

**Кошман Валентин Семенович**  
кандидат технических наук, доцент,  
независимый исследователь, Пермь  
Koshman Valentin Semenovich

**ОШИБАЛСЯ ЛИ ЭЙНШТЕЙН  
В СВОИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ О СВОЙСТВАХ ВСЕЛЕННОЙ?  
WAS EINSTEIN WRONG IN HIS IDEAS  
ABOUT THE PROPERTIES OF THE UNIVERSE?**

**Аннотация:** Решается космологическая задача. Принято следующее допущение: А. Эйнштейн прав, принимая Вселенную за сферу, полная масса  $M$  которой и средний радиус  $R$  связан с формулой  $M = \frac{c^2}{G} R$ . Показана возможность расширения сферического мира Эйнштейна со скоростью света и дано объяснение происходящему. Физическая интерпретация формул и цифр позволяет прийти к суждению о том, что в энергетическом рецепте Вселенной доминирует вклад скрытого (возможно, гравитационного) излучения. Отмечена возможность подогрева газа реликтовых фотонов при его охлаждении с расширением Вселенной. Источником колоссально огромного количества энергии, необходимой для роста полной массы Вселенной, служит окружающая ее среда.

**Abstract:** A cosmological problem is solved. The following assumption is made: A. Einstein is correct in regarding the Universe as a sphere, the total mass  $M$  of which and the average radius  $R$  related by the formula  $M = c^2/G R$ . The possibility of expansion of Einstein's spherical world at the speed of light is demonstrated, and an explanation is given for this phenomenon. A physical interpretation of the formulas and figures allows us to conclude that the contribution of latent (possibly gravitational) radiation dominates the energy composition of the Universe. The possibility of heating the gas of relic photons during its cooling with the expansion of the Universe is noted. The source of the colossal amount of energy necessary for the growth of the total mass of the Universe is its surrounding environment.

**Ключевые слова:** полная масса Вселенной, скорость расширения Вселенной, реликтовое излучение, гравитация, планковские единицы, этапы

**Keywords:** total mass of the Universe, expansion rate of the Universe, cosmic microwave background radiation, gravity, Planck units, stages of evolution of the Universe.

В молодые годы Эйнштейн работал экспертом патентного бюро и в дальнейшем всегда стремился уяснить глубину вопроса и приблизиться к сущности решаемой задачи. Этим выделяется и работа «Вопросы космологии и общая теория относительности», в которой Эйнштейн

а) дает формулировку: «Характер кривизны пространства зависит от места и времени. Однако это пространство в целом можно приближенно представить в виде сферического пространства. Во всяком случае это представление логически непротиворечиво и с точки зрения общей теории относительности является наиболее естественным»,

б) дает формулу связи полной массы  $M$  Вселенной со средним радиусом  $R$  ее сферы [1]:

$$M = a_1 \frac{c^2}{G} R \quad (1)$$

( $a_1$  – постоянный коэффициент).

в) полагая скорость звезд малой, вводит в уравнения общей теории относительности (ОТ О)  $\lambda$  – член, что делает модель Вселенной стационарной.

Нам неизвестен путь к формуле (1), которую ее автор считал верной и при  $R = R\{t\}$ . и при  $R \neq R\{t\}$ .D, но в переходе от выделенных нами пунктов а) и б) к пункту в) не видна загадка, которая может поставить в тупик. Содержание пунктов а) и б) остается вне внимания космологов, содержание пункта в) не нашло подтверждение в результатах астрономических



измерений. Без  $\lambda$  – члена профессор А.А. Фридман предсказал нестационарность Вселенной, а его ученик Г.А. Гамов- реликтовое излучение и его температуру. На втором этапе научного поиска теория гравитации Эйнштейна была дополнена идеями ядерной физики и термодинамики. Теоретически предсказанные Фридманом и Гамовым особенности Вселенной получили подтверждение в измерениях. Гравитационные волны установлены, но вклад гравитации ( $U_g$ ) в полную энергию Вселенной  $U = M \cdot c^2$  не учитывается.

К настоящему времени  $\lambda$  – член принято называть  $\Lambda$  – членом, с которым неразрывно связан вопрос темной энергии. Формулировки Эйнштейна по вопросам гравитации и сферичности Вселенной принято считать ошибочными. Объяснение тому: лежащая в основе современной космологии ОТО развивается уже более 100 лет и в ней, и в физической картине мира появилось то, о чем Эйнштейн не мог знать в начале XX столетия. Есть поправка. В диалоге с Ньютоном Эйнштейн изучал реальность решал задачу пролить новый свет на явление гравитации, от которой на сегодня в ОТО для большинства ничего не осталось.

Как полагают, введение темной энергии требует ускоренное расширение Вселенной на внегалактических масштабах, поэтому в действие ОТО вводится космологическая постоянная  $\Lambda$  как лучшее и наиболее простое математическое описание. Происходит уточнение формы описания темной энергии. С другой стороны, при защите идеи гравитации, отмечаются [2] узкие места в сложившейся ситуации: «крупномасштабная космологическая физика содержит несколько принципиальных неопределенностей. Среди них особенно важны следующие проблемы: отсутствие ключевого решения о геометрии Вселенной..., природа и величина динамически доминирующей темной энергии». Необходим поиск вариантов преодоления полосы препятствий. В числе предложений проверка физических законов [3]: «Современная физика использует наблюдаемую Вселенную как часть физической лаборатории, где должны быть проверены фундаментальные физические законы» и, в частности, постоянство скорости света  $c$ , а также константы  $G$  в законе всемирного притяжения. В «Физической космологии» [4] предпочтение отдается «физической простоте, ясности мысли и известным законам».

Есть резервы и у идеи «горячего» начала Вселенной. В прецизионных измерениях надежно установлено, что реликтовое излучение – это абсолютно черное тело, которое создано самой природой. Чернотельноиу излучению отвечают объективные закономерности внешнего мира. Они отражены в формуле Планка, и в законе Стефана – Больцмана, а также в формулах для концентрации фотонов и энтропии фотонного газа При обсуждении статуса гравитационной постоянной  $G$  выделяются [3] и эйнштейновская гравитационная постоянная  $\kappa = \frac{8\pi G}{c^4}$ , и эйнштейновский закон тяготения  $R_{ik} - \frac{1}{2}g_{ik}R = \kappa T_{ik}$ , причем к представима как отношение планковских величин – длины и энергии:  $\kappa = \frac{8\pi L_{pl}}{U_{pl}}$ .

М. Планк [5] подчеркивал, что его естественные единицы измерения сохраняют свое значение «для всех времен и для всех культур». Как известно, им свойственны особенности: а) Планк установил свои естественные единицы на фундаменте мировых констант, обобщая физические явления гравитации и теплового расширения. б).Планковские величины есть размерные комбинации из скорости света  $c$ , гравитационной постоянной,  $G$ , постоянной Планка  $\hbar$  и постоянной Больцмана  $k_B$  в) Каждой из комбинаций планковских величин однозначно отвечает своя комбинация из фундаментальных физических постоянных.

Вселенная расширяется, следовательно, есть основание ожидать, что она расширятся и от планковского объема  $L_{pl}^3$  (ок.  $10^{-105} \text{ м}^3$ ). На планковское время  $t_{pl}$  (ок.  $10^{-44} \text{ с}$ ) масса  $m_{pl}$  Вселенной мизернf (ок.  $10^{-8} \text{ кг}$ ), температура  $T_{pl}$  космологически огромна (ок.  $10^{32} \text{ К}$ ), всем остальным параметрам состояния сгустка материи отвечают планковские значения величин.

Условно историю Вселенной можно рассматривать как смену эпох. На смену эпохи Планка ( $0 \text{ с} < t \leq t_{pl}$ ), приходит эпоха ядерных реакций. Возникают первые из ныне реликтовых фотонов и материал для строительства звезд. Наступает эпоха становления галактик. В нашу эпоху возникшие звезды и реликтовое излучение существуют совместно.



Особенности реликтового излучения уточняются с борта искусственных спутников Земли, а в безоблачную ночь звезды видны с ее поверхности. Как полагают, Вселенная расширяется подобно надуваемому шару. Что можно сказать об особенностях движения Вселенной?

Наша цель состоит в том, чтобы познакомить потенциальных читателей со свидетельствами в поддержку предложенной Эйнштейном модели расширяющейся сферической Вселенной.

Принимаем допущение о том, что представление Эйнштейна о сферичности Вселенной не является ошибочным. Поделив левую и правую часть формулы (1) на объем привычной нам сферы. Для кривизны пространства получаем [6]:

$$\frac{1}{R^2} = a_2 \frac{G}{c^2} \frac{M}{V} = a_2 \frac{G}{c^2} \rho, \quad (2)$$

где  $\rho$  - объемная плотность полной массы материи Вселенной. В (1) и (2)  $c$  - скорость движения реликтовых фотонов, а  $G$  - константа в законе всемирного притяжения.

Нам неизвестен путь, следуя которому Эйнштейн вышел на формулу (1), у нас нет основания ей не доверять. И в этом мы не одиноки. Т. Редже характеризует формулу (2) как основной результат ОТО. Из курса физики известны взаимосвязи  $G = \frac{L_{pl}^3}{m_{pl} \cdot t_{pl}^2}$  и  $c = \frac{L_{pl}}{t_{pl}}$ , согласно которым формула (!) принимает вид

$$\frac{M}{R} = \frac{c^2}{G} = \frac{m_{pl}}{L_{pl}}. \quad (3)$$

Поскольку, согласно Эйнштейну,  $U = M \cdot c^2$ , а  $U_{pl} = m_{pl} \cdot c^2$ , наиболее простой выход на формулу (3) дает эйнштейновская гравитационная постоянная  $\kappa = \frac{8\pi G}{c^4} = \frac{8\pi L_{pl}}{U_{pl}}$  [2].

Действительно, при переходе здесь от фиксированных на мгновение  $U_{pl}$  и  $L_{pl}$  к переменным величинам  $U$  и  $R$  получаем  $\frac{U_{pl}}{L_{pl}} = \frac{U}{R} = \frac{M \cdot c^2}{m_{ol} \cdot c^2}$  [7]. Аналогично выходим на уравнение связи  $\frac{L_{pl}}{t_{pl}} = c = \frac{R}{t}$ , согласно которому

$$R = c \cdot t. \quad (4)$$

Если следовать формуле (4), то средний радиус  $R$  сферы Вселенной прямо пропорционален времени  $t$  ее космологического расширения.

Если следовать лишь только формуле (3), то глубоко в прошлом наблюдаемого в телескопы (и в микроскопы) мира еще не было.

Уравнение (4) отвечает правилу предельного перехода и совместно с (2) позволяет выйти на, зависимость объемной плотности полной энергии  $u$  Вселенной от космологического времени  $t$  [7, 8 и др.]:

$$u = \rho c^2 = \frac{M c^2}{V} = a_3 \frac{c^2}{G \cdot t^2}, \quad (5)$$

где величину коэффициента  $a_3$  предстоит установить. При условии (4) переход от (5) к формулам (1) и (2) затруднений не вызывает. Шаги в защиту  $R = c \cdot t$  сделаем ниже.

Есть выход на формулу (5) от физических явлений. Проведен мысленный космологический эксперимент. Его идея проявляется в следующем. а) В газовой динамике параметры торможения определяют индивидуальность газовых потоков, позволяют отличить один газовый поток от другого. б) При описании движения Вселенной внутренне самосогласованные планковские величины определяют ее самобытность. Безразмерные планковские величины взаимосвязаны и изменяются в естественных пределах. Сопоставлены величины характеристик модели Вселенной на планковское время и для нашей эпохи. Учтены числовые значения плотности энергии и температуры реликтового излучения, возраст Вселенной, ее линейный размер в трехмерном пространстве, а также особенность больших чисел. Реализован выход на формулу (5) в ее записи вида  $u = \frac{\Gamma_{эд}}{V_{pl}} \left(\frac{t_2}{t}\right)^2$ , причем без учета (4), а также и на закон Стефана – Больцмана для объемной плотности энергии фотонного излучения



$$u_\varepsilon = \frac{U_\varepsilon}{V} = U_\varepsilon^{(1)} \frac{N_\varepsilon}{V} = \frac{U_{PL}}{V_{PL}} \left( \frac{T}{T_{PL}} \right)^4. \quad (6)$$

Здесь  $U_\varepsilon^{(1)}$  – энергию одного фотона,  $N_\varepsilon$  – количества фотонов, а  $u$  – планковская объемная плотность энергии (ок.  $10^{32}$  Дж/м<sup>3</sup>) [8]

Определяя  $u$  в долях  $u_\varepsilon$ :  $u = f \cdot u_\varepsilon$  [8], имеем зависимость температуры реликтового излучения (в градусах Кельвина) от времени расширения Вселенной  $T = \frac{T_{Pl}}{f^{1/4}} \left( \frac{t_{pl}}{t} \right)^{1/2} \approx \frac{10^{32} (10^{-44})^{1/2}}{f^{1/4} \cdot t^{1/2}} \approx \frac{10^{10}}{f^{1/4} \cdot t^{1/2}}$ , где, по данным работы [9],  $f$  – весовой множитель, учитывающий наличие нескольких видов излучения. В одной формуле три переменные величины:  $T$ ,  $f$  и  $t$ . В нашу эпоху при  $t_n$  порядка  $10^{18}$  с и  $f_n$  порядка  $10^4$  имеем температуру реликтового излучения  $T_n$  порядка 1 К. При возрасте Вселенной  $t_n = 10^{18}$  с имеем величину объемной плотности полной энергии  $u_n = \frac{10^9}{(10^{-35})^3} \left( \frac{10^{-44}}{10^{18}} \right)^n = 10^{-10}$  Дж/м<sup>3</sup>.. По данным эксперимента [8]  $f_n = \frac{u_n}{u_{\varepsilon n}} = \frac{U_n}{U_{\varepsilon n}} = 10^4$ , то есть в наши дни полная энергия  $U_n$  Вселенной примерно в  $10^4$  раз превышает энергию  $U_{\varepsilon n}$  реликтового фотонного излучения. Для вещества звезд обычно называют цифру  $\frac{u_{bn}}{u_{\varepsilon n}} = \frac{U_{bn}}{U_{\varepsilon n}} = 10^3$ . Скорее всего, согласие с автором [9], выполняется соотношение  $U_{gn} > U_{bn} > U_{\varepsilon n}$ .

Выйдем на формулу (5) методом ОТО. Выделяем этапы пути:

- принимаем допущения. Вселенная однородна и изотропна (Фридман, 1922 г.), что позволяет следовать газовой идеологии. В составе газовой смеси видим барионы (строительный материал звезд), реликтовые фотоны, иные элементарные частицы. Расширение Вселенной – природное газодинамическое течение. Вселенная имеет сферическую форму в силу ньютоновой гравитации ( $\frac{F_{пп}}{F_{pl}} = \frac{m_1 \cdot m_2}{m_{pl}^2} \left( \frac{L_{pl}}{r} \right)^2$  [7]). В движении источником колоссального количества энергии, которое необходимо для роста массы  $M = \frac{U}{c^2}$  в формуле Эйнштейна (1), является окружающая Вселенная среда.

- обращаемся к первому началу термодинамики. Энергия  $E$ , которая подводится к смеси газов извне, идет на повышение ее внутренней энергии  $U$  газ а и на совершение газами работы расширения  $pV$ . Тогда из расчета на единицу объема  $e = \frac{E}{V} = \frac{U}{V} + \frac{pV}{V} = u + p$ , где  $e$  и  $u$  – соответственно объемные плотности внешней и полной внутренней энергии. В термодинамике использование величин энергия  $E$ , внутренняя энергия  $U$ , и работа расширения  $pV$  позволяет не детализировать те весьма сложные природные процессы, которые протекают на микроуровне.

- решаем уравнение ОТО. Давление газа  $p$  составляет одну треть от его внутренней энергии  $u$ . Изменчивость масштабного фактора  $a$  отвечает уравнению общей теории относительности без  $\Lambda$  - члена:  $\left( \frac{\dot{a}}{a} \right)^2 = \frac{8\pi G}{c^2} (u + p)$ , где точка над  $a$  означает производную по времени. Масштабный фактор  $a$  прямо пропорционален расстоянию между типичными скоплениями галактик на поверхности сферы Вселенной. Поскольку радиус  $R$  сферы прямо пропорционален времени  $t$  – см. (4), то линейна и зависимость  $a$  от  $t$ . Это дает  $\frac{\dot{a}}{a} = \frac{1}{t}$ . В результате в согласии с (5) имеем формулу [7]:

$$u = \frac{U}{V} = \frac{3}{32\pi} \frac{c^2}{G \cdot t^2}. \quad (7)$$

= отмечаем особенности полученного результата. Это та же самая формула, что и (5) если принять  $a_3 = \frac{3}{32\pi}$ . В сферическом мире Эйнштейна полная энергия  $U = M \cdot c^2$  прямо пропорциональна космологическому времени  $t$ , абъм  $V$  прямо пропорционален третьей степени времени ( $t^3$ ), следовательно,  $\frac{U}{V} \sim \frac{t}{t^3} \propto \frac{1}{t^2}$ , что отвечает физической сущности формулы (7). Для научного поиска в космологии она не является новой.



До Гамова формулы (6) и (7) в их первоначальном виде существовали раздельно. В 1953 г. в работе «Расширяющаяся Вселенная и образование галактик» Гамов дал прогноз числового значения температуры остаточного фотонного излучения [10]. Из ряда известных взаимосвязей Гамов выделил формулу (7) и закон Стефана – Больцмана  $u_\varepsilon = \frac{U_\varepsilon}{V} = \frac{\pi^2 k_B^4}{15c^3 h^3} T^4$ . Решалась задача сшивки переменных физических величин  $t$ ,  $R$  и  $T$ . В числе результатов выделяется [там же] соотношение  $T \propto \frac{1}{R}$ , согласно которому реликтовое излучение, возникнув, охлаждается при расширении Вселенной и сохраняется в мире вплоть до нашей эпохи.

Вместе с тем, из закона природы (6) следует закономерность  $\frac{N_\varepsilon}{V} = \frac{1}{V_{PL}} \left( \frac{T}{T_{PL}} \right)^3$ , согласно которой

$$T \propto \frac{N_\varepsilon^{1/3}}{R}. \quad (8)$$

Как видим, реликтовое излучение, возникнув от планковского времени и сохраняясь в мире, не только охлаждается, но и подогревается. В нашу эпоху горячие шарообразные вращающиеся звезды погружены в холодный газ реликтовых фотонов. Благодаря теплообмену температуры поверхностей звезд ниже температур в их ядрах. Газ реликтовых фотонов подогревается благодаря его пополнению фотонами, которые покидают недра звезд, где при температурах порядка  $10^7$  К водород сгорает в гелий.

В числе ключевых вопросов и вопрос о скорости расширения Вселенной. При получении формулы (7), а далее и (1) из нее учтено что сфера Вселенной расширяется со скоростью распространения света в вакууме. Однако фактически физический смысл взаимосвязи (4) не объяснен.

Если следовать закону всемирного притяжения  $F_{пр} = \frac{G_H \cdot m_1 \cdot m_2}{r^2}$  в его записи вида  $\frac{F_{пр}}{F_{pl}} = \frac{m_1 \cdot m_2}{m_{pl}^2}$ , [7], то заселение охватываемого Вселенной объема пространства материальными частицами начинается от планковского времени  $t_{pl}$ . Я.Б. Зельдович [11], отмечая, что в ранней Вселенной ядерные реакции протекают быстро, для них выделяет времена  $1 \text{ с} < t < t_p = 100 \text{ с}$ . Если следовать приведенным выше формулам, то на этом этапе пути средний радиус Вселенной вырос от  $3 \cdot 10^8$  м до  $3 \cdot 10^{11}$  м, температура понизилась от  $\sim 10^{10}$  К до  $\sim 10^9$  К, а численность группировки реликтовых фотонов в объеме сферы Вселенной увеличилась от  $\sim 10^{63}$  фотонов до  $\sim 10^{66}$  фотонов. Количество барионов достоверно не определено, но во Вселенной уже действует закон всемирного притяжения. До шарообразности небесных тел (звезды, планеты, их спутники) и до температур  $\sim 10^7$  К в недрах звезд еще далеко. При расчете ядерных реакций важно знать количество родившихся фотонов на один барион. При горячем начале совместное движение ныне реликтовых фотонов и барионов в пространстве и во времени от единого центра – не чистое допущение, а согласно Р. Декарту, природное явление. При различии в скоростях движения составляющих (скорость движения фотонов равна скорости света  $c$ ) по радиусам  $R$  за время  $\Delta t = t_n - t_0 \approx 13,7$  млрд лет барион – фотонная смесь, пожалуй, разделилась бы настолько, что прецизионное измерение характеристик реликтового излучения и уточнение карты его анизотропии в наши дни стало бы невозможным.

Иными словами, расширение сферической Вселенной - это расширение связанного воедино силами взаимного притяжения дискретного физического тела, которое существует в согласии с законами природы и эволюционирует, подчиняясь им. В данное изучаемое аппаратурно тело включена и группировка реликтовых фотонов. Скорость расширения Вселенной есть скорость распространения света в вакууме.

Решим задачу. Дано: Если следовать формуле  $\frac{N_\varepsilon}{V} = \frac{1}{V_{PL}} \left( \frac{T}{T_{PL}} \right)^3$ , то в одном кубическом сантиметре содержится 410 реликтовых фотонов. Ладонь состоит из барионов. Элемент



пространства объемом в  $1 \text{ см}^3$  выделен над ладонью. Вопрос: Отличается ли скорость фотонов от скорости барионов? Наш ответ: В естественной (то есть в созданной природой) системе координат реликтовые фотоны и барионы ладони движутся с одной и той же скоростью  $c$ .

При поиске свидетельств в поддержку представлений Эйнштейна о свойствах Вселенной показаны ее возможные особенности: а) Вселенная как материальная сфера, заполненная связанными воедино группировками элементарных частиц, расширяется со скоростью распространения света в вакууме; б) полная масса  $M$  Вселенной неуклонно возрастает по причине поступления к ней энергии от окружающей среды; в) по массе во Вселенной доминирует масса скрытого излучения; г) при расширении Вселенной охлаждение реликтового излучения сопровождается его подогревом. По пунктам б) и в) отсутствует увязка с информацией опыта астрофизических измерений. Вступаем в конфликт со сложившимися представлениями об общефизической картине мира и скорости движения барионов, но не конфликтуем с такими наблюдательными фактами, как расширение Вселенной, реликтовое излучение, его планковский спектр и температура  $2,725 \text{ К}$ .

В мире Эйнштейн от планковского времени  $t_{pl}$  справедливы эйнштейновский закон тяготения, закон всемирного притяжения, первое начало термодинамики, физические законы чернотельного излучения. Полные масса  $M$  и энергия  $U$  Вселенной, ее средний радиус  $R$  и время  $t$  от начала расширения отвечают взаимосвязи  $M = \frac{U}{c^2} = \frac{c^2}{G} R = \frac{m_{pl}}{L_{pl}} R = \frac{m_{pl}}{t_{pl}} t$ . Масса  $M$  вселенной повышается по причине подвода к ней энергии извне. Не исключено, что Вселенная расширяется со скоростью распространения света в вакууме. По мере расширения Вселенной реликтовое излучение не только охлаждается, но и подогревается. Безразмерная планковская объемная плотность полной энергии Вселенной равна обратной величине квадрата безразмерного планковского космологического времени:  $u = \frac{U}{V} = \frac{U_{pl}}{V_{pl}} \left(\frac{t_{pl}}{t}\right)^2$ . Эта формула равносильна формулам (5) и (7). Формулы (1), (2) и (6) – (8) установлены ранее в строгой теории. Запись охваченных формул с учетом планковских величин не искажает смысловую нагрузку, а напротив, повышает их информативность, позволяет учесть начальные условия движения изучаемой физической системы. И что характерно, в мире Эйнштейна, подтверждается уверенность Планка [5] в том, что его «единицы сохраняют свое естественное значение до тех пор, пока справедливы законы тяготения, оба начала термодинамики и пока остается неизменной скорость распространения света в вакууме». Неужели действительно рассматриваемые выше характеристики Вселенной, образуя естественное семейство на планковское время, остаются во взаимосвязях и на сегодняшний день, то есть спустя 13,7 млрд лет от начала расширения Вселенной?

Космологические модели – это теоретически возможные модели. Они недоступны для натуральных экспериментов. Изучение природы предполагает поиск и прочтение формул. Из выделенного автором [6] результата теории (2) следует формула  $a \frac{1}{R^2} = \frac{\rho}{\rho_{pl}} \frac{1}{L_{pl}^2}$ , которая позволяет оценить текущие значения кривизны пространства  $\frac{1}{R^2}$  Вселенной в долях планковской кривизны  $\frac{1}{L_{pl}^2}$ . От планковского времени  $t_{pl}$  кривизна пространства пропорциональна объемной плотности полной массы Вселенной. Это и позволило Эйнштейну [1] сложную в деталях поверхность Вселенной приближенно представить сферической поверхностью. Из сопоставляемых моделей предложенная Эйнштейном более привлекательна.

Всегда важен выбор пути. И здесь дальнейший маршрут становления теории эволюции Вселенной не является исключением.

### Список литературы:

1. Эйнштейн А. Вопросы космологии и общая теория относительности // Собрание научных трудов. Т1. М.: Наука. 1967. С. 601 - 612.



2. Широков С.И. Космологические критические тесты на основе многоканальных THESTUS – БТА наблюдений гамма – всплесков / С. В. Широков, И. В. Соколов, В. В. Власюк, Л. Аматти, В. В. Соколов, Ю. В. Барышев // *Астрофизический бюллетень*. 2020. Т. 75. № 3. С. 235 – 249.
3. Томилин К.А. Фундаментальные физические постоянные в историческом и методическом аспектах. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2006. – 368 с
4. Пиблс П. Физическая космология / пер. с англ. М.: Мир. 1975. – 310 с.
5. Планк М. О необратимых процессах излучения // М. Планк. Избранные труды. М.: Наука. 1975. С. 191 – 233.
6. Редже Т. Этюды о Вселенной / пер. с итал. М.: Мир. 1985. – 181 С.
7. Кошман В.С. От физических явлений тяготение и реликтовое излучение к «горячей» модели расширяющейся Вселенной // *Вектор научной мысли*, 2025. № 8. С 89 – 93.
8. Кошман В.С. Алгоритм и результат поиска уравнений космологической эволюции нашей Вселенной // *Тенденции развития науки и образования*. 2022. № 86 – 8. С. 113 – 119.
9. Девис П. Случайная Вселенная / пер. с англ. М.: Мир. 1985. – 160 с.
10. Чернин А.Д. Как Гамов вычислил температуру реликтового излучения, или немного об искусстве теоретической физики // *Успехи физических наук*. 1994. Т. 169. № 8. С. 889 – 896.
11. Зельдович Я.Б. «Горячая» модель Вселенной // Я.Б. Зельдович. Избранные труды. Частицы. Ядра. Вселенная. М.: Наука. 1985. С. 237 – 244.

