

# СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ТЕОРИЙ ТЕПЛОЙ СМЕРТИ И ЭВОЛЮЦИИ ВСЕЛЕННОЙ

Д.т.н., проф. В. Эткин

Вскрывается внутренняя противоречивость теорий «Теплой смерти Вселенной» и «Большого взрыва», а также трактовок ряда данных наблюдательной астрономии. Делается вывод о том, что эволюция любой части бесконечной и безграничной Вселенной носит характер неупорядоченных жизненных циклов, позволяющих ей развиваться минуя состояние равновесия.

**1. Суть системного подхода.** Как известно, системный подход — это методология исследования, в основе которой лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов с сохранением присущих ему взаимосвязей (т.н. «системообразующих» свойств). Необходимость такого подхода возникает тогда, когда свойства системы в целом не являются суммой свойств его отдельных элементов (т.е. неаддитивны) [1].

Доказать наличие таких свойств у любой пространственно неоднородной системы довольно несложно. Ранее мы показали это для параметров, подчиняющихся законам сохранения [2]. Теперь сделаем это для более общего случая. С этой целью разобьем произвольную неоднородную систему на области с объёмом  $V'$  и  $V''$ , в пределах которых плотность  $\rho_i = d\Theta_i/dV$  любого экстенсивного параметра системы  $\Theta_i$  (массы  $M$ , энтропии  $S$ , заряда  $\Theta_e$ , числа молей  $k$ -го вещества  $N_k$  и т.д.) больше и меньше средней  $\bar{\rho}_i = V^{-1} \int \rho_i dV = \Theta_i/V$ . Тогда в силу тождества  $\int \rho_i dV \equiv \int \bar{\rho}_i dV \equiv \Theta_i$  имеем:

$$\int_{V'} [\rho_i'(\mathbf{r}, t) - \bar{\rho}_i(t)] dV' + \int_{V''} [\rho_i''(\mathbf{r}, t) - \bar{\rho}_i(t)] dV'' = 0. \quad (1)$$

Отсюда следует, что в неоднородной системе всегда можно выделить подсистемы, в которых  $d(\rho_i' - \bar{\rho}_i)$  и  $d(\rho_i'' - \bar{\rho}_i)$  имеют противоположный знак, т.е. *противонаправленность* является совершенно общим процессом. Это положение, которое мы назвали **принципом противонаправленности процессов**, является совершенно общим, т.е. не зависит ни от природы параметров  $\Theta_i$  или их плотности  $\bar{\rho}_i$ , ни от их непостоянства или протекания в системе других процессов. Легко видеть, что противонаправленные процессы неаддитивны, поскольку суммарные изменения величины  $\Theta_i$  в этих процессах всегда равно нулю. Но именно они вызывают появление у системы в целом свойств, которых не было в однородных подсистемах объёмом  $V'$  и  $V''$ , т.е. новых степеней свободы. Ярким примером являются процессы поляризации, диссоциации, ионизации, намагничивания и т.п., которые состоят в возникновении и разделении в пространстве противоположных зарядов или магнитных полюсов. В соответствии с указанным принципом любой диссипативный процесс в одной части пространственно неоднородной системы с необходимостью порождает антидиссипативный процесс, направленный на удаление другой её части от равновесия.

Необходимость системного подхода при рассмотрении проблем эволюции Вселенной обусловлена её ярко выраженной пространственной неоднородностью (в частности, наличием галактик и туманностей, разделённых «пустотами» размером в 100 млн. световых лет). В ней процесс рассеяния вещества в одних областях Вселенной в результате, например, взрыва «сверхновой» неизбежно сопровождается процессом концентрации его в других (аккреция с последующим коллапсом), деструкция одних частей системы - структурообразованием в других, и т.д. Наглядным свидетельством является напластование пород на поверхности нашей планеты.

Вряд ли необходимо доказывать, насколько далека от учета противонаправленности процессов современная теоретическая физика, базирующейся на концепции однородности и изотропности пространства и времени [3]. Свидетельством тому является отсутствие в классической и постклассической физике неаддитивных экстенсивных (зависящих от количества вещества) параметров состояния. Действительно, такие экстенсивные параметры  $\Theta_i$ , как масса системы  $M$ , её объём  $V$ , энтропия  $S$ , заряд  $Z$ , импульс  $\mathbf{P}$ , его момент  $\mathbf{M}$  и т. п. являются суммой этих величин для отдельных частей системы. Неаддитивные параметры появились только в энергодинамике в связи с необходимостью нахождения количественной меры пространственной неоднородности исследуемых систем. Ими являются моменты распределения названных параметров  $\mathbf{Z}_i$ , равные произведению этих величин на вектор смещения  $\Delta \mathbf{R}_i$  их центра  $\mathbf{R}_i$  от его положения в однородной системе  $\mathbf{R}_0$ . Эти параметры  $\mathbf{Z}_i = \Theta_i \Delta \mathbf{R}_i$  обладают одним удивительным свойством: они обращаются в нуль по мере стягивания системы в точку, т.е., говоря языком математики, являются величинами неаддитивными. Именно такие параметры необходимы для отражения **системообразующих** свойств объектов исследования, которые по определению отсутствуют в каждой от-

дельно взятой её части. Благодаря им в энергодинамике удается выделить упорядоченную  $E=E(\mathbf{Z}_i)$  энергию, зависящую от параметров неоднородности  $\mathbf{Z}_i$  и способную отразить не только приближение системы к равновесию ( $dE < 0$ ), но и удаление от него ( $dE > 0$ ), причем не только системы в целом, но и каждой  $i$ -й степени её свободы системы в отдельности<sup>1)</sup>:

$$dE_i < 0 \text{ (приближение к равновесию); } dE_i > 0 \text{ (удаление от равновесия)}. \quad (2)$$

Используя этот критерий и закон тяготения Ньютона, можно показать, что убыли гравитационной энергии в ряде областей Вселенной, т.е. приближению их к гравитационному равновесию, соответствует именно неоднородное распределение масс в ней, что противоречит принципу возрастания энтропии [1]. Представляет интерес выяснить, какие ещё коррективы вносит системный подход в существующие теории эволюции Вселенной.

**Теория тепловой смерти Вселенной.** Чтобы судить об эволюции Вселенной и её направленности, необходимо, очевидно, располагать соответствующими параметрами, изменяющимися в этом процессе. Известные параметры типа энергии  $\mathcal{E}$ , массы  $M$ , объема  $V$ , заряда  $\mathcal{Z}$ , импульса  $\mathbf{P}$  и его момента  $\mathbf{M}$  не могут служить этой цели, если под **Вселенной в целом** понимать всю совокупность взаимодействующих (взаимно движущихся) материальных объектов. С точки зрения механики и термодинамики такая система является замкнутой, закрытой и изолированной, и в силу законов сохранения все эти параметры остаются в ней неизменными.

Казалось бы, такой параметр был найден еще в середине прошлого столетия, когда один из основоположников термодинамики, Р. Клаузиус, ввел в неё понятие энтропии  $S$  [4]. Первоначальной его целью было найти координату процесса обратимого теплообмена, т.е. величину, с необходимостью изменяющуюся в этом процессе и остающуюся неизменной в его отсутствие. Однако вскоре он обнаружил, что в отличие от других экстенсивных параметров состояния (массы  $M$ , энергии  $E$ , заряда  $\mathcal{Z}$ , импульса  $\mathbf{P}$  и его момента  $\mathbf{M}$ ) энтропия в изолированных системах самопроизвольно возрастает в случае протекания в системе необратимых (диссипативных) процессов. Хотя это положение, получившее название **принципа возрастания энтропии**, было доказано им лишь для весьма частного случая работы двух «сопряженных» тепловых машин с разным кпд, Р. Клаузиус распространил его на Вселенную в целом [4]. Его крылатая фраза «**Энергия Вселенной неизменна. Энтропия Вселенной возрастает**» была равноценна признанию неизбежности приближения её к состоянию теплового равновесия, т.е. к прекращению всех макроскопических процессов. Современники Клаузиуса сразу усмотрели в этом выводе далеко идущие последствия, начиная от признания божественного «сотворения Вселенной» и кончая неизбежностью её «тепловой смерти». Немалому числу исследователей такая экстраполяция принципа возрастания энтропии казалась крайне неубедительной. Однако все попытки показать её несостоятельность, оставаясь в рамках равновесной термодинамики, оказывались несостоятельными. Причину этого несложно понять, если учесть, что равновесная термодинамика оперировала понятием внутренней энергии  $U = U(\Theta_i)$  как функции экстенсивных координат её равновесного состояния  $\Theta_i$ : энтропии  $S$ , массы  $M$ , заряда  $\mathcal{Z}$ , импульса  $\mathbf{P}$  и его момента  $\mathbf{M}$ . В таком случае энтропию такой системы  $S$  всегда можно представить в виде обратной функции энергии системы  $U$  и остальных её независимых аргументов:

$$S = S(U, M, \mathcal{Z}, \mathbf{P}, \mathbf{M}). \quad (3)$$

Отсюда следует, что с позиций классической термодинамики энтропия изолированной системы не может возрастать, поскольку все аргументы функции остаются неизменными ( $U, M, \mathcal{Z}, \mathbf{P}, \mathbf{M} = \text{const}$ ). Иными словами, сколь бы изощренными ни были бы мысленные эксперименты, они заведомо будут математически некорректными, покуда мы не введем в число аргументов энергии параметры, самопроизвольно изменяющиеся в ходе реальных процессов. С позиции энергодинамики такое заключение является следствием уравнения связи между источниками и стоками различных координат. Физически это довольно очевидно: в равновесной системе отсутствуют какие-либо причины необратимости, вызывающие возрастание энтропии. В подтверждение этих слов приведем высказывание известного физика К.А. Путилова, давшего всесторонний анализ этого принципа: «В классических и позднейших исследованиях по термодинамике мы не находим не подчиненного статистике безупречно строгого доказательства термодинамических неравенств...Этим и объясняется, что в ряде солидных руководств отрицается возможность чистот термодинамического, не основанного на статистике, обоснования теоремы о возрастании энтропии» [5].

<sup>1)</sup> Упорядоченную энергию и энтропию как инструмент анализа эволюции можно сравнить с лазером и топором.

В этих условиях единственным основанием теории тепловой смерти Вселенной остается только статистико-механическая трактовка энтропии, данная Л.Больцманом. Согласно ей, энтропия является мерой термодинамической вероятности состояния и потому возрастает при любых процессах, приближающих систему к равновесию, если равновесие отождествлять с хаосом (принцип Больцмана) [4]. Однако термодинамическое равновесие означает равнодействие, а не хаос [6]. Кроме того, статистическая энтропия не тождественна термодинамической, которая не может уменьшаться, когда удаление от равновесия обусловлено совершением упорядоченной работы [7]. Поэтому подмена термодинамической энтропии статистической недопустима. Наконец, оправдание принципа возрастания энтропии Больцмана приближением к тепловому равновесию противоречит данным наблюдательной астрономии, согласно которым за более чем десяток миллиардов лет существования Вселенной тепловое равновесие в ней так и не наступило.

Данное в энергодинамике строгое обоснование принципов существования и возрастания энтропии показывает, что термодинамическая энтропия возрастает только в тех процессах, в которых упорядоченные формы энергии превращаются в тепловую (а не в другие формы, как при резании или дроблении материалов). Пониманию недопустимости экстраполяции принципа возрастания энтропии на всю Вселенную способствует также данная в энергодинамике трактовка внутренней тепловой энергии как синтеза кинетической и потенциальной энергии микрочастиц [7]. Такая трактовка подтверждается тем, что внутренняя энергия реальных газов, жидкостей и твердых тел  $U = U(T, V)$ , т.е. зависит как от температуры  $T$  (меры кинетической энергии), так и от объема  $V$  (меры потенциальной энергии взаимодействия частиц). Последнее означает, что теплота тела является суммой этих энергий и «вырождается» (исчезает как таковая) как при бесконечно большом сжатии (коллапсе), когда остается только потенциальная энергия взаимодействия частиц  $U = U(V)$ , так и при взрыве сверхновой, когда её энергия превращается в кинетическую энергию частиц вещества и света. Все эти случаи, как известно, реализуются во Вселенной. Если бы дело обстояло иначе, это было бы равносильно утверждению о существовании Создателя, сотворившего тепловую энергию раз и навсегда<sup>1)</sup>.

**Стандартная теория происхождения Вселенной.** В начале двадцатого века, до появления теории относительности Альберта Эйнштейна, ученые не видели причин подвергать сомнению тот постулат, что Вселенная бесконечна как во времени, так и в пространстве. Эта концепция была обоснована с философской и научной точки зрения одним из самых влиятельных мыслителей всех времен, Иммануилом Кантом (1724—1804). Лишь изредка наблюдательная астрономия ставила перед учеными «трудные» вопросы. Так, например, в 1744 году швейцарский астроном Ж.Ф. Шезо, усомнившись в правильности представления о бесконечной Вселенной, поставил вопрос: если количество звезд во Вселенной бесконечно, то почему все небо не сверкает, как поверхность единой звезды? В настоящее время этот «**парадокс темного неба**» используется как один из аргументов в пользу конечности расширяющейся Вселенной. Ответ на этот вопрос дала теория излучения, согласно которой излучательная способность межзвездного пространства определяется в основном плотностью многоатомных газов и твердых частиц, которая по данным наблюдательной астрономии чрезвычайно мала [8].

В 1895 г. немецкий астроном Х. Зелигер пришел к выводу, что представление о бесконечном пространстве Вселенной, заполненном веществом при конечной его плотности, несовместимо с законом тяготения Ньютона. Если каждые две частицы по закону Ньютона взаимно притягиваются, то сила тяготения, действующая на любое тело, была бы бесконечно большой, и под ее воздействием Вселенная давно бы «схлопнулась». Однако еще И. Ньютон на основании своего закона тяготения привел остроумное доказательство того, что внутри сферы или шара с равномерным распределением массы (одинаковой плотностью) результирующая сил тяготения равна нулю вследствие их равнодействия [9].

Такова была обстановка в астрофизике на момент создания ОТО А.Эйнштейном в 1915 -1918 годах прошлого столетия. Как известно, эта теория заменила силу тяготения кривизной пространства, сведя тем самым **физику к геометрии**. Полученное в рамках общей теории относительности «уравнение гравитации», относилось ко Вселенной в целом и предполагало тензор кривизны пространства  $G_{\mu\nu}$  пропорциональным тензору энергии-импульса  $T_{\mu\nu}$  с коэффициентом пропорциональности равным гравитационной постоянной  $G$ :

$$G_{\mu\nu} = 8\pi G T_{\mu\nu} . \quad (4)$$

<sup>1)</sup> Остается сожалеть, что многие ученые (в том числе Н. Винер) до сих пор считают теорию тепловой смерти правильной как с научной, так и мировоззренческой точек зрения.

Согласно этому соотношению, кривизна Вселенной как целого определялась плотностью материи: при высокой плотности она имела положительную кривизну (как поверхность шара), при малой – отрицательную (как поверхность седла), а при критической плотности – была пространственно плоской, как и в геометрии Эвклида. При этом Эйнштейн, как и большинство ученых того времени, полагал, что **Вселенная в целом стационарна**. Эта модель Вселенной иллюстрируется рисунком 1.

Однако, как показал в 1922 году А. Фридман, уравнение (3) в действительности не допускало стационарности: в этой модели характер эволюции Вселенной зависел от средней плотности вещества во Вселенной  $\rho$ , которую оценивают из наблюдений движения отдельных галактик. При высокой плотности Вселенная коллапсирует (рис.1), а при малой – будет расширяться вечно (рис.2). Пограничным случаем является Вселенная критической плотности, которая будет расширяться, но с постоянно уменьшающейся скоростью. Отсюда следовало, что «геометрия» и конечная судьба Вселенной связаны между собой. Первоначально А.Эйнштейн **не согласился** с таким выводом. Однако, когда в **1929 году** американский астроном **Э. Хаббл** обнаружил «красное смещение» спектральных линий излучения галактик и истолковал его как следствие их «разбегания», Эйнштейн признал правоту Фридмана. С тех пор концепция расширяющейся Вселенной получила признание у большинства ученых и стала стандартной моделью её эволюции.

Между тем, как следует из принципа противонаправленности процессов, применять космологические уравнения Эйнштейна (2) к Вселенной, как целому, математически некорректно. В соответствии с этим принципом, применять их следует лишь к тем областям неоднородной Вселенной, в которых повсеместно плотность вещества выше или ниже критической. В таком случае становится очевидным, что тот анализ уравнения Эйнштейна, который дал А.Фридман, относится не к Вселенной в целом, а к её отдельным областям, в которых нет противонаправленных процессов. Этот анализ приводит к выводу, что части Вселенной с плотностью выше критической будут сжиматься вплоть до коллапса, а области с малой плотностью – расширяться. Иными словами, нестационарность модели Вселенной Эйнштейна-Фридмана следует понимать не как расширение или сжатие её границ как целого (как это изображено на рис.б), а как **непостоянство** параметров  $Z_i$  вследствие протекания во Вселенной внутренних процессов перераспределения вещества.

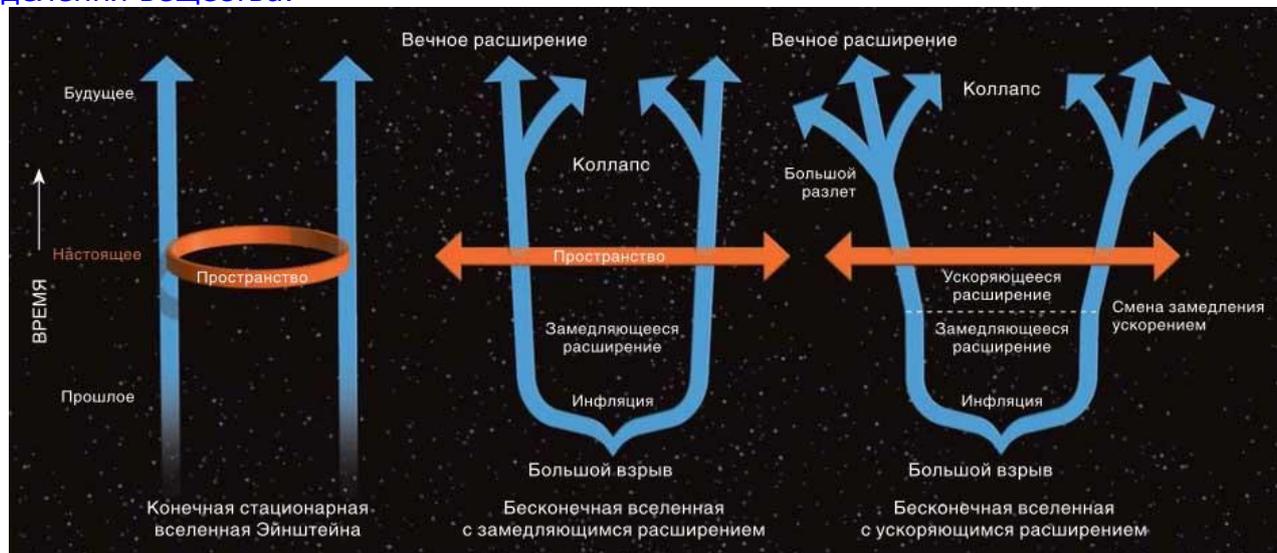


Рис.1,2,3. Варианты эволюции Вселенной

Это будет происходить в полном соответствии с энергодинамическими критериями эволюции (2). Согласно им, гравитационному равновесию соответствует именно неоднородное распределение масс в ней, причем уменьшение упорядоченной (гравитационной) энергии одних ( $i$ -х) из областей Вселенной может сопровождаться увеличением других ( $j$ -х):

$$dE_g = - \sum_i \mathbf{X}_i \cdot d\mathbf{Z}_i < 0; \quad dE_g = - \sum_j \mathbf{X}_j \cdot d\mathbf{Z}_j > 0, \quad (5)$$

В соответствии с законом тяготения Ньютона это означает, что эволюция Вселенной должна сопровождаться сближением тел в  $i$ -х областях и их удалением – в других вопреки принципу возрастания энтропии [1]. Такое понимание эволюции не противоречит концепции бесконечной во времени и пространстве Вселенной. Оно вполне согласуется с представлениями о жизненных

циклах частей Вселенной, которых придерживались еще тысячи лет назад индийские, а позже и римские философы [2].

Другой важный вывод из энергодинамики касается проблемы «тёмной материи». Как следует из энергодинамического вывода закона тяготения Ньютона с учетом «сторонних» масс [10], в случае, когда пробная масса  $m$  лежит на одной линии с двумя «полеобразующими» массами  $M_1$  и  $M_2$ , этот закон принимает вид:

$$F_g = mG(M_1/r_1^2 - M_2/r_2^2), \quad (4)$$

где  $r_1, r_2$  – расстояния от пробной массы соответственно до  $M_1$  и  $M_2$ ,  $G$  – постоянная тяготения. Отсюда следует, что при  $r_{10}^2/r_{20}^2 = M_1/M_2$  силы притяжения пробной массы к массам  $M_1$  и  $M_2$  становятся равными, а их результирующая  $\mathbf{F}_g = 0$ . Это состояние «локального гравитационного равновесия», в котором поле тяготения отсутствует, является неустойчивым. Поэтому в неоднородной Вселенной в отдельных её областях возможны состояния, в которых в зависимости от распределения масс преобладают не силы притяжения, а противоположные им по знаку силы как бы «отталкивания», порожденные преобладанием сил притяжения к «сторонним массам». Эти силы могут вызвать ускоренное расширение некоторых участков Вселенной, делая излишним введение для этой цели некой «темной энергии». Это и порождает непрерывный процесс перераспределения масс во Вселенной, делающий Галактики, звезды и планеты открытыми системами. Поэтому на самом деле возражение Х. Зелигера относится именно к конечной Вселенной, на границе которой силы тяготения имеют единый знак подобно силам поверхностного натяжения. Одновременно получает объяснение и несоответствие теории Фридмана существующим оценкам средней плотности вещества во Вселенной, не достигающей и одной десятой доли от её необходимого значения.

Еще одно противоречие обнаружилось при измерении скорости разлета галактик, которые показали, что обратная величина постоянной Хаббла  $H$  («возраст Вселенной») имеет порядок всего 8...10 миллиардов лет. В связи с этим в астрофизике и биофизике развернулась настоящая битва за то, чтобы защитить определенные мировоззренческие системы. Хотя последующие уточнения возраста Вселенной позволили довести его до  $13,75 \pm 0,11$  миллиардов лет, этого оказалось явно не достаточно для объяснения чрезвычайного многообразия её структурных форм. Кроме того, это противоречило оценке возраста звезд, найденной по яркости белых карликов – более 80 миллиардов лет.

Однако еще большее смятение в головах астрофизиков вызвало обнаружение ускоренного расширения Вселенной в последние несколько миллиардов лет (рис.3). Чтобы объяснить это, астрофизикам пришлось вспомнить о «космологическом члене» вида  $\Lambda g_{\mu\nu}$  (где  $\Lambda$  – космологическая постоянная,  $g_{\mu\nu}$  – метрический тензор), введенном А. Эйнштейном в уравнения (2) и позже (в 1933 году) признанным им «теоретически неудовлетворительным». Этот член был взят им «с потолка» и предназначался для того, чтобы «аннулировать» отмеченный Х. Зелигером эффект притяжения и позволить Вселенной находиться в динамическом равновесии. Соответствующая этому члену сила «антигравитации» должна была действовать таким образом, чтобы массивные тела отталкивались друг от друга с интенсивностью, возрастающей по мере удаления двух тел друг от друга. Известный астрофизик С. Хокинг назвал эту предполагаемую силу, понимаемую как некоторое свойство кривизны самого пространства, «отталкивающей во всех смыслах этого слова». Теперь этот член трактуется как признак существования новой загадочной формы «тёмной энергии», которая остается постоянной даже при расширении Вселенной с тем, чтобы итоговая гравитация оказывалась силой отталкивания, а не притяжения. С признанием безграничности Вселенной необходимость в экзотической «тёмной энергии» также исчезает.

Несмотря на эти и другие противоречия теория Большого взрыва признана в настоящее время официально Стандартной теорией происхождения Вселенной. Принято считать, что лишь она в состоянии объяснить многие детали этой эволюции, в том числе три фундаментальных факта:

**а) Закон Хаббла** о расширяющейся вселенной.

**б) Космическое фоновое (реликтовое) излучение.** Если Вселенная действительно началась горячей и плотной, то **фотоны должны** быть всё ещё здесь, и они должны **обладать примерно одинаковой температурой.**

**в) Изобилие лёгких элементов.** (Вселенная состоит на 3/4 из водорода, на 1/4 из гелия, и меньше чем на 1/100 из всего остального). Теория Большого взрыва говорит нам, что ранняя вселенная, горячая и плотная, имела сгусток свободных нейтронов, которые **могли** вместе с протонами формировать ядра гелия, но **навряд ли** что-то большее.

Спору нет, теория Большого взрыва захватывает воображение и мало кого оставляет равнодушным. Однако что касается «объяснения», то здесь дело обстоит совсем не однозначно. Если придерживаться определения, данного в физической энциклопедии, то объяснить какое-либо явление – значит показать, что оно **вытекает из более общих известных законов при данных конкретных условиях.**

С этих позиций **недопустимо** считать объяснением то, что не только не вытекает из известных законов, но и прямо противоречит им.

**Первое** и главное противоречие, по мнению астрофизика А. Линдэ — в самом существовании „Большого взрыва“.— Можно спросить: а что же было прежде? Если не было **пространства** и **времени**, как могло все появиться из ничего? Но если было пространство, в котором происходило расширение Вселенной, то как можно утверждать, что Вселенная началась с «Большого взрыва»? Одно это должно было остановить ученых, если бы они действительно придерживались элементарной логики и претендовали на физическое объяснение своих математических моделей.

**Второе** по значимости противоречие – объяснение красного смещения, явившееся основным аргументом в пользу разбегающейся Вселенной. Известное из ТО выражение энергии фотонов  $e = h\nu$  не оставляет сомнений в том, что рассеяние их энергии обязано сопровождаться уменьшением частоты  $\nu$ . Тем не менее астрофизики не допускают такое объяснение красного смещения. Между тем о наличии в межзвездном пространстве поглощающей среды однозначно свидетельствуют данные наблюдательной астрономии, обнаружившие в ней облака газа, совершенно непроницаемые для света. Мы уже не говорим о галактиках, которые лишь частично проницаемы для света, а также о пылинках, составляющих примерно 1% массы Вселенной, которые в соответствии с эффектом Комптона также переизлучают энергию на меньшей частоте.

То же самое следует и из энергодинамики, которая выявляет единство процессов переноса вещественных и волновых форм энергии и в соответствии с опытом устанавливает существование специфического амплитудно-частотного потенциала волны, убывающего по мере распространения света в поглощающей среде [11].

Таковы вкратце выводы из энергодинамики, касающиеся эволюции Вселенной. Они четко выявляют то, что неприемлемо в любой теории эволюции Вселенной. Анализ литературных источников позволяет выделить следующие из них:

1. Не объясняется, в силу каких законов физики возникла та "**сингулярность**", которая послужила отправной точкой «Большого взрыва»?
2. Неясно, откуда взялись силы, приведшие к взрыву "сингулярной точки" вопреки совершенно непреодолимой силе ее гравитации?
3. Как согласовать утверждение о линейно возрастающей с расстоянием скорости разбегания дальних галактик с невозможностью движения со сверхсветовыми скоростями?
4. Как согласовать модель "Большого взрыва" со Вторым законом термодинамики, диктующим неизбежность её тепловой смерти?
5. Как согласовать модель одновременного расширения всех областей Вселенной в целом с принципом противонаправленности процессов в любой неоднородной системе?
6. Откуда следует, что красное смещение обусловлено не поглощением света межзвездным веществом, а разбеганием галактик?
7. Как согласовать утверждение о расширении всех областей Вселенной с наблюдаемым фактом слияния карликовых звезд?
8. Откуда взялись силы, вызвавшие ускоренное расширение Вселенной?
9. Откуда следует, что фоновое космическое излучение обусловлено «реликтовыми» фотонами, излученными в начальный период взрыва, а не многократным переизлучением межзвездной среды?
10. Чем объяснить противоречащее принципу возрастания энтропии явление "самосборки" в ряде областей Вселенной?
11. Откуда следует, что преобладание во Вселенной легких элементов обусловлено не следствием её эволюции, а ненаблюдаемыми ныне условиями в первые моменты после Большого взрыва?
12. Как объяснить, что Вселенная имеет на порядок большую массу, нежели ее дает сложение всех наблюдаемых в ней космических объектов?
13. Как совместить утверждением о существовании «океана огня первичных фотонов» у границы горизонта события "Большого Взрыва" (на расстоянии в 12-19 миллиардов световых лет) с неизбежным понижением их светимости по мере увеличения расстояния до наблюдаемых областей космоса ?

14. Как согласовать наблюдаемую крупномасштабную структуру галактик с утверждением теории об абсолютно изотропном распределении вещества с вытекающей из теории "Большого Взрыва" сферической градиацией плотности вещества относительно эпицентра?
15. Как согласовать периодически обнаруживаемое несоответствие возраста Вселенной, оцениваемого по постоянной Хаббла, со значительно большим возрастом (жизненным циклом) отдельных звезд (тем более с учетом постоянного ускорения процесса её разбегания)?
16. Что заставляет сотни галактик, включая нашу, двигаться в определенном направлении, как плоты по «космической реке»?
17. Как согласовать данные о плотности Вселенной, полученные из данных скорости удаления её крупномасштабных областей инфракрасным астрономическим спутником IRAS, согласно которым  $0.25 < \rho/\rho_c < 2$ , с оценкой той же величины по светимости галактик, дающих на порядок меньшую величину ( $\rho/\rho_c < 0.02$ )?
18. Как согласовать данные о чрезвычайно малой анизотропии фонового излучения (до  $10^{-3}$  %) с неожиданно обнаружившимся неравномерным распределением материи во Вселенной (пустоты в 100 млн световых лет)?
19. Как объяснить утверждение, что видимая часть Вселенной составляет всего несколько процентов от «темной массы», необходимой для объяснения движения галактик?
20. Как объяснить свойства «темной материи» создавать гравитацию, не поглощая и не излучая электромагнитных волн?
21. Как примирить с теорией «Большого взрыва» то обстоятельство, что спиралевидные галактики вращаются в разные стороны?
22. Как объяснить аномальное ускорение космических аппаратов «Пионер» и подобных им?
23. Как объяснить существование во Вселенной структур типа «оси зла»?
24. Каково происхождение «темной энергии», порождающей силы отталкивания?
25. Как объяснить вращение рукавов галактик со сверхсветовой скоростью, слабо зависящей от расстояния до её центра?

После всех этих «неувязок» трудно не прийти к выводу, что теория «Большого взрыва» порождает гораздо больше «вопросов», чем дает ответов. Это впечатление усиливается после ознакомления с признанием астрофизиков о том, что «теория Большого взрыва **сотрясается от неразрешимых неувязок**».

Это относится и к теориям, альтернативным стандартной, в частности к **инфляционной теории А. Гута** (1979), являющейся неслучайной частью стандартной теории, **теории многих миров (декогеренции) Д.Уиллера**, или к **циклической теории П. Стейнхардта и Н. Тьюрока**.

**Первая из них** предполагает, что где-то на временной отметке в  $10^{-36}$  с после Большого взрыва началось резкое экспоненциальное расширение (вспучивание) Вселенной, длившееся миллиардные доли секунды и увеличившее размеры Вселенной как минимум в  $10^{30} \dots 10^{50}$  раз (рис.4, желто-красный участок). В это мгновение все 4 известных вида взаимодействия, составлявшие до того единую «сверхсилу» начали якобы «расщепляться», и от нее одна за другой начали «отпадать», становясь независимыми, силы гравитации, сильное, слабое и электромагнитное взаимодействия.

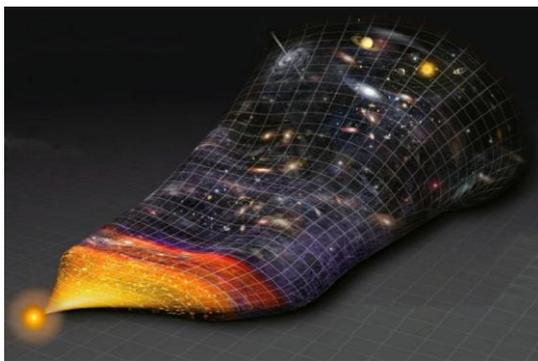


Рис.4. Теория инфляции

**Вторая теория** предполагает существование множества миров с разными законами, «вложенных» друг в друга и «не замечающих их присутствия».

**Третья теория** предполагает периодическую смену фаз интенсивного рождения вещества и излучения и фаз «стагнации», сопровождающейся сжатием Вселенной в сингулярность, предшествующую очередному «Большому взрыву».

Можно упомянуть также теории типа («It from Bit»), основывающиеся на предположении о том, что вещество вселенной возникло из **информации** («бит») и лишь в тот момент, когда последняя была замечена, а также бесконечное число вариантов **теории струн**. Все эти теории безнадежно далеки от того, чтобы «со временем стать понятными . . . для всех, а не только для нескольких учёных» [12].

Отсюда то огромное облегчение, которое испытал я от чтения «Открытого письма научному сообществу», инициированного «Альтернативной космологической группой» **ACG** (сайт [www.Cosmology.info](http://www.Cosmology.info)), которое опубликовала газета New Scientist 22 мая 2004 и подписанного 350 конвенциональными и независимыми учеными из разных стран. Из него я узнал, что отнюдь не одинок в своих выводах. Это письмо заслуживает того, чтобы быть прочитанным полностью. Вызывает только сожаление, что другие члены нашего Дома ученых, специализирую-

щихся на проблемах эволюции Вселенной и считающие себя независимыми исследователями, тем не менее придерживаются «официальной» позиции.

### **Литература**

1. *Эткин В.А.* Энергодинамика (синтез теорий переноса и преобразования энергии). С-П.: «Наука», 2008, 409 с.
2. *Эткин В.А.* Энергодинамика и эволюция Вселенной. Сетевой ресурс [http://zhurnal.lib.ru/e/etkin\\_w\\_a/](http://zhurnal.lib.ru/e/etkin_w_a/) от 06.01.2010.
3. *Ландау Л.Д., Лившиц Е.М.* Теоретическая физика, Т.1. 1976.
4. *Базаров И.П.* Термодинамика. Изд. 4-е. М.: Высшая школа, 1991, 447 с.
5. *Путилов К.А.* Термодинамика. М.: Наука, 1971, 376 с.
6. *Эткин В.А.* . Равновесие: порядок или хаос? Сетевой ресурс [http://zhurnal.lib.ru/e/etkin\\_w\\_a/](http://zhurnal.lib.ru/e/etkin_w_a/) от 22.07.2008.
7. *Эткин В.А.* Многоликая энтропия. Сетевой ресурс [http://zhurnal.lib.ru/e/etkin\\_w\\_a/](http://zhurnal.lib.ru/e/etkin_w_a/) от 22.02.2005.
8. *Эткин В.А.* О лучистом энергообмене. Сетевой ресурс [http://zhurnal.lib.ru/e/etkin\\_w\\_a/](http://zhurnal.lib.ru/e/etkin_w_a/) от 20.11.2004
9. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. Пер. с лат. А.Н. Крылова, Петроград, 1916.
10. *Эткин В.А.* О законе всемирного тяготения. Сетевой ресурс [http://zhurnal.lib.ru/e/etkin\\_w\\_a/](http://zhurnal.lib.ru/e/etkin_w_a/) от 19.10.2006.
11. *Эткин В.А.* О потенциале и движущей силе лучистого энергообмена // Вестник Дома Ученых Хайфы, 2010.-Т.20, с.2...6.
12. *Hawking S.W.* A Brief History of Time -- From the Big Bang to Black Holes. ///New York, 1998. p. 13.