

ДОПОЛНЕНИЕ-2: К СТАТЬЕ “МОДЕЛЬ ЗАМКНУТОЙ СТАТИЧЕСКОЙ ВСЕЛЕННОЙ С НЕОДНОРОДНЫМ ВРЕМЕНЕМ”.

ЗАМКНУТАЯ ВСЕЛЕННАЯ КАК АБСОЛЮТНО ЧЁРНОЕ ТЕЛО.

ПУШНОЙ ГРИГОРИЙ СЕРГЕЕВИЧ

gpushnoi@mail.ru

АННОТАЦИЯ.

Используя космологическую модель статической замкнутой Вселенной с неоднородным временем (Pushnoi (2012; 2013)), приведён расчёт температуры излучения, заполняющего Вселенную. Замкнутая Вселенная рассматривается как абсолютно чёрное тело, в котором установилось термодинамическое равновесие между веществом и излучением. Используя измеренное значение для энергетической плотности фотонов во Вселенной $\Omega_\gamma \approx 5 \cdot 10^{-5}$, вычислена температура фонового космического излучения $T \approx 2.72 K^0$. Полученный результат указывает на возможность объяснения космического фонового излучения в рамках космологии статической Вселенной, без привлечения гипотезы «большого взрыва».

Supplement-2 of the paper “The Model of Closed Static Universe with Nonhomogeneous Time”.

CLOSED UNIVERSE AS BLACKBODY.

Grigorii S. Pushnoi.

ABSTRACT.

The calculation of CMB radiation temperature is proposed on the basis of the model of static closed Universe with nonhomogeneous time (Pushnoi (2012; 2013)). Closed static Universe is considered as blackbody in which thermodynamic equilibrium exists between radiation and substance. We use for the density of photons in Universe the estimate $\Omega_\gamma \approx 5 \cdot 10^{-5}$. Calculations give for the temperature of CMB radiation: $T \approx 2.72 K^0$. This result indicates onto the possibility to explain the CMB-radiation without the hypothesis of “big bang”.

I. ВВЕДЕНИЕ.

В статьях Пушной (2012; 2013) была рассмотрена космологическая модель замкнутой статической Вселенной с неоднородным временем. Было показано, что закон Хаббла можно объяснить, не привлекая гипотезу о «расширении пространства». Космологическое красное смещение в спектрах галактик, в рамках данной модели, объясняется разной скоростью течения физического времени в разные моменты жизни нашей Вселенной. С течением космического времени, скорость его течения меняется и, как следствие, периоды световых волн, испущенных атомами, находящимися на больших расстояниях от Земли и регистрируемые наблюдателем на Земле, будут больше, чем периоды таких же световых волн, излучаемых атомами, находящимися на Земле. Причина – в разной скорости хода одинаковых часов на Земле (сейчас) и в пространственно удалённых от Земли частях Вселенной (в прошлом). Один и тот же физический процесс, измеренный двумя часами с разным ходом, даст разные значения для времени протекания этого процесса. Часы, идущие быстрее (часы на Земле, часы «сейчас») покажут большее время, чем часы, идущие медленнее (в удалённой части Вселенной, то есть часы «в прошлом»). Это изменение хода времени часов в разные моменты эволюции Вселенной приводит к наблюдаемому удлинению длины волн приходящих из удалённых от нас частей Вселенной. Модель позволяет не только качественно, но и количественно воспроизвести наблюдаемые данные зависимости красного смещения от расстояния – диаграмму Хаббла. Модель позволяет также вычислить ряд космологических параметров: (1) среднюю плотность Вселенной, (2) постоянную Хаббла, (3) диаметр Вселенной, (4) массу Вселенной, (5) параметр замедления.

Однако в статьях не был рассмотрен вопрос о происхождении реликтового излучения, которое имеет энергетический спектр абсолютно чёрного тела с температурой $T = 2.725$ в градусах Кельвина. В этой статье мы рассмотрим этот вопрос и дадим вытекающую из модели оценку для температуры реликтового излучения.

II. “РЕЛИКТОВОЕ” ИЗЛУЧЕНИЕ.

Наша гипотеза состоит в том, что излучение в замкнутой статической Вселенной находится в состоянии почти термодинамического равновесия с веществом. Электромагнитные волны, испускаемые телами (звёздами, пылью и другими космическими объектами) поглощаются этими же телами и снова испускаются, в результате чего в замкнутой (имеющей конечный объём) Вселенной устанавливается состояние термодинамического равновесия. Отсюда следует, что энергетический спектр излучения внутри такой Вселенной должен иметь форму спектра абсолютно чёрного тела. Мы покажем ниже, что данная гипотеза не только объясняет существование такого излучения, но и даёт верную оценку для температуры Вселенной как такого абсолютно чёрного тела.

Измерения спектра микроволнового фонового излучения показывают, что энергетический спектр этого излучения с высокой точностью совпадает со спектром абсолютно чёрного тела. Сам этот факт трудно объяснить, если использовать общепринятое сейчас объяснение данного излучения как реликтового. В статье Fahr and Sokasiwska (2015) рассмотрены условия, при которых возникшее в эпоху рекомбинации (реликтовое) излучение могло бы сохранить изначальную форму спектра абсолютно чёрного тела после расширения Вселенной до наших дней. Авторы указывают, что для этого необходимо предположить однородность распределения материи в начальный момент и в течение всего процесса расширения. Но наблюдения показывают, что такая однородность распределения отсутствует – во Вселенной имеются огромные «пустоты» и «стены» (void and wall structures) и расширение «пустотных» структур отличается от расширения «стенных» структур. Это – неоднородность распределения материи - должно было бы приводить к изменениям формы спектра реликтового излучения – чего, однако, не наблюдается. Довольно сложно объяснить сам факт существования спектра абсолютно чёрного тела для космического фонового излучения, если рассматривать это излучение как реликтовое.

Поскольку наблюдения указывают, что спектр этого излучения – Планковский (спектр абсолютно чёрного тела), при определении энергетической и массовой плотности этого излучения используют формулы, выведенные для абсолютно чёрного тела. Энергетическая плотность излучения находится по формуле:

$$w_\gamma = \frac{4}{c} \cdot \sigma T^4 \quad (A)$$

Массовая плотность излучения вычисляется по формуле:

$$\rho_\gamma = \frac{4}{c^3} \cdot \sigma T^4 \quad (B)$$

Параметр $\Omega_\gamma = \frac{\rho_\gamma}{\rho_c}$ вычисляется по формуле:

$$\Omega_\gamma = \frac{\rho_\gamma}{\rho_c} = \frac{32\pi G \sigma T^4}{3H_0^2 c^3} \approx 5 \cdot 10^{-5} \quad (C)$$

Вычисленные таким способом значения параметра Ω_γ зависят от использованного при расчёте значения постоянной Хаббла H_0 и значения температуры фонового космического излучения T . В разных работах¹ приводятся слегка отличающиеся значения этого параметра.

III. «ТЕМПЕРАТУРА ВСЕЛЕННОЙ».

Далее используем значения космологических параметров модели, приведённые в статьях Пушной (2012;2013). Эти данные были вычислены по диаграмме красных смещений Хаббла, но если в статье 2012 года диаграмма была построена по данным для суперновых типа Ia, то в статье 2013 года использовались также данные по гамма всплескам. Поэтому вычисленные значения параметров отличаются.

Данные из статьи 2012 года:

1. Масса Вселенной:

$$M \approx 1.07 \cdot 10^{55} \text{ kg} \quad (1)$$

2. Постоянная Хаббла (значок m означает, что данный параметр вычислен на основе модели):

$$H_{0,m} = 1.6 \cdot 10^{-18} \text{ s}^{-1} = 49 \text{ km} / \text{s} \cdot \text{Mpc} \quad (2)$$

3. Радиус кривизны:

$$a_0 = 4.69 \cdot 10^{26} \text{ meter} \quad (3)$$

4. Средняя плотность Вселенной ρ , относительно критической плотности ρ_c :

$$\rho = \Omega_{TOTAL} \cdot \rho_c ; \quad \Omega_{TOTAL} = 1.16 \quad (4)$$

Данные из статьи 2013 года:

1. Масса Вселенной:

$$M \approx 5.998 \cdot 10^{56} \text{ kg} \quad (1a)$$

2. Постоянная Хаббла (значок m означает, что данный параметр вычислен на основе модели):

$$H_{0,m} = 65 \text{ km} / \text{s} \cdot \text{Mpc} \quad (2a)$$

¹ В главе IV данной статьи приведено несколько оценок для параметра Ω_γ , использованных в разные годы, значения которых варьируются в зависимости от выбора температуры фонового излучения и параметра Хаббла.

3. Радиус кривизны:

$$a_0 = 1.56 \cdot 10^{27} \text{ m} \quad (3a)$$

4. Средняя плотность Вселенной ρ , относительно критической плотности ρ_c :

$$\rho = \Omega_{TOTAL} \cdot \rho_c ; \quad \Omega_{TOTAL} = 1.0083 \quad (4a)$$

Кроме этих модельных оценок нам потребуется оценка параметра Ω_γ - доля плотности электромагнитного излучения относительно критической плотности:

$$\Omega_\gamma = \frac{\rho_\gamma}{\rho_c} \quad (5)$$

Значение этого параметра зависит от значения постоянной Хаббла, используемой при расчёте критической плотности:

$$\rho_c = \frac{3H_0^2}{8\pi G} \quad (6)$$

Если взять для постоянной Хаббла значение $H_0 = 70 \text{ km / s} \cdot \text{Mpc}$, то, согласно современным данным, получим следующее значение:

$$\Omega_{\gamma;obs} \approx 5 \cdot 10^{-5} \quad (7)$$

Если же при расчёте параметра Ω_γ взять модельное значение $H_{0;m}$ - формулы (2) и (2a), то значение (7) изменится и будет равно:

$$\Omega_\gamma = \frac{\rho_\gamma}{\rho_c} = \Omega_{\gamma;obs} \cdot \left(\frac{H_0}{H_{0;m}} \right)^2 \quad (8)$$

Основываясь на сформулированной выше гипотезе, получим выражение для средней объёмной плотности энергии электромагнитного излучения w_γ в нашей Вселенной. Эта величина связана с энергетической мощностью излучения абсолютно чёрного тела с единицы площади формулой Кирхгофа:

$$w_\gamma = \frac{4}{c} \cdot \sigma T^4 \quad (9)$$

Здесь σ - постоянная Стефана-Больцмана, а выражение σT^4 даёт излучаемую за секунду с единицы площади энергию электромагнитных волн, испускаемых абсолютно чёрным телом (закон Стефана-Больцмана).

Наша задача будет – вычислить температуру Вселенной (как абсолютно чёрного тела), исходя из формулы (9) и приведённых выше данных.

Используем формулу полного объёма пространства фиксированной положительной кривизны:

$$V = 2\pi^2 a_0^3 \quad (10)$$

Находим среднюю массовую плотность Вселенной:

$$\rho = \frac{M}{2\pi^2 a_0^3} \quad (11)$$

Из формулы (8) выражаем массовую плотность электромагнитного излучения и подставляем выражение для критической плотности из формулы (4):

$$\rho_\gamma = \frac{\rho}{\beta} \cdot \Omega_{\gamma;obs} \cdot \left(\frac{H_0}{H_{0;m}} \right)^2 \quad (12)$$

Средняя объёмная плотность энергии электромагнитных волн Вселенной равна:

$$w_\gamma = \rho_\gamma c^2 \quad (13)$$

Подставив в (13) выражения (12) и (11) получим:

$$w_\gamma = \frac{Mc^2}{2\pi^2 a_0^3 \cdot \Omega_{TOTAL}} \cdot \Omega_{\gamma;obs} \cdot \left(\frac{H_0}{H_{0;m}} \right)^2 \quad (14)$$

Уравнение (9) тогда принимает вид:

$$\frac{Mc^2}{2\pi^2 a_0^3 \cdot \Omega_{TOTAL}} \cdot \Omega_{\gamma;obs} \cdot \left(\frac{H_0}{H_{0;m}} \right)^2 = \frac{4}{c} \cdot \sigma T^4 \quad (15)$$

Из этого уравнения выражаем температуру:

$$\sqrt[4]{\left(\frac{Mc^3}{8\pi^2 a_0^3 \cdot \Omega_{TOTAL} \sigma} \cdot \Omega_{\gamma;obs} \cdot \left(\frac{H_0}{H_{0;m}} \right)^2 \right)} = T \quad (16)$$

Вычисление даёт значения:

По данным 2012 года:

$$T_{theor} = 2.722 \text{ K}^\circ \quad (17)$$

По данным 2013 года:

$$T_{theor} = 2.719 \text{ K}^\circ$$

Современная оценка температуры реликтового излучения:

$$T_{obs} = 2.72548 \pm 0.00057 \text{ K}^\circ \quad (18)$$

Отклонение от измеренного значения связано с погрешностью значения параметра $\Omega_{\gamma;obs}$.

Совпадение теоретического и измеренного значений температуры будет в пределах погрешности, если для параметра $\Omega_{\gamma;obs}$ взять значение:

По данным 2012 года:

$$\Omega_{\gamma;est} \approx 5.0245 \cdot 10^{-5} \quad (19)$$

В этом случае теоретическое значение будет равно:

$$T_{theor;est} = 2.72547 \text{ K}^\circ \quad (20)$$

По данным 2013 года:

$$\Omega_{\gamma;est} \approx 5.0455 \cdot 10^{-5} \quad (19a)$$

В этом случае теоретическое значение будет равно:

$$T_{theor;est} = 2.7255 \text{ K}^\circ \quad (20a)$$

IV. ДАННЫЕ О ЗНАЧЕНИЯХ ПАРАМЕТРА Ω_γ .

Ниже – Таблица 1 данных о значениях параметра Ω_γ , приведённых к значению постоянной Хаббла $H_0 = 70 \text{ km} / \text{s} \cdot \text{Mpc}$.

Таблица 1. Параметр Ω_γ .

Источник	$\Omega_\gamma \cdot 10^5$	$H_0 \text{ km} / \text{s} \cdot \text{Mpc}$	$\Omega_\gamma \cdot 10^5$ for $H_0 = 70 \text{ km} / \text{s} \cdot \text{Mpc}$
Ryden (2019)	5.3500	68.00	5.0487
Charnock (~2016)	4.4622	74.40	5.0408
Green (2014)	4.6000	74.70	5.2378
Leite (2013)	4.9860	70.40	5.0431
Theuns (2016)	4.8225	72.00	5.1020
Ryden (2003)	5.0000	70.00	5.0000

Во втором и третьем столбцах даны значения параметров Ω_γ и H_0 , взятые из приведённых в первом столбце работ. В последнем столбце приведены значения Ω_γ , пересчитанные к значению параметра $H_0 = 70 \text{ km} / \text{s} \cdot \text{Mpc}$ в соответствии с формулой:

$$\Omega_\gamma (\text{for } H_0 = 70) = \Omega_\gamma (\text{for } H_0) \cdot \left(\frac{H_0}{70} \right)^2 \quad (21)$$

Приведённые данные для параметра $\Omega_\gamma (\text{for } H_0 = 70)$ хорошо согласуются с полученной выше оптимальной оценкой (19а).

V. ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ.

Приведённые выше расчёты показывают, что происхождение и свойства реликтового излучения можно объяснить, не привлекая гипотезу «Большого Взрыва», если рассматривать это излучение как излучение абсолютно чёрного тела, возникающее в результате установления термодинамического равновесия между излучением и веществом в замкнутой статичной (не расширяющейся) Вселенной.

Происхождение реликтового излучения связано с излучением вещества в замкнутой Вселенной, которое, после многократного излучения-поглощения принимает вид излучения абсолютно чёрного тела. На это излучение накладывается излучение отдельных звёзд. Генерируемая звёздами энергия становится частью объёмной энергии реликтового излучения после довольно долгого процесса многократного отражения и перераспределения внутри замкнутой Вселенной.

Таким образом, и закон Хаббла и свойства реликтового излучения можно объяснить, не прибегая к гипотезе «большого взрыва». Современная космология основывается на этой гипотезе, обосновывая свой выбор картины мира тем, что она позволяет объяснить закон Хаббла и реликтовое излучение.

Приведём выдержку из экспертного разъяснения NASA, где приведены аргументы – почему сейчас «теория Большого Взрыва» считается наиболее правдоподобным объяснением наблюдаемых астрономических фактов:

<https://lambda.gsfc.nasa.gov/product/suborbit/POLAR/cmb.physics.wisc.edu/polar/ezexp.html>

“Why is the big bang theory so thoroughly accepted? This is where experiment comes into play. If the big bang theory were true, we would expect to see certain characteristics in the sky.

***First of all, the big bang predicts that the universe is expanding.** If this is true, then we should see all other galaxies moving away from us with a speed that depends on how far away the galaxy is from us. In fact, Edwin Hubble saw this in the 1920's with his telescopes, and the interpretation was that things were indeed moving farther apart. This revelation led Einstein to admit that he had made a great mistake.*

***The second major thing that the big bang should produce is a characteristic radiation spectrum to be seen in the sky.** If the universe were once much smaller and hotter than it is now, and if it has been expanding ever since the beginning, then it must also have been cooling down this whole time. (Imagine a gas that expands adiabatically, if the volume increases, the temperature must decrease). Thus, if we know roughly how old the universe is and what its expansion rate is, we can form a pretty good guess of what its current thermodynamic temperature must be. Measurements of these sorts first occurred in the 1960's. In 1989, a satellite named COBE measured the spectrum of the left-over radiation from the big bang...”*

Таким образом, основные два факта, подтверждающие космологию «большого взрыва», по свидетельству экспертов NASA – это: (1) закон Хаббла и (2) реликтовое космическое излучение. Оба эти явления можно, однако, объяснить, не привлекая гипотезу «большого взрыва», если использовать космологию замкнутой статической Вселенной с неоднородным временем.

Многие авторитетные учёные высказывали и продолжают высказывать обоснованные аргументы, указывающие на возможность другого объяснения этих фактов.

Профессор астрофизики из Института Астрофизики в Бонне, Hans J. Fahr, в статье “The big bluff: Or is the “big bang cosmology” going to collapse?” приводит следующие критические аргументы против космологии, основанной на гипотезе «большого взрыва»:

Hans J. Fahr указывает, что, согласно наблюдаемым фактам, материя во Вселенной распределена очень не равномерно. Материя структурирована в пространстве, причём не только в малых и средних, но и в больших пространственных областях. Поэтому микроволновое космическое излучение должно содержать в себе информацию об этих неоднородностях распределения материи. Но этих неоднородностей нет. Спектр этого излучения почти идеально соответствует спектру абсолютно чёрного тела. При расширении пространства размеры неоднородностей распределения материи должны были увеличиваться и не понятно, почему неоднородности в фоновом излучении, которые должны были изначально быть, не увеличились за время расширения Вселенной.

“Since the discovery of the cosmic background radiation by Penzias and Wilson in 1965 the astronomical world is inclined to believe in a basic cosmic fact which still waits for an adequate interpretation. It is the fact of the existence of a background radiation, no matter if of cosmic or noncosmic nature, which is perfectly isotropic and thermal. Conventional astrophysics explains this radiation as a relict phenomenon of the hot Big-bang genesis of the universe and points back to times in the early expansion phase when the material and the electromagnetic universe was dynamically strongly coupled. This joint cosmic genesis of particles and photons makes the question highly stressing why is the background radiation absolutely smooth like the surface of a perfect balloon skin, while cosmic matter appears in strongly pronounced hierarchical structures.

Somehow marginally small fluctuations should at least have been present in both primordial fields of cosmic realities, i.e. particles and photons, in the very early phases of the cosmic evolution.

While the initially small density fluctuations in the particle field since those early times could grow to larger and larger fluctuation amplitudes which are shown in present day matter structures, by some mysterious reasons those fluctuations in the photon field did not grow or were even evanescent. Since October 1989 the NASA satellite COBE devotes his observations to the details of the cosmic background radiation and finally seems to have identified some first hints of intensity fluctuations in it. Over angular diameters of about 10 degrees at the sky Smoot and co-workers (Smoot et al., 1992) find fluctuations in the radiation temperature of the background by less than $3 \cdot 10^{-5}$ K... These latter fluctuations are seen as the image of density fluctuations at the early epoch of cosmic evolution when matter and photons started to dynamically decouple from each other."

"This brings up the problem to understand how from these extremely inferior fluctuations the structures of the present cosmic matter distribution can originate. The present universe is hierarchically structured from smallest to largest length scales. Up to now astronomers could not see far enough into space to confirm an eventually homogeneous matter distribution, not even at the largest scales of 1000 Mpc. In fact at the largest scales one finds much more structure as can be explained by any of the present structure formation theories, even when discussing them under the influence of exotic physical "hat-drawn rabbits" like cold dark matter and positive cosmological constants in the permitted ranges. The question thus either is whether we perhaps do not understand the nature of the cosmic background radiation, or we do not understand the process of structure formation in the universe, - or whether no Big-bang at all occurred to form the inconciliant fields of cosmic matter and cosmic radiation"².

В обзоре Anderson (2014) суммированы главные аргументы, которые Hans J. Fahr выдвигал в разные годы, по мере накопления астрономических данных, плохо согласующихся с космологией «большого взрыва». Один из них – высокая однородность космического излучения, которую трудно согласовать с наблюдаемой высокой неоднородностью распределения материи во Вселенной – неоднородность, которая должна была быть и в то время, когда возникло это излучение. Сторонники космологии «большого взрыва» объясняют этот парадокс наличием «тёмной материи» - гипотетической материи, существование которой, однако, не подтверждено наблюдениями.

"When he turned 65 in 2005, Fahr's colleagues organized a symposium in his honor that focused on unsolved problems in solar wind physics. A colleague of Fahr's at the University of Bonn describes him as "one of the cleverest people around here.

In parallel with his successes in the physics of the solar wind, Fahr also pursued a more unorthodox line of inquiry. In the 1990s he became aware of what were, in his opinion, curious gaps in the standard interpretation of the cosmic microwave background. The universe is a clumpy place, filled with vast voids interspersed with narrow, stringy filaments of galaxies and galaxy clusters. Yet the microwave background is staggeringly uniform in temperature, to one part in 1,000. Cosmologists usually assume that the microwave background's homogeneity reflects the homogeneity of the universe as it was shortly after the Big Bang. To get from this smooth-as-cream beginning to today's spotty universe full of voids and filaments, cosmologists add a clumping agent to their model: mysterious dark matter particles, whose existence remains unconfirmed".

Hans J. Fahr не признаёт законность такого объяснения, указывая, что такое объяснение использует одно неизвестное (не доказанную прямыми наблюдениями «тёмную материю») для объяснения другого неизвестного – высокой однородности теплового излучения Вселенной.

"Fahr objects that this is just using one unknown to explain another unknown, and that there has to be a simpler solution. "If you take it seriously that you have a structured universe, then you need different models than used in [mainstream] cosmology," says Fahr. "You need to pay attention to the fact that you have void and wall structures in the universe. And the expansion of the void structures is different from the expansion of the wall structures. And all of that makes the cosmos very much more complicated."

² Смотри также Fahr, H.J. (1992;1996; 2002) где дана развёрнутая критика стандартной космологии «большого взрыва» на основе имеющихся астрономических фактов.

Hans J. Fahr указывает, что во Вселенной имеются огромные «пустоты» и «стены» (void and wall structures) и что расширение «пустотных» структур отличается от расширения «стенных» структур. Он утверждает, что такого события, как рекомбинация, никогда не было.

“He says he found one. “There was never a recombination event,” Fahr says of his model of the microwave background. “In my view [the microwave background] is just a kind of entropy feature of the cosmos as it is.”

“In debating the interpretation of the cosmic microwave background, Fahr joins a long and distinguished line of heterodox astrophysicists, including the celebrated astronomers Halton Arp, Sir Fred Hoyle, and the Nobel Prize winner Hannes Alfvén. These skeptics have ascribed the microwave background to assortments of glowing clouds of gas, dust, and charged particles throughout the galaxy and nearby universe. These clumps of molecular interlopers, they claim, translate starlight bouncing around the universe into a quiet and dim bath of microwave light, a little bit like how the Earth’s atmosphere scatters blue sunlight to produce the daytime sky”

Перевод: *“Обсуждая интерпретацию космического микроволнового фона, Фар присоединяется к длинной и выдающейся линии неортодоксальных астрофизиков, включая знаменитых астрономов Халтона Арпа, сэра Фреда Хойла и лауреата Нобелевской премии Ханнес Альфвен. Эти скептики приписывают микроволновое происхождение множеству светящихся облаков газа, пыли и заряженных частиц по всей галактике и близлежащей вселенной. Они утверждают, что эти скопления молекулярных нарушителей превращают звездный свет, отражающийся вокруг Вселенной, в тихую и тусклую ванну микроволнового света, немного похожую на то, как атмосфера Земли рассеивает голубой солнечный свет, создавая дневное небо”.*

Fahr формулирует собственную теорию об источнике космического излучения, связывая его с взаимодействием фотонов между собой и со свойствами вакуума, который имеет свойства плазмы.

“The problem with these alternative models has been that the cosmic microwave background is not patchy, like gas, dust, and charged particles are. It’s hard to see how patchwork quilts of clouds and plasmas can add up to a smooth, omnidirectional microwave glow.

In a controversial 2009 paper in the journal Annalen der Physik, Fahr suggested an answer to this problem, drawing on his own deep expertise in the solar wind. Space probes voyaging throughout the solar system for the past five decades have detected unexpected hot and cold spots in the solar wind as it works its way past the planets and toward interstellar space. These result from a kind of turbulent interaction of photons with other photons—an interaction which is usually impossible, but is enabled by the mediation of charged particles inside the solar wind.

In 2009 Fahr says he began to realize that the vacuum of space itself has a kind of remote kinship to a plasma. After all, modern physics describes the vacuum as frothy with virtual electric charges blipping into existence only to annihilate and blip back out again. Typically, though not always, these virtual particles are electrons and their antimatter counterparts positrons. So Fahr wondered: If the vacuum is an electron-positron plasma, then why wouldn’t it also enable the same photon-photon interactions that occur inside the solar wind?

If this were happening, then empty space itself could be the source of the microwave background. The photons of starlight that have been streaming through the universe over millions and billions of years interact with each other over time, gradually achieving a kind of thermal equilibrium, and translating hot point-sources of starlight into a dull all-sky glow. “It’s a very slow process which is operating,” says Fahr. “However, assuming you have time enough, then the diffusion is bringing you from stellar emissions to background emissions.”

Перевод: *“Проблема с этими альтернативными моделями заключалась в том, что космический микроволновый фон не является пятнистым, как газ, пыль и заряженные частицы. Трудно понять, как лоскутные одеяла из облаков и плазмы могут привести к плавному всенаправленному свч-излучению.*

В спорной 2009 статье в журнале *Annalen der Physik*, Fahr предложил ответ на этот вопрос, опираясь на свой собственный глубокий опыт в изучении солнечного ветра. Космические зонды, путешествующие по всей солнечной системе в течение последних пяти десятилетий, обнаружили неожиданные горячие и холодные пятна в солнечном ветре, когда он пролетает мимо планет и приближается к межзвездному пространству. Они являются результатом своего рода турбулентного взаимодействия фотонов с другими фотонами - взаимодействии, которое обычно невозможно, но оказывается возможным, благодаря посредничеству заряженных частиц внутри солнечного ветра.

В 2009 году Фар говорит, что начал понимать, что сам вакуум космоса имеет своего рода отдаленное родство с плазмой. В конце концов, современная физика описывает вакуум как пенистый с виртуальными электрическими зарядами, возникающими только для того, чтобы уничтожиться и снова возникнуть. Как правило, хотя и не всегда, эти виртуальные частицы представляют собой электроны и их позитронные аналоги. Так что Фар задавался вопросом: если вакуум представляет собой электрон-позитронную плазму, то почему он также не допускает те же фотон-фотонные взаимодействия, которые происходят внутри солнечного ветра?

Если бы это происходило, то само пустое пространство могло быть источником микроволнового фона. Фотоны звездного света, которые текли через вселенную на протяжении миллионов и миллиардов лет, взаимодействуют друг с другом с течением времени, постепенно достигая своего рода теплового равновесия и переводя горячие точечные источники звездного света в тусклое свечение всего неба. «Это очень медленный процесс, который работает», - говорит Фар. «Однако, если у вас достаточно времени, тогда диффузия переносит вас из звездных выбросов в фоновые».

Fahr указывает ещё на тот факт, что при излучении фотонов в процессе рекомбинации частиц плазмы - в спектре космического излучения должны были бы наблюдаться линии Лаймана, которых, однако, там нет.

«Fahr also suggests another experimental test that could decide between standard and alternative interpretations of the microwave background. According to conventional cosmology, the microwave background harkens back to when the universe had cooled enough to become transparent to light for the first time, about 300,000 years after the Big Bang. Previous to this cosmic epoch of "recombination," the universe had been a dense and opaque plasma through which light could not propagate. When plasmas recombine, they produce a burst of light at a set of wavelengths characteristic of the energy levels of the hydrogen atom. This so-called "Lyman series" of spectral lines is a familiar landmark for anyone studying the behavior of plasmas in astronomy. But no evidence of a Lyman series has been observed in measurements of the microwave background»

Перевод: «Фар также предлагает другой экспериментальный тест, который мог бы сделать выбор между стандартной и альтернативной интерпретацией микроволнового фона. Согласно традиционной космологии, микроволновый фон восходит к тому времени, когда Вселенная достаточно остыла, чтобы впервые стать прозрачной для света, примерно через 300 000 лет после Большого взрыва. До этой космической эпохи «рекомбинации» Вселенная была плотной и непрозрачной плазмой, сквозь которую свет не мог распространяться. Когда частицы плазмы рекомбинируют, они производят вспышку света с набором длин волн, характерных для энергетических уровней атома водорода. Этот так называемый «ряд Лаймана» спектральных линий является знакомой достопримечательностью для любого, кто изучает поведение плазмы в астрономии. Но при измерении микроволнового фона не было обнаружено никаких признаков ряда Лаймана».

Fahr предложил тест, который мог бы подтвердить или опровергнуть гипотезу возникновения космического излучения за счёт рекомбинации частиц плазмы в эпоху «рекомбинации». Он указывает, что если эта гипотеза верна, то линии Лаймана должны быть сильно выражены в инфракрасной области спектра, так как за время расширения эти линии должны оказаться именно в этой спектральной области, вследствие эффекта Доплера.

“That doesn’t mean that such a series doesn’t exist. Fahr notes that any cosmic Lyman spectral lines would be strongly Doppler shifted over the past 13.5 billion years, and so would be strongest in the infrared part of the spectrum. No one has yet tried to observe the cosmic background radiation in the infrared, in part because it would be very difficult. The Milky Way galaxy is even noisier in the infrared than it is in the microwave, making cosmic signals even harder to tease out from contaminating foreground galactic noise. This year’s big cosmic microwave background discovery—claiming to uncover evidence of gravitational waves practically from the moment of the universe’s genesis, but potentially contaminated by foreground signals—offers a cautionary tale in this regard”.

Перевод: “Это не значит, что такой серии не существует. Фар отмечает, что любые космические лиманские спектральные линии будут сильно доплеровскими смещениями за последние 13,5 миллиардов лет, и поэтому будут наиболее сильными в инфракрасной части спектра. Никто еще не пытался наблюдать космическое фоновое излучение в инфракрасном диапазоне, отчасти потому, что это было бы очень сложно. Галактика Млечный путь еще более шумна в инфракрасном диапазоне, чем в микроволновой, что делает ещё более трудной задачей выявление космического сигнала из-за загрязнения галактического шума переднего плана”.

В статье Fahr and Sokasiwska (2015) авторы анализируют проблему изменения спектра космического излучения, возникшего в эпоху «рекомбинации» - в рамках космологии «большого взрыва» - пытаюсь определить те условия, при которых, после расширения Вселенной, спектр имел бы вид спектра абсолютно чёрного тела. Авторы указывают, что, даже если считать спектр космического излучения в эпоху «рекомбинации» Планковским (спектром абсолютно чёрного тела), - спектр сохранит этот вид после расширения, только если это расширение будет происходить в высоко симметричной форме, когда Вселенная имеет строго однородное распределение материи, а её метрику можно описать с помощью пространственно-временной геометрии Робертсона-Уолкера.

“Assuming that at the times before recombination matter and photons coexisted in perfect thermodynamical equilibrium, despite the expansion of the cosmic volume (we shall come back to this problematic point in the next section), then this allows one to expect that these cosmic photons initially had a spectral distribution according to a perfect black-body radiator, that is, a Planck’ian spectrum. It is then generally concluded that a perfectly homogeneous Planck’ian radiation in an expanding universe stays rigorously Planck’ian over all times that follow. At this point one, however, one has to emphasize that this conclusion can only be drawn if (a) the initial spectrum really is perfectly Planckian and if (b) the universe is perfectly homogeneous and expands in the highest symmetrical form possible, that is, the one described by the so-called Robertson-Walker spacetime geometry”.

Fahr and Sokasiwska (2015) приходят к выводу, что при расширении Вселенной, вещество и излучение будут охлаждаться по разному, что должно приводить к нарушению термодинамического равновесия и к изменению Планковского закона для спектра космического излучения. Кроме того, если бы такое симметричное расширение (описываемое метрикой Робертсона-Уолкера) действительно происходило до нашего времени – то в этом случае не могли бы возникнуть те сильные неоднородности в распределении материи во Вселенной, которые мы сейчас наблюдаем.

“We have shown in Section 2 of this paper that the cosmic microwave background radiation (CMB) only then can reasonably well be understood as a relict of the Big-Bang, if (a) it was already a purely Planckian radiation at the beginning of the recombination era, and if (b) the universe from that time onwards did expand rigorously isotropic and homologous according to a Robertson-Walker symmetrical expansion. As we have shown that, however, both points are highly questionable, since (a) matter and radiation are cooling differently in the expanding cosmos, so that the transition to the collisionless expansion induces a degeneration from thermodynamical equilibrium conditions with particle distribution functions deviating from Maxwellians and radiation distributions deviating from Planckians (see Section 2.2). Furthermore since (b) the cosmic expansion cannot have continued up to the present days in a purely Robertson-Walker-like style, otherwise no cosmic structures and material hierarchies could have formed”.

Белорусский физик Владимир Александрович Горунович в своей статье «Реликтовое излучение» приводит дополнительные аргументы против стандартного (основанного на космологии «большого взрыва»), объяснения космического излучения, используя результаты физики элементарных частиц. Рассматривая состояние материи в эпоху рекомбинации он пишет:

«Нейтроны (скрываемые за формулировкой "барионы") являются нестабильными элементарными частицами и по истечении времени (порядка 1000 секунд), каждый нейтрон распадется на протон, электрон и электронное антинейтрино. Таким образом, этот "коктейль" должен состоять из протонов, электронов, фотонов и электронных антинейтрино. В процессе распада нейтрона электронное антинейтрино, как элементарная частица, обладающая наименьшей массой покоя, заберет значительную часть энергии распада. Потом в результате столкновений в межгалактическом пространстве с другим антинейтрино обе частицы перейдут в возбужденные состояния с последующем излучением низко энергетических фотонов - фонового космического излучения. Так незнание гипотезой Большого взрыва законов природы не освобождает данную гипотезу от их действия.

А из протонов и электронов получается - только водород. В итоге должна получиться водородная Вселенная, в "реликтовом" излучении которой должны присутствовать спектральные линии водорода. Атомам гелия создаться не из чего, если не прибегать к звездам и их термоядерным реакциям. Но тогда 400 000 лет отведенных гипотезой для образования звездами гелия окажется явно недостаточным.

Расширение Вселенной никто не доказал - это всего лишь предположение, основанное на одностороннем толковании красного смещения в пользу эффекта Доплера и игнорировании взаимодействий элементарных частиц. Также является сказкой утверждение о том, что через 400 000 лет фотоны смогли свободно перемещаться в пространстве, практически не взаимодействуя с веществом. Тут забыли об антинейтрино, получившихся в результате распада нейтронов, и о фотон-нейтринных взаимодействиях, игнорируемых стандартной моделью. Также забыли о взаимодействиях самих антинейтрино. И, наконец, физика не нашла доказательств того, что в истории Вселенной был Большой взрыв.

Теперь почему так получилось, или точнее, почему вместо теории Большого взрыва получилась ошибочная гипотеза.

В физике необходимо быть предельно осторожным в выборе фундамента разрабатываемой теории. Заложив в фундамент разрабатываемой теории ошибочную стандартную модель, авторы пошли по неверному пути и создали ошибочную гипотезу. И в этом не их вина, что поверили сладкоголосым речам сторонников стандартной модели - а их беда. Надо было сначала задаться вопросом: а не слишком ли много у стандартной модели произвольных параметров великолепно используемых для подгонки под новые экспериментальные данные. А если еще обратить внимание на манипулирование законами природы - то все станет ясным. Но Новой физики тогда еще не было и пришлось брать то, что было - стандартную модель.

Так ошибка в выборе фундамента закономерно привела к ошибочному результату. Для физики все это очевидно, но возможно для космологии это в новинку. И если так - то космологии предстоит пройти курс обучения уважению законов природы со строгим учителем под названием "Природа", как это в свое время было с физикой. Правда надо отметить, что небольшая часть физики (физика элементарных частиц) с упорством, достойным лучшего применения, пытается управлять законом сохранения энергии вопреки природе. А что из этой шалости получилось - теперь хорошо видно: сказочные "теории"...

Фоновое космическое излучение не может быть реликтовым излучением. Следовательно, у фонового космического излучения должны быть природные источники.

К числу возможных природных источников фонового космического излучения физика предлагает следующие источники:

*излучения возбужденных нейтрино (как электронных, так и мюонных),
реакция аннигиляции пары электронных нейтрино-антинейтрино,
реакции распада мюонного нейтрино в электронное с испусканием фотонов
(нейтринные осцилляции),
излучения отдельных атомов или молекул,
излучения молекул нейтринного газа (связанных состояний из нескольких электронных
нейтрино).” (Владимир Горунович).*

Приведённые выше критические аргументы - лишь часть той большой критики, которую в последние годы выдвигают многие астрономы и физики против космологии «большого взрыва». Приведённые в этой статье расчёты указывают на то, что космическое фоновое излучение Вселенной можно объяснить, не прибегая к гипотезе «большого взрыва», используя место этого - более предпочтительную статическую модель замкнутой Вселенной с неоднородным временем.

Статья написана: 13-18 апреля 2020 г.

Дополнения внесены: 17 мая 2020.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Anderson, M. (2014). Do We Have the Big Bang Theory All Wrong?. *One physicist's radical reinterpretation of the cosmic microwave background*. Nautilus: Issue 015 Turbulence, July 31, <http://nautil.us/issue/15/turbulence/do-we-have-the-big-bang-theory-all-wrong>
2. Charnock, T. (~ 2016). Modern Cosmology. Notes written during His undergraduate degree in physics. Institut d'Astrophysique de Paris. <http://www2.iap.fr/users/charnock/physicsnotes.html>
3. Fahr, H.J. (1992). Der Urknall kommt zu Fall. Verlag: Franckh-Kosmos. <https://www.amazon.de/Urknall-kommt-zu-Fall/dp/3440065049>
4. Fahr, H.J. (paper written after 2002), The big bluff: Or is the "big bang cosmology" going to collapse? https://astro.uni-bonn.de/~hfahr/prof_fahr5.htm
5. Fahr, H.J. (1996). "Universum ohne Urknall", Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
6. Fahr, H.J. (2002). "Alternativen zur Urknallkosmologie: Das Universum als kosmischer Attraktor", Rupprecht Verlag, Stuttgart.
7. Fahr, H.J. and Sokasiwska, M. (2015). Remaining Problems in Interpretation of the Cosmic Microwave Background. Hindawi Publishing Corporation Physics Research International, Volume 2015, Article ID 503106. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/503106>
8. Green, D. (2014). Inflation Basics. DOI: [10.2172/1304776](https://doi.org/10.2172/1304776). Report number: FERMILAB-FN-0994-PPD.
9. Leite, N.V. (2013). Thermal history of the universe with dark energy component induced by conformal uctuations of the metric. Dissertacao de Mestrado em Fisica apresentada a Faculdade de Ciencias e Tecnologia da Universidade de Coimbra. https://pdfs.semanticscholar.org/0e55/2ac77234a890d6253da6db4fc115a7c5274a.pdf?_ga=2.84637658.231356041.1586937019-1922312182.1586937019
10. Pushnoi, G. S. (2012). The Model of Statical Universe with Nonhomogeneous Time: <http://www.grigorii-pushnoi.com/paper3.pdf>
11. Pushnoi, G. S. (2013). Supplements of paper: "The Model of Statical Universe with Nonhomogeneous Time": <http://www.grigorii-pushnoi.com/paper5.pdf>
12. Ryden, B. (2003). Introduction to Cosmology. Sun Francisko: Addison Wesley.
13. Ryden, B. (2019). Introduction to Cosmology. Lecture Notes. Ohio State University. <http://www.astronomy.ohio-state.edu/~dhw/A5682/>
14. Theuns, T. (2016). Physical Cosmology. Lectures. Institute for Computational Cosmology, Ogden Centre for Fundamental Physics, Physics Department, Durham University. <http://icc.dur.ac.uk/~tt/Lectures/UA/L4/>
15. Горунович, В. Реликтовое излучение. <https://sites.google.com/site/gorunovichvladimir/home/russkij/elementarnye-casticy/novaa-fizika/reliktovoe-izlucenie>