

**В ПОИСКАХ АЛЬТЕРНАТИВЫ
(НОВАЯ КОСМОЛОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ
БЕЗ «БОЛЬШОГО ВЗРЫВА»)**

Л. Г. Джахая – д. филос. н., проф.,
Академия философских наук Грузии
(г. Тбилиси, Грузия)

E-mail:leonid.djakhiaia@gmail.com

*Метагалактика в конечных пространственно-временных границах есть качественно определённое материальное образование, единая, связанная материальная **система** в безграницных просторах Вселенной. Материальным субстратом Метагалактики является метагалактический вакуум, как реальная физическая среда и арена действия всех материальных процессов в Метагалактике.*

*В Метагалактике существуют **два** типа взаимодействий: **гравитация** и **электромагнетизм**, являющиеся двумя возбуждёнными состояниями метагалактического вакуума, все остальные взаимодействия («слабое», «сильное») суть следствия этих двух фундаментальных взаимодействий. Инерциальное движение вещественной массы в вакууме объясняется парадоксом Д'Аламбера–Эйлера, а гравитация – «скатыванием» в «потенциальную яму» вещественных масс и «чёрных дыр».*

*Главным свойством метагалактического вакуума является его **неодинаковая оптическая плотность**. Помимо локальных оптических неоднородностей с показателем преломления света больше единицы ($n > 1$), гигантской оптической неоднородностью является **весь метагалактический вакуум**, с максимальной оптической плотностью (n_{max}) в центре Метагалактики, с ($n=1$) «здесь» и «сейчас» («пояс жизни») и далее к ($n < 1$) на периферии Метагалактики и с ($n=0$) на её краю.*

*В основе авторской космологической модели лежат две закономерности: **рождение пар частиц и античастиц** в сильных гравитационных полях вращающихся «космологических чёрных дыр» и **эффект Магнуса**. Для этого достаточно, чтобы родились **нейтрон-антинейронные пары**, они разлетятся в противоположные стороны, причём нейтроны, согласно эффекту Магнуса, уйдут во внешнее пространство, а антинейтроны поглощаются «чёрной дырой», все остальные частицы получатся в бета-распаде нейтрона на протон, электрон и антинейтрино, а это готовый атом водорода. Такая калибровка соберёт вокруг «космологической чёрной дыры» изотопы атомов водорода (75 %) и гелия (25 %), которые сформируют протогалактику – по принципу: «одна космологическая чёрная дыра – одна протогалактика» с первичным водородно-гелиевым облаком, оно выбрасывается из недр «космологической чёрной дыры» в виде «**джетов**», из них затем формируются водородно-гелиевые Сверхновые «Голубые гиганты» и развёртываются сценарий дальнейшей эволюции вещества в Метагалактике.*

Ключевые слова: Метагалактика, вакуум, инерция, гравитация, чёрные дыры, космологические чёрные дыры, оптическая неоднородность метагалактического вакуума, рождение пар вещественных частиц и их античастиц.

**IN THE SEARCH FOR ALTERNATIVES
(NEW COSMOLOGICAL CONCEPT WITHOUT A "BIG BANG")**

LEONID DJAKHAIA – Doctor of Philosophy, Professor,
Academy of philosophical sciences of Georgia
(Tbilisi, Georgia)

Metagalaxy in finite spatial and temporal boundaries is qualitatively certain material formation, a single, coherent financial system in the boundless expanse of the universe. Material substrate is Metagalaxy metagalactic vacuum as a real physical environment and the arena of action of all material processes in the Metagalaxy.

*In Metagalaxy there are **two** types of interactions: **gravity** and **electromagnetism** are two excited states Metagalactic vacuum, all the other interactions ("weak", "strong") are the consequence of these two fundamental interactions. Inertial motion of the real weight in a vacuum explains the paradox of d'Alembert-Euler, and gravity - "rolling up" in the "potential well" real masses and "black holes".*

*The main feature of the metagalactic vacuum is its **unequal optical density**. In addition to the local optical inhomogeneities with the index of refraction greater than unity ($n > 1$), the giant optical inhomogeneity is **all metagalactic vacuum**, with a maximum optical density (n_{max}) in the center of Metagalaxy, c ($n = 1$) "here" and "now" ("Time of Life ") and then to ($n < 1$) on the periphery of the Metagalaxy and s ($n = 0$) at its edge.*

*At the heart of the author's cosmological model is based on **two** laws: **the creation of pairs of particles and antiparticles** in strong gravitational fields of rotating "cosmological black holes" and **the Magnus effect**. It's enough to born **neutron-antineutrons páry**, they scatter in opposite directions, and neutrons, according to the Magnus effect, go into outer space, and be absorbed antineutrons "black hole", all the remaining particles are obtained in the beta decay of a neutron into a proton, an electron and antineutrinos and is ready hydrogen. This calibration will gather around the "cosmological black hole" isotopes of hydrogen atoms (75%) and helium (25%), which will form protogalaxies - on the principle of "one cosmological black hole - one protogalaxy" with a primary hydrogen-helium cloud, it is ejected from the bowels "cosmological black hole" in the form of "jets" are then formed by the hydrogen-helium Supernovae "Big Blue" and the script unfolds further evolution of matter in the Metagalaxy.*

Keywords: Metagalaxy, vacuum, inertia, gravity, black holes, cosmological black holes, optical inhomogeneity of Metagalactic vacuum, pair of real particles and their antiparticles.

Проблема вакуума, или «идея века», давно уже носится в воздухе. Суть её хорошо выразил Г.И. Наан. Говоря о современной научной картине мира, Г.И. Наан отмечал ещё в 1966 году: «Автору этих строк кажется правдоподобным, что это будет вакуумная картина мира (*всё есть вакуум или всё из вакуума*)» [Наан, 1966: с. 351]. Такого мнения придерживался Я.Б. Зельдович в своей статье «Теория вакуума, быть может, решает загадку космологии» [Зельдович, 1981].

1. Что такое метагалактический вакуум

Есть веские основания полагать, что Метагалактика в вполне конечных пространственно-временных границах есть качественно определённое материальное образование, единая, связная материальная *система* в безграничных просторах Вселенной. Наша Метагалактика – не единственное космическое образование подобного рода, таких метагалактик великое множество. Принципиальная новизна состоит здесь в том, что Метагалактика, как качественно определённое материальное образование, существует реально – независимо от того, есть в ней вещество или нет, ибо вещественное содержание Метагалактики не есть её постоянная и универсальная характеристика, притом, однако, что безвещественный метагалактический вакуум отнюдь не становится ньютоновским «пустым», «чистым», «математическим», «абсолютным пространством».

В известном смысле это эйнштейновский «континуум, наделённый физическими свойствами» [Einstein, 1933]. Материальным субстратом этого «континуума» является известная астрофизикам «тёмная материя» в масштабах Метагалактики, а это есть *метагалактический вакуум*, как реальная физическая среда и арена действия всех без исключения материальных процессов в Метагалактике. А что касается его вещественного содержания, то средняя плотность вещества в нем очень мала – $\rho_{\text{ср}} \approx 10^{-26}$ кг/м³, причем это вещество сконцентрировано в массивных звёздах, в галактиках и скоплениях галактик, разделённых громадными космическими расстояниями, и является более поздним образованием.

В настоящее время известны лишь некоторые мировые константы, которые можно рассматривать как свойства вакуума «здесь» и «сейчас»: масса $m=0$, температура $T=0^\circ\text{K}$ (реально $2,7^\circ\text{K}$), скорость распространения гравитационных и электромагнитных волн $c=3 \cdot 10^8$ м/с, электрический заряд $\varepsilon=0$, показатель преломления света $n=1$, гравитационная постоянная $G=1$ ($G=6,68 \cdot 10^{-11}$ Н м²/кг²), постоянная Планка $\hbar=1$ ($\hbar=10^{-28}$ Дж) и некоторые другие свойства (упругость, давление).

Представить себе метагалактический вакуум можно не через его материальную структуру (в настоящее время это пока невозможно экспериментально), а через его *оптические свойства*, проявляющиеся в известных оптических явлениях. Это, прежде всего, совпадение, идентичность поляризованного луча света и вещественной частицы: в космическом вакууме луч света и вещественная частица одинаково сохраняют равномерное, прямолинейное и поступательное движение в небольших отрезках евклидова пространства и искривлённое движение в пространстве вещественных масс; одинаково сохраняют плоскость поляризации (плоскость вращения, падения и отражения на гладких поверхностях, причем так, что угол падения равен углу отражения); рентгеновское и гамма-излучение, взаимодействуя с вещественными частицами, так же вызывает, по третьему закону механики, отдачу и передачу импульса и энергии, как это делают обычные вещественные частицы и тела в упругих соударениях; интенсивность света уменьшается с квадратом расстояния, как и величина силы взаимодействия вещественных частиц; кулоновская формула электростатического взаимодействия совпадает с формулой гравитационного взаимодействия и т. д.

Реальность вакуума, как материальной субстанции в масштабах Метагалактики, подтверждается *двумя* обстоятельствами: 1) точно установленным фактом постоянства скорости света в вакууме и 2) её независимостью от скорости движения источника света. Любой школьник знает, что с какой бы силой (скоростью) ни бросить камень в пруд, концентрические волны побегут ни быстрее, ни медленнее, чем им положено распространяться в водной среде при данной температуре (константа), изменится лишь высота гребня волны. Поэтому из постоянства скорости света и её независимости от скорости движения источника света следует лишь один вывод: вакуум есть некоторая среда, в которой распространяются электромагнитные колебания (свет) и гравитационные волны.

С точки зрения вакуумной теории вещества и поля, инерциальное движение вещественной массы в вакууме непосредственно связано со свойствами вакуумной среды и представляет собой силу сопротивления («давления», «натяжения») космического вакуума – как оптически плотной среды – движению

вещественных частиц в вакууме. Если импульс сообщён и вещественная частица преодолела сопротивление вакуумной среды, то дальше, при условии оптической однородности вакуума на каком-то отрезке реального пространства, вещественная частица будет двигаться свободно, «сама по себе». Существует парадокс Д'Аламбера–Эйлера, согласно которому при равномерном, прямолинейном и поступательном движении тела внутри безграничной жидкости, лишённой вязкости, вихреобразования и поверхностей разрыва скоростей, результирующая сила сопротивления жидкости равна нулю (высказан Ж. Д'Аламбером в 1744 г. и Л. Эйлером в 1745 г.). В действительности подобное явление никогда не наблюдается, так как тело при движении в жидкости или газе всегда испытывает сопротивление. Противоречие между действительностью и принципом Д'Аламбера–Эйлера вызвано тем, что в реальной среде не выполняются те предположения, на которых строится доказательство парадокса: при движении тела в жидкости всегда проявляется вязкость, образуются вихри и возникают поверхности разрыва скоростей. Однако вакуум, как идеальная квази-жидкость, лишена вязкости, потому что температура космического вакуума «здесь» и «сейчас» устойчиво близка к абсолютному нулю (2,7°K), а в этих условиях, как известно на примере сверхтекучести гелия и сверхпроводимости металлов, вязкость исчезает даже в веществе, а если вещества вообще нет, как в вакууме, там тем более нет вязкости, что необходимо и достаточно для проявления парадокса Д'Аламбера–Эйлера.

Исходя из парадокса Д'Аламбера–Эйлера, как единственного адекватного объяснения инерциального движения в метагалактическом пространстве, а также тождественности поведения вещественной частицы (с массой m) и поляризованного луча света, можно дать следующую обобщённую формулировку первому закону Ньютона (закону инерции): *«В условиях однородного метагалактического вакуума любые космические объекты или поляризованный луч света движутся (перемещаются) равномерно, прямолинейно и поступательно».*

На основе развиваемой здесь вакуумной теории вещества и поля можно сформулировать закон всемирного тяготения в обобщённом виде для некоторого множества гравитирующих вещественных частиц, которые в условиях оптически однородного метагалактического вакуума при взаимодействии их статических гравитационных полей «скатываются» к их общему «центру масс», как в «потенциальную яму». Лучшим доказательством того, что в гравитации «повинно» отнюдь не вещество (вещественная масса), а источником и причиной гравитации является метагалактический вакуум, служит факт существования «чёрных дыр», в которых нет ни грамма вещества, но которые тем не менее обладают мощным гравитационным полем, гравитируют, «притягиваются друг к другу», порой сливаются, образуя более массивные «чёрные дыры», другими словами, ведут себя как вещественные массы («масса без массы», по Дж. Уилеру [Уилер, 1970]). Другой пример тому – обилие двойных звёзд в нашей Галактике, обращающихся вокруг их общего центра масс. Точно так же достаточно задать вопрос: «Что удерживает звёзды в галактиках, почему они не разлетаются, а устойчиво обращаются вокруг центра галактик, где нет никакого массивного вещественного образования?», – чтобы стало ясно, что звёзды в галактиках обращаются вокруг их общего центра масс (астрофизики предполагают там существование мощных «космологических чёрных дыр»). Действительно, все галактики, в том числе и наш Млечный путь с мириадами звёзд

разной величины и возраста, ведут себя так, будто в центре галактик находится огромная вещественная масса, удерживающая своей гравитацией все звёзды, как одно компактное целое. Однако по астрономическим и астрофизическим данным известно, что никакой вещественной массы в центре галактик нет, зато фиксируются мощные источники радиоизлучения. Отсюда следует, что в центре галактик находится «космологическая чёрная дыра», берущая свое начало с эпохи рождения вещества в «центре» Метагалактики. Но так обстоит дело и во всех остальных случаях притяжения двух, трёх, четырех и т. д. вещественных масс, которые, взаимодействуя своими гравитационными полями с определённой оптической плотностью окружающего вакуума, скатываются к их общему «центру масс», как в «потенциальную яму». Тогда можно сформулировать закон всемирного тяготения в обобщённом виде так: «В условиях однородного метагалактического вакуума любые два космических объекта притягиваются к их общему центру масс с силой, прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними».

Тогда формула закона всемирного тяготения будет выглядеть так:

$$F_g = Gm_1m_2 / (r_1 + r_2)^2,$$

где G – гравитационная постоянная, m_1 , m_2 – гравитирующие космические объекты, а r_1 и r_2 – их расстояния до общего «центра масс». Поскольку $(r_1 + r_2)^2 = R^2$, то в численном выражении предложенная формула идентична ньютоновской, однако физический смысл у них существенно разный: в ньютоновской формуле два тела якобы «притягиваются» друг к другу, в нашей формуле гравитирующие космические объекты устремляются к их общему вакуумному «центру масс». В обоих случаях традиционный математический аппарат вполне удовлетворительно описывает данный физический процесс.

В Метагалактике существуют только два типа взаимодействий: *гравитация* (гравитационные «волны сжатия») и *электромагнетизм* (электромагнитные «волны сдвига»), которые, в сущности, являются двумя возбуждёнными состояниями метагалактического вакуума, о чём свидетельствует совпадение ньютоновской формулы тяготения и кулоновской формулы электростатического взаимодействия:

$$F_g = Gm_1m_2 / R^2 \text{ и } F_e = q_1q_2 / r^2.$$

Все остальные взаимодействия («слабое», «сильное») суть комбинации этих двух фундаментальных взаимодействий. К примеру, «сильное» взаимодействие в ядрах сложных атомов, начиная с гелия (${}^4\text{He}_2$), есть следствие того, что в ядрах сложных атомов обязательно присутствуют нейтроны, у всех атомов имеются изотопы за счёт избытка нейтронов, можно создавать искусственные изотопы, бомбардируя ядра химических элементов пучками нейтронов, в ядре урана ${}^{236}\text{U}_{92}$ на 92 протона приходится 144 нейтрона, а в сумме они дают 236 гравитационно взаимодействующих нуклонов, что необходимо и достаточно, чтобы ядро атома урана ${}^{236}\text{U}_{92}$ было устойчиво: оптическая плотность вакуума в нём настолько велика (так называемый «вакуумный мешок»), что мировые константы «здесь» и «сейчас» меняются (см. далее стр. 64 и 65): гравитационная постоянная увеличивается как $G' = G(n > 1)$, а электрическая (ϵ) и магнитная (μ) постоянные, наоборот, уменьшаются как, $\epsilon' = \epsilon / (n > 1)$ и магнитная $\mu' = \mu / (n > 1)$, в результате чего суммарная сила притяжения протонов и нейтронов в ядре атома на расстоянии $L = 10^{-33}\text{м}$ окажется больше кулоновской силы отталкивания одноименно заряженных протонов. Свидетельством гравитационного

могущества нейтрона (n^0) может служить аномальный атом гелия-3 (${}^3\text{He}_2$), в ядре которого вместо положенных двух нейтронов имеется только один, но и он достаточен, чтобы существовал устойчивый атом гелия-3 (его накопилось много в лунном грунте). Тем самым «сильное» взаимодействие становится «лишней сущностью», без которой вполне можно обойтись («Бритва Оккама»). Со «слабым» взаимодействием дело обстоит проще, поскольку в существующей физической теории оно объединено в понятии «электрослабого взаимодействия», то есть фактически причислено к классу электромагнитных взаимодействий. В итоге удаётся осуществить идеал «Сверхвеликого объединения».

2. Локальная оптическая неоднородность метагалактического вакуума

Главным свойством метагалактического вакуума является его безвещественная (или, что то же самое, – невещественная) *оптическая плотность*, определяющая величину и постоянство скорости света, показатель преломления света по отношению к другим оптическим средам и т. д. В этом смысле вакуум – такая же оптическая среда, как и другие оптические среды, но с показателем преломления, равным единице ($n=1$). Безвещественная оптическая плотность метагалактического вакуума (ρ) может быть обнаружена и зарегистрирована макроприборами через показатель преломления света (n), поэтому показатель (n) должен фигурировать во всех формулах теории вакуума. Даже температура абсолютного нуля $T=0^\circ\text{K}(-273,15^\circ\text{C})$ недостаточна для характеристики вакуума, поскольку вещество также можно приблизить к абсолютному нулю температуры, так что в принципе вакуум и вещество окажутся неразличимыми, следовательно, цель – обнаружение вакуума и его эффектов – станет недостижимой. И тогда приходится обращаться к оптической плотности вакуума и показателю преломления света (n), как единственному пока средству обнаружения вариаций оптической плотности метагалактического вакуума. При этом не следует считать метагалактический вакуум совершенно бесструктурной сплошностью – вакуум, безусловно, структурирован, его структурные единицы назовём *эфиронами* (в честь признания исторических заслуг теории эфира в становлении современной теории вакуума).

Выяснив безвещественную оптическую плотность метагалактического вакуума в его отношении к обычной оптической плотности вещества, можно, далее, постулировать *неодинаковую оптическую плотность (неоднородность) метагалактического вакуума*. Это значит, что безвещественная оптическая плотность вакуума свободно варьирует в довольно широком диапазоне в зависимости от его *собственной внутренней структуры* или в зависимости от *распределения вещества* в разное время и в разных точках Метагалактики: в космологических и локальных «чёрных дырах», вокруг атомных ядер и вещественных элементарных частиц, в окрестностях массивных звезд и галактик, – во всех этих случаях оптическая плотность вакуума больше единицы ($n > 1$). Можно предположить также существование оптической плотности вакуума меньше единицы ($n < 1$). При этом вакуум остаётся вакуумом при любом значении показателя преломления света: ($n > 1$), ($n = 1$) или ($n < 1$), ибо отличительным признаком вакуума следует считать лишь отсутствие вещественных частиц.

Оптическая неоднородность вакуума – явление отнюдь не случайное и не эпизодическое, а вполне закономерное и типичное. Чтобы уяснить это, перечислим известные случаи, когда имеет место оптическая неоднородность вакуума с показателем преломления света больше единицы.

Показатель преломления света больше единицы ($n > 1$) может быть:

- 1) *в гравитационных волнах* («волнах сжатия»), равно как и в *электромагнитных волнах* («волнах сдвига»), когда неоднородности возникают в каждой дискретной точке распространения гравитационных и электромагнитных волн, их дифракции и интерференции;
- 2) *в ядрах атомов* химических элементов, начиная с дейтерия (${}^2\text{H}_1$) и заканчивая ураном (${}^{236}\text{U}_{92}$) – вместе с их изотопами («вакуумный мешок»);
- 3) *вокруг атомных ядер* и, следовательно, в *межъядерном пространстве* в недрах атомно-молекулярного вещества (вещественные оптические линзы);
- 4) *вокруг любой вещественной массы*, начиная с нейтрино и заканчивая звёздами и галактиками («гравитационные линзы», наподобие *астрономической рефракции* солнечных лучей в атмосфере Земли, достигает 34 минут дуги, что соответствует диаметру Солнца);
- 5) *на периферии вращающихся вещественных масс* (так называемая «искусственная гравитация», которая, однако, вовсе не является «псевдогравитацией» [Чемпи, Мун, 1983: с. 319], а самой настоящей гравитацией [Джахая, 2001];
- 6) *в релятивистских эффектах* при движении вещественных масс с околосветовыми скоростями, когда встречный «фронт вакуума» образует плотный «вакуумный барьер» – по аналогии со «звуковым барьером», и вызывает известные лоренцовые релятивистские эффекты: увеличение массы тела, укорочение длины в направлении движения, замедление хода часов;
- 7) *в гало* вокруг спиральных галактик (так называемая «тёмная материя»), обеспечивающим стандартную сферическую, шаровидную форму галактик;
- 8) *в «чёрных дырах»*, которые представляют собой в чистом виде оптическую неоднородность, безвещественное уплотнение вакуума («гравитационная воронка», «геон» [Уилер, 1970: с. 22–23]), это звёздные «локальные чёрные дыры», образованные в результате гравитационного коллапса звёзд с массой более трёх солнечных масс, и сверхмассивные «космологические чёрные дыры» в центре большинства галактик.

В свете феномена «чёрной дыры», как геона, то есть локального оптического уплотнения вакуума с показателем преломления света (n) больше единицы ($n > 1$), должна быть более корректно сформулирована теория аннигиляции вещества, равно как и гравитационного коллапса, каковым следует считать только процесс нейтронизации вещества и образование вполне вещественных нейтронных звёзд, но не «чёрных дыр», как вакуумных образований. В случае образования «чёрных дыр» имеет место особая, специфическая гравитационно-вакуумная аннигиляция, в результате которой происходит полное разрушение структуры вещественных частиц и античастиц, их распад, – аналогично зарядовой аннигиляции вещественных частиц и их античастиц. Возможна и одиночная, непарная аннигиляция вещественных элементарных частиц – с

несохранением барионного и лептонного зарядов. На мысль о подобного рода аннигиляции вещества наводит также явление виртуальности вещественных элементарных частиц, каковой процесс должен быть объяснён как их переход в вакуумное состояние. Тогда обнаруживаются *пять* качественно различных способов закономерной, а не случайной аннигиляции вещественных элементарных частиц, равно как и их античастиц:

1. *Зарядовая аннигиляция* – при парной аннигиляции вещественных элементарных частиц с их античастицами ($m = 0$).
2. *Гравитационная аннигиляция* – при образовании «чёрных дыр», когда в процессе гравитационно-вакуумного коллапса наступает полное разрушение структуры вещественных частиц, их распад и переход в вакуумное состояние ($m = 0$).
3. *Чернодырочная аннигиляция* – при захвате и поглощении «чёрной дырой» вещественных частиц, которые также подвергаются распаду ($m = 0$) [Ленроуз, 1983: с. 282].
4. *Релятивистская аннигиляция* – при движении вещественной частицы с «запрещённой» световой скоростью (c), когда неизбежно должно произойти разрушение структуры вещественных частиц ($m = 0$).
5. *Эволюционная аннигиляция* – после исчерпания «времени жизни» стабильных фундаментальных вещественных частиц: электронов ($t_e > 10^{26}$ сек.), протонов ($t_p > 10^{32}$ сек.), нейтрино ($t_\nu - ?$) – ($m = 0$).

Все эти пять случаев аннигиляции вещественных частиц ($m > 0$) могут быть объединены в одну всеобъемлющую вакуумную теорию аннигиляции, то есть теорию распада вещественной массы и перехода их в вакуумное состояние с несохранением барионного и лептонного зарядов.

Процесс, обратнo-симметричный по отношению к аннигиляции, называется *материализацией*, то есть рождением вещества, вещественной массы. Существует несколько разновидностей материализации:

- 1) спонтанное, самопроизвольное рождение из вакуума короткоживущих виртуальных частиц;
- 2) рождение пар нейтральных вещественных частиц и их античастиц в сильных гравитационных полях;
- 3) рождение пар электрически заряженных вещественных элементарных частиц и их античастиц в сильных электромагнитных полях;
- 4) рождение пар вещественных элементарных частиц и их античастиц в эргосфере вращающихся «космологических чёрных дыр» (КЧД).

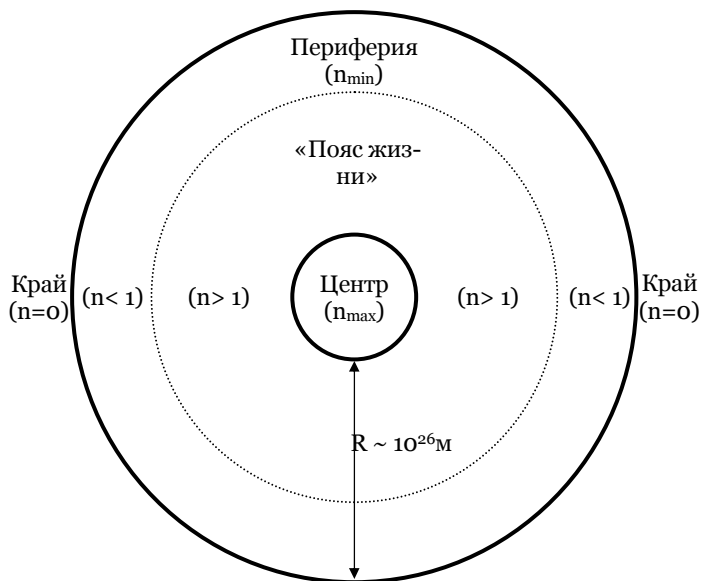
3. Космологическая оптическая неоднородность метagalактического вакуума

Признав локальную оптическую неоднородность метagalактического вакуума, мы с неизбежностью вынуждены будем заключить, что гигантской оптической неоднородностью является *весь метagalактический вакуум*, с определённой размерностью уплотняющийся в направлении к некоторой максимально плотной области Метagalактики (оптический «центр» Метagalактики) (см. схему 1). Последнее обстоятельство особенно важно для вакуумной теории вещества и поля, поскольку остальные случаи оптических неоднородностей вакуума носят частный, локальный характер и в той или иной мере признаются или допускаются современными астрофизическими и космологическими тео-

риями, а неоднородность оптической плотности всего метагалактического вакуума, носящая крупномасштабный характер, существующими теориями не допускается.

Велик соблазн представить изменение показателя преломления света в метагалактическом вакууме (n) как плавное и равномерное убывание величины (n) от «центральной области» – к «периферии» Метагалактики, то есть от ($n > 1$) – в прошлом, «там» – к ($n = 1$) – «здесь», «сейчас» и от ($n = 1$) – к ($n < 1$) – в будущем, «там». Однако это было бы слишком идеальным случаем, сродни абстрактной изотропии, поэтому следует допустить и все другие возможные случаи регулярности и даже нерегулярности.

Схема 1. Метагалактика: оптическая неоднородность метагалактического вакуума



Во всех случаях оптических неоднородностей вакуума должны изменяться все мировые константы: гравитационная постоянная (G), абсолютный нуль температуры (T), постоянная Планка (\hbar), скорость света (c), электрическая (ϵ) и магнитная (μ) постоянные и др. Поскольку эти мировые константы при изменении оптической плотности вакуума изменяются (согласно формулам) одновременно и взаимосвязанно, то при сохранении формы протекания всех известных физических процессов изменяется (повышается или понижается) *пороговое* значение величины мировых констант (G , T , \hbar , c , ϵ , μ). При этом само собой разумеется, что во всех точках сферы, описываемой радиусом-вектором R расстояния нашей Галактики от воображаемого «центра» Метагалактики, оптическая плотность вакуума и показатель преломления света (за исключением локальных неоднородностей «гравитационных линз») будут одинаковы ($n=1$), следовательно, мы никак не регистрируем космологические изменения показателя преломления света и связанных с ним мировых констант.

Вот динамика основных мировых констант в зависимости от изменения показателя преломления света в вакууме от ($n > 1$) – к ($n = 1$) и далее к ($n < 1$):

$$1) G' = G(n > 1) \rightarrow G = G(n = 1) \rightarrow G'' = G(n < 1).$$

Это значит, что с увеличением оптической плотности вакуума (или, что тоже самое, показателя преломления света) увеличивается гравитационная постоянная (G), и, наоборот, с уменьшением (n) гравитационная постоянная (G) уменьшается. П. Дирак считал, что «гравитационная "постоянная" со временем должна уменьшаться пропорционально t^{-1} » [Дирак, 1979: с. 539]. Но время – это абстракция *длительности протекания реального процесса движения*, и возникает вопрос: какое движение имеется в виду? В сущности это есть время «дрейфа» нашей Галактики из более плотного «центра» Метагалактики – к её менее плотной «периферии». Следовательно, в прошлом гравитационная постоянная была больше, и именно этим объясняется образование первых сложных атомов в эпоху, когда сила гравитационного взаимодействия при $G'=G$ ($n>1$) была больше нынешней. Поскольку со временем сила гравитационного взаимодействия слабеет, происходит расширение объёмов макротел. Так, по расчётам М. Гораи, радиус Земли с момента её образования увеличился на 1500 км по сравнению с первоначальным радиусом [Гораи, 1984: с. 101]. Поэтому при ($n>1$) образуются атомы и молекулы, при ($n=1$) возникает жизнь, а при ($n<1$) происходит распад вещества.

$$2) T' = T(0^\circ\text{K})/(n>1) \rightarrow T = T(0^\circ\text{K})/(n=1) \rightarrow T'' = T(0^\circ\text{K})/(n<1).$$

Это значит, что абсолютный нуль температуры – это основное состояние метагалактического вакуума. Трудность заключается в самом определении понятия «температура» применительно к вакууму. Поэтому в отсутствие вещества о температуре вакуума можно судить только по пороговому уровню абсолютного нуля (0°K) при данной оптической плотности вакуума в сравнении с температурой абсолютного нуля в эталонной системе отсчёта с показателем преломления света ($n=1$) в околоземном пространстве ($T=0^\circ\text{K} = -273,15^\circ\text{C}$, фактически $2,7^\circ\text{K}$). Эта величина будет варьировать затем в зависимости от показателя преломления света (n), то есть от оптической плотности вакуума, всё время оставаясь при этом абсолютным нулём, низшим пороговым энергетическим уровнем.

$$3) \hbar' = \hbar/(n>1) \rightarrow \hbar = \hbar/(n=1) \rightarrow \hbar'' = \hbar/(n<1).$$

Это чисто теоретическое предположение означает, что постоянная Планка (\hbar), как и все другие мировые константы, чувствительна к изменениям оптической плотности вакуума и варьирует в обратной пропорциональной зависимости от показателя преломления света (n).

$$4) c' = c/(n>1) \rightarrow c = c/(n=1) \rightarrow c'' = c/(n<1).$$

Это значит, что с увеличением оптической плотности вакуума ($n>1$) скорость света уменьшается, а с уменьшением оптической плотности вакуума ($n<1$) увеличивается, как это теоретически следует из общей теории относительности (ОТО) и многократно подтверждено экспериментально в околосолнечном пространстве (А. Эддингтон, 1919 г., радиолокация Меркурия и Венеры). Например, через бозе-кондесат атомов натрия при температуре 10^{-9}K свет движется со скоростью 17 метров в секунду [Голова, 2004: с. 24–25].

$$5) \varepsilon' = \varepsilon/(n>1) \rightarrow \varepsilon = \varepsilon/(n=1) \rightarrow \varepsilon'' = \varepsilon/(n<1).$$

Теоретически можно предположить, что при ($n>1$) или ($n<1$) соответственно изменяется электрическая постоянная (ε), а вместе с ней и сила электростатического взаимодействия заряженных частиц – из-за уменьшения или увеличения скорости света в оптически неоднородном вакууме, то есть электрическая постоянная (ε) подвержена, как и все другие мировые константы, вариациям в зависимости от величины показателя преломления света (n). Связь электрической постоянной со скоростью света приводит к тому, что величина

(ϵ), так же как и (с), находится в обратной пропорциональной зависимости от показателя преломления света (n).

Соответственно (с) и (ϵ) меняется и магнитная постоянная (μ):

$$б) \mu' = \mu / (n > 1) \rightarrow \mu = \mu / (n = 1) \rightarrow \mu'' = \mu / (n < 1).$$

С изменением мировых констант (G , T , \hbar , c , ϵ , μ) формулы законов природы, в уравнениях которых фигурируют эти константы, не должны изменяться, в них лишь вносится дополнительная поправка на показатель преломления света (n) – с точки зрения их реального, физического содержания и оптической плотности метагалактического вакуума. Тогда:

$$F_g = Gm_1m_2/R^2 (n).$$

В принципе в Метагалактике может быть не один «центр» с максимальной оптической плотностью, а могут быть два или несколько таких «центров» – в зависимости от распределения оптической плотности метагалактического вакуума. Более того, при огромной протяжённости радиуса R Метагалактики второй вариант (множественность «центров») более вероятен, нежели первый вариант (один «центр»). В пользу такого вывода свидетельствует зафиксированное (сфотографированное) столкновение галактик. Это один из самых серьёзных аргументов против так называемого «Большого Взрыва». В самом деле, если предположить, что был «Большой Взрыв», то галактики должны расходиться радиально, никогда и нигде не встречаясь и, следовательно, не сталкиваясь. Однако тот факт, что галактики в отдельных случаях сталкиваются, говорит о том, что движение галактик не строго радиально («разбегание галактик»), а разнонаправленно. Отсюда следует несколько выводов: 1) «Большого взрыва» не было ни в смысле «отсчёта времени жизни Вселенной», ни в смысле момента рождения вещества; 2) в Метагалактике может быть несколько оптических центров с максимальной плотностью вакуума; 3) вещество рождается в нескольких местах одновременно, разновременно и параллельно, и, соответственно, существует некоторое множество пересекающихся траекторий движения галактик; 4) некоторые галактики не удаляются от нашей Галактики – Млечного пути, а приближаются к нам, следовательно, в отдельных случаях должно наблюдаться не «красное смещение», а «фиолетовое смещение» в спектрах далёких галактик. И что самое главное – всё это поддаётся проверке в астрономии. Признание этого равносильно полному отказу от основного космологического принципа об однородности и изотропности метагалактического пространства.

Что касается так называемого «реликтового излучения» – постоянного и равномерного фона космического радиоизлучения в диапазоне сантиметровых волн, соответствующего температуре $T = 2,7^\circ\text{K}$, то оно вовсе не «реликтовое» (якобы отголосок «Большого Взрыва», сродни мифическому «сотворению мира»), а собственное, постоянное вакуумное состояние «здесь» и «сейчас», наподобие «плеска». Даже в глубоком вакууме – в межзвёздном и метагалактическом – температура микроволнового «фона» никогда и нигде не равна абсолютному нулю, как это следовало бы ожидать теоретически, эта температура всегда больше нуля: она максимальна в окрестностях «центра» Метагалактики при ($n > 1$) и равномерно убывает вдоль её радиуса R , при ($n = 1$) равна $2,7^\circ\text{K}$, опускаясь до 0°K только на краю Метагалактики при ($n = 0$). Это значит, что $2,7^\circ\text{K}$ – это всего лишь температура вакуума «здесь» и «сейчас» ($n = 1$) и, как все известные мировые константы, подвержена воздействию вариаций оптической плотности метагалактического вакуума – по формуле: $T' = T(n)$. Величина $2,7^\circ\text{K}$

не слишком большая и свидетельствует о том, что наша Галактика (Млечный путь) находится где-то посередине радиуса R Метагалактики. По аналогии с электромагнитным квази-«реликтовым» излучением «здесь» и «сейчас» должны существовать квази-«реликтовые» гравитационные волны с определённым значением величины гравитационного потенциала «здесь» и «сейчас», то есть при ($n=1$).

Так выглядит картина оптически неоднородной Метагалактики в теории. Но практически более важен другой вывод. Если сложить вместе приходящие из разных сторон Метагалактики все радиоизображения галактик, часть которых представляет собой отображение их исторического прошлого («детские фотографии взрослых галактик», одна из которых – «детская фотография» нашей собственной Галактики – Млечного пути), то получится, что примерно треть всех наблюдаемых галактик реально не существует. Это «духи», масса которых не может быть принята в расчёт при исчислении средней плотности вещества в Метагалактике, каковая плотность окажется, таким образом, меньше критической, то есть меньше, чем 10^{-26} кг/м³. Тогда гравитационный коллапс всего метагалактического вещества в будущем исключается, но это значит, что не было и фантастического «Большого Взрыва» в прошлом. Следовательно, необходимо разработать новые, альтернативные сценарии рождения метагалактического вещества в эргосфере «космологических чёрных дыр» в оптическом «центре» Метагалактики.

4. Рождение и эволюция вещества в Метагалактике

В основе космологической модели вакуумной теории вещества и поля лежат следующие точно установленные (теоретически или экспериментально) закономерности: во-первых, *рождение пар частиц и античастиц* в сильных гравитационных полях «космологических чёрных дыр» («испарение чёрных дыр»), во-вторых, *эффект Магнуса* применительно к вращающимся «космологическим чёрным дырам». Этих двух закономерностей достаточно, чтобы путём отказа от космологического принципа, но с привлечением оптической неоднородности вакуума и аннигиляции с несохранением барионного и лептонного зарядов получилась непротиворечивая модель рождения и эволюции метагалактического вещества. Опираясь на эти закономерности, космолог в настоящее время может строить космологические модели без «геометризации» мира, без «антимиров», без фантастического «Большого Взрыва».

Если принять, что в «центральной области» Метагалактики оптическая плотность вакуума максимальна и далее уменьшается до минимума (как $n_{\max} > n_1 > n_2 > n_3 \dots n_0$), то в условиях сверхплотного космического вакуума сформируются множественные безмассовые «космологические чёрные дыры» (КЧД). Характерной особенностью этих КЧД является *критическая величина оптической плотности вакуума* ($\rho_{кр}, n_{кр}, G_{кр}$), вследствие чего в их эргосфере, за счёт избытка энергии мощных гравитационных полей, самопроизвольно начинается квантово-механический процесс *рождения пар частиц и античастиц* («испарение чёрных дыр»). Логично предположить, что если в сильном электромагнитном поле рождаются пары электрически заряженных частиц (электрон-позитрон, протон-антипротон), то в сильном гравитационном поле должны рождаться пары электрически нейтральных вещественных частиц. Простой расчёт показывает, что для обеспечения требуемой эволюции ме-

тагалактического вещества достаточно, чтобы в КЧД, в отличие от «локальных чёрных дыр», рождались лишь пары нестабильных, нейтральных, но достаточно массивных вещественных частиц – *нейтрон-антинейронные пары* (или любые другие, ещё более массивные нейтральные барион-антибарионные пары, распадающиеся в конечном счёте на те же нейтрон и антинейтрон). Все остальные частицы будут получаться в процессе распада и взаимопревращений этой пары вещественных частиц. Так, в бета-распаде нейтрон через 15,3 мин. распадается (при $n > 1$ это время больше) на протон, электрон и антинейтрино, что даёт в итоге полный набор фундаментальных вещественных частиц для их объединения в водород, дейтерий, тритий и гелий. Нейтрон – это свёрнутый («сколлапсированный») атом водорода, а это имеет решающее значение для последующей космической эволюции. Если к этому добавить, что нейтрон вступает только в гравитационные отношения с «чёрными дырами» и с другими частицами, то станет понятно, чем обусловлен неслучайный выбор нейтрон-антинейтронной пары для образования первичного вещества в «центральной области» Метагалактики.

На наш взгляд, продуктивны лишь *вращающиеся «космологические чёрные дыры»* (КЧД) в «центре» Метагалактики. Применительно к вращающимся «космологическим чёрным дырам» это означает, что рождающаяся в их эргосфере нейтрон-антинейтронная пара разлетится в противоположные стороны, но так, что нейтроны уйдут во внешнее пространство, а антинейтроны (все или в своём большинстве) захватываются обратно и поглощаются КЧД («чёрнодырочная аннигиляция») и тем самым вновь возвращаются в общий вакуумный «расплав», подвергнутся аннигиляции, чтобы снова участвовать в дальнейшем рождении частиц и античастиц – до полного исчерпания в недрах КЧД избытка энергии гравитационного поля. Но чтобы получилась подобная эволюция рождающихся вещественных частиц, должна быть полная уверенность в том, что обеспечено закономерное, а не случайное возвращение всех антинейтронов обратно в общий «расплав» КЧД.

Эту уверенность даёт вторая хорошо удостоверенная закономерность – «*эффект Магнуса*», сущность которого состоит в том, что при вращении вещественного тела в набегающем потоке жидкости или газа давление на одной стороне тела возрастает, а на другой уменьшается, то есть появляется поперечная сила, величина которой определяется теоремой Жуковского. Этот эффект представляет собой точную макроскопическую модель поведения нейтрон-антинейтронной пары в эргосфере вращающейся «космологической чёрной дыры», объясняя механизм калибровки нейтронов и антинейтронов после их рождения. В самом деле, если уподобить спин нейтрона и антинейтрона «вращающемуся волчку», то в эргосфере вращающейся «космологической чёрной дыры» (допустим, по часовой стрелке) правозакрученный нейтрон получит поперечный импульс за счёт эффекта Магнуса и, увеличивая скорость, улетит на бесконечность, а левозакрученный антинейтрон получит импульс в противоположном направлении и закономерно будет захвачен и поглощён вращающейся «космологической чёрной дырой», то есть аннигилирует («чёрнодырочная аннигиляция»).

В обоих случаях роль ориентирующего фактора играет гравитационное поле «космологической чёрной дыры», которая, вращаясь, создаёт вокруг себя первичное водородно-гелиевое облако, которое, вместе с другими элементарными частицами, выбрасывается из недр КЧД в виде «*жетов*», из них затем

формируются водородно-гелиевые Сверхновые «Голубые гиганты». Под тяжестью своей огромной массы и, соответственно, гравитации они взрываются, образуя либо нейтронные звёзды (пульсары) в случае трёх солнечных масс, либо звёздные «локальные чёрные дыры» (ЛЧД) – в случае более трёх солнечных масс, а из рассеявшегося вещества постепенно образуются газо-пылевые туманности, из которых затем рождаются звёзды *второго поколения* с их планетными системами, наподобие нашего Солнца и Солнечной системы. Я.Б. Зельдович рассматривал такую возможность, но посчитал её слишком спекулятивной: «На самом деле эта гипотеза очень спекулятивна» [Зельдович, 1983: с. 229]. Между тем, именно такое или очень близкое к нему решение является единственной *реальной альтернативой* фантастическому «Большому Взрыву».

Подобная естественная калибровка частиц и античастиц за время (t) соберёт вокруг «космологической чёрной дыры» «чернодырочную» протогалактику – по принципу: «одна космологическая чёрная дыра – одна протогалактика». Следовательно, первичной «клеточкой» метагалактического вещества с самого начала становится протогалактика, рождающаяся вокруг КЧД. Поэтому галактик столько, сколько появилось и трансформировалось в протогалактики одновременно или последовательно «космологических чёрных дыр».

Что касается образования сложных («тяжёлых») химических элементов, начиная с лития, то, на наш взгляд, наиболее вероятной его причиной следует считать столкновение нейтронных звёзд, их взрыв: «При столкновении нейтронных звезд образуются свинец, золото, платина и другие тяжёлые элементы» [Наука и жизнь, 2014: с. 80]. Дело в том, что нейтронные звёзды не вечны и по разным причинам непременно прекратят своё существование, а осколки спрессованного нейтронного вещества, освобождённые от мощных гравитационных оков, разлетятся во все стороны и начнут превращаться в любые комбинации сложных, тяжёлых химических элементов вплоть до урана в виде метеоритов, болидов, комет, астероидов и в конечном счете – твёрдых планет земного типа.

Протогалактики (квазары) в своём движении из «центра» Метагалактики в направлении её «периферии» проходят «пояс жизни» с показателем преломления света «здесь» и «сейчас», равным единице ($n=1$). На этом основании Б. Картер предложил в 1969 году «сильный антропный принцип»: «Вселенная (и, следовательно, фундаментальные параметры, от которых она зависит) должна быть такой, чтобы на некотором этапе эволюции допускалось существование наблюдателя, то есть человека. Перефразируя Декарта: «Я мыслю, поэтому мир таков, какой он есть» [Космология, 1984: с. 373], то есть человек существует «здесь» и «сейчас», как биосоциальное существо, при нынешних мировых константах и физико-химическом строении вещества. Достаточно, чтобы гравитационная постоянная была хотя бы на 5 % больше или меньше нынешней, и жизнь, а, следовательно, Человек разумный были бы невозможны. Это и есть «пояс жизни» при ($n=1$). Термин «пояс жизни» вводится условно, на самом деле это сфера с предположительным радиусом R посередине между «центром» и «периферией» Метагалактики. Поэтому «пояс жизни» охватывает достаточно широкую пространственно-временную сферу, которую можно приблизительно вычислить следующим образом: если жизнь на Земле зародилась 3 млрд. лет назад, с вхождением нашей Галактики в «пояс жизни», а сейчас мы находимся в зените развития жизни (Человек, *Homo Sapiens*), то, надо пола-

гать, наша Галактика еще 3 миллиарда лет будет находиться в «поясе жизни», и у человечества впереди, по крайней мере, 3 миллиарда лет существования и развития, а это не так уж мало и вселяет вполне понятный оптимизм.

Итак, в Метагалактике нет ничего, кроме *вакуума*, всё существующее – производно от него.

P.S. 14 ноября 2014 года РИА Новости опубликовало в Интернете следующую информацию: «Гигантская чёрная дыра в центре нашего Млечного Пути может являться источником нейтрино, говорится в статье, опубликованной в *Physical Review D*. К такому выводу авторы статьи пришли после анализа данных, полученных с трёх космических аппаратов – *Chandra X-ray Observatory*, *Swift gamma-ray mission* и *Nuclear Spectroscopic Array (NuSTAR)* <...> "Одна из самых больших задач в современной астрофизике – выявление источников, генерирующих нейтрино. Теперь у нас есть первое свидетельство, что астрономический источник – чёрная дыра нашего Млечного пути – может быть, производит нейтрино", – приводятся в статье слова одного из авторов исследования, астрофизика из *University of Wisconsin Янга Бая*»¹.

Единственное объяснение: это те самые нейтрино, которые, согласно космологической концепции без «Большого Взрыва», остаются в результате распада нейтронов в недрах «космологической чёрной дыры»: $n^0 \rightarrow p^+ + e^- + \nu$. После того, как протоны с электронами образуют атомы водорода и гелия в первичной плазме, оставшиеся нейтрино испускаются вовне, что и зафиксировали космические телескопы. Поэтому в Метагалактике столько нейтрино, сколько образовалось атомов водорода и гелия в первичной плазме, выбрасываемой «космологической чёрной дырой» в виде *жетов*.

Не исключено, что именно эти новые астрофизические данные станут решающим доводом в пользу вакуумной теории вещества и поля, в частности, космологической концепции без «Большого Взрыва».



Литература

- Голота, 2004 – Голота В. О побочном событии в лабораторном эксперименте // *Sententiae*, Спецвыпуск. – К. – 2004. – № 2.
- Гораи, 1984 – Гораи М. Эволюция расширяющейся Земли. – М., 1984.
- Дирак, 1979 – Дирак П.А.М. Космологические постоянные // Альберт Эйнштейн и теория гравитации. – М., 1979.
- Зельдович, 1981 – Зельдович Я.Б. Теория вакуума, быть может, решает загадку космологии // *Успехи физических наук*, 1981, Т. 133, вып. 3.
- Зельдович, 1983 – Зельдович Я.Б. Космология и ранняя Вселенная // *Общая теория относительности*. – М., 1983.
- Космология, 1984 – Космология: теория и наблюдения. – М., 1984.
- Наан, 1966 – Наан Г.И. Проблемы и тенденции релятивистской космологии // Эйнштейновский сборник 1966. – М., 1966.
- Наука и жизнь, 2014 – Наука и жизнь. – М. – 2014. – № 2.
- Пенроуз, 1983 – Пенроуз Р. Сингулярности и асимметрия по времени // *Общая теория относительности*. – М., 1983.
- Уилер, 1970 – Уилер Дж. Предвидение Эйнштейна. Москва, 1970.

¹<http://ria.ru/studies/20141114/1033249238.html>

- Чемпи, Мун, 1983 – Чемпи Д.К., Мун П.Б. Отсутствие доплеровского сдвига при движении источника и детектора гамма-излучения по одной круговой орбите // Эйнштейновский сборник 1978–1979. – М., 1983.
- Djakhiaia, 2001 – Djakhiaia L. The Probable Effects of Rotary Disk // Bulletin of the Georgian Academy of Sciences. – 2001. – Vol. 164. – No 2.
- Einstein, 1933 – Einstein A. Mein Weltbild. Querido Verlag. – Amsterdam, 1933.



References

- Golota V. O pobochnom sobytii v laboratornom eksperimente [Adverse events in the laboratory experiment] // Sententiae, Special Issue. – Kyiv – 2004. – No 2.
- Gorai M. Evolyutsiya rasshiryayushcheyusa Zemli [Evolution of the Expanding Earth]. – Moscow, 1984.
- Dirac P.A.M. Kosmologicheskie postoyannye [The Cosmological Constant] // Al'bert Eynshteyn i teoriya gravitatsii [Einstein's Theory of General Relativity]. – Moscow, 1979.
- Zeldovich Ya.B. Teoriya vakuuma, byt' mozhet, reshaet zagadku kosmologii [Theory of vacuum solves perhaps the puzzle of cosmology] // Advances in Physical Sciences, 1981, Vol. 133, Issue. 3.
- Zeldovich Ya.B. Kosmologiya i rannaya Vselennaya [Cosmology and the Early Universe] // Obshchaya teoriya otnositel'nosti [General Relativity]. – Moscow, 1983.
- Kosmologiya: teoriya i nablyudeniya [Cosmology: Theory and Observation]. – Moscow, 1984.
- Naan G.I. Problemy i tendentsii relyativistskoy kosmologii [Issues and Trends of Relativistic Cosmology] // Eynshteynovskiy sbornik 1966 [Einstein's collection 1966] – Moscow, 1966.
- Nauka i zhizn' [Science and Life]. – М. – 2014. – No 2.
- Penrose R. Singulyarnosti i asimmetriya po vremeni [Singularities and Time-Asymmetry] // Obshchaya teoriya otnositel'nosti [General Relativity]. – Moscow, 1983.
- Wheeler J.A. Predvidenie Eynshteyna [Einstein's foresight]. – Moscow, 1970.
- Champeney D.C., Moon P.B. Otsutstvie doplerovskogo sdviga pri dvizhenii istochnika i detektora gamma-izlucheniya po odnoy krugovoy orbite [Absence of Doppler Shift for Gamma Ray Source and Detector on Same Circular Orbit] // Eynshteynovskiy sbornik 1978–1979 [Einstein's collection 1978–1979]. – Moscow, 1983.
- Djakhiaia L. The Probable Effects of Rotary Disk // Bulletin of the Georgian Academy of Sciences. – 2001. – Vol. 164. – No 2.
- Einstein A. Mein Weltbild. Querido Verlag. – Amsterdam, 1933.

