

13-й класс . СПЕКТР ИЗЛУЧЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ

13.1. Физическая и химическая сути спектра Вселенной

Извините, но это самое логичное место расположения текста информации об излучении Вселенной. Это излучение впервые было открыто американскими физиками Пензиасом и Вильсоном в 1965 г. За это им была присуждена Нобелевская премия в 1978 г. Авторы представили свою экспериментальную зависимость излучения Вселенной в глубоко ошибочном виде (рис. 124, а).

Нас учат в школе, что в плоской декартовой системе координат существует начало оси OX , которое обозначается нолём (0). Положительные числа увеличиваются вдоль оси OX в правую сторону от нуля, а числа меньше нуля увеличивают свои численные значения слева от нуля. Но на графике (рис. 124, а) американских исследователей нет ноля и они, не подумав об этом, уменьшают численные значения длин волн в левую сторону оси OX . Это анти логичное действие – следствие научного мышления авторов этого действия на английском языке, изобилующем исключениями из правил написания и произношения английских букв, слов и предложений.

Не мог я смириться с нелогичностью американской экспериментальной зависимости излучения Вселенной (рис. 124). Около недели пересчитывал на калькуляторе американскую нелогичность в русскую логичность, и черновики пересчётов сохранил в личном архиве, для потомков. Результаты приведения американского научного хаоса (рис. 124, а) в русскую научную логику представлены на рис. 124, б.

Закон Вина (108) сразу указал на полное совпадение теоретического максимума (рис. 124, б, точка 3) излучения Вселенной с его экспериментальным максимумом (рис. 124, б, точка А).

Известно, что наблюдаемая нами Вселенная состоит из 73 процентов водорода, 24 процентов гелия и 3 процентов более тяжелых элементов. Это значит, что фоновую температуру Вселенной формируют фотоны, излучаемые рождающимися атомами водорода. Максимум этих фотонов в токе В (рис. 124, б). После излучения и охлаждения водород сжижается, формируя экстремум в точке С.

Удивительное дело! Физики считали, что Планковский закон излучения абсолютно чёрного тела описывает закономерность излучения только из закрытой полости (рис. 122, а). Мы же доказали теоретически, используя американский эксперимент, что закон Вина (87), следующий из планковского закона излучения абсолютно чёрного тела (122) описывает экспериментальную зависимость не только замкнутой полости абсолютно

черного тела (рис. 122, а), но и абсолютно незамкнутой системы излучения - Вселенной (рис. 122, b).

$$\lambda_{2,726} = \frac{C'}{T} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{2,726} = 1,063 \text{ мм} . \quad (115)$$

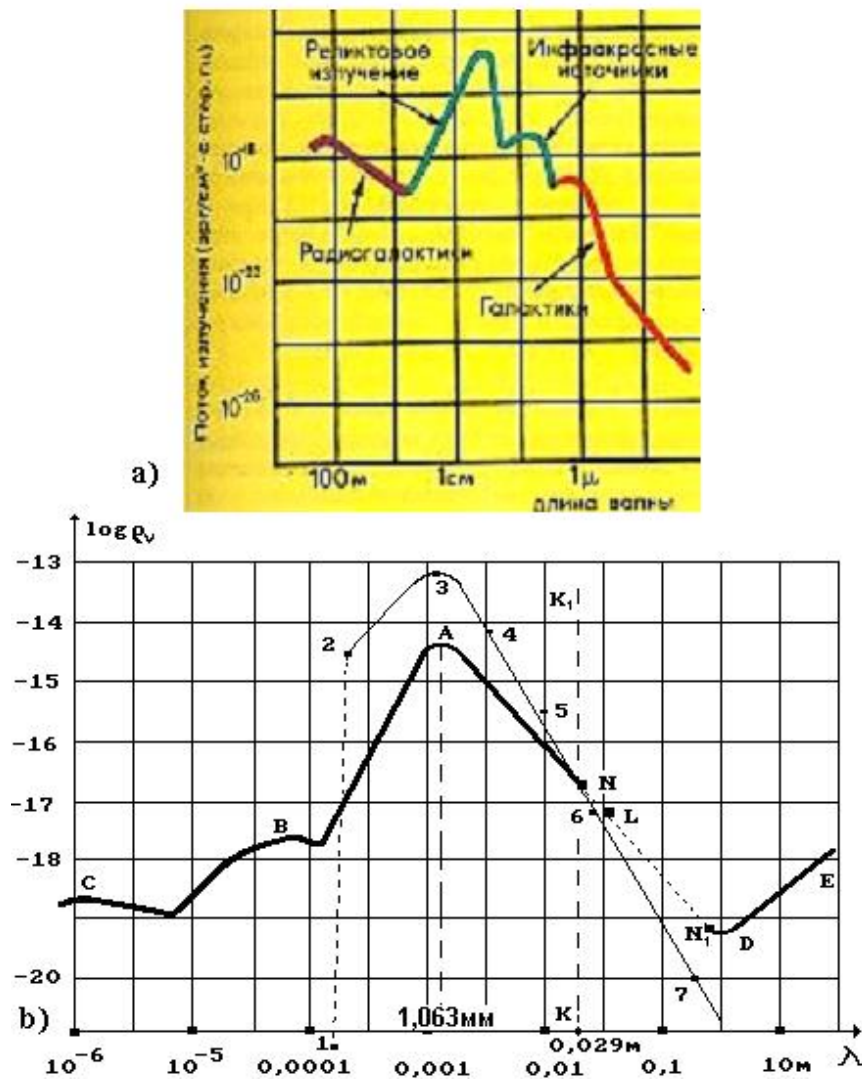


Рис. 124. Спектр излучения Вселенной: а) ошибочная экспериментальная зависимость спектра излучения Вселенной от длины волны λ излучения, полученная американскими физиками Пензиасом и Вильсоном в 1965 г.

(За это им была присуждена Нобелевская премия в 1978 г.)

б) российская зависимость плотности реликтового излучения Вселенной от длины волны излучения, полученная из американской экспериментальной зависимости путём правильного пересчёта.

Тонкая линия Теоретическая линия. Жирная линия – экспериментальная.

Обратим внимание на логический хаос в этой американской экспериментальной зависимости (рис. 124, а и табл. 43).

Таблица 43. Спектр атома водорода

Значения	n	2	3	4	5	6
E_f (эксп)	eV	10,20	12,09	12,75	13,05	13,22
E_f (теор)	eV	10,198	12,087	12,748	13,054	13,220
E_b (теор.)	eV	3,40	1,51	0,85	0,54	0,38

Считается, что реликтовое излучение (рис. 124, b) максимум в точке А) родилось более 10 миллиардов лет назад в результате «Большого взрыва». Интенсивность реликтового излучения выше среднего фона не обнаружена. Уменьшение плотности реликтового излучения от фоновой величины фиксируется и называется анизотропией реликтового излучения. Она обнаружена на уровне 0,001% и объясняется существованием эпохи рекомбинации водорода, спустя 300 тысяч лет после «Большого взрыва». Эта эпоха, как считают астрофизики, «заморозила» неоднородность в спектре излучения, которая сохранилась до наших дней.

Известно, что наблюдаемая нами Вселенная состоит из 73 процентов водорода, 24 процентов гелия и 3 процентов более тяжелых элементов. Это значит, что фоновую температуру Вселенной формируют фотоны, излучаемые рождающимися атомами водорода.

Известно также, что рождение атомов водорода (рис. 125) сопровождается процессом сближения электрона с протоном, в результате которого электрон излучает фотоны (рис. 123 и табл. 43), характеристики которых представлены в Приложении-1.

Тут невольно возникает вопрос: Какой номер энергетического уровня электрона атома водорода является начальным в момент установления контакта между электроном и протоном, и из какого эксперимента он следует? Анализ спектра реликтового излучения показывает, что процессы соединения электрона с протоном и формирования атома водорода начинаются со 108 энергетического уровня (рис. 125, а) [2].

Это не единственная новость. Закон Вина сразу указал на полное совпадение теоретического максимума излучения Вселенной (рис. 124, b и точка 3) с экспериментальным максимумом её излучения (рис. 124, точка А).

$$\lambda_{2,726} = \frac{C'}{T} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{2,726} = 1,063 \text{ мм} . \quad (116)$$

Новый анализ спектра излучения Вселенной показал, что экстремум излучения в точке В (рис. 124, b) формируют фотоны, излучаемые при

синтезе атомов водорода в недрах звёздах Вселенной. Максимум в точке С (рис. 124 б) формируют фотоны излучаемые при охлаждении сжижающихся молекул водорода.

Мы уже сообщили, что излучение Вселенной, названное реликтовым, впервые было открыто американскими физиками Пензиасом и Вильсоном в 1965 г. За это им была присуждена Нобелевская премия в 1978 г (рис. 124, а). Принадлежность реликтового излучения процессу охлаждения Вселенной после так называемого Большого взрыва была признана доказанным фактом.

Однако в 2004 г. Этот факт был опровергнут. Наш анализ исправленного (рис. 124, б) ошибочного американского спектра реликтового излучения (рис. 124, а) показал, что его источником является процесс синтеза и охлаждения атомов водорода, который идет в звёздах (рис. 124, б) Вселенной непрерывно и не имеет никакого отношения к вымышленному Большому взрыву. Но Нобелевский комитет не учёл это факт и в 2006 г. Выдал вторую премию за дополнительную экспериментальную информацию о реликтовом излучении, оставив в силе свою ошибочную интерпретацию физической природы этого излучения. Повторим ещё раз научную суть этой ошибки.

Закон Вина (87) сразу показал нам полное совпадение теоретического максимума (рис. 124, б точка З) излучения Вселенной с его экспериментальным максимумом (рис. 124, б, точка А).

Удивительное дело! Физики считали, что Планковский закон излучения абсолютно Чёрного тела описывает закономерность излучения только закрытой полости (рис. 122, а), а закон Вина (87) убедительно показал, что он рассчитывает достоверно излучение незамкнутой системы (рис. 124, б) – Вселенной.

$$\lambda_{2,726} = \frac{C'}{T} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{2,726} = 1,063 \text{ мм} . \quad (117)$$

Новый анализ спектра реликтового излучения Вселенной показал, что его источником являются процессы синтеза и охлаждения атомов водорода, которые идут в звёздах Вселенной непрерывно и не имеют никакого отношения к вымышленному Большому взрыву.

В 2006 г. Нобелевский комитет выдал вторую премию за дополнительную экспериментальную информацию о реликтовом излучении, оставив в силе ошибочную интерпретацию природы этого излучения. Это побудило нас опубликовать подробный анализ реликтового излучения, убедительно доказывающий реальный, а не вымышленный источник этого излучения. Сейчас мы покажем истинную природу других максимумов излучения Вселенной (рис. 124, б, точки В и С), которые, как считается, формируются инфракрасными источниками.

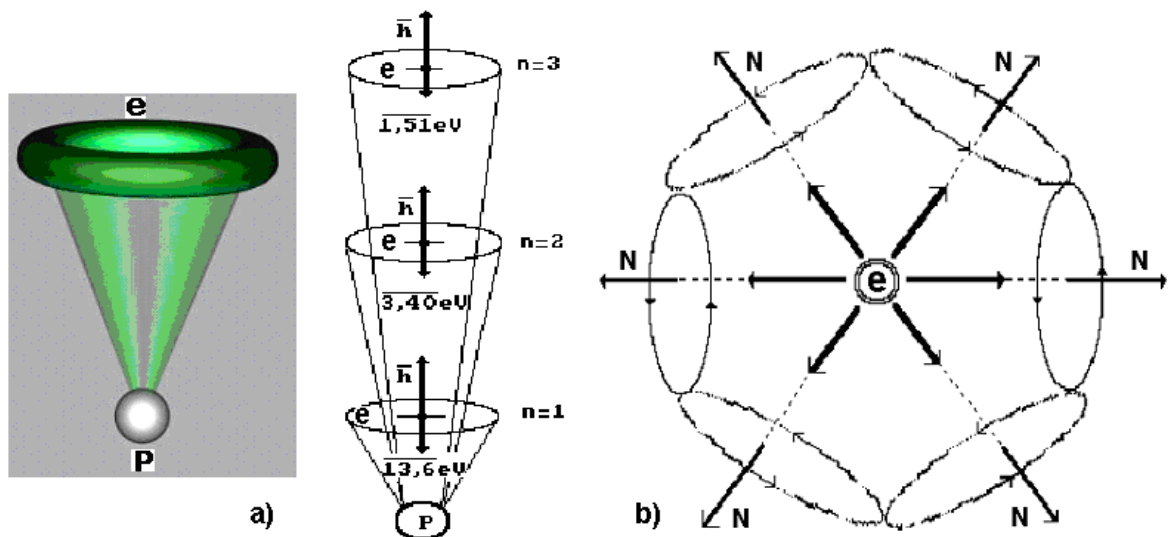


Рис. 125: а) схема энергетических переходов электрона e атома водорода; б) схема излучения фотона электроном e

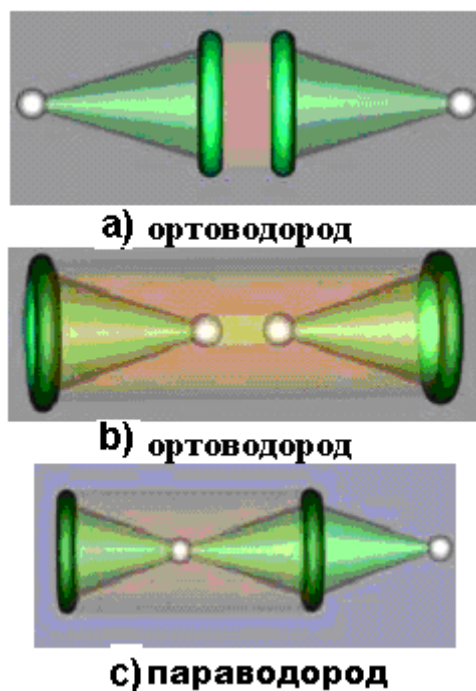


Рис. 126. Модели молекул водорода H_2

Какой фактор ограничивает верхний энергетический уровень электрона в атоме? Существование в Природе фотона с максимальным радиусом или максимальной длиной волны и минимальной массой ограничивает верхний энергетический уровень атома водорода. Для формирования более высоких энергетических уровней электрона в атоме нужны фотоны с большей длиной волны, а их нет, так как предельно большая длина волны или предельно большой радиус фотона определяются способностью его внутренних магнитных сил удерживать структуру фотона (рис. 123) в локализованном состоянии. Наличие предельно низкой температуры, которую формирует совокупность фотонов с самой большой

длиной волны (радиусом) указывает на способность магнитных сил фотона, удерживать его в локализованном состоянии.

В каком природном явлении отражена статистика фотонов, излучаемых атомом водорода при его формировании? Известно, что во Вселенной 73% водорода, 24% гелия и 3% всех остальных химических элементов. Это значит, что спектр излучения Вселенной формируют в основном процессы синтеза атомов и молекул водорода в окрестностях её звёзд. На рис. 124, б граница формирования фотонов с самой большой длиной волны (радиусом) заканчивается в точке б. Зона K1-K – предел формирования единичных фотонов (рис. 124, б). В интервале N-N1 у авторов этого эксперимента не было экспериментальных данных, но они, надеясь на аналогию, поставили их, не понимая, что после точки N излучение формируется не единичными фотонами (рис. 124, б), а их совокупностью (рис. 124, б).

Почему отсутствует спектральная линия, соответствующая энергии ионизации атома водорода? Потому что электрон атома водорода не может перейти со 107 энергетического уровня сразу на первый, и излучить фотон с энергией ионизации $E_i=13,598\text{eV}$, которая соответствует фотону далёкой ультрафиолетовой области спектра. Реализация такого процесса ограничивается существованием градиента температуры среды, окружающего рождающийся атом водорода [2].

Почему атомы водорода существуют в свободном состоянии только при температуре больше 2500С? Потому что это – исходная температура среды с максимумом фотонов, энергия которых разрывает связи между атомами водорода в его молекуле. Она легко рассчитывается. Известна энергия синтеза молекулы водорода. Она равна 4,53 eV. Так как в формировании связи молекулы водорода участвуют два электрона и два протона, то энергия 4,53 eV разделится между ними поровну. Поэтому для диссоциации молекулы водорода каждый электрон, формирующий связь, должен поглотить по два фотона с энергией $4,53\text{ eV}/4=1,13\text{ eV}$. Радиус фотона с такой энергией равен $1,096 \cdot 10^{-6}\text{ м}$. Формула Вина даёт соответствующую температуру $T = C'/r = 2,898 \cdot 10^{-3} / 1,096 \cdot 10^{-6} = 2642\text{ К}$.

На каких энергетических уровнях находятся электроны атомов водорода в момент формирования молекулы водорода? Расчёты и спектры атома водорода и молекулы водорода показывают, что формирование молекулы начинается теми атомами водорода, электроны которых оказываются на 4-ых энергетических уровнях.

Каким образом два атома водорода образуют молекулу водорода? Какие силы сближают эти атомы, и какие – ограничивают их сближение? Разноимённые электрические заряды сближают электроны с протонами, а их одноимённые магнитные полюса ограничивают это сближение (рис. 125 и 126). [2].

Почему векторы спинов \bar{h} всех электронов и всех протонов в молекулах водорода направлены в одну сторону (рис. 126)? Потому, что вращение элементарных частиц в одну сторону – главное условие их сближения,

которое мы уже рассмотрели на примере анализа взаимодействия спинов фотонов с одинаковой циркулярной поляризацией.

Почему существуют молекулы ортоводорода и параводорода? Существование ортоводорода и параводорода обусловлено разными вариантами соединения атомов водорода в молекулу (рис. 126, а, b и с).

Магнитный момент, какой частицы разделяет молекулы водорода на молекулы ортоводорода и параводорода ((рис. 126, а и b, а так же рис. 126)? Магнитный момент электрона почти на два порядка больше магнитного момента протона, поэтому электрону принадлежит приоритет в формировании ортоводорода или параводорода.

Почему магнитный момент электрона положителен, а протона – отрицателен? Потому, что у электрона векторы спина и магнитного момента совпадают, а у протона они противоположны (рис. 126).

Почему при понижении температуры все молекулы водорода (рис. 126) приобретают структуру параводорода (рис. 126, с)? В смеси молекул водорода $\frac{3}{4}$ - молекулы ортоводорода (рис. 126, а, b). Однако при уменьшении температуры газа все молекулы ортоводорода превращаются в молекулы параводорода (рис. 126, с). Причиной этого является увеличение сил отталкивания между электронами ортоводорода. При уменьшении температуры расстояние между этими электронами уменьшается, электростатические силы отталкивания увеличиваются и молекула ортоводорода (рис. 126, а, b) разрушается, переформируясь в молекулу параводорода (рис. 126, с).

Поскольку векторы магнитных моментов электрона \overline{M}_e и протона \overline{M}_p , расположенных на краях молекулы параводорода (рис. 126, с), направлены противоположно, то общий магнитный момент такой структуры близок к нулю (рис. 126, с). Поэтому посчитали, что векторы магнитных моментов протонов у такой структуры направлены противоположно и назвали её параводородом.

Как направлены векторы спинов и магнитных моментов протонов и электронов в атомах и молекулах водорода? Векторы спинов и магнитных моментов электронов направлены в одну сторону, а векторы спинов и магнитных моментов у протонов – противоположно (рис. 126).

Каким образом электрон поглощает и излучает фотоны при энергетических переходах в атомах, ионах и молекулах? Детали процесса излучения электроном фотона мы уже описали, а гипотеза поглощения фотонов электронами такова. Фотон имеет 6, явно выраженных магнитных полюса по периферии его базового кольца. Поэтому достаточно контакта одного из его магнитных полюсов с противоположным полюсом электрона и электрон поглотит фотон. Важно то, что в соответствии с законом Вина валентные электроны молекул поглощают только те фотоны, количество которых максимально в данный момент в зоне расположения молекул.

Теоретическая зависимость плотности излучения Вселенной (рис. 124, b – тонкая линия) подобна зависимости плотности излучения абсолютно черного тела (рис. 122, b) описываемого формулой Планка (84).

С учетом физического смысла составляющих формулы Планка, физический смысл всей формулы – статистическое распределение количества фотонов разных энергий в полости черного тела (рис. 122, а) с температурой T .

Максимум излучения Вселенной зафиксирован при температуре $T = 2,726K$ (рис. 124, b, точка А). В соответствии с законом Вина (87), длина волны фотонов, формирующих эту температуру, равна

$$(\lambda_{2,726} = 0,001063 \text{ м} \quad (118).$$

Совпадение теоретической величины длины волны (рис. 124, b, точка 3) с её экспериментальным значением $\lambda_{2,726} = 0,001063 \text{ м}$ (118), доказывает корректность использования формулы Вина (87) для анализа спектра излучения Вселенной. Фотоны с длиной волны $\lambda_{2,726} = 0,001063 \text{ м}$, обладают энергией

$$E_{2,726} = \frac{h \cdot C}{\lambda_{2,726}} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 2,998 \cdot 10^8}{1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 0,001063} = 0,001167 eV . \quad (119)$$

Энергия $E_{2,726} = 0,001166597 \text{ eV}$ соответствует энергии связи электрона атома водорода с протоном в момент пребывания его на 108 энергетическом уровне (Приложение-1). Она равна энергии фотона, излучённого электроном в момент установления контакта с протоном и начала формирования атома водорода (рис. 125, а).

Процесс сближения электрона с протоном протекает при их совместном переходе из среды с высокой температурой в среду с меньшей температурой или, проще говоря, при удалении от звезды. Сближение электрона с протоном идёт ступенчато. Количество пропускаемых ступеней в этом переходе зависит от градиента температуры среды, в которой движется родившийся атом водорода. Чем больше градиент температуры, тем больше ступеней может пропустить электрон, сближаясь с протоном.

Для уменьшения погрешностей измерений фонового излучения рабочий элемент прибора (болометр) охлаждают. Предел этого охлаждения определяет границу максимально возможной длины волны излучения, при которой можно измерить его интенсивность. Экспериментаторы отмечают, что им удалось вывести в космос приборы, болометр которых был охлажден до температуры $T = 0,10K$. Длина волны фотонов, формирующих эту температуру, равна

$$\lambda_{0,10} = \frac{C'}{T} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{0,10} = 0,029, \text{ м} = 29 \text{ мм} . \quad (120)$$

На рис. 124, b длина волны $\lambda = 29 \text{ мм}$ соответствует точке N. Это – предел возможностей экспериментаторов измерять зависимость интенсивности излучения с большей длиной волны. В интервале от точки N

до точки N_1 у авторов нет экспериментальных данных (но они показали их), так как для их получения необходимо охладить болометры до температуры, меньшей $0,10\text{K}$. Например, чтобы зафиксировать зависимость плотности излучения при длине волны $\lambda = 0,1\text{м}$ (рис. 124, б), необходимо охладить болометр до температуры

$$T_{0,10} = \frac{C'}{\lambda_{0,10}} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{0,10} = 0,029\text{K}. \quad (121)$$

Для фиксации излучения при длине волны $\lambda = 1,0\text{м}$ (рис. 124, б) потребуется охлаждение болометра до температуры

$$T_{1,0} = \frac{C'}{\lambda_{1,0}} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{1,0} = 0,0029\text{K}. \quad (122)$$

В табл. 44 представлены длины волн и энергии фотонов, формирующих разную температуру среды.

Мы уже отметили, что экспериментально доказано существование минимальной температуры $T \approx 0,056\text{K}$. В соответствии с законом Вина, длина волны фотонов, формирующих эту температуру, равна $\lambda = 0,052\text{м}$ (табл. 44).

Таблица 44. Длины волн и энергии фотонов, формирующих определённую температуру

Температура, °C / град. К	Длина волны фотонов	Энергия фотона, eV
2000/2273,16	$1,275 \cdot 10^{-6}\text{м}$	0,973
1000/1273,16	$2,276 \cdot 10^{-6}\text{м}$	0,545
100/373,16	$7,766 \cdot 10^{-6}\text{м}$	0,160
10/283,16	$10,234 \cdot 10^{-6}\text{м}$	0,121
1/274,16	$10,570 \cdot 10^{-6}\text{м}$	0,117
0,0/273,16	$10,609 \cdot 10^{-6}\text{м}$	0,117
-1/272,16	$10,648 \cdot 10^{-6}\text{м}$	0,116
-10/263,16	$11,012 \cdot 10^{-6}\text{м}$	0,113
-100/173,16	$16,736 \cdot 10^{-6}\text{м}$	0,074
-200/73,16	$39,612 \cdot 10^{-6}\text{м}$	0,031
-270/3,16	$917,089 \cdot 10^{-6} = 0,917 \cdot 10^0\text{м}$	0,001
-272/1,16	$2,489 \cdot 10^{-3}\text{м}$	0,0005
-273/0,16	$18,112 \cdot 10^{-3}\text{м}$	0,00007
-273,06/0,10	$28,98 \cdot 10^{-3}\text{м} = 28,98\text{мм}$	0,00004
-273,10 /0,050	52мм	0,000024

Из изложенной информации следует, что максимально возможная длина волны фотона близка к 0,05м. Фотонов со значительно большей длиной волны в Природе не существует.

Экспериментальная часть зависимости в интервале DE (рис. 98, b) соответствует радиодиапазону. Она получается стандартными методами, но физическую суть этого излучения ещё предстоит уточнить.

Для установления максимально возможной длины волны фотона, соответствующей реликтовому излучению, найдём разность энергий связи электрона атома водорода, соответствующую 108-му и 107-му энергетическим уровням (Приложение-1).

$$\Delta E_{(107-108)} = E_{107} - E_{108} = 0,00118770 - 0,00116580 = 0,000022 eV. \quad (123)$$

Длина волны фотонов с энергией $\Delta E_{(107-108)} = E_{(107-108)} = 0,000022 eV$ будет равна

$$\lambda_{(107-108)} = \frac{h \cdot C}{E_{(107-108)}} = \frac{6,626176 \cdot 10^{-34} \cdot 2,997924 \cdot 10^8}{0,000022 \cdot 1,602189 \cdot 10^{-19}} = 0,0563569 \text{ м}. \quad (124)$$

Фотоны с такой длиной волны и энергией способны сформировать температуру

$$T_{1,0} = \frac{C'}{\lambda_{1,0}} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{0,0563569} = 0,0514K. \quad (125)$$

Величина этой температуры близка к её минимальному значению, полученному в лабораторных условиях $T = 0,056K$. Это означает, что она близка к пределу существующих возможностей измерения максимальной длины волны реликтового излучения.

Таким образом, можно утверждать, что в Природе нет фотонов, для формирования температуры $T = 0,029K$ (125). Мы уже отмечали в прежних публикациях, что уточнение закономерности изменения плотности реликтового излучения с длиной волны более 0,05м должно быть главной целью будущих экспериментов.

А теперь опишем статистический процесс формирования максимума реликтового излучения. Максимуму плотности реликтового излучения соответствует длина волны излучения, примерно, равная 0,001063 м (рис. 124, b точка 3, A). Фотоны с такой длиной волны рождаются не только в момент встречи электрона с протоном, но и при последующих переходах электрона на более низкие энергетические уровни. Например, при переходе электрона со 108 энергетического уровня на 76 он излучит фотон с удельной энергией (Приложение – 1)

$$\Delta E_{(76-108)} = E_{76} - E_{108} = 0,002354 - 0,001166 = 0,001188 eV. \quad (126)$$

Длина волны этого фотона будет близка к длине волны максимума реликтового излучения

$$\lambda_{(76-108)} = \frac{h \cdot C}{E_{(76-108)}} = \frac{6,626176 \cdot 10^{-34} \cdot 2,997924 \cdot 10^8}{0,001188 \cdot 1,602189 \cdot 10^{-19}} = 0,001044 \text{ м.} \quad (127)$$

Фотон с аналогичной длиной волны излучится при переходе электрона, например, с 98 на 73 энергетический уровень.

$$\Delta E_{(73-98)} = E_{73} - E_{98} = 0,002552 - 0,001416 = 0,001136 \text{ eV.} \quad (128)$$

$$\lambda_{(73-98)} = \frac{h \cdot C}{E_{(73-98)}} = \frac{6,626176 \cdot 10^{-34} \cdot 2,997924 \cdot 10^8}{0,001136 \cdot 1,602189 \cdot 10^{-19}} = 0,001091 \text{ м.} \quad (129)$$

При переходе электрона с 70 на 59 энергетический уровень излучится фотон с аналогичной длиной волны.

$$\Delta E_{(59-70)} = E_{59} - E_{70} = 0,003906 - 0,002775 = 0,001131 \text{ eV.} \quad (130)$$

$$\lambda_{(59-70)} = \frac{h \cdot C}{E_{(59-70)}} = \frac{6,626176 \cdot 10^{-34} \cdot 2,997924 \cdot 10^8}{0,001131 \cdot 1,602189 \cdot 10^{-19}} = 0,001096 \text{ м.} \quad (131)$$

Приведем ещё один пример. Пусть электрон переходит с 49 на 45 энергетический уровень. Энергия фотона, который он излучит при этом, равна

$$\Delta E_{(45-49)} = E_{45} - E_{49} = 0,006715 - 0,005663 = 0,001052 \text{ eV.} \quad (132)$$

Длина волны также близка к максимуму реликтового излучения (рис. 124, б, точка 3, А).

$$\lambda_{(45-49)} = \frac{h \cdot C}{E_{(45-49)}} = \frac{6,626176 \cdot 10^{-34} \cdot 2,997924 \cdot 10^8}{0,001052 \cdot 1,602189 \cdot 10^{-19}} = 0,001178 \text{ м.} \quad (133)$$

Мы описали статистику формирования закономерности реликтового излучения и его максимума и видим, что форма этого излучения не имеет никаких признаков «замороженности» после так называемой эпохи рекомбинации водорода, которую придумали астрофизики.

Пойдём дальше. Если электрон перейдёт со 105 энергетического уровня на 60 уровень, то он излучит фотон с энергией $E_{105-60} = 0,0025 \text{ eV}$ и длиной волны $\lambda_{105-60} = 0,000484 \text{ м}$, что соответствует интервалу между точками 1 и 2 на рис. 124, б. При переходе электрона с 15 энергетического уровня на 14 он излучит фотон с энергией $E_{15-14} = 0,0090 \text{ eV}$ и длиной волны $\lambda_{15-14} = 0,000138 \text{ м}$, что соответствует точке 1 на рис. 124, б которая отстоит от

соответствующей теоретической точки тонкой кривой на много порядков. Это вызывает серьёзные сомнения в корректности заключения о том, что формула Планка описывает всю форму экспериментальной зависимости реликтового излучения.

Поскольку от 15 до, примерно, 2 энергетического уровня (Приложение-1) количество уровней значительно меньше количества уровней от 108 до 15, то количество фотонов, излученных при переходе с 15 уровня и ниже будет значительно меньше количества (а значит и их плотности в пространстве) фотонов, излученных при переходе со 108 до 15 энергетического уровня. Это – главная причина существования максимума реликтового излучения (рис. 124, b, т. А) и уменьшения его интенсивности с уменьшением длины волны излучения. К этому следует добавить, что в момент перехода электрона с 15-го уровня и ниже излучаются фотоны светового диапазона. Например, при переходе электрона с 15-го на 2-ой энергетический уровень излучается фотон с энергией $E_{15-2} = 3,34eV$ и длиной волны, соответствующей световому диапазону (Приложение-1)

$$\lambda_{15-2} = \frac{C \cdot h}{E_f} = \frac{2,998 \cdot 10^8 \cdot 6,626 \cdot 10^{-34}}{3,34 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19}} = 3,7 \cdot 10^{-7} \text{ м} . \quad (134)$$

Естественно, что после формирования атомов водорода наступает фаза формирования молекул водорода, которая также должна иметь максимум излучения. Поиск этого максимума – наша следующая задача.

Известно, что атомарный водород переходит в молекулярный в интервале температур 2500...5000К. Длины волн фотонов, излучаемых электронами атомов водорода при формировании его молекулы, будут изменяться в интервале

$$\lambda_1 = \frac{C'}{T} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{2500} = 1,16 \cdot 10^{-6} \text{ м} ; \quad (135)$$

$$\lambda_2 = \frac{C'}{T} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{5000} = 5,80 \cdot 10^{-7} \text{ м} . \quad (136)$$

Таким образом, у нас есть основания полагать, что максимум излучения Вселенной, соответствующий точке С (рис. 124, b), формируется фотонами, излучаемыми электронами при синтезе молекул водорода.

Однако на этом не заканчиваются процессы фазовых переходов водорода. Его молекулы, удаляясь от звезд, проходят зону последовательного понижения температуры, минимальная величина которой равна $T=2,726 \text{ К}$. Из этого следует, что молекулы водорода проходят зону температур, при которой они сжижаются. Она известна и равна $T=33\text{К}$. Поэтому есть основания полагать, что должен существовать ещё один максимум излучения Вселенной, соответствующий этой температуре. Длина волны фотонов, формирующих этот максимум, равна

$$\lambda_B = \frac{C'}{T} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{33} = 8,8 \cdot 10^{-5} \text{ м}. \quad (137)$$

Этот результат почти полностью совпадает с максимумом в точке *B* на рис. 124, б.

Спектр фонового излучения Вселенной формируется процессами синтеза атомов и молекул водорода, а также – сжижения молекул водорода. Эти процессы идут непрерывно и не имеют никакого отношения к так называемому Большому взрыву.

А теперь посмотрим как в этой модели реализуется Второе начало термодинамики макромира. Согласно этому началу тепло не может перетекать самопроизвольно от холодного тела к нагретому. Поскольку тепло и температуру формирует наибольшая совокупность фотонов, имеющих одинаковые радиусы (рис. 124, б), то выравнивание температур в двух точках пространства ($T_1 = T_2 = T$) означает, что равные температуры формируют фотоны с равными радиусами ($r_1 = r_2 = r$). Из этого следует такая запись математической модели закона формирования температур в этих точках

$$C_0 = r^2 \cdot T^2 = 8,398404 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 \cdot \text{К}^2 = \text{Const}. \quad (138)$$

Физически это означает, что одинаковую температуру в двух точках пространства формирует максимальная совокупность фотонов с равными радиусами, Это полностью согласуется со Вторым началом термодинамики макромира, исключая повышение тепла в точке пространства за счёт теплых фотонов, самопроизвольно переходящих из другой точки с меньшей температурой.

Например, если в точке 1 температура выше, чем в точке 2, то температура в точке 1 не может повыситься за счёт перетекания из точки 2 теплых фотонов, которые, конечно, имеются в её зоне, но их там меньшинство и они не формируют температуру в этой точке. Поскольку существует процесс рассеивания фотонов, то это формирует автоматическое стремление системы к минимуму температур, поэтому из точки 2, в точку 1 могут перейти только те фотоны, которых в её зоне большинство. Поскольку в точке 2 температура ниже, чем в точке 1, то из точки 2 в точку 1 могут самопроизвольно перейти только те фотоны, которые формируют её температуру, а она ниже, чем в точке 1, поэтому приход фотонов из точки 2 в точку 1 приведёт только к снижению температуры в зоне точки 1.

Такая научная точка зрения на формирование научной сути понятий «тепло» и «температура» разработана нами. Новая теория тепла и температуры позволила нам описать количественно причину аварии на СШГ и её последствия.

Новая теория микромира позволяет просто объяснять физику и химию тех явлений и процессов, перед которыми пасуют другие теории, переводя научные объяснения в статус научных сказок, если так можно сказать.