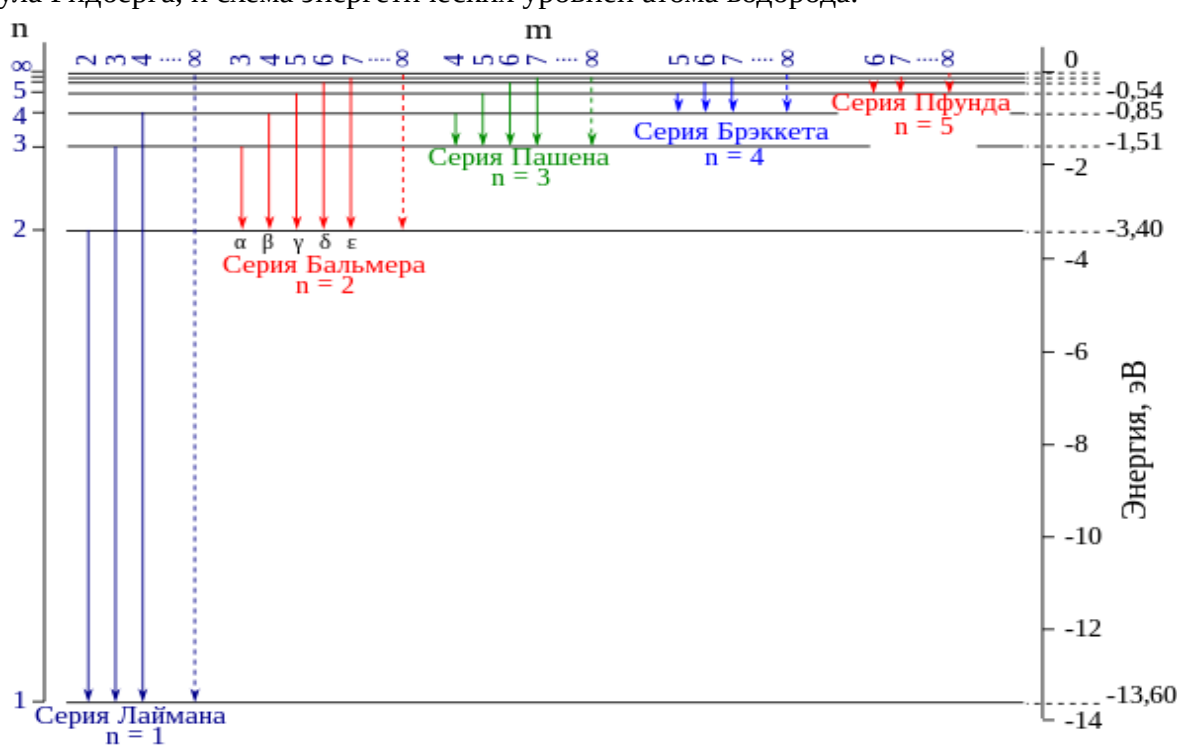


Рис.2. Схема энергетических уровней в атоме водорода.

Несложно представить, что электрон, переходя с более высокого уровня на более низкий, просто «прорывает» ячейки этой решетки (взрыв каждой ячейки сопровождается выделением некой малой дозы энергии — минимального кванта энергии), которых достаточно много на его пути, даже если он бы прямо двигался по радиусу атома. Но электрон вращается вокруг ядра, а потому не только «падает» в сторону ядра, но и совершает некоторое количество оборотов вокруг него (примерно так же, как шарик рулетки совершает множество оборотов, пока не упадет в нужную канавку). Количество «прорванных» ячеек на пути электрона при переходе с уровня на уровень даже при том, что размер ячейки решетки порядка 10^{-17} м (скорее всего, как я уже говорил, он на 2-3 порядка меньше), может быть оценено произведением длины окружности, по которой движется электрон $\sim 6,28 \cdot 10^{-10}$ на количество ячеек на этой окружности

$\sim 10^7$, скорость электрона $\sim 10^6$ и количество оборотов в секунду $\sim 10^{17}$ и составит $\sim 10^{21}$. Дополнительные 2-3 порядка дают частоту 10^{23-24} Гц. Несколько порядков может добавить то, что движущийся электрон одновременно прорывает 10^{4-6} ячеек эфира.

В атомах в представлении УЭ возникают «стоячие волны» плотности эфира вокруг ядра, и амплитуда в пучностях возрастает к ядру атома. Электрон на всех уровнях естественным образом находится в максимуме соответствующей пучности колебаний плотности эфира. И, если переходит с одного уровня на другой, то просто попадает в другую пучность. При движении с высших уровней на низшие он проходит склон стоячей волны меньшей амплитуды в пучности более высокого порядка, а затем он проходит восходящий склон пучности большей амплитуды в пучности меньшего порядка.

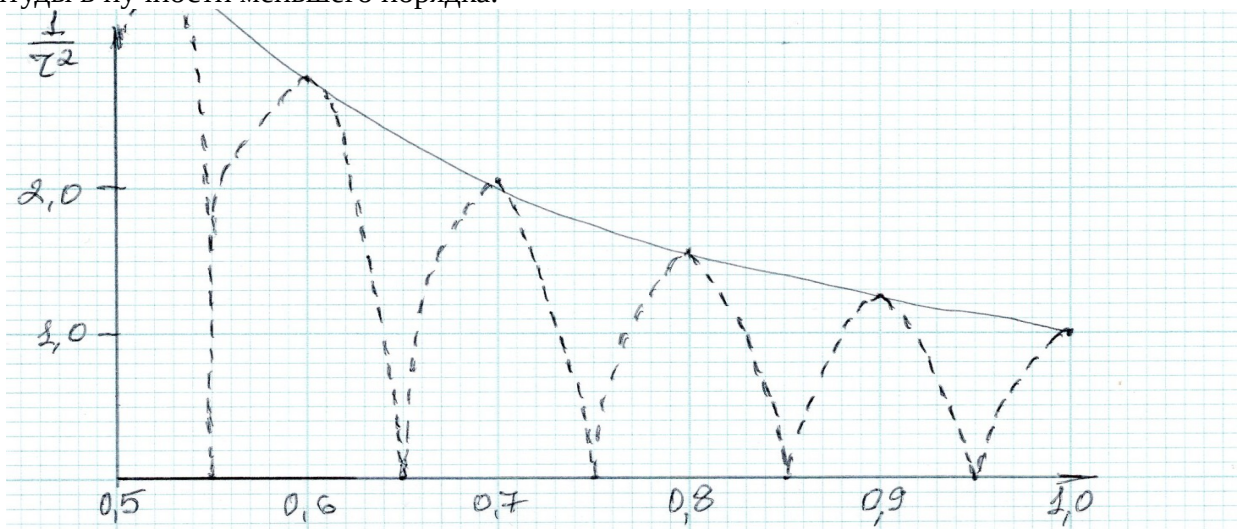


Рис.3. Максимальное значение амплитуды колебаний в «пучностях» стоячих волн вокруг ядра атомов УЭ. Пунктирная линия — максимальная интенсивность колебаний в каждой пучности для данной фазы стоячей волны. Нулевые точки — узлы стоячей волны. Цифры на осях условны. По оси абсцисс отложена интенсивность колебаний, обратно пропорциональная квадрату расстояний (закон Кулона).

При этом электрон отдает несколько большую часть энергии при попадании в пучность меньшего порядка, чем приобретает, выходя из предыдущей пучности. Хотя его скорость на низком уровне больше, чем на высоком, но не настолько, насколько могла бы возрасти в соответствии с законами классической механики: при переходе к ядру он отдает энергию эфиру, закручивая его (как закручивались бы канавки рулетки, если бы они могли свободно вращаться, когда перескакивший с верхнего уровня на нижний шарик, тормозился бы внешней стороной канавки и отдавал бы ей свою энергию). Это и создает фотон с некоторой энергией. И эта энергия, судя по всему, складывается из энергий минимального кванта.

Самым важным следствием сказанного является то, что количество во времени разрывающихся ячеек на ниспадающем участке в одной пучности не равно этому же параметру на восходящем участке. Это похоже на то, что человек, бегущий вдоль забора из металлических прутьев и держащий в руке металлическую палку, произведет в единицу времени разное количество звуков при спуске и подъеме, особенно если длина забора на подъеме больше. Если приемник звуков будет не в состоянии принять сигнал на частоте каждого из ударов, а будет просто суммировать интенсивность, которая пропорциональна количеству ударов, то он (приемник) услышит только разность интенсивностей за полный цикл ударов. Поскольку мы имеем только приемники, которые в лучшем случае реагируют со скоростью не более, чем 10^{-8} секунды, то нам нечем измерить каждый разрыв ячейки: мы «слышим» только суммарную интенсивность за целый переход с уровня на уровень. Мы слышим только разностную частоту.

1. Запишем теперь серию Лаймана.

Здесь n — номер изначального уровня, с которого электрон перескакивает на основной (первый) уровень; λ — длина волны соответствующего излучения; f — частота сигнала, вычисленная по формуле $f=c/\lambda$; Δ_1 — разность частот излучений с n -ых уровней на основной. В дальнейшем во всех сериях индекс при Δ означает номер самого нижнего уровня в соответствующей серии.

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	∞
$\lambda \cdot 10^{-9} \text{ м}$	121,6	102,5	97,2	94,9	93,7	93,0	92,6	92,3	92,1	91,9	91,15
$f \cdot 10^{14} \text{ Гц}$	24,65	29,25	30,84	31,59	32,0	32,24	32,38	32,48	32,55	32,62	32,89
$\Delta_1 \cdot 10^{14}$	-	4,60	6,19	6,94	7,35	7,59	7,73	7,83	7,90	7,97	8,24

Как получаются частоты в серии Лаймана, мы пока не знаем. Просто сейчас мы не можем представить себе переход электрона с самого первого уровня еще «ниже».

2. Запишем серию Бальмера.

n	3	4	5	6	7	8	9	∞
$\lambda \cdot 10^{-9} \text{ м}$	656,3	486,1	434,1	410,2	397,0	388,9	383,5	364,6
$f \cdot 10^{14} \text{ Гц}$	4,568	6,167	6,906	7,309	7,552	7,709	7,817	8,227
$\Delta_2 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$	-	1,599	2,338	2,741	2,984	3,141	3,249	3,659

Уже здесь мы видим то, что последовательность Δ_1 (из серии Лаймана) почти в точности совпадает с частотами f в серии Бальмера. Например, разность частот в серии Лаймана при переходе с 3-его и 2-ого уровней на первый равна частоте перехода с 3-его уровня на 2-ой в серии Бальмера. Но продолжим: может это случайность?

3. Запишем серию Пашена.

Величины λ , f и Δ в таблице будут в тех же единицах, что и в сериях Лаймана и Бальмера.

n	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	∞
λ	1875,1	1281,8	1093,8	1004,9	954,6	922,9	901,5	886,3	875,0	866,5	820,4
f	1,599	2,339	2,741	2,983	3,141	3,248	3,326	3,383	3,426	3,460	3,654
Δ_3	-	0,740	1,142	1,384	1,542	1,649	1,727	1,784	1,827	1,861	2,055

И здесь мы видим то же самое: Δ_2 из серии Бальмера в точности совпадает с частотами в серии Пашена. Мы уже не сомневаемся в правильности мысли, что так будет всегда во всех сериях. Но запишем и их.

4. Серия Брэкетта.

Размерности величин те же.

n	5	6	7	8	9	∞
λ	4052,5	2625,9	2166,1	1945,1	1818,1	1458,0
f	0,740	1,142	1,384	1,541	1,649	2,056
Δ_4	-	0,402	0,644	0,801	0,909	1,316

Вряд ли стоит еще раз комментировать совпадение.

5. Серия Пфунда.

Размерности сохраняются.

n	6	7	8	9	10	∞
λ	7458	4664	3749	3304	3046	2279
f	0,42	0,64	0,80	0,91	0,98	1,32
Δ_5	-	0,22	0,38	0,49	0,56	0,90

6. Серия Хэмфриса.

Следует обратить внимание, что размерность величины λ изменяется, f сохраняется. Поскольку у нас нет следующей серии, то нет смысла считать разность Δ . Хотя следует сказать, что мы видим 13 уровней в серии Пашена, а, значит, вокруг ядра уровней по крайней мере 13. И то, что мы видим как бы уровень в бесконечности, означает, что их может быть еще очень много между 13-ым уровнем и бесконечностью. И, поскольку серия Хэмфриса начинается с 7-ого уровня, то и серий может быть еще много.

n	7	8	9	10	11	∞
$\lambda \cdot 10^{-6} \text{м}$	12,37	7,503	5,908	5,129	4,673	3,282
$f \cdot 10^{14} \text{Гц}$	0,242	0,40	0,507	0,585	0,642	0,913

У нас нет исключения из правила: частоты излучений с любого уровня в серии большим номером с очень высокой точностью совпадают с разностью частот излучений с того же уровня на первый уровень предыдущей серии. Незначительное отличие частот во всех случаях может быть вызвано и погрешностью в проведении измерений (хотя именно частота измеряется наиболее точно), и тем, что мы не можем выделить в чистом виде переход электрона с уровня на уровень, и тем, что некоторые серии измерялись в воздухе, а другие в вакууме ($\epsilon_b \neq \epsilon_0$).

Возьму на себя смелость предсказать обнаружение дополнительных серий со следующими частотами

n	8	9	10	11
$f \cdot 10^{14} \text{Гц}$	0,158	0,265	0,343	0,4
n	9	10	11	-
$f \cdot 10^{14} \text{Гц}$	0,107	0,185	0,242	-
n	10	11		
$f \cdot 10^{14} \text{Гц}$	0,078	0,135		

И, наконец, еще одной. В ней, правда, пока понятна только одна частота $f=0,057 \cdot 10^{14} \text{Гц}$.

Начиная с серии Пашена, мы идем все дальше в инфракрасную область, приближаясь к излучениям субмиллиметрового диапазона. Поскольку серии не имеют своих собственных уровней, а просто электрон (который вовсе не знает, к какой серии он принадлежит) последовательно проходит те уровни, которые возникают вокруг ядра атома (протона), то все серии возникают одновременно: электрон из той области, которую мы называем бесконечностью, доходит до самого первого уровня. Отличие значений длин волн в ∞ от значений длин волн на 11-12-13 уровнях (еще раз отметим, что уровни не принадлежат серии, а потому, если в серии Пашена их 13, то такое же число уровней должно быть и в других сериях) указывает на то, что там может быть еще несколько уровней, а, может, их быть и десяток. Обратим внимание на очевидную ситуацию: длина волны с ростом номера уровня уменьшается (частота растет).

Поскольку частоты в каждой серии (кроме серии Лаймана) легко можно получить чисто арифметическим путем (и результат хорошо совпадает с экспериментальными результатами), то

напршивается мысль, что все значения частот во всех сериях можно было получить таким же арифметическим путем (не проводя экспериментов) после того, как была измерена серия Лаймана. Вообще-то, Лайман свою серию открыл на 21 год позже открытия серии Бальмера, но уже тогда можно было понять принцип образования сигналов во всех следующих сериях. Но давайте попробуем вычислить частоты всех серий в соответствии с обнаруженным арифметическим принципом.

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	∞
f_L	24,65	29,25	30,84	31,59	32,0	32,24	32,38	32,48	32,55	32,62	32,71	32,80	32,89
$\Delta_2 = f_B$	-	4,6	6,19	6,94	7,35	7,59	7,73	7,83	7,90	7,97	8,06	8,15	8,24
		4,568	6,167	6,906	7,309	7,552	7,709	7,817	-	-	-	-	8,227
$\Delta_3 = f_{\Pi}$	-	-	1,59	2,34	2,75	2,99	3,13	3,23	3,30	3,37	3,46	3,55	3,64
			1,599	2,339	2,741	2,983	3,141	3,248	3,326	3,383	3,426	3,460	3,654
$\Delta_4 = f_{Br}$	-	-	-	0,75	1,16	1,4	1,54	1,64	1,7	1,78	1,87	1,96	2,05
				0,740	1,142	1,384	1,541	1,649	-	-	-	-	2,056
$\Delta_5 = f_{\Pi\Phi}$	-	-	-	-	0,41	0,65	0,79	0,89	0,95	1,03	1,12	1,21	1,30
					0,42	0,64	0,80	0,91	0,98	-	-	-	1,32
$\Delta_6 = f_X$	-	-	-	-	-	0,24	0,38	0,48	0,55	0,62	0,71	0,80	0,89
						0,242	0,40	0,507	0,585	0,642	-	-	0,913
Δ_7	-	-	-	-	-	-	0,14	0,24	0,31	0,38	0,47	0,56	0,65
Δ_8	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,17	0,24	0,33	0,42	0,51
Δ_9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,14	0,23	0,32	0,41
Δ_{10}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07	0,16	0,25	0,36
Δ_{11}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	0,18	0,29
Δ_{12}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	0,2

Здесь в серии Лаймана значения частот (цифры в таблице следует умножить на 10^{14}) получены экспериментально. Для получения значений серии Бальмера из всех значений серии Лаймана следует вычитать 24,65; в серии Пашена из полученных значений в серии Бальмера вычитается 4,6; для серии Брэккета в серии Пашена из всех значений вычитается 1,59. И так во всех случаях. Достаточно достоверно выглядит образование дополнительных (доселе неизвестных) серий. Последние две-три серии чуть выпадают из некоей закономерности (частоты должны бы продолжать уменьшаться), но это может быть вызвано той неопределенностью, которая обусловлена неточностью результатов экспериментов. Зеленым цветом отмечены пока еще не обнаруженные серии, желтым те точки в сериях, которые не обнаружены, но предполагаются из-за того, что в серии Пашена 13 уровней, и их количество в других сериях должно быть таким же.

Там, где результаты приведены в двойных линиях, в верхних линиях в известных сериях показаны арифметически полученные результаты. В нижних линиях соответствующие результаты экспериментов. Совпадение результатов просто ошеломляющее. Получается, что после обнаружения линии серии Лаймана (а ведь серия Бальмера уже была известна) можно уже было не проводить экспериментов.

(Кстати, по поводу экспериментов. Как я уже говорил, электрон не знает, к какой серии он сейчас относится, поэтому он просто движется от верхнего уровня к первому, одновременно возбуждая спектр во всех сериях. Возникает вопрос: почему все названные ученые получали лишь часть спектра, а не весь сразу. Для Лаймана и Бальмера это понятно, они просто использовали приборы в ожидаемых частотных диапазонах и не посягали на другие. Но уже часть диапазона Брэккета попадает в диапазон Пашена, и во всех следующих диапазонах мы наблюдаем перекрытие диапазонов. Может быть дело в том, что каждая следующая серия измерялась позднее предыдущей — если не брать серии Бальмера и Лаймана, но они как раз не

перекрываются — каждая последующая серия требовала более чувствительной аппаратуры (интенсивность линий в более высоких сериях была меньшей, поскольку они возникали, как комбинационные составляющие более высоких порядков), которой еще не было во времена предыдущей серии. Или ученые находились под влиянием некой закономерности, которую не могли преодолеть в сознании.)

Попробуем оценить полученные значения частот во всех сериях. В радиофизике ситуация, когда мы имеем дело со сложением частот сигналов и выделением их разностной частоты, является не только частой, но и неизбежной в 100% случаев. Выделение суммарной и разностной частот происходит во вполне материальном элементе, называемом смесителем. Во всех случаях смеситель является **нелинейным элементом**, то есть, элементом, в котором вольт-амперная, или амплитудная характеристики нелинейны. Обнаруженная связь частот в сериях, целиком характеризующая вычитанием частот двух сигналов, не может быть объяснена ничем другим, кроме как наличием двух сигналов несколько отличающихся частот, которые взаимодействуют в нелинейной среде, создавая комбинационные составляющие по принципу $F = m \cdot f_1 - n \cdot f_2$, где m и n — целые числа (нам известно, что наличие гармоник и комбинационных составляющих происходит только на нелинейных элементах). Это означает, что эфир, в котором все и происходит, будучи вполне материальным объектом (смесителем), должен обладать нелинейными свойствами. И униполярный эфир обладает нелинейностью за счет того, что силы Кулона, которыми связаны его частицы, обратно пропорциональны расстоянию в квадрате. Это означает, что одинаковые по величине силы приводят к неодинаковым изменениям размеров в ячейках эфира при сжатии и растяжении (получается волна несинусоидальной формы). Здесь F — те частоты, которые мы видим в сериях, $m \cdot f_1$ и $n \cdot f_2$ — это тоже некие частоты соответствующих сигналов.

(Здесь, конечно, сторонники нейтральных частиц эфира могут сказать, что и в законе Всемирного тяготения расстояние в знаменателе стоит в квадрате, и это тоже признак нелинейности. Но кто в теории газов учитывает гравитационное взаимодействие на фоне кинетической энергии быстро движущихся частиц? Ее никто не учитывает ввиду малости. А вот электрическое взаимодействие, будучи порядков на 40 больше гравитационного, намного превосходит по своей энергии энергию кинетическую.)

Вспомним теперь формулу Ридберга

$$1/\lambda = RZ^2(1/n_1^2 - 1/n_2^2),$$

λ — длина волны, R — постоянная Ридберга, Z — атомный номер (равен 1 для водорода), n_1 и n_2 — целые числа.

Формула показывает, что некая величина, пропорциональная частоте ($f = c/\lambda$, где c — скорость света), пропорциональна разнице величин $1/n^2$, где n как бы играет роль расстояния. Поскольку, как мы видим из таблицы, любая частота является разностью других более высоких частот, то очевидно, что и $1/n^2$ является величиной, пропорциональной частоте.

Если сейчас, используя данные всех таблиц, мы проведем кривую по точкам, соответствующим частотам на основных уровнях каждой серии, затем другую кривую по точкам вторых уровней каждой серии и так далее, то увидим кривые, чем-то напоминающие зависимости $1/n^2$, но все-таки отличающиеся от них численно. Это означает, что n не является расстоянием в прямом значении этого слова. Номера уровней могут отличаться как числа натурального ряда, а расстояния от ядра, на которых расположены 13 уровней, лежат в пределах от 0,5 до 1,0 ангстрема, то есть, отличаются друг от друга на несколько процентов. Кроме того, если мы предполагаем, что разница частот определяется разницей в количестве ячеек эфира в каждой из стоячих волн плотности эфира (именно они соответствуют уровням), разрываемых в единицу времени, то имеет значение не только высота, но и ширина между узлами стоячей волны, соответствующей данному уровню, а также скорость электрона на данном уровне, тем более, что его скорость меняется при переходе с уровня на уровень.

Вообще-то, комбинационный принцип был предложен еще Ритцем в 1908 году: он предложил ввести понятие терм (спектроскопических волновых чисел, пропорциональных $1/\lambda$), но поскольку в то время радиофизика была в самом зачаточном состоянии, никто не догадался о том, что это могут быть сигналы разностной частоты (тем более Ридбергер в 1888 году). А поскольку в Википедии нет даже намека на показанное выше соотношение частот в сериях, то, значит, я делаю это впервые в 2023 году.

В первых двух сериях мы не видим, чтобы хоть один из сигналов был бы второй гармоникой другого сигнала (но если мы не видим второй гармоники, то тем более не увидим третьей). Это говорит, что сигналы частот $f_{1,2}$ должны быть значительно выше частоты F (собственно, выше тех частот, которые мы можем измерить). А мы измеряем сигналы частот вплоть до 10^{21-22} Гц. Иначе гармоники этих сигналов обязательно попали бы в измеряемый диапазон ЭМ-волн. (Нас не должно смущать даже то, что иногда некоторые спектральные линии по частотам могут быть очень близки к сигналу половинной частоты некоего другого сигнала: отличие второй гармоники сигнала от сигнала удвоенной частоты в том, что гармоника когерентна основному сигналу — ее фаза связана с фазой основного сигнала, а просто сигнал удвоенной частоты не является когерентным сигналом основной частоты, поскольку не существует двух независимых источников сигналов, генерирующих когерентные сигналы.) Поскольку мы не видим $f_{1,2}$ сигналов в диапазоне ЭМ-волн, то их гармоники с n и m номерами должны иметь частоты еще более высокие и тем выше, чем больше номера. Вряд ли на практике такое возможно, а потому, скорее всего, $F=f_1 - f_2$ (у меня так получилось, что F — это малая частота, а f — частота высокая). В этом случае можно записать $F \sim (10^{24}) - (10^{24} - k \cdot 10^{14})$, здесь степени десяти могут быть и немного другими (лишь бы они были хотя бы на пару порядков больше, чем указанные частоты ЭМ-волн), k изменяться от нуля до нескольких порядков. Я предполагаю, что если диапазон ЭМ-волн простирается до 22-ой степени герц, еще 2-3 порядка занимают частоты нейтрино (о том, что их частоты из F диапазона говорит то, что их скорость распространения лишь чуть выше скорости света), то для волн очень высоких частот диапазон может начинаться на частотах 25-26 степени герц. И продолжаться в сторону увеличения, пока длина волны колебания не сравняется с размером ячейки кристаллической решетки УЭ.

Как при этом частота понижается на несколько порядков, хорошо интерпретирует ситуация с настройкой гитары. При правильной настройке гитары (европейский строй) открытая первая струна и вторая, зажатая на 4-ом ладу, звучат в унисон. Если теперь возбудить только одну из струн, не трогая другую, то мы увидим, что эта вторая (нетронутая) струна вздувается и медленно опадает во времени. Ничего необычного: просто резонанс. Но, если струны чуть расстроены, то мы увидим, что вторая струна начнет периодически вздуваться и опадать с частотой, равной разности частот колебаний струн (все это я увидел, когда еще учился в 8-ом классе). Струны могут колебаться с частотами 300 и 301 герц, и мы видим биения с частотой 1 герц. Стоит изменить настройку так, что частота колебаний струны стала 300,5 герц (меньше, чем 0,25%), то частота биений изменилась в два раза. Если разность частот струн станет равной миллионной доли герца, частота биений уменьшится на 6 порядков.

Теперь для нас важно, на какой частоте работает приемник. Глаз не видит колебания с частотой 300 герц (он и 25 герц не видит), но колебания с частотой доли и единицы герц он фиксирует. Ухо хорошо слышит 300 герц, но совсем не каждый может различить разницу в частотах колебаний в один герц. А, если и может, то 0,1 герца все равно не почувствует. А глаз почувствует.

В моей книге «Химеры физики и борьба с ними» показано, как при самом незначительном изменении значений высоких частот f можно добиться весьма существенного изменения частоты биений вплоть до того, что она (частота биений) выйдет за пределы полосы детектора. В приемнике, работающем в диапазоне разностных частот $F \pm \Delta F$, и нечувствительном к так называемым основным сигналам на чрезвычайно высоких частотах $f_{1,2}$, выходным будет сигнал,

принятый на частоте F (такие преобразования происходят во всех радиоприемниках). В оптическом диапазоне таковыми приемниками (смесителями, в которых происходит смешение двух основных сигналов высоких частот) являются глаз, оптическая, рентгеновская и вообще любая аппаратура, в которой используются свойства атома менять свой энергетический уровень под действием излучений.

Итак, данное допущение существования разностной частоты двух высокочастотных сигналов является вполне приемлемым в теории колебаний. Кстати, такой подход позволяет объяснить то, почему пилоты звена Эвенджеров в море в районе Бермудского треугольника на чистом небе днем не видели солнца, хотя видели и воду и небо (они отметили их странные цвета). И проблема летучих голландцев тоже может получить адекватное объяснение. А уж то, что после взрыва Тунгусского метеорита некоторые свидетели отмечали, что цвет травы и листья изменился от зеленого последовательно через радуго до черного, а потом вернулся к обычному, просто становится явным доказательством наличия УЭ и волн его плотности в атомах веществ.

Нам кажется, что верхней линией в таблице должна быть серия Лаймана, ведь в ней электроны опускаются на самый первый уровень, ниже которого они не могут существовать и при достаточной энергии будут вдавлены в протон, образуя нейтрон. Но, если β -распад нейтрона порождает свободные электроны с энергией от 0 до 780 КэВ, то эти электроны неизбежно преодолевают все те же уровни в атоме, но со значительно большими скоростями. Если частоту оценивать той энергией, которая сопровождает процесс, то частоты рентгеновского излучения должны превышать частоты в серии Бальмера на 5-6 порядков. То есть, достигать величин порядка 10^{19-20} Гц. И ведь есть еще и распад ядер, который характеризуется энергиями раз в десять большими (и более высокими частотами). Но и это, как мне кажется, еще не все.

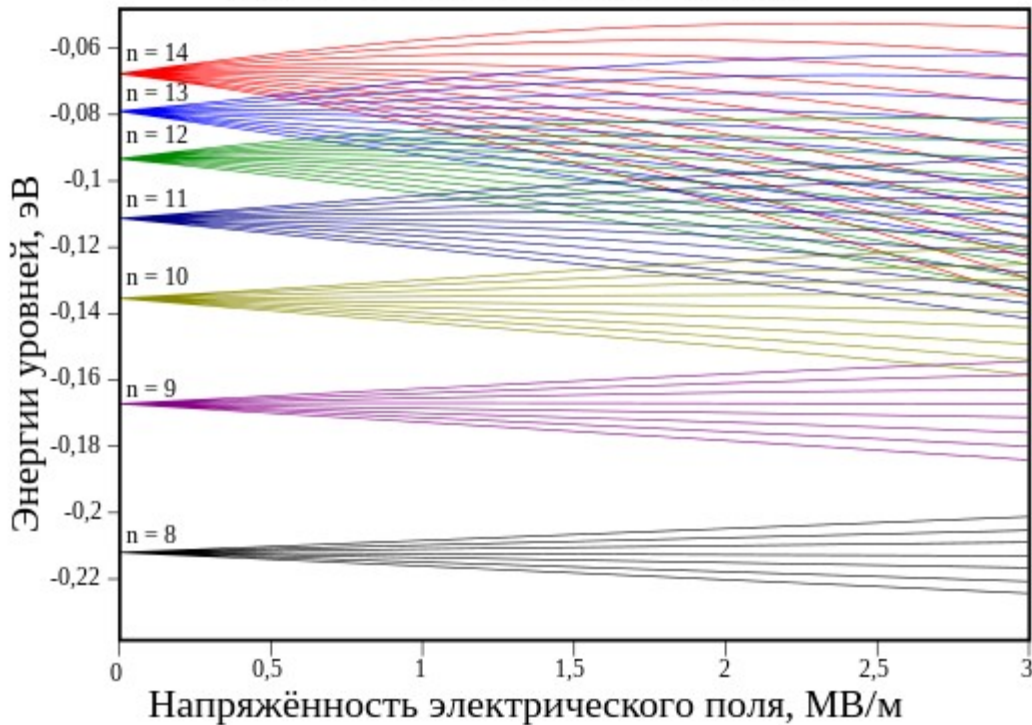
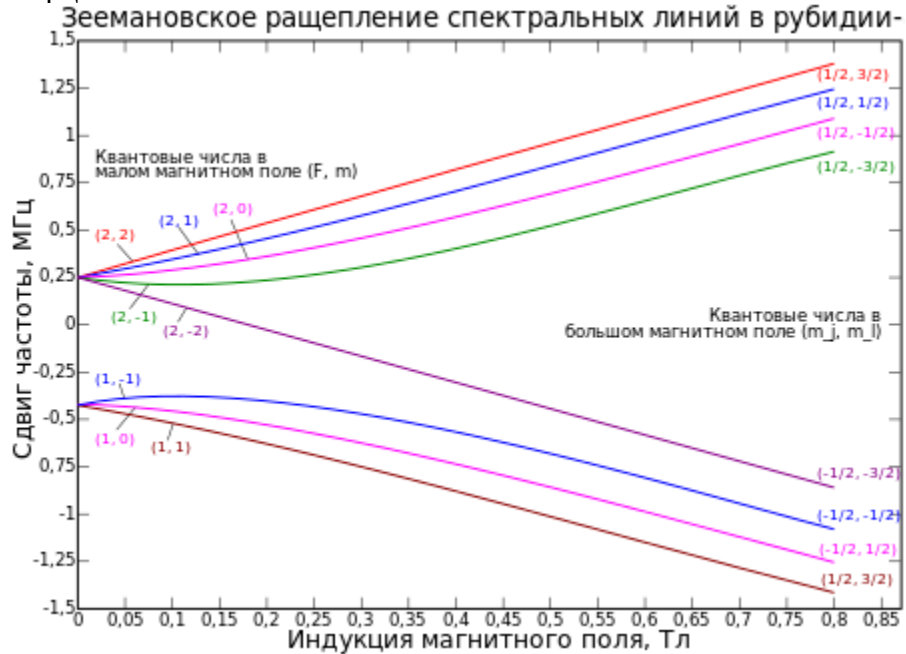
Есть еще одно косвенное доказательство того, что частоты очень высокочастотных сигналов могут быть выше частот рентгеновского и, возможно, нейтринного излучений. Существуют несколько физических возможностей возбуждения рентгеновского излучения. Одна из них в том, что происходит процесс выбивания электронов с нижних уровней и замена их электронами с высших уровней (разговор идет не о водороде, а о других веществах). Другая в торможении электрона в электрическом поле: так называемое тормозное излучение, имеющее сплошной спектр. Подозрительным здесь является этот самый сплошной спектр. Получается, что любая бесконечно тонкая спектральная линия обладает конечной энергией. Такое ощущение, что мы опять вляпались в очередную «ультрафиолетовую катастрофу». Любой «сплошной» спектр обязан состоять из отдельных линий (даже если расстояние между линиями будет неразличимым нашими приборами). И тогда, если мы имеем сплошной спектр в рентгеновском диапазоне, а те сигналы, которые мы при этом видим, являются сигналами разностной частоты, то тогда частоты основных колебаний (те самые очень высокие частоты) должны быть на несколько порядков выше частот рентгеновского излучения.

Расширение и даже расщепление линий в спектрах атомов в работах Зеемана и Штарка говорят о том же.

В теории УЭ в атомах, которые не находятся во внешних электрическом и магнитном полях, траектории движения электронов вокруг ядер являются точными окружностями. Переход электрона с уровня на уровень может происходить в любой точке окружности, но поскольку это окружность, то длина перехода и его энергия будут одинаковы во всех случаях.

При приложении электрического и магнитного полей траектории электронов будут искажаться: внешнее электрическое поле поляризует эфир, перемещая линии в кристаллической решетке, а внешнее магнитное поле будет искажать траекторию движущегося электрона. Траектория превратится в эллипс, или еще более сложную фигуру. Теперь длина пути с уровня на уровень и соответствующая энергия будут зависеть от точки траектории, в которой электрон начал переход. Линии спектра начнут уширяться. Спектр стал бы сплошным, если бы не наличие в эфире той самой высокой «базовой» частоты.

То, что линии в эффектах Зеемана и Штарка разделяются на самые минимальные значения, говорит о высокой базовой частоте: чем на меньшую величину отличаются линии, тем выше должна быть базовая частота. Что весьма важно, самые большие расщипления происходят на самых высокочастотных уровнях. Теперь задача наших приборов различить самые близкие частоты в экспериментах. Тогда мы сможем определить эту частоту, как в свое время Макс Планк смог определить, на сколько должна измениться энергия электрона, чтобы частота изменилась на 1 герц.



То, что линии расщипления от разных уровней пересекаются в экспериментах Штарка, тоже говорит, что между значениями частот могут быть весьма малые отличия (но не равные нулю,

иначе «ультрафиолетовая катастрофа»). Это еще раз показывает, что базовая частота может быть очень высокой.

Наличие таких высокочастотных колебаний и волн позволяет объяснить огромное количество доселе необъяснимых фактов (что я делаю в работе «Механизм возбуждения странного излучения»).

Есть еще одно обстоятельство, которое связано со сказанным выше. В самой первой своей работе об УЭ («Не темная энергия», опубликованной в Химии и Жизни в майском номере за 2008 год) я показал, что излишний (кроме нагрева от Солнца) нагрев астероидов пропорционален не площади поверхности, а объему астероида, то есть, источник нагрева внутри них. Так и должно быть в ситуации, когда эфир течет сквозь астероид (собственно, любое тело). Там же высказано предположение, что весьма вероятно, что работоспособность радиоаппаратуры Пионеров и Вояджеров поддерживает некий излишний подогрев, возникающий при их движении (для работы р-п переходов нужна некоторая температура). И именно он изменяет траекторию движения спутников.

Кроме этого затем я обратил внимание на то, что измеряемые температуры всех планет Солнечной системы много выше (если их сравнивать с земной температурой), чем должно быть при нагреве от Солнца. С другой стороны совершенно непонятно то, что в соответствии с замерами земная поверхность получает от Солнца в среднем по 1,5 кВт тепла на квадратный метр, а отдает в пространство энергию в 20000 раз меньшую. Земля должна бы при этом нагреться до нескольких миллионов градусов (вернее, нагреться докрасна, чтобы выровнять потоки энергии), но она не нагревается. И это при том, что во всем контролируемом нами диапазоне частот ЭМ-излучений мы их не замечаем.

Термодинамика говорит нам, что все виды энергии превращаются в тепловую, а потому должны идти с понижением частоты, то есть, с уменьшением частоты до очень низких значений. Но даже на самых низких частотах (в радиодиапазоне, и на герцах своими ушами, и на частоте инфразвука) мы их не слышим.

Я бы предположил, что и здесь мы имеем дело с двумя сигналами очень высоких частот, разность между которыми может быть очень низкой. А не чувствуем мы ее потому, что и сами подвержены действию сигналов этих же частот. Это похоже на то, что в приемнике частота местного гетеродина в точности равна частоте принимаемого сигнала: на выходе будет ноль.

Повторю: это предположение. И оно требует осмысления. Возможно для понижения температуры играет роль движение Луны, да и самой Земли вокруг Солнца. Но одно можно повторить (я уже сказал это в своей книге с ироничным названием «Краткий курс идеалистической физики»: непрерывным следует считать процесс, протекающий на такой высокой частоте, что мы ничем ее измерить не можем.

Выводы.

Пересчет значений длин волн в спектральных сериях излучений водорода в соответствующие частоты однозначно показал, что все известные частоты спектров во всех сериях могут быть получены арифметическим вычислением разностных частот сигналов в более высокочастотных сериях. Поскольку выделение разностной частоты (которое в приемниках осуществляется в нелинейных смесителях) происходит в некой среде, то эта среда признается обладающей нелинейными свойствами. Такой средой может быть униполярный эфир. Обосновано предположение, что в униполярном эфире могут возбуждаться сигналы частот, выходящих за рамки принятого ЭМ-диапазона.