

# ВОЛНОВАЯ ВСЕЛЕННАЯ, ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИРОДА МИКРОВОЛНОВОГО ФОНА И ПОЛИФОНИЯ ВСЕЛЕННОЙ.

Чечельницкий А. М. E'mail: ach@thsun1.jinr.ru

## АБСТРАКТ.

Обсуждается проблема существования во Вселенной, помимо широко известного микроволнового фона, еще и обнаруживаемого в наблюдениях набора иных (ИК, УФ, рентгеновского, гамма) диффузных излучений.

Показано, что проблема может быть корректно интерпретирована в рамках концепции Волновой Вселенной, утверждающей и предсказывающей существование в ней Иерархии фонов диффузного излучения - Полифонии Вселенной.

Иерархия фонов непосредственно связана с наличием Иерархии (фазовых) скоростей распространения возмущений - скоростей звука - в многокомпонентной космической плазме, с мегаволновой Оболочечной структурой астрономических систем.

Наблюдаемый микроволновой фон, вообще говоря, не является каким-либо предпочтительным, выделенным в физическом или концептуальном смысле, а является всего лишь одним из компонентов Иерархии фонов - полифонии Вселенной, соответствует фону  $F^{[3]}$ , (фазовой) скорости распространения возмущений - скорости звука  $C_*^{[3]} = 11.483$  км/с, характеризуется температурой  $T_*^{[3]} = 2.9$  К и длиной волны  $\lambda_*^{[3]} = 1$  мм максимальной интенсивности излучения фона.

## Волновая Вселенная, Иерархия Оболочек и скоростей звука космической плазмы.

Наблюдаемая физическая и динамическая структура произвольных астрономических систем - от планетных систем до сверхскоплений галактик - тесно связана с их *волновой (мегаволновой)* и *Оболочечной* структурой. Таково одно из принципиальных утверждений *концепции Волновой Вселенной* [1,2,3].

Иерархия Оболочек  $G^{[s]}$  каждой из астрономических систем соответствует Иерархии фазовых скоростей распространения малых возмущений (мегаволн) - скоростей звука

$$C_*^{[s]} = (1/\chi^{s-1}) C_*^{[1]}, \quad s = \dots, -2, -1, 0, +1, +2, \dots,$$

где  $C_*^{[1]} = 154.3864$  км·с<sup>-1</sup> - is the calculated value of *sound velocity* of wave dynamic system (WDS) in the  $G^{[1]}$  Shell, that was made valid by observations,

$\chi = 3.66(6)$  - Фундаментальный параметр Иерархии (Число Чечельницкого) [2].

Скорости звука  $C_*^{[s]}$  характеризуют доминирующие физические свойства среды (межпланетной, межзвездной плазмы) в соответствующих Оболочках  $G^{[s]}$ .

Наличие Иерархии скоростей распространения малых возмущений  $C_*^{[s]}$  (скоростей звука) может быть естественным образом связано с физическим строением *космической (межзвездной, межпланетной) среды* и, таким образом, может быть понято в рамках представлений о ней, как о *многокомпонентной плазме*, характеризуемой вполне поддающимся измерениям набором физических параметров.

Ввиду того, что движениям космической плазмы (например, межпланетной плазмы - в солнечном ветре), обладающим скоростями  $v$  (в частности,  $v = v_{t,e}$  [км/с] - тепловыми скоростями электронов), соответствуют электронные температуры [4]

$T = T_e = (1/3 k)m_e v^2$ ,  $T = (v/6.743)^2 [K^\circ]$ ,  $v[km \cdot s^{-1}]$ ,  $v = C_*^{[s]}$ ,  
( $m_e$  - масса электрона,  $k$  - постоянная Больцмана), то Иерархия скоростей звука  $v = C_*^{[s]}$  тесно  
связана с Иерархией электронных температур

$$T_*^{[s]} = (m_e/3k) \cdot (C_*^{[s]})^2 = T_*^{[1]} / \chi^{2(s-1)}, \quad s = \dots, -2, -1, 0, +1, +2, \dots$$

$$T_*^{[1]} = (m_e/3k) \cdot (C_*^{[1]})^2 = 524.21 \text{ K}^\circ,$$

Температуры могут быть представлены и в энергетических единицах [эв] в силу соотношения  
 $T[\text{эв}] = T[K^\circ]/11604.5$ , где учтено, что энергия 1эв соответствует 11604.5 К [5].

### Физически выделенные уровни температур.

В рамках концепции Волновой Вселенной представляется естественным также существование и множества *физически выделенных* (предпочтительных) уровней *температур*

$$T_N^{[s]} = (m_e/3k)(v_N^{[s]})^2 = (m_e/3k)(C_*^{[s]})^2 (2\pi/N^2) = T_*^{[s]} (2\pi/N^2),$$

$$T_*^{[1]} = (m_e/3k)(C_*^{[1]})^2$$

отвечающих множеству физически выделенных *элитных* [2] *скоростей* в каждой из Оболочек  $G^{[s]}$  астрономических систем

$$v_N^{[s]} = C_*^{[s]} (2\pi)^{1/2} / N, \quad s = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$$

$$C_*^{[s]} = (1/\chi^{s-1}) \cdot C_*^{[1]},$$

где  $N$  – Главные квантовые числа элитных состояний (орбит) - *близкие к целым, полуцелым*.

Среди них наиболее вероятно обнаружение в наблюдениях самых ярких из этих уровней, отвечающих наиболее сильным - *доминантным* (из множеств элитных) скоростям  $v_{N\text{Dom}}^{[s]}$ , которые на исходном уровне рекурсии (в Оболочках  $G^{[1]}$ ,  $G^{[2]}$  при  $s=1,2$ ) сопоставимы со скоростями  $v_{N\text{Dom}}^{[1]}$ ,  $v_{N\text{Dom}}^{[2]}$  орбит планет соответственно I (земной) и II (юпитеровой) группы ( $N_{\text{Dom}}$  - квантовые числа планетных орбит, близкие к  $N_{\text{Dom}} = 9; 11; 13; (15,5) 16; 19,5; (21,5) 22$ , как это следует из наблюдательных данных по Солнечной системе) [2,3]. Такие выделенные *доминантные* состояния в Оболочках  $G^{[s]}$  астрономических систем могут детектироваться, в частности, как связанные с избытками излучения на соответствующих *доминантных температурах*  $T_{N\text{Dom}}^{[s]}$  и длинах волн  $\lambda_{N\text{Dom}}^{[s]}$

$$\lambda_N^{[s]} = b/T_N^{[s]} = b/T_*^{[s]} (2\pi/N^2), \quad \lambda_*^{[s]} = b/T_*^{[s]},$$

( $b=2.89779 \cdot 10^{-3} [m \cdot K]$  - константа закона Вина) при  $N=N_{\text{Dom}}$ .

### Универсальность (инвариантность) элитных скоростей и температур.

Универсальность (инвариантность) физическим выделенных - *элитных* скоростей (в том числе - и скоростей звука  $C_*^{[s]}$ ) и соответствующих температур в Оболочках  $G^{[s]}$  различных астрономических систем может быть установлена и доказана, прежде всего, для ближайших, наиболее полно экспериментально исследованных объектов - Солнечной (планетной) системы и физически автономных астрономических систем (с отличающимися массами центральных тел) - спутниковых систем планет [2, 3].

Вряд ли следует сомневаться в том, что и далекие планетные системы (прежде всего, с массой центральной звезды, равной солнечной) имеют сходную динамическую, волновую и Оболочечную структуру, характеризуются сходным - универсальным (инвариантным) набором физически выделенных - элитных - скоростей и температур.

#### Предложение.

Универсальность (инвариантность) физически выделенных - *элитных скоростей* в астрономических системах индуцирует универсальность (инвариантность) и однозначно связанных с ними физических величин, в том числе, соответствующих *элитных температур*  $T_N^{[s]}$ , длин волн  $\lambda_N^{[s]}$  (максимальной интенсивности излучения).

Распространение такого представления и на астрономические системы более высоких рангов (на галактики, скопления, сверхскопления галактик) представляет собой экстраполяцию, оправдываемую не столько некоторыми общими физическими соображениями (отсутствие непроницаемых "стенок", барьеров для чрезвычайно подвижной космической плазмы и т.д.), сколько аргументацией, основанной на использовании вполне конкретных результатов единообразных, связанных и не имеющих подгоночных параметров моделей. Разумеется, решающим доводом может служить лишь соответствие следствий модельных представлений результатам наблюдений в экстраполируемых областях.

### Иерархия физических сред (континуумов), отвечающих Оболочкам $G^{[s]}$ .

Приводимая Таблица содержит данные о физических параметрах, характеризующих Иерархию Оболочек  $G^{[s]}$  астрономических систем. Помимо данных о скоростях звука  $C_*^{[s]}$  и соответствующих им электронных температурах  $T_*^{[s]}$  (в обычных  $^{\circ}K$  и энергетических [эв] температурах), в Таблице приведены данные и о длинах волн  $\lambda = \lambda_*^{[s]}$ , отвечающих максимальной интенсивности излучения (в модели абсолютно черного тела), подсчитанных в соответствии с законом Вина

$$\lambda_* = b/T_*, \quad b = 2.89779 \cdot 10^{-3} [m \cdot K^{\circ}],$$

$$v_* = c/\lambda_*, \quad (c - \text{скорость света}), \quad T_* [ev] = T_* [K^{\circ}] / 11604.5$$

Особое внимание в Таблице могут привлечь данные, отвечающие Оболочкам  $G^{[s]}$  астрономических систем Вселенной. Но, прежде всего, - некоторая известная из наблюдений минимальная информация.

### Микроволновой фон. Наблюдения.

Позволим себе краткую ссылку (Шама, 1973) [6]: "Однако мы должны констатировать, что (микроволновое) *фоновое излучение впервые было зарегистрировано случайно*. Почему же так произошло? Вероятно, есть несколько причин... Первоначальная теория горячей Вселенной, которая предсказывала современное значение чернотельной температуры около 25 K, была сформулирована в 1948 году..."

Согласно современным представлениям (Лонгейр, 1984) [7]: "Излучение с планковским спектром, преобладающее в интервале от 400 ГГц, - это и есть знаменитое *микроволновое фоновое излучение*. Основные его свойства таковы: излучение практически изотропно по всей небесной сфере, верхний предел на анизотропию во всех угловых масштабах  $\Delta J/J \leq 10^{-3}$ ; на его долю приходится большая часть энергии фонового *электромагнитного излучения*,  $\epsilon_{rad} \approx 0.25$  эв/см<sup>3</sup>; его спектр очень близок к *планковскому* с температурой  $T = 2.9$  K". Согласно измерениям, проведенным в мае 1983г. в Ликской обсерватории (Мейер, Юра 1984) [8], яркостная температура микроволнового фона на длине волны  $\lambda = 1.32$  мм равна  $T = 2.8 \pm 0.3$  K. Измерения (Де'Амичи, 1984) [9] на  $\lambda = 9.1$  мм дают  $T = 2.87 \pm 0.21$  K. В работе (Фридман, 1984) [10] отмечается, что найденное значение температуры микроволнового фона  $T = 2.91 \pm 0.19$  K хорошо согласуется с данными других авторов на близких длинах волн ( $\lambda \approx 3$  см). Измерения спиновых температур на длине волны  $\lambda = 2.64$  мм для межзвездного циана CN (Филд и др. (1966)[11], Пеймберт (1968)[12] дают средневзвешенную температурную микроволнового фона  $T = 2.89 \pm 0.14$  K, что согласуется с измерениями Бортоло и др. (1969) [13]  $N = 2.83 \pm 0.15$  K.

Согласно измерениям Вуди и Ричардса за пределами земной атмосферы, плотность распределения энергии микроволнового излучения хорошо соответствует кривой излучения абсолютно черного тела с температурой  $T = 2.96$  K.

Пиблс (1975) в своей монографии констатирует [14] (с.162): "...Микроволновое фоновое излучение, вероятно, *имеет пик* около длины волны  $\lambda = 1$  мм".

### Физическая природа микроволнового фона.

В Иерархическом ряде электронных температур  $T_*^{[s]}$  (см. Таблицу) нетрудно отметить температуру  $T_*^{[3]} = 2.900$  К, отвечающую  $C_*^{[3]} = 11.483$  км/с и совпадающую по величине с наблюдаемой температурой микроволнового фона  $T=2.9$  К.

Неслучайный характер отмеченного соответствия подчеркивается следующим утверждением, которое допускает широкое экспериментальное, наблюдательное и концептуальное обоснование.

#### Предложение.

1. Экспериментально наблюдаемый микроволновой фон индуцирован *волновыми* (мегаволновыми) динамическими процессами в *космической* (межзвездной, межпланетной) среде (плазме) и непосредственно связан с ее фундаментальной характеристикой - фазовой скоростью распространения возмущений (мегаволн)  $C_*^{[3]} = 11.483$  км/с (скоростью звука), доминирующей в Оболочках  $G^{[3]}$  наблюдаемой Иерархии астрономических систем.

2. В соответствии с этим микроволновый фон  $F^{[3]}$  характеризуется, в частности, электронной температурой

$$T_e^{(\text{micro})} = T_*^{[3]} = (m_e/3k)(C_*^{[3]})^2 = 2.90 \text{ К},$$

длиной волны максимальной интенсивности излучения  $\lambda^{(\text{micro})} = \lambda_*^{[3]} = b/T_*^{[3]} \cong 1 \text{ мм}$  (см. Таблицу).

### ПОЛИФОНИЯ ВСЕЛЕННОЙ.

Неизбежным и естественным следствием предыдущего рассмотрения является следующее утверждение.

#### Предложение.

1. Наряду с существованием микроволнового фона  $F^{[3]}$  во Вселенной, должна существовать (детектируемая в экспериментах) Иерархия других фонов  $F^{[s]}$ , тесно связанных с *волновой* динамической структурой и с Иерархией Оболочек  $G^{[s]}$  астрономических систем и, таким образом, - с Иерархией соответствующих фазовых скоростей  $C_*^{[s]} = C_*^{[1]}/\chi^{s-1}$  распространения возмущений (мегаволн) в космической плазме (скоростей звука).

Другими словами, следует говорить о наличии потенциально наблюдаемой *Полифонии Вселенной* в таком же конкретном смысле, как и о существовании широко известного микроволнового фона.

2. Иерархия этого множества фонов  $F^{[s]}$  характеризуется, в частности, электронными температурами  $T_*^{[s]} = T_*^{[1]}/\chi^{2(s-1)}$ , ( $\chi=3.66(6)$ ) (в энергетических единицах  $T_*^{[s]}[\text{эВ}] = T_*^{[s]}[\text{К}^\circ]/11604.5$ ), длинами волн максимальной интенсивности излучения  $\lambda_*^{[s]} = b/T_*^{[s]}$ ,  $s=0, +1, +2, \dots$

В связи со сказанным следует ожидать обнаружения, в частности, следующих (помимо микроволнового  $F^{[3]}$ ) фонов (терминология соответствует характерным длинам волн  $\lambda_*^{[s]}$  в Оболочках  $G^{[s]}$ ):

Длинноволновых фонов  $F^{[10]}$ ,  $F^{[9]}$  и т.д.;

Средневолнового фона  $F^{[8]}$ ;

Коротковолнового фона  $F^{[7]}$ ;

Ультракоротковолновых фонов  $F^{[6]}$ ,  $F^{[5]}$ ,  $F^{[4]}$ ;

Инфракрасных фонов  $F^{[3]}$  (микроволнового),  $F^{[2]}$ ,  $F^{[1]}$ ;

Оптического фона  $F^{[0]}$ ;

Ультрафиолетовых фонов  $F^{[-1]}$ ,  $F^{[-2]}$ ;

Рентгеновских фонов  $F^{[-3]}$  (мягкого),  $F^{[-4]}$  (жесткого);

Гамма-фонов  $F^{[-5]}$  (мягкого),  $F^{[-6]}$  и т.д.

### Изотропия фонов.

В рамках представлений концепции Волновой Вселенной естественным образом становится понятным наблюдаемое фундаментальное физическое свойство как микроволнового  $F^{[3]}$ , так и других (например, рентгеновского) фонов  $F^{[s]}$  - их *изотропность, однородность, равномерное заполнение* небесной сферы, их диффузный характер. Это - неизбежное следствие фундаментального динамического свойства - *изотропии* космической (межзвездной, межпланетной) среды - распространение возмущений (мегаволн) в ней *изотропно*, их фазовые скорости (скорости звука) *одинаковы для любых направлений распространения* и т.д.

### Микроволновой фон Солнечной (планетной) системы и (спутниковых) систем планет.

Обсуждавшиеся выше представления о наличии в астрономических системах Иерархии фонов могут быть в достаточной степени определенно верифицированы и на материале наиболее точных данных, относящихся к объектам ближнего космоса.

Следует, например, ожидать, что микроволновой фон  $F^{[3]}$  самой Солнечной (планетной) системы связан с ее Оболочкой  $G^{[3]}$  (т.е. с *трансплутоновой* Оболочкой, следующей за Оболочками  $G^{[1]}$  - земной и  $G^{[2]}$  - юпитеровой). Они ассоциируются с зонами планет I (земной) и II (юпитеровой) группы, с доминирующей здесь средой, *космической плазмой*, характеризующейся температурой  $T_*^{[s]} = 2.9$  К и скоростью звука  $C_*^{[s]} = 11.483$  км/с. Аналогично, например, микроволновой фон  $F^{[3]}$  системы Юпитера связан с Оболочкой  $G^{[3]}$ , в которой находятся его спутники J13, J6, J10, J7; J12, J11, J8, J9.

### Микроволновой фон Земли. Случайность или закономерность?

Еще во времена открытия микроволнового фона Пензиасом и Вильсоном [15] был известен феномен - диффузное излучение ближнего космоса ("*атмосферы*", *земной компоненты*) также с температурой  $T \approx 2 - 3$  К, доставивший немало хлопот первооткрывателям (как, впрочем, - и последующим исследователям).

Пиблс [14, с.150] замечает по этому поводу:

"...Интенсивность атмосферы примерно постоянна и соответствует 2 - 3 К на длинах волн больше 2 см, так что поправки на атмосферу при измерениях с поверхности Земли *примерно равны измеряемой величине*."

По-видимому, общепринято, что совпадение атмосферной температуры с  $T$  (микроволнового фона) *является случайным...*"

Развиваемые представления дают возможность понять генезис и собственного микроволнового фона  $F^{[3]}$  спутниковой системы Земля - Луна, как *диффузного* излучения ее Оболочки  $G^{[3]}$  (с температурой  $T_*^{[3]} = 2.9$  К, скоростью звука космической плазмы  $C_*^{[3]} = 11.483$  км/с), лежащей в долунном пространстве, *неслучайность - закономерность* феномена совпадения температур максимальной интенсивности *околоземной и далекой космической* компонент наблюдаемого микроволнового фона.

## НАБЛЮДЕНИЯ ДИФFUЗНЫХ ФОНОВ.

Имеющиеся в настоящее время наблюдательные данные о наличии диффузных излучений во Вселенной позволяют провести предварительное, далеко не полное сопоставление следствий теории с некоторыми из известных наблюдений.

### Диффузный радиотфон.

Со времен пионерских исследований Карла Янского (1932 год) известно, что "...Галактика является источником интенсивного радиоизлучения на частотах в десятки мегагерц. Происхождение этого излучения оставалось неясным..." [16, , с.12].

Спутниковые исследования значительно расширили диапазон наблюдений. Уже в ранних наблюдениях на спутнике РАЕ-1 [17], а также [18], на низких частотах было обнаружено, что максимальная интенсивность излучения в направлении на антицентр Галактики лежит в диапазоне 3 - 10 МГц (см. также рис. 1.6, с. 40 в [16]). Этим характеризуется *точка перегиба* спектра - на более низких частотах спектр имеет наклон  $\alpha = 1.5 \pm 0.1$ , на высоких падает с  $\alpha = -0.5 \pm 0.1$ .

Интересно сравнить такого рода данные с наличием диффузного радиотфона  $F^{[7]}$  с  $\lambda_*^{[7]} = 32.644$  м и соответствующей частотой  $\nu_*^{[7]} = 9.183$  МГц.

Согласно [16, стр.35], "...низкочастотные наблюдения Северного полярного шпура [19] показали, что интенсивность его в диапазоне от 17,5 до 81,5 МГц ниже, чем окружающего фона, как если бы излучение поглощалось, тогда как на более высоких частотах ( - 1440 МГц) спектр круче, чем в окружающих областях. Отсюда следует, что шпуры являются вполне четкими объектами, отделенными от фона..."

Наблюдения рекомбинационных радиолний межзвездной среды показали, что они обладают особенностью - асимметрией, наличием узкой детали с высокочастотной стороны [16, с.126].

Предполагается, что они принадлежат углероду, образуются, скорее, в межзвездной среде, чем в областях НII.

Интересно отметить, что деталь (приписываемая углероду C157 $\alpha$ ) сливающегося профиля линий водорода и гелия в туманности Ориона лежит в районе 1684 МГц (см. также рис. 3.14 [16]).

Согласно Дюпри и Гольденбергу [20] такого рода линия усиливается благодаря воздействию интенсивного фонового излучения обрастей НII.

Спектры Ориона В и IC1795 на волне  $\lambda = 18$  см также показывают наличие детали (линия "углерода" (?) - с высокочастотной стороны [21].

Представляет интерес возможная связь наблюдений с наличием радиотфонов  $F^{[6]}$  с  $\lambda_*^{[6]} = 2.428$  м,  $\nu_*^{[6]} = 123.467$  МГц и  $F^{[5]}$  - с  $\lambda_*^{[5]} = 18.06$  см,  $\nu_*^{[5]} = 1659.947$  МГц.

### Инфракрасный диффузный фон.

В литературе обсуждается [22] природа обнаруженного Matsumoto et al. в 1982 году (с использованием охлаждаемой оптики на ракетах) *диффузного инфракрасного* излучения в полосе 2 - 5 мкм [23]. После вычета вклада известных диффузных источников, плотность энергии остаточного фона оказывается *сравнимой с плотностью энергии микроволнового фона*.

Эти наблюдения вполне сопоставимы со следствием теории о *существовании диффузного ИК - фона*  $F^{[1]}$  с  $\lambda_*^{[1]} = 5.527$  мкм.

В ракетных наблюдениях [24], проведенных в 1983 году, также было обнаружено в ближнем ИК-диапазоне ( $\lambda \cong 1 - 20$  мкм) избыточное фоновое излучение, спектр которого напоминает чернотельный с  $T - 1500^\circ \text{K}$ .

Согласно измерениям ИСЗ IRAS [25], диффузный галактический компонент ИК-фона преобладает на длине волны близкой к  $\lambda = 100$  мкм, за исключением области плоскости эклиптики.

Не исключено, что более точная локализация этого компонента приведет к величине, близкой к  $\lambda_*^{[2]} = 74.318$  мкм, отвечающей  $F^{[2]}$  - фону.

Наблюдается также и диффузное галактическое и внегалактическое излучение в *далекой инфракрасной* области  $\lambda = 350 - 3000$  мкм [26]. Очевидно, компоненту  $\lambda \sim 1000$  мкм следует связать с  $\lambda_*^{[3]} = 999.17$  мкм, соответствующей  $F^{[3]}$  - *микроволновому* фону.

### Диффузный рентгеновский фон.

"С 1962 г. известно, что любой участок неба испускает *однородное рентгеновское излучение*, причем это "свечение" *равномерно* заполняет небо. После двух десятилетий усиленных исследований *происхождение диффузного рентгеновского фона все еще остается предметом острой полемики*.

Небосвод оказывается равномерно ярким при наблюдении только (?) еще в одной области электромагнитного спектра - *микроволновой*. Интересно, что микроволновое фоновое излучение (его называют также *реликтовым*) было открыто в 1965 г., вскоре *после* первого наблюдения рентгеновского фонового излучения..."

"...Область ЭМ спектра, в которой было обнаружено космическое рентгеновское излучение - интервал длин волн от 1 до  $10^\circ \text{A}$ , - полностью поглощается земной атмосферой", - констатирует Маргон [27].

Рентгеновский фон, открытый Джакони и др. [28], *изотропен*, по крайней мере, с точностью до 3% в угловых масштабах превышающих  $15^\circ$  [29]. В процессе дальнейших исследований амплитуда анизотропии была значительно понижена.

Интересно заметить как разительно отличается судьба этого открытия, сделанного на *три года ранее* открытия Пензиаса и Вильсона, - вот что значит "не попасть в резонанс" с ожиданиями доминирующих представлений.

Согласно [30, с.189-192]:

"...В мягком диапазоне, около 0,25 кэв, например, карты показывают довольно яркие пятна фона на высоких галактических широтах, между тем, как в плоскости Галактики фон ослаблен.

...В мягком фоновом излучении обнаружены эмиссионные линии, характерные для горячей плазмы. По линиям CV, CVI, OVII и OVIII удалось оценить и температуру - около  $1.1 \cdot 10^6 \text{ K}$ ".

Обзор рентгеновского неба (80% небесной сферы) с ИСЗ SAS 3[31] указывает на существование *мягкого рентгеновского фона* в интервале энергий 0.10 – 0.28 кэв.

Приведенные выше наблюдения мягкого рентгеновского фона вполне соответствуют теоретически вычислимому фону  $F^{[2]}$ , лежащему на границе ультрафиолетового и рентгеновского диапазона. Этот фон связан с Оболочками  $G^{[2]}$  астрономических систем, характеризующихся скоростью звука космической плазмы  $C_*^{[2]} = 7610.67$  км/с, температурой  $T_*^{[2]} = 1.273 \cdot 10^6 \text{ K} = 0.109$  кэв, длиной волны  $\lambda_*^{[2]} = 2.274 \cdot 10^{-9} \text{ м} = 2.274 \text{ A}$  максимальной интенсивности излучения. Предварительные результаты ракетных наблюдений [32] свидетельствуют также и о наличии *диффузного мягкого рентгеновского фона* в районе 0.3 – 1.5 кэв.

Представляет интерес сопоставление этих данных с характеристиками мягкого рентгеновского фона  $F^{[3]}$ :  $C_*^{[3]} = 27905.8$  км/с,  $T_*^{[3]} = 17.127 \cdot 10^6 \text{ K} = 1.475$  кэв,  $\lambda_*^{[3]} = 1.691 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ .

Обсуждаются спутниковые измерения (на ИСЗ НЕАО 1 и А2) диффузного рентгеновского фона и в диапазоне энергий 2 - 60 кэВ [33]. Амплитуда анизотропии максимальна ( $\delta=0.75\pm0.38\%$ ) для энергии  $E=20$  кэВ по сравнению с  $E=10$  и 60 кэВ (соответственно  $\delta = 0.37\pm0.22$  и  $0.33\pm0.55\%$ ). Возможно сравнение этих наблюдений с (*жестким*) *рентгеновским фоном*  $F^{[-4]}$  ( $C_*^{[-4]} = 102321.31$  км/с,  $T_*^{[-4]} = 230.26 \cdot 10^6$  К = 19.842 кэВ,  $\lambda_*^{[-4]} = 1.258 \cdot 10^{-11}$  м).

### Диффузный гамма-фон.

Информация о диффузных излучениях, лежащих в *гамма-диапазоне* связана с заатмосферными наблюдениями.

Например, Балонные наблюдения в экваториальных широтах (в Бразилии), продолжавшиеся 6 часов, подтверждают наличие диффузного гамма-излучения в диапазоне 0,28 - 4,35 мэВ [34].

Возможно сопоставление этих данных с теоретически вычисленными *диффузными гамма-фонами*  $F^{[-5]}$  ( $T_*^{[-5]} = 0.266$  МэВ) и  $F^{[-6]}$  ( $T_*^{[-6]} = 3.586$  МэВ).

Тщательное сравнение имеющихся данных спутниковых измерений (OSO - 3, SAS-2, COS-B и т.д.), дальнейшие спутниковые исследования и сопоставление с предсказаниями теории в диапазоне сверхжестких излучений могут привести к интересным выводам.

### Доминантные избытки излучения.

В качестве иллюстрации, показывающей возможность интерпретации наблюдаемых *избытков излучения* - как соответствующих физически выделенным - *доминантным* (наиболее сильным из элитных) состояниям (движениям) материи - космической плазмы, приведем лишь некоторые данные, относящиеся к ИК-диапазону.

Согласно наблюдениям ИСЗ IRAS, излучения в ИК-диапазоне доминируют, в частности, на длинах волн  $\lambda = 12, 25, 60$  мкм, за исключением области галактической плоскости. Галактический компонент преобладает на длине волны  $\lambda \sim 100$  мкм, за исключением области плоскости эклиптики [25].

Обнаружены эмиссионные полосы (детали) на  $\lambda = 3.28; 6.2; 7.7; 8.6; 11.3$  мкм [35].

Новая информация вызвала серию публикаций, связанных с интерпретацией "неотождествленных" ИК-эмиссионных деталей рассеянием *межзвездной пылью* [35] и даже компонентами *органического* происхождения (в соответствии с гипотезой Hoyle-Wickramasinghe).

Между тем, анализ показывает возможность интерпретации наблюдаемых избытков излучения как *доминантных* - в конкретном, обсуждавшемся выше смысле.

Действительно, в соответствии с соотношением для *элитных* длин волн  $\lambda_N^{[s]}$  наблюдаемые избытки излучения для  $[\lambda = \lambda_N^{[s]}, N = (2\pi\lambda/\lambda_*^{[s]})^{1/2}]$

$\lambda = 7.7$  мкм ( $N^{[0]} = 10.847$ , близкое к  $N_{Dom} = 11$ ),

$\lambda = 11.3$  мкм ( $N^{[0]} = 13.14$ ,  $N_{Dom} = 13$ ),

$\lambda = 25$  мкм ( $N^{[0]} = 19.545$ ,  $N_{Dom} = 19.5$ ), а также

$\lambda \cong 60$  мкм ( $N^{[1]} = 8.25$ ,  $N_{Dom} = 8$ ),

$\lambda \cong 100$  мкм ( $N^{[1]} = 10.66$ ,  $N_{Dom} = 11$ )

могут быть интерпретированы, как отвечающие (сильным) *доминантным* состояниям (движениям космической плазмы) в Оболочках  $G^{[0]}$  и  $G^{[1]}$  соответственно.

Кроме того, как (просто) *элитные* могут быть идентифицированы избытки при  $\lambda = 3.28$  мкм ( $N^{[0]} = 7.079 \rightarrow N = 7$ ),

$\lambda = 8.6$  мкм ( $N^{[0]} = 11.463 \rightarrow N = 11.5$ ) в Оболочке  $G^{[0]}$ .

В целом, как показывают дальнейшие исследования, сходным образом выглядит и ситуация для других диапазонов.



Можно показать, что детектируемые в наблюдениях избытки излучения во всем обозримом диапазоне частот допускают корректное описание - как *доминантные - физически выделенные*, связанные с преобладающими и преимущественно наблюдаемыми движениями космической плазмы.

## ОБСУЖДЕНИЕ.

Рассматривавшиеся выше представления приводят к широкому спектру следствий. Одно из них состоит в следующем:

### Предложение.

i) Генезис наблюдаемых во Вселенной *диффузных фонов (излучений) тесно связан с динамической - волновой* (мегаволновой) структурой астрономических систем произвольных масштабов, принадлежащих всей Иерархии систем Вселенной.

ii) Диффузные фоны во Вселенной существуют, наблюдаются (и, таким образом, в концептуальном плане, - могут мыслиться) лишь как *внутрисистемный феномен*.

Другими словами, следует понимать, что генезис диффузных фонов (излучений) имеет принципиально *внутрисистемный характер*, они формируются, стабилизируются, существуют в рамках соответствующих *Оболочек астрономических систем* произвольных масштабов (от планетных систем до сверхскоплений галактик), а их физические характеристики тесно связаны с физическими характеристиками доминирующих компонент космической плазмы в Оболочках, в том числе, - со скоростями распространения звука в многокомпонентной космической плазме.

Другие выводы - достаточно очевидные и не менее важные (в том числе, - общетеоретического характера) - имеет смысл уверенно обсуждать лишь после детальных, широких сопоставлений конкретных следствий теории и наблюдений, в том числе, - после получения новых высокоточных данных целенаправленных космических экспериментов по детектированию Иерархии фонов (Полифонии) Вселенной.

Тем не менее, уже сейчас (и вне зависимости от эффективности обсуждавшихся выше представлений) сама проблема адекватного понимания и интерпретации наблюдаемой Иерархии диффузных фонов и избытков излучений во Вселенной может, по-видимому, рассматриваться как еще один симптом того, что "именно от астрономии следует уже в недалеком будущем ожидать выявления новых фактов, которые потребуют формулировки новых физических теорий более общих, чем известные сейчас ". [37].

## ЛИТЕРАТУРА.

1. Chechelnitzsky A. M., Extremum, Stability, Resonance in Astrodynamics and Cosmonautics, M., Mashinostroyeniye, 312 pp. (1980) (Monograph in Russian).

2. Chechelnitzsky A. M., The Shell Structure of Astronomical Systems, Astronomical Circular of the USSR Academy of Science, N1410, pp.3-7; N1411, pp.3-7, (1985).

Чечельницкий А.М. Оболочечная структура астрономических систем. Астрономический циркуляр, N1410, с.3-7; N1411, с.3-7, (1985).

3. Chechelnitzsky A. M., Wave Structure, Quantization, Megaspectroscopy of the Solar System; In the book: Spacecraft Dynamics and Space Research, M., Mashinostroyeniye, pp. 56-76, (in Russian) (1986 a).

Чечельницкий А.М. Волновая структура, квантование и мегаспектроскопия Солнечной системы. В книге: Динамика космических аппаратов и исследование космического пространства, М., Машиностроение, стр. 56-76, (1986).

4. Б.Росси, С.Ольберт. Введение в физику космического пространства. Атомиздат, Москва, 1974, с. 327-329

5. К.У.Аллен. Астрофизические величины, Мир, Москва, 1977, с.29
6. Д.Шама. Современная космология, Мир, Москва, 1973, с.222
7. М.Лонгейр. Астрофизика высоких энергий, Мир, Москва, 1984, с. 201
8. D.M.Meyer, M.Jura, *Astrophys.J.*, 276, N 1, Pt2, L1, 1984.
9. G.De Amici, Ch.Witebsky, G.F.Smoot, S.D.Friedman, *Phys. Rev. D:Part and Fields*, 29, N 12, 2673, 1984.
10. S.D.Friedman, G.F.Smoot, G.De Amici, Ch. Witebsky, *Phys. Rev. D:Part and Fields*, 29, N 12, 2677, 1984.
11. G.B.Field, J.Hitchcock, *Astrophys.J.*, 146, 1, 1966.
12. M.Peimbert, *Bull.Obs.Tonantzintla*, N 0.30, 1968.
13. V.J.Bortolot, J.F.Clauser, P.Thaddeus, *Phys. Rev. Lett.*, 22, 307, 1969.
14. П.Пиблс. Физическая космология, Мир, Москва, 1975, с.162
15. A.A.Penzias, R.W.Wilson, *Astrophys.J.*, 142, 419, 1965.
16. Галактическая и внегалактическая радиоастрономия. Под ред. Г.Л.Верскера и К.И.Келлермана, Мир, Москва, 1976.
17. J.R.Alexander, L.W.Brown, T.A.Clark, R.A.Stone, *Astron. Astrophys.*, 6, 476, 1970.
18. M.L.Goldstein, R.Ramaty, L.A.Fisk, *Phys. Rev. Lett*, 24, 1193, 1970.
19. A.H.Bridle, *Mon.Not.Roy.Astron.Soc*, 136, 219, 1967.
20. A.K.Dupree, L.Goldberg, *Astrophys.J.* 158, L49, 1969.
21. E.J.Chaisson, J.H.Block, A.K.Dupree, D.A.Cesarsky, *Astrophys.J.*, 173, L131, 1972.
22. B.J.Carr, *Nature*, 306, N5944, 666, 1983.
23. T.Matsumoto, M.Akiba, H.Murakami, *Adv. Sp. Res.*, 3, N 10-12, 469, 1984.
24. P.De Bernardis, *Astrophys.J.*, 288, N 1, Pt1, 29, 1985.
25. M.G.Houser et al. *Astrophys.J.*, 278, Pt2, L15, 1984.
26. P.De Bernardis, S.Masi, B.Melchiorri, F.Melchiorri, G.Moreno, *Astrophys.J.*, 278, N 1, Pt1, 150, 1984.
27. Б.Магрон. В мире науки, N 3, 72, 1983.
28. R.Giacconi, H.Gursky, F.R.Paolini, B.B.Rossi, *Phys. Rev. Lett.*, 9, 439, 1962.
29. D.A.Schwartz, *Astrophys.J.*, 162, 439, 1970.
30. П.Р.Амнуэль. Небо в рентгеновских лучах, М., 1984.
31. F.J.Marchall, G.W.Clark, *Astrophys.J.*, 287, N 2, Pt1, 633, 1984.
32. R.Rocchia, *Supernova Remnants and X - ray Emiss. Symp.* 101 IAU, Venice, Aug 30-Sept.2, 1982, Dordrecht, 357, 1983.
33. Xu Chun - xian, *Chin.J.Space Sci*, 4, N 3, 353, 1984.
34. U.B.Jayanthi, I.M.Martin, K.R.Rao, J.O.D.Jardim, *Cience. e cult*, 35, N 12, 1893, 1983.
35. A.Leger, J.L.Puget, *Astron. and Astrophys.*, 137, N 1, L5, 1984.
36. S.Yabushita, K.Wada, *Astrophys. and Sp.Sci*, 110, N 2, 405, 1985.
37. В.А.Амбарцумян. УФН, т.96, в.1, с.4, 1968.

**1 Августа 1986 года**

## POST SCRIPTUM 2001.

Спустя более чем через 15 лет после представления концепции Полифонии Волновой Вселенной [Чечельницкий, 1986 a,b,c] существенным образом пополнился массив наблюдательной и экспериментальной информации, касающийся существования, отчетливого проявления множества диффузных фонов. Но при этом, несмотря на обилие также и теоретических исследований, принципиально ничего не изменилось в концептуальном осмыслении наблюдаемого феномена [Lasenby and Hancock, 1977; RPP, 2000].

### Проблема множественности диффузных фонов.

Стандартная космология по-прежнему с упорством, достойным лучшего применения, продолжает "топтаться", в основном, *вокруг микроволнового фона*, во многом (в концептуальном плане) игнорируя наличие других диффузных фонов. И это при том, что наблюдения и эксперименты все более настойчиво продолжают напоминать об их существовании. Объективный взгляд показывает, что феномен множественности диффузных фонов по-прежнему остается Infant Terrible современной теоретической космологии. Столь странная абберация концептуального зрения, разумеется, имеет свое объяснение.

### Проблема Наследия (Реликта).

Почему стандартная теория вглядывается преимущественно в микроволновый фон?

Да потому, что некогда "отцами-основателями" современной космологии было высказано мнение – наблюдаемый микроволновый фон это - *наследие, остаток - реликт Big Bang'a* и практически *наиболее существенный аргумент реальности* столь древнего и чрезвычайного события. В науке, как и в политике, зачастую, самое простое, порой, примитивное, "понятное" мнение обычно пользуется и наибольшей популярностью. Но если микроволновый фон является реликтом, то почему остальные фоны не являются реликтами, наследием Big Bang'a ? Подобные вопросы даже не ставятся - ведь они сильно осложняют сложившуюся "стройную" аргументацию.

### Проблема устойчивости фонов.

Между тем, очевидно, что если бы микроволновый фон, как и все другие фоны, не создавались *непрерывно, в постоянном режиме, здесь и сейчас* во Вселенной, т.е. не были устойчивыми актуально являясь непрерывным стационарным процессом, то они бы "развалились", диссипировали, *потеряли бы устойчивость немедленно, сегодня*, а не то, что сохранились со времен, отстоящих на миллиарды лет назад. Наивные концепции типа *Наследия (Реликта)* не имеют перспективы, если они не опираются на представления *актуаизма - устойчивости, динамического равновесия* перманентного и одновременно происходящих процессов *генезиса и диссипации*.

### Невидимые вопросы, неслышимые ответы.

Настоящим вызовом современной стандартной космологии является, например, сводная картина наблюдаемых фонов во Вселенной (см. Фиг. 15.13 в [7] Лонгейр, 1984, с. 202-203; Лонгейрб Сюняев, 1971), либо ее современные аналоги). Не слышно ответов на естественно возникающие вопросы:

# Почему эта сводная картина фонов во Вселенной имеет столь причудливый *немонотонный* характер?

# Что эта за странная суперпозиция последовательности *колоколообразных* кривых?

# Какая физика стоит за ней?

# Какие законы здесь работают?

# Чем определяются и чему равны, например, экстремумы наблюдаемых фонов (температуры, энергии, длины волн, частоты экстремумов оси абсцисс)?

# Можно ли указать, исходя из каких-либо первых принципов, почему, например, экстремум микроволнового фона приходится на длину волны именно  $\lambda = 1$  мм и температуру  $T \sim 2.8 - 2.9$  К

# Etc...

Ответов не слышно, вероятно, и потому, что эти вопросы не возникают (и, по-видимому, не могут возникнуть) в недрах привычных представлений - в рамках гладких, монотонных моделей, например, Стандартной космологии (Расширяющейся Вселенной). На все эти и другие вопросы пытается дать ответ концепция Волновой Вселенной (и ее Полифонии) [Чечельницкий, 1980-2001].

Нет сомнений, что только свободная, честная конкуренция идей и непредвзятое обсуждение могут способствовать решению принципиальных, фундаментальных проблем, стоящих перед теоретической космологией.

## ЛИТЕРАТУРА 2001.

Чечельницкий А. М., Экстремальность, устойчивость, резонансность в астродинамике и космонавтике, М., Машиностроение, 312 стр., (1980) (Монография).

Чечельницкий А.М. О квантовании Солнечной системы, Астрономический циркуляр, Бюро астрономических сообщений АН СССР, 1983, N1257, с.5-7; N1260, с.1-2; N1336, с.1-4.

Чечельницкий А.М. О квантовании Солнечной системы и стационарной структуре мегаволн в ней, Астрономический циркуляр, Бюро астрономических сообщений АН СССР, N1334, с.1-4, (1984 а).

Чечельницкий А.М. Оболочечная структура астрономических систем. Астрономический циркуляр, N1410, с.3-7; N1411, с.3-7, (1985).

Чечельницкий А.М. Волновая структура, квантование и мегаспектроскопия Солнечной системы. В книге: Динамика космических аппаратов и исследование космического пространства, М., Машиностроение, стр. 56-76, (1986).

Chechelnitzsky A. M., Dynamical and Physical Nature of Microwave Background Radiation and Polyphony of Universe, The original date of promulgation and discussion - 8 July (1986 a).

Chechelnitzsky A. M., Physical Nature of Microwave Background and Polyphony of Universe, The original date of promulgation and discussion - 23 July (1986 b).

Chechelnitzsky A. M., Physical Nature of Microwave Background and Polyphony of Universe, The original date of promulgation and discussion - 1 August (1986 c).

Чечельницкий А. М., Система Урана, Солнечная система и волновая астродинамика. Прогноз теории и наблюдения "Вояджера-2". Доклады АН СССР, т.303, N5, стр.1082-1088, (1988).

Chechelnitzsky A. M., Wave Structure of the Solar System, Report to the World Space Congress, Washington, DC, (Aug.22-Sept.5), (1992).

Chechelnitzsky A. M., Neptune - Unexpected and Predicted: Prognosis of Theory and Voyager-2 Observations, Report (IAF-92-0009) to the World Space Congress, Washington, DC, (Aug.22-Sept.5), Preprint AIAA, (1992).

Чечельницкий А. М., Волновая Структура Солнечной системы (Монография), Тандем-Пресс, (1992).

Чечельницкий А. М., На Пути к Великому Синтезу XXI Века: Концепция Волновой Вселенной, Солнечная система, Генезис Ритмов, Квантование "в Большом", с. 10-27. В кн.: Анализ систем на пороге XXI века: Теория и Практика. Материалы международной конференции, Москва, 27-29 февраля 1996 года, том 3, М., Интеллект, (1997).

Чечельницкий А. М., Волновая Вселенная и спектр красных смещений квазаров, Препринт E2-97-259, Лаб. Теор. Физики, ОИЯИ, (1997).

Chechelnitzsky A. M., Large - Scale Homogeneity or Principle Hierarchy of the Universe? Report to 32 COSPAR Assembly, Warsaw, 14-21 July 2000; <http://arXiv.org/abs/physics/0102008>.

Chechelnitzsky A. M., Hot Points of the Wave Universe Concept: New World of Megaquantization, Proceedings of International Conference "Hot Points in Astrophysics", JINR, Dubna, Russia, August 22-26, (2000); <http://arXiv.org/abs/physics/0102036>.

Lasenby A.N. Hancock S., Observations and Theory of the Microwave Background, In: General Relativity and Gravitation, GR14, 6-12 Aug. 1995, World Scientific, (1997).

Лонгейр М. С., Астрофизика высоких энергий, М., Мир, (1984).

Лонгейр М. С. Сюняев Р. А., Успехи физических наук, 105, 41, (1971).

RPP (2000) – Reveiw of Particle Properties: Review of Smoot G. F. and Scatt, Cosmic Background Radiation (§19, pp. 145-149), (2000).

**Май 2001**

Table

# ИЕРАРХИЯ ФОНОВ, ПОЛИФОНИЯ ВСЕЛЕННОЙ

Индекс Обо- лочка s	Обо- лочка $G^{[s]}$	Скорость Звука $[km \cdot s^{-1}]$	Темпера- тура $T_*^{[s]}$ $[^{\circ}K]$	Темпера- тура $T_*^{[s]}$ $[ev]$	Длина волны $\lambda_*^{[s]}$ $[M]$	Фоны $F^{[s]}$ Диапазоны волн	
-6	$G^{[-6]}$	1375653	$4.1621 \cdot 10^{10}$	$3.5866 \cdot 10^6$	$69.62 \cdot 10^{-15}$	$F^{[-6]}$	Гамма
-5	$G^{[-5]}$	375178.12	$3.0957 \cdot 10^9$	$0.2667 \cdot 10^6$	$0.936 \cdot 10^{-12}$	$F^{[-5]}$	
-4	$G^{[-4]}$	102321.31	$2.3026 \cdot 10^8$	$19.842 \cdot 10^3$	$1.258 \cdot 10^{-11}$	$F^{[-4]}$	$10^{-11}M$ Рентген
-3	$G^{[-3]}$	27905.81	$1.7127 \cdot 10^7$	1475.89	$1.691 \cdot 10^{-10}$	$F^{[-3]}$	
-2	$G^{[-2]}$	7610.676	$1.2739 \cdot 10^6$	109.777	$2.274 \cdot 10^{-9}$	$F^{[-2]}$	$10^{-9}M$ УФ
-1	$G^{[-1]}$	2075.639	$0.9475 \cdot 10^5$	8.1468	$3.058 \cdot 10^{-8}$	$F^{[-1]}$	
0	$G^{[0]}$	566.0834	$0.7047 \cdot 10^4$	0.6073	$0.411 \cdot 10^{-6}$	$F^{[0]}$	$10^{-7}M$ Оптич.
1	$G^{[1]}$	154.3864	524.2177		$5.527 \cdot 10^{-6}$	$F^{[1]}$	$10^{-6}M$ ИК
2	$G^{[2]}$	42.10538	38.9914		$74.318 \cdot 10^{-6}$	$F^{[2]}$	
3	$G^{[3]}$	11.4832	2.90018		$0.999 \cdot 10^{-3}$	$F^{[3]}$	$10^{-3}M$ УКВ
4	$G^{[4]}$	3.1318	0.212157		$13.433 \cdot 10^{-3}$	$F^{[4]}$	
5	$G^{[5]}$	0.85412	$16.045 \cdot 10^{-3}$		$180.60 \cdot 10^{-3}$	$F^{[5]}$	$10^1M$ Коротк.
6	$G^{[6]}$	$232.94 \cdot 10^{-3}$	$1.1934 \cdot 10^{-3}$		2.428	$F^{[6]}$	
7	$G^{[7]}$	$63.53 \cdot 10^{-3}$	$88.767 \cdot 10^{-6}$		32.644	$F^{[7]}$	$10^2M$ Средн.
8	$G^{[8]}$	$17.326 \cdot 10^{-3}$	$6.6025 \cdot 10^{-6}$		438.889	$F^{[8]}$	$10^3M$ Длинные
9	$G^{[9]}$	$4.7253 \cdot 10^{-3}$	$0.491 \cdot 10^{-6}$		5900.644	$F^{[9]}$	