

НЕБАРИОННАЯ МАТЕРИЯ КАК ПРЕЕМНИК ЭФИРА

Д.т.н., проф. Эткин В.А.

Аннотация

В статье отмечается, что изгнание эфира из физики XX столетия уже обернулось введением ещё менее изученных субстанций типа электромагнитного поля, скрытой массы, физического вакуума, темной материи, квинтэссенции и т. п. Учитывая это и упорное нежелание физиков вернуться к понятию эфира, предлагается назвать «скрытую» часть материи Вселенной, составляющую не менее 95% её массы, «небарионной материей» (НБМ). Показано, что свойства НБМа как полевой среды поддаются изучению существующими техническими средствами и методами классической физики. Из условия его неоднородности выведена полевая форма закона гравитации и обосновано наличие у космической среды гравистатической и гравикинетической составляющих энергии, делающей её «топливом Вселенной». Приводятся экспериментальные подтверждения выдвинутой концепции.

Ключевые слова: полевая и вещественная составляющие материи Вселенной, их взаимопревращение; гравистатическая и гравидинамическая энергия НБМа, гравитационное равновесие, тяготение и отталкивание.

2. Введение

В настоящее время происходит подлинная космологическая революция, характеризующаяся скачкообразным ростом новых знаний о Вселенной как целом, коренным образом изменяющих представления о происходящих в ней процессах. При этом на авансцену вышел ещё один претендент на физическую реальность, определяющую направление и характер протекающих в ней процессов – небарионная материя (НБМ) как межзвёздная среда, из которой сформировались все виды барионного (структурированного) вещества Вселенной [1]. В отличие от гипотетических субстанций типа древнеиндийской акаши, средневекового эфира или постклассического физического вакуума, НБМ представляет собой реально существующую среду с чрезвычайно низкой плотностью ($\rho_0 \sim 10^{-29}$ г см⁻³), свободную от вещества и потому находящуюся в упорядоченном, хотя и не структурированном состоянии. Реальность этой среды и практическое отсутствие в ней твёрдых частиц вещества подтверждено опытом работы человека в открытом космосе. Других, в том числе электромагнитных свойств, у этой среды не обнаружено. Остаётся неизученным и распределение её плотности в пространстве Вселенной. Принято считать, что эфир был равномерно распределён по всему пространству, заполненному материей. Между тем можно доказать, что в этом случае никакие процессы в нём невозможны. Действительно, любой экстенсивный параметр системы Θ_i (её энергии E , масса M , числа молей k -х веществ N_k , энтропия S , электрический заряд Q_e , импульс P , его момент L и т. п.) в сплошной среде может быть представлен интегралом от его локальной $\rho_i = d\Theta_i/dV$ и средней $\bar{\rho}_i = \Theta_i/V$ плотности выражением $\Theta_i = \int \rho_i dV = \int \bar{\rho}_i dV$. Отсюда следует, что её изменение во времени t подчинено условию:

$$\int [(d(\rho_i - \bar{\rho}_i)/dt)] dV = 0. \quad (1)$$

Это означает, что при протекании каких-либо i -х процессов ($d(\rho_i - \bar{\rho}_i)/dt \neq 0$), интеграл (1) обращается в нуль только в том случае, если скорость процесса $d(\rho_i - \bar{\rho}_i)/dt$ и разность плотностей $\rho_i - \bar{\rho}_i$ и имеют противоположный знак в разных элементах объёма dV и взаимно компенсируются. Это положение, названное в энергодинамике «принципом противонаправленности процессов», может рассматриваться как математическое выражение диалектического закона «единства и борьбы противоположностей».

С другой стороны, из (1) следует, что в однородной системе (где $\rho_i - \bar{\rho}_i = 0$), интеграл (1) обращается в нуль тривиально. Это означает, что никакой процесс, понимаемый как изменение какого-либо параметра во времени ($d\Theta_i/dt = \int (d\bar{\rho}_i/dt) dV \neq 0$), в однородной системе *невозможен*. Это обстоятельство необходимо учитывать и тем, кто вслед за А. Эйнштейном и А. Фридманом строит стандартную модель Вселенной на предположении о существовании воображаемой среды с положительной плотностью и отрицательным давлением, именуемой в последнее время квинтэссенцией, да к тому же принимают её за идеально однородную и изотропную субстанцию, и в соответствии с теоремой Э. Нётер рассматривают законы сохранения являющиеся как следствие однородности и изотропности пространства, заполненного материей [2].

Между тем, согласно вышеизложенному, не только в космологии, но и в естествознании в целом необходимо прежде всего придерживаться парадигмы, согласно которой любые процессы, протекающие в какой-либо среде, порождены отсутствием в ней однородности (внутреннего равновесия). Это особенно очевидно для так называемого «Местного объёма» в космологии, где плотность материи Вселенной колеблется от $\sim 10^{-29}$ г см⁻³ в войдах до $\sim 10^{18}$ г см⁻³ в нейтронных звёздах и белых карликах, т. е. наблюдается «сильнейшая неоднородность».

Другое обстоятельство, которое необходимо учитывать в связи с существованием космической среды как одной из составляющих материи Вселенной – это её несводимость к веществу как продукту её фазового перехода из полевого (континуального) состояния в состояние, характеризующееся наличием границ, внутренней структурой, а в частном случае твёрдых тел – ещё и определённой формой. В таком «конденсированном» (барионном, вещественном) состоянии материя обладает не только определённой плотностью ρ , но и другими физическими свойствами (массами k -х веществ M_k , их энтропией S_k , зарядом Z_k , импульсом P_k , его моментом L_k , температурой T , давлением p , скоростями v_k и т. п.). Все эти свойства эмерджентны, т. е. приобретены в процессе «овеществления» космического вакуума, который изначально занимал всё предоставленное ему пространство и потому является не просто «всепроникающей средой», а непременным компонентом любой материальной системы. Поэтому процесс «конденсации» космического вакуума быть назван «овеществлением», «структуризацией», превращением «небарионной» материи в барионную и т. п., т. е. как процесс

эволюции материи, сопровождающийся увеличением числа степеней свободы материальной системы. Это означает, что НБМ не обладает ни одним из этих свойств, так что его моделью не может служить ни плазма, ни газ, ни жидкость или твёрдое тело, обладающие значительно большим числом степеней свободы. Именно в этом состоит сходство его с *акашой* и отличие от многочисленных моделей эфира, используемых исследователями для предсказания его свойств. Именно в использовании таких моделей кроется причина расхождения многочисленных теорий эфира с наблюдениями или экспериментальными фактами. Это относится как к корпускулярным, так и к вихревым моделям эфира, предполагающих применимость к нему уравнений динамики твёрдых тел, жидкостей и газов, электродинамики и магнитной газодинамики. В меньшей степени это касается и моделей физического вакуума, скрытой массы, тёмной материи, квинтэссенции или любых других субстанций, пришедших ему на смену в процессе квантово-релятивистской революции.

Именно это отличает реалии от «Стандартной модели» космологии, основанной на гипотезе А.Эйнштейна о том, что гравитация создаётся не только ньютоновскими силами тяготения (т. е. плотностью вещества ρ), но и давлением p космической среды. Эта гипотеза была введена, чтобы оправдать возможность Вселенной пребывать в так называемом «стационарном» состоянии с неизменными границами и средней плотностью. Однако, как показал А. Фридман [3], присвоение этой среде свойства газа с отрицательным давлением $p < 0$ при положительной плотности $\rho > 0$ в комбинации $\rho + 3p$ допускает её стационарность Вселенной лишь в условиях $p = -\rho/3$. Это делает вопрос об поведении Вселенной целиком зависящим от существования космической среды с такими свойствами, которая в последнее время именуется *квинтэссенцией*. Слабым звеном этой теории является то, что космическая среда с такими свойствами до сих пор не обнаружена. Поэтому представляет интерес разработка такой теории космической среды, которая существовала ещё до появления вещества, обладающего каким-либо (положительным или отрицательным) давлением. Если кратко изложить основные положения этой теории, то они состоят в следующем:

1. С признанием неоднородности НБМ её плотность ρ_o становится функцией пространственных координат \mathbf{r} и времени t , т. е. $\rho_o = \rho_o(\mathbf{r}, t)$, так что его полная производная по времени $d\rho_o/dt$ включает в себя локальную $(\partial\rho_o/\partial t)_r$ и конвективную $(\mathbf{v}_o \cdot \nabla)\rho_o$ составляющую, что в отсутствие её затухания ($d\rho_o/dt = 0$) позволяет придать ей вид «кинематического» уравнения волны:

$$(\partial\rho_o/\partial\mathbf{r}) + \mathbf{v}_o^{-1}(\partial\rho_o/\partial t) = 0. \quad (2)$$

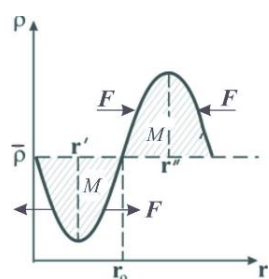


Рис.1. Волнообразование в космическом вакууме

Это означает, что по крайней мере часть НБМа оказывается вовлечённой в колебательное движение [3]. Энергию этого движения можно найти, учитывая, что НБМ в целом неподвижен, так что в нем образуются в основном стоячие волны. Образование таких волн сопряжено с возвратно-поступательным смещением $\Delta\mathbf{r}$ центра их массы M на длину полуволны $\lambda_o = |\mathbf{r}'' - \mathbf{r}'|$, (рис.1) и изменением её скорости \mathbf{v}_o и преодолением сил инерции НБМ $\mathbf{F}_o = -d\mathbf{P}_o/dt$, что требует затраты определённой работы W_o :

$$W_o = \int \mathbf{F}_o \cdot d\mathbf{r}_o = \int \mathbf{v}_o \cdot d\mathbf{P}_o. \quad (3)$$

Средняя величина этой скорости $v_o = |\mathbf{v}_o|$, определяется как частное от деления смещения массы $|\mathbf{r}'' - \mathbf{r}'|$ на период волны v_o^{-1} частотой ν_o и равна $v_o = \lambda_o \nu_o$, т. е. скорости распространения колебаний в НБМ c_o . В условиях отсутствия её дисперсии ($c_o = const$) энергия колебательного движения НБМ $E^v = W_o$ вычисляется особенно просто

$$E^v = \int c_o^2 \cdot dM_o = M_o c_o^2. \quad (4)$$

Это выражение было получено ранее для эфира (Х. Шрамм (1871); Н. Умов (1873); Дж. Томсон (1881); О. Хэвисайд (1890), А. Пуанкаре (1898); Хазенорль (1904) и распространено А. Эйнштейном в 1905 году на все виды покоящейся и движущейся материи в виде принципа эквивалентности массы и энергии.

При $v_o \rightarrow 0$ эта кинетическая энергия E^v целиком переходит в потенциальную E^p , но их сумма E_o остаётся при этом постоянной, что соответствует закону сохранения энергии. Таким образом, подтверждается один из главных тезисов современной космологии, согласно которому во Вселенной преобладает среда, именуемая как угодно (эфиром, физическим вакуумом, скрытой массой, тёмной материей, тёмной энергией, космическим вакуумом и т. п.), плотность энергии которой превышает все известные её формы [4].

2. Для этой среды, которая по современным данным не участвует в электромагнитном взаимодействии, единственным способом взаимодействия остаётся гравитация. При этом согласно предыдущему у неё существуют лишь две формы энергии: *гравикинетическая* и *гравипотенциальная*, пропорциональные соответственно массе M космической среды, вовлечённой и не вовлечённой в колебательное движение. Сумма этих форм энергии остаётся неизменной при превращении космического вакуума в обычное (барионное) вещество, что соответствует законам сохранения массы и энергии для Вселенной в целом [5].

3. Из принципа эквивалентности массы и энергии (4) следует, что плотность энергии НБМа $\epsilon_o = \partial E_o / \partial V = c_o^2 \rho_o$, (Дж/м³). Применяя к обеим частям выражения (8) оператор ∇ и учитывая, что $\nabla \epsilon_o$ представляет собой напряжённость гравитационного поля $\mathbf{X}_g = \rho_o \mathbf{g}$, приходим к близкой действующей (полевой) форме закона гравитации [4]:

$$\mathbf{g} = c_o^2 \nabla \rho_o / \rho_o. \quad (5)$$

Справедливость этого закона подтверждается соответствием характера ротационных кривых вращающихся галактик наблюдаемому (рис.2, зелёная кривая), согласно которому скорость вращения их периферийных слоёв остаётся примерно постоянной, а не спадает по законам небесной механики И. Ньютона (красная кривая). Из (5) следует, что закон распределения скорости вращения галактик имеет вид:

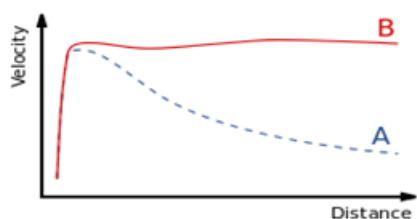


Рисунок 1. Кривые вращения галактик

$$(v/c)^2 = -R \nabla \rho / \rho, \quad (6)$$

что при линейном спаде относительного градиента плотности вещества галактик с расстоянием от центра R (когда $\nabla \rho / \rho = 1/R$) обеспечивает постоянство отношения $(v/c)^2 = const$. [4].

Другим подтверждением справедливости бинарного закона гравитации (6) служит явление перетекания вещества с одной галактики на другую (рис.3), когда центры двух галактик остаются вопреки закону тяготения Ньютона неподвижными, а внешняя оболочка одной из них, напротив, перетекает на другую и далеко не всегда массивную из них [5].



Рис.3. Перетекание вещества с одной галактики на другую

4. Согласно этому выражению, величина гравитационного ускорения g в поле плотности космической среды пропорциональна относительному градиенту $\nabla\rho_0/\rho_0$ его плотности. Это означает, что гравитационное поле порождено не кривизной пространства, а неоднородным распределением материи в нём. Это следствие основного закона диалектики в его приложении к космическому вакууму как первичной (полевой) разновидности материи получены без каких-либо гипотез, постулатов или модельных представлений о его структуре [6].

5. Из изложенного следует, что гравитационная сила ρ_0 всегда направлена по градиенту плотности вещества $\nabla\rho_0$ и потому может иметь в разных областях Вселенной различный знак в зависимости от знака этого градиента. Иными словами, в космическом вакууме существует и гравитация, и антигравитация, т. е. гравитационные силы могут быть как силами притяжения, так и силами отталкивания в зависимости от характера распределения масс в пространстве [6].

6. Биполярный закон гравитации (5) делает излишней гипотезу о существовании некоей «тёмной энергии» (квинтэссенции) как среды, обеспечивающей наблюдаемое ускоренное расширение Вселенной. Вместе с ней утрачивает смысл и модель Вселенной А.Фридмана, основанная на гипотезе А. Эйнштейна о том, что гравитация создаётся не только ньютоновскими силами тяготения, но и давлением межгалактической среды p . Эта гипотеза заложена в стандартную модель космологии, несмотря на то, что среда с отрицательным давлением до сих пор не обнаружена.

7. Из биполярного закона гравитации следует существование гравитационного равновесия, соответствующего условию $\nabla p = 0$. Астрономы часто наблюдают случаи, когда звезды, которые в силу закона тяготения Ньютона должны были бы сгруппироваться в центре галактики, напротив, располагаются на значительном удалении от него, и образуют кольцевые структуры, как это показано на рис.4. Это выглядит так, как будто между ними действуют гравитационные силы «отталкивания». Однако такие структуры оказываются весьма устойчивыми и не обнаруживают тенденции ни к удалению, ни к сближению. Разгадка следует из существования устойчивого гравитационного равновесия, соответствующего условию $\nabla p = 0$. Такие условия характерны для волновых структур в области повышенной плотности ($\rho > \bar{\rho}$), когда силы гравитации направлены на

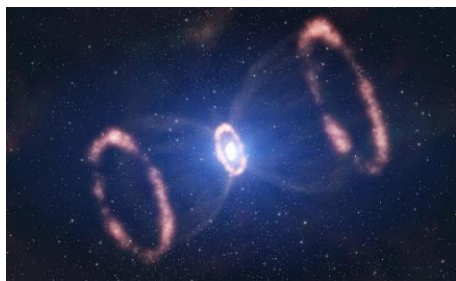


Рис.4. Концентрическое расположение звёздных скоплений

уменьшение длины волны и увеличение её амплитуды (рис.1). В таком случае силы гравитации отсутствуют в пучности волны уплотнения, что и обуславливает устойчивое расположение скоплений звёзд на расстояниях, кратных длине волны. Отсюда же следует различие знака ∇p по обе стороны пучности, т. е. существование «гравитационных воронок», разграничивающих области притяжения «полеобразующих» тел.

8. Превращение космического вакуума как небарионной формы материи в барионную сопровождается возникновением в последней новых степеней свободы и соответствующих им форм энергии: внутриядерной, внутриатомной, тепловой, деформационной, химической, электромагнитной и т. п. Образование при этом различных структурных элементов атома и их колебательное движение порождает α , β и γ излучение, отличающееся по своему составу и спектральным характеристикам от «фонового» излучения самого космического вакуума. Это делает барионное вещество видимым (наблюдаемым) и придаёт ему такие свойства, как температура T и давление p , импульс P и заряд Q_e , энтропия S и спин L . В сумме их энергия всех форм вещества и излучений равна энергии «конденсации» космического вакуума $M_0 c_0^2$ [8]. Открытие составляющей материи Вселенной, плотность энергии которой не меньше суммы всех других её форм, и явилось наиболее важным результатом упомянутой выше революции в космологии [1].

9. Предпринятый здесь анализ роли космического вакуума в протекающих во Вселенной процессах объясняет также и наблюдаемое кажущееся нарушение закона сохранения массы и энергии в ней. Всё дело в изменении степени вовлечённости космического вакуума в колебательное движение по мере наблюдаемого расширения видимой части бесконечной Вселенной, при котором часть гравитационной энергии неоднородного НБМ переходит в гравитационную энергию его стоячих и бегущих волн. По Джинсу, замкнутые волны этой материи и образуют то, что мы называем веществом, а незамкнутые волны – то, что мы именуем излучением. В таком случае становится вполне понятным, почему плотность энергии и вещества Вселенной остаются неизменными при её расширении в нарушение закона сохранения той части энергии Вселенной, которая превратима и потому принимает участие в наблюдаемых в ней процессах.

10. Полученные здесь первостепенной важности результаты, касающиеся плотности энергии космического вакуума и закона его гравитации, подтверждают эффективность термодинамического (дедуктивного и феноменологического) метода исследования, который не опирается на модельные представления, а, напротив, формулирует необходимые и достаточные требования к этим моделям. Из них следует, в частности, что НБМ в целом неподвижен, однако находится в неупорядоченном локальном колебательном движении. Поскольку скорость колебательного движения v всегда может быть разложена на поступательную w и вращательную $\omega \times R$ составляющие, НБМ обладает локально как вихревой, так и поступательной формой движения. Это означает, что любая модель эфира, учитывающая только вихревое или только поступательное его движение, будет заведомо неполной.

11. Наконец, предпринято рассмотрение проливает новый свет на явление так называемой «квантовой запутанности». Поскольку колебания в стоячих волнах синфазны, движения элементов объёма космического вакуума, принадлежащих одной и той же волне, не являются независимыми. Это означает, что часть из них будет изменять своё

состояние синфазно или в противофазе с другими в зависимости от их фазы без какого-либо «обмена информацией» между ними с бесконечной скоростью. Так устраняется один из парадоксов КМ.

Подводя итог, можно заключить, что рассмотрение небарионной материи как преэмницы эфира позволяет решить несколько задач:

1. Преодолеть упорное нежелание официальной науки признать существование эфира;
2. Подтвердить существование ненаблюдаемой среды с наибольшей плотностью энергии;
3. Определить на безгипотезной и беспостулативной основе ряд свойств небарионной (неструктурированной) материи, имеющих первостепенное значение;
4. Получить близкодействующую (полевую) форму закона гравитации, отличающуюся от закона Ньютона отсутствием дальнего действия и наличием антигравитации, обнаруживающую существование «супергравитации» и гравитационного равновесия, и объясняющую ряд «трудных» вопросов мироздания, основанных на гипотезе однородного распределения вещества Вселенной.

Литература.

1. Чернин АД. Космический вакуум, УФН, 11(171).2001. 1154-1175.
2. Нётер Эмми. Инвариантные вариационные задачи // Вариационные принципы механики / под ред. Полак Л. С. — М., Физматлит, 1959. — с. 613-614.
3. Фридман АА. УФН, 80(1963).439-447.
4. Эткин В.А. Альтернатива закону тяготения Ньютона. //Проблемы науки, 6(54)2020.4-11; *Etkin VA. Energodynamic theory of gravitation. // Aeronautics and Aerospace Open Access Journal, 2019;3(1):40–44. DOI: 10.15406/aaaj.2019.03.00079.*
5. Эткин В.А. Разрешение загадок Вселенной с позиций энергодинамики. // German International Journal of Modern Science, 3(1)2020.25-31; *Etkin VA. Solving the riddles of multiverse from the position of Energodynamics. //Aeronautics and Aerospace Open Access Journal, 4(4)2020.161-166.*
6. Эткин ВА. К теории единого поля. //Доклады независимых авторов, 50(2020). 127-149; *Etkin, V. A. To the Theory of a Unified Field. Sch J Eng Tech, 2021 Nov 9(10):168-175. DOI10.36347/sjet.2021. v09i10.003*
7. *Ade P. A. R. et al. Planck 2013 results. I. Overview of products and scientific results. //Astronomy and Astrophysics, 1303: 5062.*
8. Эткин ВА. Энергодинамическая теория эволюции Вселенной. //American Scientific Journal, 51(2021). 25-34.