

ФОТОНОВА І БЕЗФОТОНОВА ПРИРОДА ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ РАДІАЦІЇ. НЕБО ОЛБЕРСА  
(ELECTROMAGNETIC RADIATION OF PHOTON AND PHOTONLESS NATURE. SKY OF OLBERS)

©Юрій Дунаєв, 2010

Реферат

Фотонна радіація генерується в атомах і молекулах речовини і крім видимого світла включає інфрачервоне або теплове випромінювання, ультрафіолет, рентгенівські і гамма-промені, а також радіовипромінювання, що надходить до нас від астрономічних об'єктів. Безфотонна радіація – це радіохвилі і високочастотні опромінення, генеровані за допомогою осциляторів і інших вироблених людиною пристроїв. Ультрафіолет, рентгенівські і гамма-промені асоціюються з початковими лініями високономерних серій випромінювання, причому серії, асоційовані з ультрафіолетом, мають нижчі номери порівняно з рентгенівськими і гамма-променями. Фотони високономерних серій формуються з дуже низькою частотою дистанційовані на значні відстані вздовж радіусів їх поширення. Радіовипромінювання астрономічних об'єктів – це ультрафіолет, рентгенівські і гамма-промені, сформовані в атомах і молекулах їх речовини, причому те радіовипромінювання, котре до нас доходить від віддалених і надвіддалених об'єктів є ослабленим подоланням відповідних відстаней. Космічне високочастотне фонове випромінювання – це залишки спрямованого на нас випромінювання наддалеких і невидимих зірок.

-----

Відповідно до сучасних наукових поглядів відомі на сьогоднішній день види електромагнітної радіації, а саме радіохвилі, інфрачервоне або теплове випромінювання, видиме світло, ультрафіолетове випромінювання, рентгенівське і гамма-випромінювання різняться частотами і величинами енергій задіяних фотонів, котрі у згоді з рівнянням Планка-Ейнштейна [http://en.wikipedia.org/wiki/Planck\\_constant](http://en.wikipedia.org/wiki/Planck_constant) обчислюються як

$$E = h\nu \quad (1), \text{ де}$$

$E$  є енергія фотона,  $\nu$  - частота радіації, а  $h$  є сталою Планка, що дорівнює  $h = 6.62606896 \times 10^{-34}$  Дж с. Зазначена залежність лягла в основу створеної на початку 20 століття квантової механіки, і щодо її правильності протягом останніх ста років ніяких сумнівів не виникало.

Надані сучасною наукою деталізовані дані стосовно різних видів радіації наводяться нижче в Таблиці 1, запозиченій з сайту [http://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic\\_radiation](http://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_radiation). В першій з чотирьох колонок (class) наводяться назви видів радіації, в другій (frequency) – частоти цих радіацій, в третій (wavelength) – довжини хвиль і четвертій (energy) – енергії відповідних фотонів. В Таблиці зверху донизу наводяться наступні види радіації:  $\gamma$  - гамма промені, X - жорсткі X- (рентгенівські) промені, SX - м'які X- (рентгенівські) промені, EUV – дальній ультрафіолет, NUV - близький ультрафіолет, видиме світло (позначене різнобарвною смугою), NIR – близьке інфрачервоне світло, MIR – помірне інфрачервоне світло, FIR – дальнє інфрачервоне світло, радіохвилі: EHF – надзвичайно високі частоти (Мікрохвилі), SHF – супервисокі частоти (Мікрохвилі), UHF – ультрависокі частоти, VHF – дуже високі частоти, HF – високі частоти, MF – середні частоти, LF – низькі частоти, VLF – дуже низькі частоти, VF – голосові частоти, ULF – ультра низькі частоти, SLF – супернизькі частоти, ELF – надзвичайно низькі частоти.

CLASS	FREQUENCY	WAVELENGTH	ENERGY
Y	300 EHz	1 pm	1.24 MeV
HX	30 EHz	10 pm	124 keV
SX	3 EHz	100 pm	12.4 keV
EUV	300 PHz	1 nm	1.24 keV
NUV	30 PHz	10 nm	124 eV
NIR	3 PHz	100 nm	12.4 eV
MIR	300 THz	1 μm	1.24 eV
FIR	30 THz	10 μm	124 meV
EHF	3 THz	100 μm	12.4 meV
SHF	300 GHz	1 mm	1.24 meV
UHF	30 GHz	1 cm	124 μeV
VHF	3 GHz	1 dm	12.4 μeV
HF	300 MHz	1 m	1.24 μeV
MF	30 MHz	10 m	124 neV
LF	3 MHz	100 m	12.4 neV
VLF	300 kHz	1 km	1.24 neV
SLF	30 kHz	10 km	124 peV
ELF	3 kHz	100 km	12.4 peV
	300 Hz	1 Mm	1.24 peV
	30 Hz	10 Mm	124 feV
	3 Hz	100 Mm	12.4 feV

Дарма що дані, наведені в Таблиці 1, знаходяться в повній гармонії з наведеною вище формулою (1), вони можуть сприйматися лише з певними застереженнями.

Перше з них стосується радіохвиль, котрі, якщо вірити Таблиці, ніяк не різняться залежно від джерела їх утворення і мають таку ж саму фотонну природу, як і звичайне світло. Така точка зору не узгоджується з викладеною у моїй попередній статі «ФОТОНИ, ЇХ ФІЗИЧНА СУТЬ І МЕХАНІЗМ ЇХ УТВОРЕННЯ» (PHOTONS, THEIR NATURE, AND MECHANISM OF THEIR FORMATION) <http://wbabin.net/physics/dunaev2.pdf> схемою утворення фотона, відповідно до якої єдиним на сьогодні відомим шляхом утворення фотонів є їх формування в атомах і молекулах шляхом взаємодії первинних хвиль, утворюваних внаслідок обертання орбітальних електронів. Зазначена схема діє при формуванні як сонячної радіації, так і тієї радіації, що доходить до нас від найвіддаленіших куточків Всесвіту, і в складі якої існують серед інших і фракції з радіочастотами.

Дарма що Таблиця 1, так само як і інші офіційні джерела не відмічає різниці між зазначеною вище природною радіацією, що формується в атомах і молекулах, від тих радіохвиль, котрі утворюються людиною в земних умовах, звернути увагу на таку різницю просто необхідно. Почнемо з того, що оскільки утворювані людиною електромагнітні коливання мають хвильовий характер, вони мають багато спільного з іншими видами хвильових коливань, насамперед із звуковими коливаннями, поширюваними в газовому середовищі, і це пояснюється незаперечними аналогіями між газом і тим псевдогазом, котрим є ефірне середовище. Наука вже давно уявляє звук як повздовжню хвилю, поширювану в газовому середовищі з однією і тією ж швидкістю в усіх напрямках від джерела його утворення, і його можна уявити собі як послідовність обіймаючих це джерело сферичних поверхонь поступово зростаючого діаметру, що характеризуються то пониженим, то підвищеним тиском. Аналогічну картину можна уявити собі і по відношенні до радіохвиль, утворюваних стандартними

передавачами радіо і телевізійних сигналів, бездротового телефонного зв'язку і т.д., незалежно від того, поширюються ці радіохвилі в навколосезній атмосфері, чи у відкритому космосі. Описана група електромагнітних хвиль є за своєю природою **безфотонною** і за аналогією зі звуком характеризується порівняно незначною дальністю поширення, не в приклад видимому світлу, що належить до **фотонних** видів електромагнітної радіації.

Відомим джерелом утворення фотонних хвиль є атоми і молекули, в котрих фотони утворюються завдяки зустрічному обертанню електронів на практично одних і тих самих орбітах, але з різними кутовими швидкостями. Інші механізми утворення фотонів і інші джерела їх утворення мені не відомі. Крім видимого світла до фотонної радіації відноситься інфрачервоне світло, ультрафіолет, рентгенівське і гамма-випромінювання. Ті радіохвилі, котрі приходять до нас від Сонця і інших космічних об'єктів, також без сумніву належать до фотонного випромінювання.

Звертаючись знову до геометрії, ще раз підкреслю, що безфотонна радіація поширюється сферичними хвилями з інтенсивностями, обернено пропорційними квадратам відстаней від джерела їх утворення, на той час як фотонна радіація, інтенсивність якої практично не змінюється навіть на порівняно значних відстанях, поширюється вздовж радіусів, число і спрямування яких задається при її утворенні.

Слід також при цьому згадати і про описані в зазначеному вище джерелі первинні хвилі, що мають форму спіралей Архімеда і поширюються в площині обертання атомних чи молекулярних електронів, тобто хвилі, перетинання яких призводить до формування фотонів, і котрі не належать ні до фотонних, ні до безфотонних хвиль в тому смислі, в якому в цій статі були вже ужиті ці терміни.

В моїй попередній роботі «ПРО СУТЬ ЕЛЕКТРИЧНОГО ЗАРЯДУ» (REAL SENSE OF ELECTRIC CHARGE) <http://wbabin.net/physics/dunaev4.pdf> наводилась формула (2а), що визначала в системі фізики ефіру кулонову силу, діючу на орбітальний електрон атома водню

$$F = \frac{\rho s_p s_e}{\pi D^2} = \frac{\rho \eta s_e^2}{\pi D^2}, \text{ де}$$

$\rho$  є ефірний тиск,  $s_p$  і  $s_e$  - відповідно площі діаметральних перерізів протона і електрона,  $\eta$  - відношення між діаметральними перерізами протона і електрона (тобто між їх масами) і  $D$  - відстань між ядром і електроном (радіус орбіти). В разі, якщо цю формулу застосувати для обрахунку кулонової сили, що діє на електрон молекули водню, то у зв'язку з подвоєнням в ядрі молекули кількості протонів, множник  $\eta$  збільшиться вдвічі.

Притискаючи електрон до ядра молекули вздовж усієї орбіти довжиною  $2\pi D$ , кулонова сила впродовж одного оберту електрона виконає роботу

$$W = 2 \frac{\rho \eta s_e^2}{D}.$$

При цьому кінетична енергія електрона становитиме

$$E = \frac{s_e v_e^2}{2} = \frac{s_e D^2 \omega^2}{2}.$$

Відношення між роботою, виконаною діючою на електрон кулоновою силою, і енергією електрона складе

$$\frac{W}{E} = \frac{4\rho\eta s_e}{D^3 \omega^2} = 4\pi \quad (2).$$

Останнє витікає з того, що стала Кеплера для молекули водню задовольняє рівнянню  $D^3\omega^2 = \frac{\rho}{\pi}\eta s_e$ , котре в свою чергу витікає з балансового рівняння діючих на електрон кулоної і відцентрової сил

$$\frac{\rho\eta s_e^2}{\pi D^2} = s_e D\omega^2.$$

Робота  $W$ , завдяки якій орбітальний електрон притискається до ядра молекули, виконується за рахунок енергії ефіру. З іншого боку, виконана робота переходить в енергію фотонів, котрі її транспортують до зустрічі з іншими об'єктами, в які ця енергія також переходить з виконанням роботи. Зазначені перетворення є втіленням Закону збереження енергії.

Обчислюючи енергії електронів атомів і молекул, слід також брати до уваги обертальний або тепловий рух самих атомів і молекул, котрий відповідно до моєї статі «ФОТОНИ, ЇХ ФІЗИЧНА СУТЬ І МЕХАНІЗМ ЇХ УТВОРЕННЯ» (PHOTONS, THEIR NATURE, AND MECHANISM OF THEIR FORMATION) <http://wbabin.net/physics/dunaev3.pdf> відбувається в молекулі водню з частотою  $\nu_m = \frac{m}{n}R_Hc$ , де  $m$  і  $n$  - цілі числа, що входять до формули Бальмера-Ридберга,  $R_H$  - стала Ридберга, а  $c$  - швидкість світла у вакуумі.

Якщо електрон належить молекулі, що обертається з частотою  $\nu_m = \frac{m}{n}R_Hc$ , і якщо для простоти припустити, що зміна частоти обертання молекули не впливає на величину радіуса орбіти електрона, швидкість його обертання в абсолютній системі координат у залежності від напряму обертання дорівнюватиме або  $v(1 + \frac{m}{n})$ , або  $v(1 - \frac{m}{n})$ , де  $v$  є окружною швидкістю електрона в системі координат, зв'язаній з молекулою. Тоді, враховуючи, що енергія орбітального електрона молекули водню у відповідності до моєї статті «НАСКІЛЬКИ Є МІЦНИМ ФУНДАМЕНТ КВАНТОВОЇ МЕХАНІКИ» (QUANTUM MECHANICS' FOUNDATION, HOW STRONG IS IT?) <http://wbabin.net/physics/dunaev1.pdf> дорівнює добутку частоти його обертання і сталої Планка, величина енергії обох електронів молекули водню становитиме

$$E_{2e} = m_e v^2 \left(1 + \frac{m^2}{n^2}\right) = 2hR_Hc \left(1 + \frac{m^2}{n^2}\right) \quad (3), \text{ де}$$

$m_e$  позначає масу електрона.

Помножена на  $4\pi$ , ця енергія дорівнюватиме роботі, витраченій ефіром на формування одного витка кругової орбіти двох електронів (тобто викривлення їх прямолінійних траєкторій в кругові). Це саме та робота, котра переходить в енергію фотонів впродовж одного оберту електронів. Якщо ж цю роботу розділити на  $2n$  напрямків, уздовж яких розбігаються фотони (див. «ФОТОНИ, ЇХ ФІЗИЧНА СУТЬ І МЕХАНІЗМ ЇХ УТВОРЕННЯ» <http://wbabin.net/physics/dunaev3.pdf>), ми одержимо ту кількість енергії, котра відводиться від молекули впродовж одного оберту електронів в одному з напрямків

$$E' = 2hR_Hc \left(1 + \frac{m^2}{n^2}\right) \cdot \frac{4\pi}{2n} = \frac{4\pi}{n} hR_Hc \left(1 + \frac{m^2}{n^2}\right) \quad (4).$$

Розділивши одержану величину на частоту світла вздовж одного з напрямків, що визначається формулою Бальмера-Ридберга  $\nu = R_Hc \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ , одержимо величину кванта енергії, тобто енергію одного фотона

$$e' = \frac{\frac{4\pi}{n} hR_Hc \left(1 + \frac{m^2}{n^2}\right)}{R_Hc \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}\right)} = \frac{4\pi m^2 (n^2 + m^2)}{n (n^2 - m^2)} h \quad (5).$$

Спектр електромагнітного випромінювання молекули водню складається з серій спектральних ліній, що характеризуються величиною числа  $m$ , і в принципі число можливих серій ніяк не обмежене.

Число  $n$  визначає спектральну лінію всередині серії, і в принципі кількість ліній в серії також нічим не обмежується, хоч найбільш потужними, унаслідок розподілу випромінюваної енергії по  $2n$  напрямкам, є лінії з найменшим  $n$ .

В Таблиці 2 наведені дані про фотони найбільш потужних перших (рядки без індексу «а») і других (з індексом «а») ліній різних серій спектру випромінювання молекули водню. Зокрема, в рядках 1, 1а – це індекси спектральних ліній в формі відношення  $\frac{m}{n}$ , в рядках 2, 2а – величини  $\frac{e'}{h} = \frac{4\pi m^2 (n^2 + m^2)}{n (n^2 - m^2)}$ , в рядках 3, 3а – енергії фотонів в eV s, в рядках 4, 4а – відношення енергій фотонів різних серій до енергії фотону серії Бальмера (видима лінія).

Порівняння відношень рядків 4 і 4а Таблиці 2 до відношень енергій фотонів в Таблиці 1 дозволяє висловити обґрунтоване припущення, що фотони перших ліній серії Хамфрі і 9-ї серії спектру молекули водню є фотонами ультрафіолкового діапазону (для ліній серій Хамфрі – це близький, а для ліній 9-ї серії – це далекий ультрафіолет), на той час як фотони перших ліній 99-ї і 999-ї серій можна зарахувати до рентгенівського і гамма-випромінювання. Передбачувана належність вибраних ліній до того чи іншого класу випромінювання зазначена в рядку 5

Таблиця 2

	Серія 1 Лаймана	Серія 2 Бальмера	Серія 3 Пашена	Серія 4 Бракета	Серія 5 Пфунда	Серія 6 Хамфрі	Серія 9	Серія 99	Серія 999
1	1/2	2/3	3/4	4/5	5/6	6/7	9/10	99/100	999/1000
2	10.472	43.563	100.98	183.19	290.36	422.56	969.66	122550	1.2535x10 <sup>7</sup>
3	4.3312 x10 <sup>-14</sup>	1.8017 x10 <sup>-13</sup>	4.1765 x10 <sup>-13</sup>	7.5766 x10 <sup>-13</sup>	1.2009 x10 <sup>-12</sup>	1.7477 x10 <sup>-12</sup>	4.0105 x10 <sup>-12</sup>	5.0686 x10 <sup>-10</sup>	5.1844x10 <sup>-8</sup>
4	0.24039	1	2.3180	4.2052	6.6653	9.700	22.259	2813.2	2.8774x10 <sup>5</sup>
5	NUV		EUV		SX		HX		Y
1а	1/3	2/4	3/5	4/6	5/7	6/8	9/11	99/101	999/1001
2а	5.2360	20.944	48.066	87.127	138.38	201.96	467.30	60978	6.2645x10 <sup>6</sup>
3а	2.1656 x10 <sup>-14</sup>	8.6623 x10 <sup>-14</sup>	1.9880 x10 <sup>-13</sup>	3.6035 x10 <sup>-13</sup>	5.7233 x10 <sup>-13</sup>	8.3529 x10 <sup>-13</sup>	1.9327 x10 <sup>-12</sup>	2.5220 x10 <sup>-10</sup>	2.5910x10 <sup>-8</sup>
4а	0.25	1	2.2950	4.1600	6.6071	9.6429	22.312	2911.5	2.9911x10 <sup>5</sup>
5а	NUV		EUV		SX		HX		Y

Як видно з Таблиці 2, фотон лінії 999/1000 є більш ніж на 5 порядків потужнішим за найпотужніший фотон першої (червоної) лінії Бальмера (видиме світло). Приблизно в такому ж співвідношенні знаходяться фотони видимого світла і фотони  $\gamma$ -променів, або жорстких рентгенівських променів Таблиці 1, що може свідчити про те, що природа утворення поки що екзотичного для нас  $\gamma$ - і X-випромінювання така ж сама як і природа формування видимого світла. Суттєва різниця полягає в тому, що формування екзотичних фотонів відбувається при надзвичайно високих температурах (відношення  $m/n$ ).

Наскільки про це можна судити на основі обчислень, виконаних за формулою Бальмера-Ридберга, порівняно з фотонами світла фотони ультрафіолкового випромінювання є досить рідкісними, бо вони утворюються при досить високих температурах і дистанційовані один від одного вздовж радіусу випромінювання на порівняно значні відстані, що дорівнюють довжині хвилі. Ще більш рідкісними і з тих самих причин є фотони рентгенівського і  $\gamma$ -випромінювання, що видно з представленої нижче Таблиці 3, в котрій в рядках 1 і 1а наведені індекси відповідних ліній (ті ж самі, що і в рядках 1 і 1а Таблиці 2), в рядках 2 і 2а – частоти в герцах, в рядках 3 і 3а – довжини хвиль в м і в рядках 4 і 4а – співвідношення довжин хвиль вибраних ліній до довжин хвиль видимих ліній 2/3 і 2/4 серії Бальмера.

Таблиця 3

	Серія Лаймана	Серія Бальмера	Серія Пашена	Серія Бракета	Серія Пфунда	Серія Хамфрі	9	99	999
1	1/2	2/3	3/4	4/5	5/6	6/7	9/10	99/100	999/1000
2	$2.4674 \times 10^{15}$	$4.5692 \times 10^{14}$	$1.5992 \times 10^{14}$	$7.4021 \times 10^{13}$	$4.0209 \times 10^{13}$	$2.4245 \times 10^{13}$	$7.7169 \times 10^{12}$	$6.6797 \times 10^9$	$6.5896 \times 10^6$
3	$1.2150 \times 10^{-7}$	$6.5612 \times 10^{-7}$	$1.8746 \times 10^{-6}$	$4.0501 \times 10^{-6}$	$7.4559 \times 10^{-6}$	$1.2365 \times 10^{-5}$	$3.8849 \times 10^{-5}$	0.04488	45.495
4	0.1852	1	2.8571	6.1728	11.364	18.846	59.210	68402	$6.9339 \times 10^7$
5	NUV		EUV		SX		HX		Y
1a	1/3	2/4	3/5	4/6	5/7	6/8	9/11	99/101	999/1001
2a	$2.9234 \times 10^{15}$	$6.1685 \times 10^{14}$	$2.3394 \times 10^{14}$	$1.1423 \times 10^{14}$	$6.4454 \times 10^{13}$	$3.9981 \times 10^{13}$	$1.3427 \times 10^{13}$	$1.3162 \times 10^{10}$	$1.3159 \times 10^7$
3a	$1.0255 \times 10^{-7}$	$4.8601 \times 10^{-7}$	$1.2815 \times 10^{-6}$	$2.6245 \times 10^{-6}$	$4.6513 \times 10^{-6}$	$7.4984 \times 10^{-6}$	$2.2328 \times 10^{-5}$	0.02278	22.782
4a	0.1852	1	2.8571	6.1728	11.364	18.846	59.210	68402	$6.9339 \times 10^7$
5a	NUV		EUV		SX		HX		Y

Як я собі уявляю, чим потужнішим і чим водночас більш радіально дистанційованим є фотон, тим більшими мусять бути його габарити і тим більшим мусить бути вірогідність його зустрічі, якщо він до нас надходить з космосу, з частками земної атмосфери, зустрівшись з якими фотон збивається зі свого попереднього курсу і розпоршується на дрібніші фотони (ефект Комптона), що може також супроводжуватись вибиванням електронів з молекул і атомів атмосфери (фотоефект). Наведена точка зору цілком підтверджується науковими даними, відповідно з якими всі три види випромінювання (ультрафіолет, рентгенівське і  $\gamma$  – випромінювання) більшою, чи меншою мірою затримуються в земній атмосфері. Найбільш проникливим з цих трьох видів є ультрафіолет, і це дуже добре пояснюється меншою гоміодкістю його фотонів.

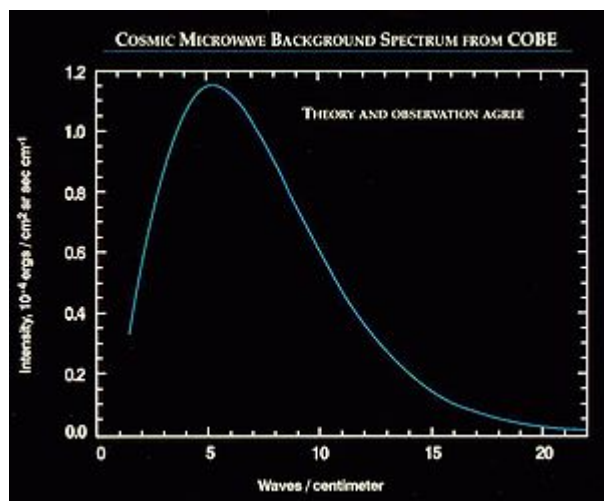
Як нам говорить сучасна наука, рентгенівське і  $\gamma$  – випромінювання в кількісному відношенні майже не різняться, відмінність між ними полягає лише в джерелах їх формування. Так відповідно до сучасних уявлень рентгенівські або X-промені емітуються електронами поза ядром атома, тоді як  $\gamma$  – промені емітуються ядром при  $\gamma$  – розкладі. Нижньої границі для енергії фотонів, утворених при ядерних реакціях, не існує, і тому ультрафіолет і навіть ще менш енергетичні фотони, утворені в цих процесах, зазвичай іменуються як  $\gamma$  – промені. X-промені генеруються в рентгенівських трубках, тобто у вакуумних трубках, в котрих висока електрична напруга надає високих швидкостей електронам, вивільненим з розпеченого катоду. Високошвидкісні електрони співударяються з металевою мішенню, або анодом, утворюючи X-промені.

До викладеного вище слід лише додати, що незалежно від джерел утворення атоми, чи то в результаті ядерних реакцій, чи то при співударянні з швидкісними електронами розігріваються до дуже високих температур ( $\frac{m}{n} \rightarrow 1$ ), за яких можуть утворюватися високоенергетичні фотони, як наприклад фотони ліній 9/10, 99/100 і 999/1000 з Таблиці 2.

Напрошується думка, що всупереч віддавна усталеним поглядам, так званий «ультрафіолет» - це зовсім не фотони серії Лаймана. Складається думка про ультрафіолет як про молодшого брата X- і  $\gamma$  – випромінювання, котрий від них різниться лише дещо меншою температурою утворення.

Якщо тепер взяти радіотелескоп, розмістити його на високім плато, направити його, наприклад на Сонце і налаштувати на частоту  $6.6797 \times 10^9$  Гц, що відповідало б даним колонки 99/100 Таблиці 3, ми б одержали знімок Сонця на довжині радіохвилі 44,88 мм. Направивши його в сторону інших астрономічних об'єктів, ми б так само одержали їх зображення на тій же частоті радіохвилі, а направивши його в сторону, де ніяких астрономічних об'єктів досі не виявлено, ми одержимо фонове світіння, що дістало назву «космічне мікрохвильове фонове випромінювання» (cosmic microwave background radiation). Як свідчать наукові дані космічне мікрохвильове фонове випромінювання є найбільш інтенсивним в мікрохвильовому секторі радіоспектру, звідки і його назва.

Космічне мікрохвильове фонове випромінювання є зараз об'єктом інтенсивних наукових досліджень. Спектр цього випромінювання був нещодавно досліджений за допомогою спектрофотометра FIRAS, встановленого на супутнику COBE (див. [http://en.wikipedia.org/wiki/Cosmic\\_microwave\\_background\\_radiation](http://en.wikipedia.org/wiki/Cosmic_microwave_background_radiation)). Запозичений з цього сайту спектр космічного мікрохвильового фонового випромінювання, одержаний FIRAS (фіг.1), вважається найточніше вимірним природним спектром чорного тіла.



Фіг.1

Фіг.1 встановлює розподіл інтенсивностей випромінювання в залежності від довжини хвилі, і судячи з наведеного графіку пік інтенсивності припадає на довжину хвилі, рівної близько 51 мм, що зовсім недалеко від 44,88 мм, вказаних в колонці 99/100 Таблиці 3, і відповідає довжині хвилі з сектору Х- або  $\gamma$  – випромінювання.

Парадокс полягає в тому, що хоч за своїми частотами хвилі космічного фонового випромінювання можуть бути віднесені до випромінювання, що характеризується вкрай потужними фотонами, ми можемо зареєструвати ці хвилі лише за допомогою дуже чутливих приладів (радіотелескопи).

Описаний парадокс можна пояснити вкупі з віддавна сформульованим парадоксом Олберса, відповідно з яким, якщо Всесвіт не має краю і рівномірно заповнений зорями, то нічне небо має бути рівномірно освітлене. Воно і є рівномірно освітлене, але ця освітленість якраз і є тим космічним фоновим випромінюванням, існування якого сучасна наука списує на Великий Вибух.

У відповідності з моєю статтею «ТЕОРІЯ ВЕЛИКОГО ВИБУХУ ЯК НАСЛІДОК НЕРОЗУМІННЯ ПРИРОДИ ФОТОНА» (BIG BANG THEORY AS A RESULT OF PHOTON'S NATURE MISUNDERSTANDING) <http://wbabin.net/physics/dunaev4.pdf>, фотони, переміщуючись на значні відстані, поступово втрачають свою енергію, хоч частота самого електромагнітного випромінювання при цьому лишається незмінною. Фотони видимого світла з часом деградують настільки, що внаслідок червоного зміщення перестають бути видимими, на той час як фотони Х- і  $\gamma$  – випромінювання в тисячі і мільйони разів потужніші за фотони видимого світла доходять до нас ослабленими до величин космічного фонового випромінювання.

На завершення слід зазначити, що хоч мої теоретичні викладки було зроблено лише на прикладі молекули водню, котра без сумніву є основним фотоногенеруючим чинником всесвіту, аналогічні викладки можна було б зробити і на прикладі інших атомів і молекул.

## Висновки:

- 1) На сьогоднішній день є відомими два найважливіших види електромагнітної радіації: фотонна і безфотонна;
- 2) Фотонна радіація генерується в атомах і молекулах речовини і крім видимого світла включає інфрачервоне або теплове випромінювання, ультрафіолет, рентгенівські і гамма-промені, а також радіовипромінювання, що надходить до нас від астрономічних об'єктів;
- 3) Безфотонна радіація – це радіохвилі і високочастотні випромінювання, генеровані за допомогою осциляторів і інших пристроїв, вироблених людиною;
- 4) Ультрафіолет, рентгенівські і гамма-промені асоціюються з початковими лініями високономерних серій випромінювання, причому серії, асоційовані з ультрафіолетом, мають нижчі номери порівняно з рентгенівськими і гамма-променями;
- 5) Фотони високономерних серій формуються з дуже низькою частотою і радіально дистанційовані на значні відстані;
- 6) Радіовипромінювання астрономічних об'єктів – це ультрафіолет, рентгенівські і гамма-промені, сформовані в атомах і молекулах їх речовини, причому те радіовипромінювання, котре до нас доходить від віддалених і надвіддалених об'єктів є ослабленим подоланням відповідних відстаней;
- 7) Космічне високочастотне фонове випромінювання – це залишки спрямованого на нас випромінювання наддалеких і невидимих зірок.