

Поляризационная теория структурирования Вселенной

В.В. Чернуха

Аннотация

Рассматривается физика образования основных видов звездных и галактических систем Вселенной, включая недавно открытые гигантские структуры, поставившие под сомнение модели Вселенной на основе Космологического принципа. Анализ проводится на основе разработанной автором поляризационной теории Мироздания, в которой Вселенная является порождением скрытого мира физического вакуума с комплексным пространством-временем. Расчетные спектры масс и размеров этих систем удовлетворительно согласуются с их наблюдаемыми спектрами.

Формирование зародышей звездных и галактических систем происходит в комплексном пространстве физического вакуума, в мнимом подпространстве которого имеет место разделение электрических зарядов. Оно приводит к образованию неоднородностей плотности, достаточных для развития гравитационной неустойчивости. Зародышами космологических структур служат частицы 8-12-го иерархических уровней, являющиеся аналогами известных нам лептонов, кварков, нуклонов, относящихся к первому иерархическому уровню. Их существование предсказывает поляризационная теория образования фундаментальных частиц, которая достаточно точно описывает массы и заряды известных нам лептонов, кварков, нуклонов и некоторых бозонов. В рамках рассматриваемого поляризационного подхода разработана также представленная в данной статье квантовая модель образования Солнечной системы, которая с погрешностью, меньшей 1%, описывает основные характеристики Солнца и девяти планет (в том числе Плутона), включая радиусы их орбит и массы.

Оглавление

1. Введение.....	2
2. Основы поляризационной модели Вселенной.....	2
3. Частицы и поля Вселенной.....	4
4. Три стадии эволюции Вселенной.....	6
5. Зарядовая неустойчивость.....	7
6. Структурирование Вселенной.....	10
6.1. Образование войдов.....	10
6.2. Образование звезд и звездных скоплений.....	11
6.3. Два типа галактик и их скопления.....	14
6.3.1. Галактические системы первого типа.....	14
6.3.2. Галактические системы второго типа.....	17
6.4. Черные дыры.....	19
7. Солнечная система.....	20
7.1. Образование Солнечной системы.....	21
7.2. Орбитальный момент планетной системы.....	25
7.3. Излучение Солнца.....	27
8. Заключение.....	27
9. Список литературы.....	29

1. Введение

В принятой сегодня Λ CDM-модели Вселенной образование космологических структур происходит в результате развития гравитационной неустойчивости, а необходимые для этого первоначальные возмущения рождаются на стадии инфляции. Но пока нет доказательств того, что этот механизм приводит к возникновению наблюдаемого спектра космологических объектов. Это так называемая проблема первоначальных возмущений. В основе принятой модели Вселенной лежит Космологический принцип, согласно которому Вселенная однородна и изотропна. Его подтверждением считается обнаруженная высокая степень изотропии реликтового излучения. До недавнего времени астрономические данные говорили, что на масштабах порядка 300 Мпк и более Космологический принцип подтверждается [1]. Однако в последние 30 лет были открыты галактические скопления большего масштаба, а в 2012 и 2013 годах обнаружены две самые крупные галактические структуры размером 1 и 3 Гпк. Это соответственно Громадная группа квазаров (ГГК) [2] и Великая Стена Геркулеса–Северной Короны (ВСГСК) [3]. Не менее важно и то, что эти объекты образовались весьма рано. Например, ВСГСК не позже 4 млрд. лет после рождения Вселенной. Последние открытия ставят под сомнение принятый механизм космологического структурирования, так как не понятно, каким образом гравитационная неустойчивость за это время смогла породить столь гигантские объекты из первоначально однородной Вселенной. Эта проблема добавляется к другим проблемам, для избавления от которых в Λ CDM-модели приняты гипотезы Большого взрыва, темной энергии и инфляции.

Ниже показано, что согласие спектров космологических структур в поляризационной модели Вселенной с наблюдаемыми спектрами различных звездных и галактических систем достигается на основе новых представлений о свойствах пространства-времени [4], спектре фундаментальных частиц [5] и механизме образования зародышей космологических объектов. Для временной привязки их рождения используется поляризационная трехстадийная модель расширения Вселенной, масса которой непрерывно возрастает [6]. Измеренные современные значения плотности барионного и темного вещества, энтропии, анизотропии реликтового излучения и хаббловской скорости удовлетворительно согласуются с расчетными их значениями, полученными в поляризационной модели. Она объясняет наблюдаемое обилие легких элементов как результат низкоэнергетических ядерных реакций.

2. Основы поляризационной модели Вселенной

Поляризационная теория Мироздания строится как универсальная монофундаменталистская теория, в основе которой четыре соответствующих этим позициям исходных постулата.

В поляризационной теории, на которой основывается поляризационная модель Вселенной, используется минимальное число (три) эмпирических констант (скорость света c , гравитационная постоянная G , а также постоянная Планка), вследствие чего эта теория не допускает обобщения. Поляризационная модель Вселенной является квантовой и имеет ряд принципиальных отличий от Λ CDM-модели:

(1) пространство-время Вселенной комплексно; максимальные размерности комплексных пространства и времени ее физического вакуума равны соответственно 9 и 2 [4]; они формируют два четырехмерных пространства-времени и одно трехмерное пространство, в котором происходит мгновенная телепортация частиц.

(2) спектр фундаментальных частиц, помимо известных, включает в себя аналогичные частицы более высоких иерархических уровней, размеры которых достигают космологических масштабов;

(3) в модели нет такой субстанции, как темная энергия, и отсутствует Космологический принцип;

(4) образование массы Вселенной идет посредством непрерывного образования планковских частиц, порождающих ее барионную и темную материю. Это делает ненужными гипотезы Большого взрыва и инфляции.

Согласно [4], скорость образования массы равна

$$\frac{dM}{dt} = \frac{c^3}{G} \quad (1)$$

где c – скорость света, а G – гравитационная постоянная.

(5) гравитационное взаимодействие не влияет на динамику расширения Вселенной; сверхсветовой разлет ее вещества реализуется телепортационным механизмом;

(6) Вселенная рождается зарядово-асимметричной;

Структуры Вселенной рождаются не в результате пространственной перегруппировки образовавшегося в первые мгновения существования Вселенной вещества, как принято считать, а в результате его непрерывного образования. Поэтому механизмы рождения вещества, исследованные в [4, 5], являются определяющими и для эволюции и структурирования Вселенной.

Согласно первому постулату, исходным состоянием Мироздания является внеприродная субстанция, названная *нуль-вакуумом*. В ней все физические величины равны нулю. Мироздание (Природа) рассматривается как его возбужденное состояние, возникающее в результате *поляризации* ненулевых физических величин с нулевой суммой. Поэтому основным законом Мироздания является закон сохранения *любых* физических величин, обобщающий известные законы сохранения физических величин Вселенной. Для действительных или мнимых величин эти законы имеют обычный вид

$$a + b = 0 \text{ и } \vec{a} + \vec{b} = 0, \quad (2a)$$

а в случае комплексных величин должен сохраняться их модуль:

$$|a + ib| = 0 \text{ (} a = \pm b \text{)}. \quad (2b)$$

Эти законы сохранения являются нелокальными и действуют при всех изменениях, происходящих в Мироздании. Поэтому Вселенная рождается и эволюционирует вместе с *Антинегавселенной*, частицы которой – *антинегачастицы* – имеют другой знак зарядов и масс («нега» относится веществу с отрицательной массой). Рождение (поляризация) такой пары вселенных не требует энергетических затрат. Эти вселенные изначально зарядово- и массово-асимметричны. Радиус-векторы их пространств и время удовлетворяют условию (2a). Другую пару образуют *Антивселенная* и *Негавселенная*, частицы которой, названные *негачастицами*, имеют отрицательную массу. Взаимодействие между этими парами Вселенных слабое. Это снимает еще одну трудную проблему зарядово-симметричной Λ CDM-модели: необходимость найти ответ, почему в современной Вселенной антивещества практически нет.

Согласно второму постулату, в общем случае все физические величины Мироздания являются комплексными. При поляризации комплексного пространства-времени два направления их действительных и мнимых измерений становятся физически различными. Такое пространство-время названо *поляризованным*. Как известно, два различных направления времени приводят к появлению частиц и античастиц. В общей теории этим свойством должны обладать и пространственные измерения. В этом случае, согласно [4], комплексное пространство размерностью d имеет число подпространств, различающихся хотя бы одним направлением действительного или мнимого измерения, равное

$$k_d = 2^{(2^d)}, \quad k_d^2 = k_{d+1}. \quad (2c)$$

$$k_1=4; \quad k_2=16; \quad k_3=256; \quad k_4=65536; \quad k_5=4,295 \cdot 10^9; \quad k_6=1,8447 \cdot 10^{19}; \quad k_7=3,403 \cdot 10^{38}; \quad k_8=1,158 \cdot 10^{77}.$$

Эти числа играют важную роль при вычислении параметров космологических структур. Поляризационно образующиеся подпространства названы *пространственными состояниями* (ПС) пространства.

Механизм поляризации направлений пространственных измерений назовем k -механизмом. Он формирует k_d -плет подпространств мира, где рождаются частицы и другие физические объекты и сущности (например, поля). Это материальный мир поляризационных процессов (*поляризационный мир*). Рождающий частицы мир принято называть *физическим вакуумом*¹.

Как показано в [4], размерность его комплексного пространства-времени, где идут поляризационные процессы, равна 11, причем размерность временного множества равна 2. Шесть пространственных и два временных измерения формируют два четырехмерных пространства, в которых процессы развиваются во времени и скорость частиц ограничена скоростью света.. В еще одном трехмерном пространстве направления времени не поляризованы: в нем происходит мгновенная телепортация частиц, делающая возможным сверхсветовое перемещение масс при расширении Вселенной. Этот механизм отсутствует в Стандартных моделях элементарных частиц и Вселенной. Поэтому ее сверхсветовое расширение связывается с расширением пространства, для описания которого используется общая теория относительности. Но объединить эти две модели не удается уже почти на протяжении века.

В отличие от Вселенной, имеющей сферически-симметричное пространство, пространство физического вакуума центрально-симметрично и поляризовано. После завершения процесса образования частица локализуется в одном из поляризованных подпространств k_d -плета, формирующих объем физического вакуума Вселенной. Так как частицы рождаются парами, то число ПС рождающейся частицы в d -мерном пространстве равно $k_d^2 = k_{d+1}$. Аналогичная поляризация пространства происходит и в Антинегавселенной, связанной с Вселенной совместным рождением.

Образование пространственных измерений (без поляризации их направлений) является также поляризационным процессом, создающим комплексные подпространства (ПС). Это d -механизм образования измерений пространства физического вакуума. В комплексном d -мерном пространстве число N_d независимых ПС определяется размерностью $\Omega(d)$ неприводимого матричного представления специальной унитарной группы $SU(d)$ – группы с унимодулярными матрицами:

$$N_d = \Omega(d) = d^2 - 1. \quad (3)$$

Размерность пространства и времени физического вакуума равны соответственно 9 и 2.

В поляризационной теории любая частица или структура рождается в составе мультиплета со своим индивидуальным ПС, и потому при рождении одинаковые частицы не взаимодействуют друг с другом, образуя мультиплет фазово-коррелированных систем. Формулы (2с) и (3) определяют размерности мультиплетов ПС, при полном заполнении которых система частиц (или образованных ими структур) находится в поляризационном равновесии и может переходить в неполяризованное пространство Вселенной. Этот же механизм действует и при поляризационном формировании любых структур, в том числе, звездных и галактических систем Вселенной.

Согласно третьему постулату, в поляризационной теории исходными являются полевые миры с трансляционной симметрией пространства (c -миры). В них рождаются материальные миры с аксиально-симметричным пространством (h -миры), порождающие миры с центрально-симметричным пространством. К ним относится физический вакуум, в котором возникают вкрапления со сферически-симметричным пространством и гравитацией (G -вселенные). К G -вселенным относится наша Вселенная. Она характеризуется тремя константами трех породивших ее миров: скоростью света c , постоянной Планка h и гравитационной постоянной G [4]. G -вселенные являются гравитирующими возбуждениями физического вакуума, которые релаксируют к исходному состоянию в процессе уменьшения плотности их материи.

¹ Физический вакуум поляризационной в отличие от дираковского физического вакуума Стандартной модели элементарных частиц теории имеет нулевую энергию и содержит помимо частиц и античастиц их негачастицы.

3. Частицы и поля Вселенной

Расширение Вселенной сопровождается обратимым переходом части образующихся в физическом вакууме частиц в ее действительное или мнимое подпространства. Частицы рассматриваются как вкрапления поляризованного комплексного пространства физического вакуума в его и Вселенной действительное или мнимое неполяризованные подпространства. Различие природы внутреннего и внешнего пространства частиц приводит к наличию у них резкой границы.

Согласно второму постулату, пространство, время, масса и заряды являются комплексными величинами. Их фазы меняются синхронно, образуя различные физические миры, характеризуемые значением фазы. При изменении фазы на $\pi/2$ возникает мир Вселенной с мнимыми массами и зарядами частиц и измерениями пространства и времени. Изменение фазы на π приводит к образованию действительного мира Антинегавселенной, а на $3\pi/2$ – ее мнимого мира. Окружающее нас косное (действительное) вещество локализовано в действительном подпространстве Вселенной. Предполагается, что живое вещество имеет мнимую массу и является резидентом мнимого ее подпространства («потустороннего мира»). Земная жизнь возникает при переходе живой сущности в действительное подпространство и связывании ее с биологическим телом.

Важным результатом поляризационной теории является описание свойств (включая массу, заряд, спин и радиус) известных фундаментальных частиц (лептонов, кварков и некоторых бозонов) и нуклонов. Их массы согласуются с измеренными значениями с погрешностью $\sim 0,01\%$ [4, 5]. Но ими спектр фундаментальных частиц Вселенной не исчерпывается. Как показано в [4, 5], известные фундаментальные частицы образуются из первичных бозонов со спином $l=1$. Наряду с ними возможно существование аналогичных частиц, образованных бозонами со спином $l > 1$, названных *иерочастицами*. Значение l характеризует иерархический уровень частиц. При переходе на следующий уровень масса и размер частиц изменяются соответственно на факторы e^{-8} и e^8 .

Согласно [4], протон состоит из четырех поляризационно рождающихся частиц: трех кварков и скалярного ядра. Поэтому образование протона происходит посредством поляризации не одного, а четырех квантов действия, т.е. радиус протона равен $R_{p_1} = \frac{4\hbar}{m_{p_1}c} = 0,8412 \cdot 10^{-13}$ см. Это значение согласуется с последними данными измерений. Радиус иеропротонов $R_{p_l} = R_{p_1} \cdot e^{8(l-1)}$, а радиус находящихся в них иерокварков $R_{q_l} = R_{p_l} e^{-3}$ [4]. В современной Вселенной, радиус которой, согласно [6], равен примерно 7 Гпк, самыми крупными являются иероэлектроны с $l=11$ (радиус $R_{e_{11}} \approx 2,6$ Мпк), частицы с $l=12$: иеропротоны (радиус $R_{p_{12}} = 4,5$ Мпк) и иерокварки (радиус $R_{q_{12}} \approx 0,67$ Гпк).

Иерочастицы являются вкраплениями физического вакуума, сохраняющими свои размеры в расширяющейся Вселенной. Благодаря этому, рождающиеся внутри них космологические структуры обособлены от процесса расширения. Как показано ниже, наибольшей из этих структур являются богатые скопления. Сверхскопления – это уже структуры, увеличивающиеся при расширении Вселенной вдоль одного («нити») или двух («плиты») измерений. Иеропротоны p_{12} представляют собой частицы, в которых рождаются иеропротоны p_{10} – зародыши равновесных звезд. В барионном веществе, находящемся во внутреннем пространстве иерочастиц, возникает зарядовая неустойчивость (см. ниже), приводящая к формированию неоднородностей плотности, достаточных для развития гравитационной неустойчивости, которая завершает образование механически равновесных систем Вселенной.

Сегодня природа темного вещества Вселенной не выявлена, а попытки его экспериментального обнаружения результатов пока не дали. Считается, что темное вещество взаимодействует с барионным веществом только гравитационно, т.е. частицы

темного вещества не обладают зарядами. Это иной, не барионный вид материи. В поляризационной теории существует лишь один иерархический уровень с $l=0$, не порождающий фермионы. Это уровень, где существуют только нейтральные скалярные бозоны большой массы, предположительно, бозоны темного вещества. Его можно рассматривать как проявление колебательных возбуждений физического вакуума. На всех остальных иерархических уровнях реализуются еще и вихревые возбуждения, являющиеся продуктом поляризационного распада колебательного возбуждения на два противоположно вращающихся вихря. Согласно [5], масса устойчивого бозона темного вещества слишком велика для современных методов его обнаружения.

Вселенная, рождение которой начинается с рождения первой планковской частицы, рассматривается как возникающее в физическом вакууме и релаксирующее гравитационное возмущение. Его первоначальный уровень максимален, т.е. доминируют вихревые возбуждения с $l>0$. Поэтому первым должно рождаться барионное вещество, при остывании образующее нуклонное вещество, равновесное значение массы которого достигается за время $\tau_0 = 1,036$ млрд. лет [6]. После этого начинается рождение темной материи². Масса барионного вещества при $t > \tau_0$ сохраняется, но при этом происходит его непрерывное обновление: часть вещества поглощается в черных дырах галактик, а его замещает новое нуклонное вещество, участвующее также в рождении новых звезд.

Вещество Вселенной и физического вакуума обладает рядом взаимодействий, сегодня теорией не учитываемых. Наряду с известными зарядами – одним электрическим, двумя слабыми и тремя цветовыми, в поляризационной теории существует еще один вид зарядов, присущих центрально-симметричному пространству физического вакуума и названных *вкусами* [4, 5, 7]. Они поляризуются в составе квинтета и реализуют пятое – *гравионное* – фундаментальное взаимодействие³. Эти девять зарядов, образующиеся в центрально-симметричном пространстве физического вакуума, играют определяющую роль в формировании спектра космологических структур.

Наряду с восемью заряженными глюонными полями квантовой хромодинамики и заряженными graviонными полями (число которых равно 24), участвующими в процессах, протекающих с изменением зарядов, существуют также нейтральные глюонные и graviонные поля, реализующие кулоновский вид взаимодействия между зарядами. Эти нейтральные поля участвуют в образовании 24-плета векторных и двух 24-плетов тензорных *комбинированных* полей [4, 5]. Нейтральные поля играют определяющую роль в формировании стационарных и квазистационарных структур вещества на всех иерархических уровнях: от известных фундаментальных частиц до космологических структур [4]. Особо важная роль комбинированных полей в структурировании и эволюции вещества обусловлена тем, что они реализуют взаимодействие между частицами Вселенной и физического вакуума, что приводит к их связыванию. Поэтому в формировании структур Вселенной инициируется протоструктурами, рождающимися в физическом вакууме.

В отличие от пяти фундаментальных взаимодействий *между* частицами комбинированные поля локализуются *внутри* фундаментальных частиц и иерочастиц, определяя их свойства [5]. Поэтому представление о том, что на космологических масштабах все структурирование вещества определяется гравитационными, тепловыми и некоторыми другими неустойчивостями, развивающимися в действительном пространстве Вселенной, в поляризационной теории является недостаточным, так как на больших масштабах, благодаря существованию иерочастиц, действует тот же спектр из 116

² В 2017 г. обнаружено, что у шести изученных ярких галактик возрастом около 3 млрд. лет отсутствует темное вещество [R. Genzel *et al*, Nature, **543**, 397-401, 16.03.2017]. Это можно рассматривать как подтверждение того, что рождение темного вещества началось после появления барионного вещества.

³ Гравионное взаимодействие имеет тот же спин 2, что и гравитационное взаимодействие. Его учет позволил объединить четыре зарядовых взаимодействия с взаимодействием иной природы – гравитационным – и вычислить постоянную тонкой структуры с точностью до девятого знака [4, 7].

векторных и тензорных полей, что и на микромасштабах. Поэтому поляризационная модель Вселенной является более общей и квантовой теорией.

Так как в универсальной и монофундаменталистской теории природа образования физических полей едина, то в поляризационной теории в отличие от общей теории относительности, где гравитационное взаимодействие деформирует пространство-время, гравитационное поле поляризационной теории (подобно другим ее полям) не нарушает сферической симметрии пространства Вселенной. Поэтому не возникает проблемы квантовых флуктуаций, возникающих в результате деформации пространства-времени и препятствующих квантованию гравитационного поля. Не устраненное до сих пор противоречие в описании Вселенной между квантовой теорией и классической общей теорией относительности, в поляризационной теории отсутствует. Не зависящий от масштаба структуры единый квантовый подход поляризационной теории позволяет объяснять непонятые сегодня космологические явления. Этот подход лежит в основе поляризационной модели Вселенной [6].

4. Три стадии эволюции Вселенной

В поляризационной теории Вселенная рассматривается как расширяющаяся пространственно ограниченная система («частица») с нарастающей массой, увеличивающейся по закону (1). Согласно [6], в поляризационной модели расширение Вселенной разделяется на три физически различных стадии. Начальный период с расчетной длительностью $\tau_I = 9,32 \cdot 10^9$ лет включает две стадии: газовую с замедляющимся сверхсветовым расширением и стадию формирования крупномасштабной структуры Вселенной (КСВ), когда ее расширение происходит со световой скоростью. Как показано в [6], на этих стадиях динамика расширения Вселенной определяется мгновенным *телепортационным*⁴ перемещением в ней частиц и мнимой компонентой скалярного поля, которое описывает распределение частиц в комплексном пространстве Вселенной [8]. Гипотезы о сверхсветовом расширении пространства и его деформировании гравитирующим веществом, используемые в Λ CDM-модели, в поляризационной модели не приемлемы, так как в ней симметрия пространства определяет свойства частиц, а не наоборот.

Рост массы космологических объектов приводит к появлению не зависящей от расстояния *поляризационно-реактивной* силы, пропорциональной скорости изменения массы и действующей до тех пор, пока формирующийся объект не приобретет равновесное значение массы. После завершения формирования крупномасштабной структуры, начинается третья стадия – стадия ускоренного расширения Вселенной, когда рождающееся темное вещество перестает поступать в уже сформировавшиеся галактики. Увеличивая массу Вселенной, темное вещество вызывает возникновение направленной наружу поляризационно-реактивной силы, приводящей к ускоренному расширению Вселенной и убыванию плотности ее вещества [4, 6]. Эта стадия завершает релаксацию гравитационного возмущения физического вакуума. Таким образом, расширение Вселенной происходит со скоростью большей или равной скорости света и, в отличие от Λ CDM-модели, не зависит от гравитационного взаимодействия.

Как показано в [6], эта трехстадийная модель, использующая в качестве параметра время окончания газовой фазы, согласуется с измеренными зондами WMAP [9] и PLANCK [10] глобальными характеристиками современной Вселенной. Расхождение с параметрами Вселенной Λ CDM-модели, полученными при использовании наиболее точных на сегодня измерений, выполненных обсерваторией PLANCK, составляет около 1%. Для корректного

⁴ Телепортация частиц возникает в результате одновременного рождения пары частица-античастица на произвольном расстоянии друг от друга. Аннигиляция античастицы с одной из частиц вещества эквивалентна мгновенному переносу массы частицы на это расстояние.

сравнения ее данные измерений должны быть обработаны с учетом динамики расширения Вселенной в поляризационной модели.

Таким образом, поляризационная модель расширяющейся Вселенной, базирующаяся на непрерывном и идущем с постоянной скоростью рождении вещества, является *альтернативной* моделям, предполагающим рождение всего вещества в первые мгновения Вселенной (гипотезы Большого взрыва и инфляции) и существование гипотетической темной энергии, наделяемой свойствами, способными объяснить наблюдаемый темп ускоренного расширения Вселенной.

Важной проверкой любой модели Вселенной является ее способность объяснить наблюдаемую структуру Вселенной – вычислить параметры ее звездных и галактических кластеров. Далее будет показано, что образование основных наблюдаемых видов космологических систем, их массы и размеры находят объяснение при использовании поляризационных механизмов рождения и структурирования вещества Вселенной. В Λ CDM-структуризация Вселенной является не решенной проблемой (проблема начальных возмущений).

5. Зарядовая неустойчивость

Вселенная порождается физическим вакуумом и взаимодействует с ним, что проявляется в новых физических феноменах.

При образовании комплексного пространства физического вакуума радиус-векторы действительного (\vec{r}) и мнимого (\vec{r}_{im}) его подпространств удовлетворяют закону сохранения модуля комплексной величины $\vec{r}^2 + \vec{r}_{im}^2 = 0$. Это условие может нарушаться при взаимодействии с веществом Вселенной, приводя к тому, что их действительные и мнимые подпространства разделяются, образуя фрагменты смешанных комплексных пространства, в которых одно подпространство принадлежит физическому вакууму, а другое Вселенной. Если обозначить радиус-вектор действительного подпространства Вселенной \vec{R} , а мнимого подпространства физического вакуума \vec{r}_{im} , то это смешанное пространство будет удовлетворять поляризационному условию

$$\vec{R}^2 + \vec{r}_{im}^2 = 0, \quad \vec{r}^2 = \vec{R}^2.$$

В этом смешанном пространстве возможен переход частиц косного вещества из действительного подпространства Вселенной в мнимое подпространство физического вакуума, в котором силы взаимодействий кулоновского типа меняют знак. В частности, электрические заряды одного знака притягиваются, а разных знаков отталкиваются, что приводит к поляризации зарядов и образованию электрических полей, амплитуда которых не ограничена пробоем.

Происходящая в физическом вакууме поляризация электрического заряда увеличивает давление электрического поля. Когда давление в физическом вакууме станет больше, чем давление в газовой фазе Вселенной, то в ее действительное подпространство начнут посредством поляризационных механизмов поступать из физического вакуума разноименные заряды, образуя положительные и отрицательные ионы и электрические поля. Но из-за пробоя в образующейся электрически поляризованной газовой фазе Вселенной рост давления электрического поля ограничен. После разряда инициируемая физическим вакуумом поляризация заряда начинает восстанавливаться, стимулируя новый электрический разряд. Этот механизм электрической активности в облачной фазе: в атмосферных облаках или газопылевых облаках в космосе, связанных с облаками в мнимом подпространстве физического вакуума.

В разных областях мнимого подпространства физического вакуума возникают структуры с концентрацией в их глубине заряда одного знака и окружающего его периферийного заряда другого знака. Дипольное электрическое взаимодействие этих имеющих разный объем и плотности зарядов структур приводит к их связыванию и образованию облаков, порождающих аналогичные структуры во Вселенной. Поэтому

атмосферные облака являются связанными структурами с поляризованным электрическим зарядом и резкой границей (ее толщина оценивается в несколько метров), несмотря на происходящие в них мощные турбулентные процессы. В отличие от диффузных образований облака с комплексным пространством могут достаточно долго сохранять свою форму и объем. Когда процесс поляризации зарядов в физическом вакууме ослабевает, заряды атмосферных облаков деполаризуются, и облака исчезают. В атмосфере облака являются не единственным объектом с комплексным пространством. Таким объектом является шаровая молния.

Если образующееся в физическом вакууме частицы вещества получают направленную скорость, то возникают вихревые структуры: смерчи, циклоны в атмосфере, вращающиеся звезды и планетные системы в космосе.

В космосе достаточно массивные элементы облаков под действием гравитации будут принимать сферическую форму, образуя звезды и планеты. Эта форма не нарушает симметрии пространства физического вакуума, из которого к ним поступает вещество, компенсирующее его утрату из-за сгорания или утечки и поддерживающее равновесное значение массы звезды или планеты [4].

В поляризационной модели рождение частиц и протоструктур космологических объектов происходит в поляризованном комплексном центрально-симметричном пространстве физического вакуума. В принятой сегодня модели Вселенной с действительным пространством роль зарядов частиц в структурировании ее вещества несущественна.

Если электрически заряженные частицы оказываются внутри иероэлектрона или иерокварка, то в мнимой части их внутреннего пространства в результате развития *электрозарядовой* неустойчивости происходит разделение электрических зарядов, приводящее к концентрации ионов с зарядами одного знака, а значит, возникают первичные неоднородности плотности. Таким образом, иерочастица становится генератором исходной – зарядовой – неустойчивости, приводящей к концентрации внутри нее вещества и образованию заряженных структур. Например, в [4] показано, что структура атмосферных облаков, начиная от зародышей капель и вплоть до грозových очагов, имеют характерные размеры соответствующих иероэлектронов.

Зарядовая неустойчивость приводит к появлению неоднородностей плотности вещества, порождающей гравитационную неустойчивость. Это механизм структурирования вещества Вселенной. Поэтому образующиеся космологические объекты являются электрически заряженными. Примером может служить Земля, создающая электрическое поле в окружающем ее пространстве.

Предполагается, что зародыши галактик, в отличие от зародышей звезд, имеют цветовой заряд, и образование их скоплений происходит внутри иеропротонов. Отсюда следует, что основные параметры (массы, размеры) космологических структур определяются свойствами иерочастиц-зародышей и зарядовой неустойчивостью.

Гравитационная неустойчивость возникает на длинах волн, превышающих джинсовскую длину волны $\lambda_j = \omega_0/k = \sqrt{4\pi G\rho_0}/k$, где k – волновой вектор, а ρ_0 – плотность однородной среды, т.е. в ней результате развития гравитационной неустойчивости невозможно образование объектов с массой менее джинсовской, равной $\sim 10^5$ солнечных масс (M_\odot). Покажем, что при зарядовой неустойчивости могут рождаться объекты меньшей массы, причем и на коротких, и на длинных волнах неустойчивости развиваются быстро.

Значения инкрементов электрозарядовой неустойчивости в однородной среде вычисляются так же, как и инкременты гравитационной неустойчивости [11]. Отличие заключается в том, что частицы вещества находятся в мнимом пространстве, где одинаковые электрические заряды притягиваются, а гравитационные массы отталкиваются, и потенциалы этих сил являются мнимыми.

Обозначим через ζ степень заряженности среды, определяемой как отношение числа электрических зарядов к числу нуклонов. В этом случае уравнение для гравитационного потенциала заменяется уравнением⁵

$$\Delta\Phi = \pm 4\pi G\rho\delta, \quad \delta = \frac{e^2}{Gm_n^2}\zeta^2 \approx 10^{36,5}\zeta^2.$$

Нетривиальное решение системы уравнений для возмущений $\sim e^{\omega t}$ однородной среды определяет значение инкремента ω :

$$\omega^2 = \pm i\omega_0^2\delta - c_s^2k^2, \quad (4)$$

где c_s – адиабатическая скорость звука.

Значение $\delta \gg 1$, при котором значительно снижается минимальный масштаб электростатической неустойчивости по сравнению с минимальным масштабом гравитационной неустойчивости, достигается при очень малых концентрациях заряда ζ . Из (4) следует, что инкремент возмущений ω равен:

$$\frac{\omega}{\omega_0} \approx \sqrt{\frac{\delta}{2}} \gg 1, \quad \text{если } 1 \ll \frac{c_s k}{\omega_0} \ll \sqrt{\frac{\delta}{2}},$$

$$\omega \approx c_s k/2, \quad \text{если } \frac{c_s k}{\omega_0} \ll 1 \ll \sqrt{\frac{\delta}{2}}.$$

Критическую массу M можно оценить из поляризационного условия (2b) для комплексной энергии заряженной газовой системы $U_{pot}^2 + T_{kin}^2 = 0$. Здесь потенциальная энергия $|U_{pot}| \approx Q^2/|R|$, где заряд $Q = e\xi N$, N – число нуклонов, а R – радиус зародыша. Кинетическая энергия $T_{kin} \approx Mc_s^2$, т.е. поляризационное условие приобретает вид $\frac{GM}{R}\delta \approx c_s^2$. В случае гравитационной неустойчивости $\delta=1$, а масса M равна массе Джинса M_j , т.е.

$$M \approx M_j/\delta,$$

где $M_j = \rho(\lambda_j/2)^3$, $\lambda_j = c_2\sqrt{\pi/G\rho_0}$ [11]. При больших δ зарядовая неустойчивость может развиваться в малых массах. В атмосферных облаках гравитационное взаимодействие несущественно, и их структура определяется только зарядовой неустойчивостью.

Таким образом, рождение вещества внутри иерочастицы приводит к развитию зарядовой неустойчивости. Возникающая неоднородность плотности в физическом вакууме порождает ее неоднородность во Вселенной и развитие гравитационной неустойчивости. Как отмечалось выше, пока идет поляризационный рост массы рождающегося объекта, на него действует сжимающая его поляризационно-реактивная сила. Таков механизм формирования звезд и планет, которые рождаются электрически заряженными объектами. Примером является заряженная Земля, вероятно, образовавшаяся внутри кварка q_8 , радиус которого 85 тыс. км. Он превышает размеры и других планет Солнечной системы, т.е. возможно, что их зародыши порождают эти же кварки (см. разд. 7).

Аналогичным образом развиваются неустойчивости, вызванные разделением комплексных цветовых и вкусовых зарядов, находящихся в действительном пространстве иеропротона и имеющих мнимый или комплексный потенциал. Носитель цветового заряда – кварк – имеет дробный электрический заряд. Но поскольку модуль цветового заряда больше модуля электрического, кварки одного цвета в действительном пространстве будут притягиваться. Для разделения вкусовых зарядов необходимо, чтобы вещество вращалось. В этом случае будут возникать пространственные области, в которых вещество имеет одинаковый вкусовой заряд (см. разд. 7). Таким образом, девять зарядов – один электрический, три цветовых и пять вкусовых – инициируют неустойчивости, приводящие к образованию новых видов космологических структур, разбивая происходящий на

⁵ Поскольку электростатическая неустойчивость развивается в физическом вакууме, где гравитация отсутствует, то в этом уравнении гравитационный потенциал учитывать не нужно.

первых двух стадиях процесс структуризации Вселенной на девять этапов с квантом времени $\tau_0 = \tau_1 / 9 = 1,0355$ млрд. лет.

6. Структурирования Вселенной

6.1. Образование войдов.

В основе представления о структурировании Вселенной лежит механизм последовательной поэтапной реализации девяти зарядовых неустойчивостей.

На первом этапе образуется барионное (нуклонное) вещество, из которого формируются звездные системы. Его равновесная масса, согласно (1), составляет $M_B = 1,32 \cdot 10^{55}$ г. В дальнейшем это равновесное значение массы не меняется, и в поляризационной модели расширения Вселенной [6] расчетное значение современной плотности барионного вещества соответствует ее измеренной величине [9, 10]. Это подтверждает достаточную точность вычисленных в [4] значений τ_0 и τ_1 .

В течение следующих восьми этапов рождаются галактики⁶ и галактические системы, рассматриваемые в разд. 6.3. Их рождение начинается на сверхсветовой стадии расширения Вселенной и завершается с окончанием стадии КСВ. Момент смены этих стадий является параметром модели, определяемым на основе данных о динамике расширения. Как показано в [6], наблюдаемое обилие легких элементов образуется на первом этапе посредством холодного ядерного синтеза. Рождение нуклонов сопровождается генерацией реликтового излучения с энергией квантов, соответствующей температуре излучения, т.е. новое излучение не искажает его равновесного состава. Это излучение перестает взаимодействовать с веществом намного раньше, чем в Стандартной модели Ранней Вселенной: при возрасте Вселенной $\sim 10^4$ лет. Количество рождающихся фотонов на один нуклон составляет $k_3/2 = 2,147 \cdot 10^9$ [6]. В силу поляризационной природы рождения вещества и излучения это равновесное значение энтропии сохраняется в процессе расширения и согласуется с измеренной величиной энтропии.

Изотропия реликтового излучения обусловлена первоначально однородным по объему распределением рождающихся нуклонов. Они генерируются посредством k -механизма в трехмерном пространстве физического вакуума Вселенной, разделяющемся на k_4 -плет ячеек с разными пространственными состояниями. Это делает пространство Вселенной физически неоднородным. Так как условием силового взаимодействия частиц является общее пространство, то частицы вещества разных ячеек физического вакуума между собой не взаимодействуют. Это приводит к независимому друг от друга структурированию вещества ячеек – образованию звезд и затем галактик. В пространстве между ячейками направления пространственных измерений не поляризованы. Не поляризовано и пространство k_4 -плетов одинаковых частиц, квантовые состояния которых образуют суперпозицию [8]. В неполяризованное межъячеечное пространство Вселенной частицы попадают в составе таких мультиплетов, которые подчиняются законам квантовой механики.

Первоначально однородное распределение нуклонного вещества по ячейкам является метастабильным относительно перехода в межъячеечное пространство с меньшей степенью поляризации пространства. Можно предположить, что после достижения равновесного значения барионной массы начинается процесс перехода вещества ячеек в межъячеечное пространство. Это релаксационный процесс эволюции Вселенной, который понижает степень поляризации ее возбуждений, заменяя вихревые возбуждения, порождающие барионное вещество, скалярными возбуждениями, генерирующими темное вещество.

⁶ В настоящее время возраст самых древних квазаров и галактик оценивается в 13,1 – 13,3 млрд. лет. Столь раннее рождение галактик возможно как локальный процесс. Как глобальное явление рождение галактик начинается по завершении первого этапа.

Поступление вещества из поляризованных подпространств ячеек в неполяризованное межъячеечное пространство создает неоднородное распределение плотности. Такое перемещение вещества возможно посредством механизма телепортации частиц в физическом вакууме, когда частицы рождаются в межъячеечном пространстве, а их антинегачастицы – в пространственных ячейках, где они аннигилируют с частицами находящегося там вещества. В результате в межъячеечной части пространства Вселенной оказывается все большая часть ее вещества, а в ячейках образуются пустоты (войды).

Если для оценки принять форму ячеек сферической, то среднее значение их диаметра составит $1/(k_4)^{1/3} \approx 1/40$ долю диаметра современной Вселенной. Согласно [6], последний равен примерно 13 Гпк, т.е. средний диаметр ячеек ~ 300 Мпк. Этот масштаб считался до недавних пор масштабом, при котором Вселенную уже можно считать однородной. Но, как теперь выяснилось, самые большие ее структуры существенно превосходят размер ячеек, т.е. они должны формироваться в межъячеечном пространстве за счет барионного вещества, покинувшего войды.

Надо отметить, что объяснить образование войдов механическим перемещением галактик нельзя, так как для этого потребовалось бы время, намного превышающее время существования Вселенной. Поэтому образование войдов – нерешенная проблема современной космологии.

Черные дыры галактик являются стоками вещества Вселенной и Антинегавселенной в их общий физический вакуум, где происходит деполаризация вещества и антинегавещества. Из физического вакуума частицы разных иерархических уровней вновь поступают в галактики Вселенной и Антинегавселенной. Это поляризационный механизм обновления их вещества. В Λ CDM-модели механизма обновления нуклонов нет: новые звезды образуются из вещества погибших звезд.

6.2. Образование звезд и их скоплений.

Нам известны два типа звездных систем – звездные и галактические скопления. Сравнение их расчетных характеристик с наблюдательными данными для звездных систем дается в табл. 1, а для галактических систем – в табл. 2 и 3.

Мы начнем рассмотрение с рождения звезд. При образовании их трехмерного комплексного пространства посредством d -механизма возникает, согласно (3), восемь ПС протозвезды и синглетное ПС скопления протозвезд. В октете ПС рождаются планковские частицы, число ПС которых равно $(k_4)^8 = k_7$, а равновесное число протозвезд равно k_4 . Как показано в [5, 12], при связывании масса вещества снижается на фактор χ , равный

$$\chi = \frac{N^2}{N^2-1} (1 - \xi),$$

где $N=23$ – число векторных комбинированных полей [4], участвующих в образовании объекта, а $\xi = 1/135$ [7]. Сначала вещество связывается в протозвезду, а затем – в звезду. Это снижает массу звезды на фактор χ^2 . В двух связываниях участвуют два дублета тензорных комбинированных поля, что уменьшает массу звезды на фактор $(e^4 - 1)^{1/2}$ [4, 5]. Согласно [4, 12], в каждом ПС протозвезды планковская частица порождает нуклонное вещество такой же массы. С учетом того, что образующие звезду нуклоны имеют два спиновых состояния, получаем выражение для равновесной массы поляризационно рождающейся звезды:

$$M_{\odot} = \frac{2\chi^2 k_7 m_p}{(e^4 - 1)^{1/2}} = 2,001 \cdot 10^{33} \text{ г.}$$

Здесь m_p – масса планковской частицы, равная $2,177 \cdot 10^{-5}$ г. Масса M_{\odot} менее чем на процент превышает массу Солнечной системы, т.е. Солнце является звездой, близкой к состоянию поляризационного равновесия. Эта его особенность использовалась в [4] для построения квантовой теории Солнечной системы (см. разд. 7).

Наряду с k_4 -плетом ПС трехмерное пространство может породить меньшее число ПС, если направления каждого пространственного измерения поляризуются независимо от

других измерений, т.е. создают $k_1^2 = k_2 = 16$ ПС. В этом случае в зависимости от числа поляризованных измерений число ПС равно $N(d) = k_2^d$ ($d=1, 2, 3$).

В трехмерном пространстве этот механизм раздельной поляризации направлений пространственных измерений уменьшает число ПС в $k_4/k_2^3 = k_2$ раз, что приводит к снижению массы звезды до значения

$$M_{min} = M_{\odot}/k_2.$$

Оно соответствует нижней границе спектра звезд ($\sim 0,1M_{\odot}$).

Образование звезд с массой $M > M_{\odot}$ происходит при раздельной поляризации измерений трехмерного пространства звездной системы, когда часть его ПС участвует в формировании массы звезды, а другая – в образовании звезд скопления.

Поляризация одного измерения внутреннего пространства звезды приводит к образованию звезд с массой $(1 \div k_2)M_{\odot}$. При поляризации двух измерений внешнего пространства звезды, являющегося внутренним пространством звездного скопления, число звезд в нем составит k_2^2 , а масса скопления будет находиться в диапазоне от $k_2^2 M_{\odot}$ до $k_2^3 M_{\odot}$. Этот вид звездного скопления, как следует из табл. 3, можно сопоставить с рассеянными скоплениями, спектр масс которых 100 – 3000 звездных масс [13].

Самые большие звезды образуются при раздельной поляризации двух измерений. Их масса находится в диапазоне

$$k_2 < M_{st}/M_{\odot} < k_2^2. \quad (5)$$

В третьем измерении идет формирование скопления массивных звезд с массой

$$k_2^2 < M/M_{\odot} < k_2^3 \approx 4000.$$

Эту систему можно сопоставить с ОВ-ассоциациями, масса которых не превышает $5000 M_{\odot}$, а число звезд невелико (~ 100). Обнаружены и более крупные ассоциации с k_4 -плетом ПС и массой до $10^5 M_{\odot}$. Их самые массивные звезды – гипергиганты – имеют массы $200 \div 250$ солнечных масс, что соответствует верхней части спектра (5).

В равновесном состоянии звездное скопление имеет массу $k_4 M_{\odot}$ и принимает, подобно звезде, сферическую форму, присущую шаровым скоплениям. Пекулярная скорость звезд порождает в пространстве физического вакуума одно дополнительное измерение, что создает k_2 ПС и увеличивает верхнее значение массы шаровых скоплений. Нижнее значение массы определяется вариацией ее равновесного значения, не меняющей размерности скопления, т.е. размерность пространства вариации $d = 0$. Оно имеет $k_0^2 = k_1$ ПС. Поэтому диапазон масс шаровых скоплений составляет

$$k_4/k_1 < M_{sf}/M_{\odot} < k_2 k_4, \quad (6)$$

т.е. $1,64 \cdot 10^4 \div 1,05 \cdot 10^6$, что соответствует спектру масс, приведенному в [13]. Примерно в этом же диапазоне масс располагаются звездные комплексы.

Так как размер зародыша звезды определяется диаметром протона p_{10} , равным 1,014 пк, то для диапазона (6) получаем оценку диаметра шарового скопления

$$D_{sf} = \left(\frac{3N}{4\pi}\right)^{1/3} D(p_{10}) \approx (16 \div 64) \text{ пк},$$

что не противоречит измерениям (см. табл. 1).

Образование других скоплений звезд можно связать со следующими поляризационными механизмами.

При наличии выделенного пекулярной скоростью направления вместо шарового скопления образуются звездные комплексы с числом звезд $k_4 < N_c < k_2 k_4$ и размерами $\frac{D_c}{D(p_{10})} = N_c^{1/2}$. Для них получаем

$$k_4 < M_c/M_{\odot} < k_2 k_4; \quad k_3 < \frac{D_c}{D(p_{10})} < k_1 k_3.$$

В эти диапазоны значений укладываются измеренные значения масс и размеров звездных комплексов (см. табл. 3). Их основной масштаб (~ 600 пк) приходится на середину полученного диапазона.

Можно предположить, что у рассеянных скоплений масса звезд находится в диапазоне $k_1 < M_{st}/M_\odot < k_2$, а образование зародышей происходит, как и в случае звездных комплексов, в двухмерном пространстве. Для двумерной структуры в неравновесном состоянии число звезд N_r лежит в диапазоне $k_2 < N_r < k_3$, и вдоль каждого ее измерения располагается $N_r^{1/2}$ зародышей. Поэтому характерные массы и размеры такого скопления находятся в диапазонах

$$k_1 k_2 < M_r/M_\odot < k_2 k_3; \quad k_1 < D_r/D(p_{10}) < k_2,$$

т.е. $4 < D_r(\text{пк}) < 16$. Данные измерений масштабов рассеянных скоплений разнятся, но они близки к этой оценке. Например, в [14] дается диапазон $1,5 \div 20$ пк.

Таблица 1. Сравнение расчетных и измеренных масс и размеров звездных скоплений.

Звездные системы	M/M_\odot	M/M_\odot	$D(\text{пк})$	$D(\text{пк})$
	теория	измерения	теория	измерения
Рассеянные скопления	64-4000	100-3000 [13]	4-16	2-25 [13]
ОВ-ассоциации	$256-6,6 \cdot 10^4$	до 10^5	16-260	30-200 [14]
Шаровые скопления	$1,6 \cdot 10^4-10^6$	10^4-10^6 [13]	16-64	20-150 [13]
Звездные комплексы	$6,6 \cdot 10^4-10^6$	10^5-10^6 [14]	260-1040	~ 600 [14]

Будем полагать, что при образовании зародышей звезд в одномерном поляризационном пространстве физического вакуума возникает неравновесная и не связанная двумерная система массивных звезд со спектром (5). Количество ее звезд находится в том же диапазоне, что и у рассеянных скоплений, а масштаб пропорционален числу зародышей. Такую систему можно связать с ОВ-ассоциациями. Для нее получаем, что

$$k_2 < D_{ОВ}/D(p_{10}) < k_3 \text{ и } k_3 < M_{ОВ}/M_\odot < k_4.$$

Согласно измерениям [13], размеры ОВ-ассоциаций составляют $30 \div 200$ пк, т.е. лежат внутри полученного диапазона. Их основной размер ~ 80 пк.

Масштабы рассмотренных звездных систем таковы, что они могут рождаться внутри иеропротона p_{11} , диаметр которого 6 кпк.

Из табл. 1 видно, что рассмотренная поляризационная модель формирования звезд и звездных систем приводит к их массам и размерам, не противоречащим измеренным значениям. При этом надо учесть, что приводимые в литературе данные заметно различаются, что затрудняет оценку степени корреляции измеренных параметров с данной теорией. Отметим, что максимальный диаметр шаровых скоплений, приведенный в [13], превышает в 2,5 раза расчетное значение, полученное без учета разреженности их оболочки. Расхождение на фактор 2-3 имеется и у рассеянных скоплений. Лучшее согласие получено для спектра звездных масс.

6.3. Два типа галактик и их скоплений.

Звездный k_4 -плет является базовым элементом для формирования в физическом вакууме равновесных галактических протосистем. Максимально возможная размерность в нем их поляризационного пространства равна 9, что позволяет реализоваться равновесным галактическим протосистемам трех видов, которые инициируются неустойчивостями, вызванными последовательными поляризациями трех цветовых зарядов. Массы этих равновесных протосистем, образованных посредством k -механизма, равны

$$M_{G_1} = k_4^2 M_\odot = 4,295 \cdot 10^9 M_\odot; \quad M_{G_2} = k_4^3 M_\odot = 2,815 \cdot 10^{14} M_\odot;$$

$$M_{G_3} = k_4^4 M_\odot = 1,845 \cdot 10^{19} M_\odot.$$

Первые две протосистемы имеют цветовой заряд являются двумя типами галактик, а последняя протосистема цветонейтральна и представляет собой скопление галактических систем второго типа – G_2 -систем, рождающихся в шестимерном пространстве физического

вакуума. Этот самый массивный вид скоплений во Вселенной назван *гиперскоплениями*. Как показано ниже, ими являются такие гигантские структуры как Великая Стена Геркулеса – Северной Короны и Громадная группа квазаров. Сверхскопления относятся к другому, менее массивному виду галактических систем.

Сейчас галактики рассматриваются как однотипные структуры со спектром масс, включающим оба типа галактик. Свободные G_2 -системы представляют собой сферические системы двух видов и образуются при связывании G_1 -галактик. Если при этом G_1 -галактики разрушаются, то возникают G_2 -галактики, элементом которых являются звезды. В противном случае образуются шаровые скопления G_1 -галактик. Можно предположить, по аналогии с шаровыми скоплениями звезд, что нижний предел массы галактических шаровых скоплений равен $k_1^{-1}M_{G_2} = 0,7 \cdot 10^{14}M_{\odot}$. В образовании гиперскоплений и сверхскоплений исходными являются G_2 -системы.

Спектр известных галактик простирается от $\sim 10^7$ до $\sim 10^{13}$ солнечных масс. Спектр масс галактик располагается за спектром звездных шаровых скоплений, и в поляризационной модели начинается с поляризации двух измерений с числом ПС, равным $k_2^2 = k_3$, т.е. с массы $k_3k_4M_{\odot} = \frac{M_{G_1}}{k_3}$. С учетом одномерности пространства peculiarной скорости G_1 -галактик для верхнего предела их масс получаем $k_2M_{G_1}$, т.е. диапазон масс первого типа галактик составляет

$$1/k_3 < M/M_{G_1} < k_2 \quad (1,7 \cdot 10^7 < M/M_{\odot} < 7 \cdot 10^{10}).$$

Такие гигантские объекты как CD -галактики ($\sim 10^{13} M_{\odot}$) следует относить к G_2 -галактикам. Верхний предел масс последних ограничен наибольшим объемом галактик, который еще вмещается в объем иеропротона p_{12} . Как увидим ниже, этот предел близок к равновесному значению M_{G_2} .

6.3.1. Галактические системы первого типа.

Среднее число галактик. Галактические системы из G_1 -галактик формируются посредством d -механизма образования своего поляризационного пространства, размерность которого не может превышать 9. Размерность пространства определяет число галактик равновесной системы согласно (3). Три вида галактических структур образуются при поляризации цветовых зарядов в трехмерном пространстве. Это галактики поля, дублиеты и группы галактик. Пространство скоростей образующих их галактик соответственно одномерно, двумерно и трехмерно. Более крупные структуры – скопления галактик – образуются при последовательной поляризации четырех вкусовых зарядов (пятый заряд связывает КСВ в единую структуру). Бедные и богатые скопления реализуются соответственно в поляризационных пространствах с $d = 6$ и $d = 9$. Элементом бедного скопления является галактика, а среднее (равновесное) число его галактик равно $N_d = 35$.

Отклонение от равновесного значения числа галактик связаны с реализующейся размерностью их поляризационного пространства. У групп галактик возможна размерность $d = 3 \pm 1$, т.е. они могут содержать от 3 до 15 галактик. У бедных скоплений $d = 6 \pm 2$, а число галактик варьируется от 15 до 63. Более сложно определить число галактик в богатых скоплениях, так как размерность равновесных скоплений максимальна и ее поляризационное изменение невозможно. Поэтому предполагается, что их образование происходит в пространстве с $d = 9$ и с участием телепортация вещества. Спектр масс богатых скоплений зависит от исходной элементной базы. Ею может быть не только галактики, но и группы галактик и бедные скопления. В первом случае среднее число галактик равно $N_d = \Omega(9) = 80$, во втором и третьем – $N_d = \Omega(3)\Omega(6) = 280$. При равной вероятности рождения богатых скоплений по этим трем каналам среднее значение $N_d = 213$. Полученные для G_1 -галактических систем расчетные значения N_d , как видно из табл. 2, удовлетворительно согласуются с измеренными в [15, 16] их величинами.

Табл. 2. G_1 -галактические системы. Сравнение расчетных и наблюдательных данных.

Галактические системы	Галактики поля	Дублиеты	Группы галактик	Бедные скопления	Богатые скопления
Размерность d пространства	1	2	3	6	9
$\Omega_d = d^2 - 1$	-----	-----	8	35	80
Равновесн. число гал-тик N_d Вариации числа галактик Среднее число галактик $\langle N_d \rangle$ [15].	1	2	8 (3-15)	35 (15-63)	213 (80-280)
Радиус равновесной системы, Мпк. Средний радиус $\langle R_d \rangle$, Мпк [15].	0,0332	0,0995	0,265	1,16	2,65
Размерность пространства скоростей d_v	1	2	3	3	3
Время формирования $d_v \tau_0, 10^{-17}$ с. Пролетное время $\langle R_d \rangle / \langle u \rangle$, 10^{-17} с [15].	0,326	0,652	0,978	0,978	0,978
Пекулярная скорость $R_d / d_v \tau_0$, км/с. Пекулярная скорость $\langle u \rangle$, км/с [15, 16]	31,4	47,1	83,8	367	838
	25	35	70	354	827

Примечание. Значение $\tau_0 = 1,0355 \cdot 10^9$ лет = $0,326 \cdot 10^{17}$ с.

Размеры и пекулярные скорости галактических систем. Предполагается, что образование в них галактик происходит в системе координат, движущейся с пекулярной скоростью галактической системы, равной скорости роста зародыша $u = R/\Delta t$, где R – радиус сформировавшегося зародыша галактической системы, а Δt – время его формирования. По его завершению происходит смещение зародыша от точки его возникновения, и в ней начинает расти новый зародыш. Этот процесс напоминает образование пузырьков из находящейся в жидкости трубочки с воздухом.

Равновесная G_1 -галактика имеет массу, равную массе k_4^2 равновесных звезд, зародышами которых являются иеропротоны p_{10} , имеющие радиус $R(p_{10}) = 0,507$ пк. Предполагается, что в G_1 -галактиках рождение p_{10} происходит в плоскости, ортогональной пекулярной скорости галактики, вдоль направления которой образуется сама галактика, т.е. на долю пространства, где рождается k_4^2 -плет зародышей звезд, приходится два измерения, вдоль каждого из которых реализуется k_4 -плет зародышей. Поэтому радиус зародыша равновесной G_1 -галактики равен

$$R_{G_1} = k_4 R(p_{10}) = 33,2 \text{ кпк.}$$

Это значение близко к среднему значению радиусов галактик поля из [15], приведенному в табл. 2. Этот радиус галактик, формируемых посредством d -механизма, определяет размеры галактических систем, пропорциональных размерности их собственных пространств $\Omega(d)$:

$$R_d = \Omega(d) R_{G_1} = N_d R_{G_1} \quad (d = 2, 3, 6, 9) \quad (7)$$

Здесь, в отличие от k -механизма поляризации пространства, предполагается, что рождение $\Omega(d)$ -плета галактик происходит вдоль пекулярной скорости системы. Время обособления системы определяется размерностью d_v пространства скоростей ее галактик. У галактик поля $d_v = 1$, у дублиетов $d_v = 2$, а у групп и скоплений галактик $d_v = 3$. При образовании новой структуры происходит изменение пространства скоростей ее галактик.

Каждое измерение этого пространства связано с процессом рождения нового вида галактической системы длительностью τ_0 . Поэтому время формирования галактической системы $\Delta t = d_v \tau_0$.

В табл. 2 расчетные значения параметров равновесных галактических систем (числа галактик, их радиусы, пекулярные скорости и времена образования) сравниваются с измеренными средними значениями этих величин (соответственно $\langle N_d \rangle$, $\langle R_d \rangle$, $\langle u \rangle$ и $\langle R_d \rangle / \langle u \rangle$), приведенными в [15, 16]. Можно констатировать их удовлетворительное согласие. Рассчитанные размеры G_1 -галактических систем, как и предполагалось, меньше размеров иеропротона p_{12} , что объясняет обособленность их внутреннего пространства от увеличивающегося в объеме пространства Вселенной. Представление о том, что иеропротон p_{10} определяет объем пространства равновесных звезд, подтверждается и пространственными характеристиками G_1 -галактических систем.

Концентрация зарядов в зародышах галактик. Значение параметра зарядовой неустойчивости, инициирующей формирование галактических систем, можно оценить из поляризационного условия их рождения, полагая, что кинетическая и потенциальная энергия зародыша системы компенсируют друг друга:

$$Mu^2/2 - GM^2(1 + \delta)/R = 0.$$

Здесь $u = R_d/d_v \tau_0$ – средняя пекулярная скорость галактик, M и R – соответственно масса галактической системы и ее радиус, а δ – вклад зарядов в ее потенциальную энергию, введенный в (4). Поскольку масса $M = N_d M_{G_1}$, то с учетом (7) находим

$$1 + \delta = \frac{R_{G_1}^3 N_d^3}{2GM_{G_1} N_d (d_v \tau_0)^2} = A \left(\frac{d^2 - 1}{d_v} \right)^2; \quad A = \frac{3}{8\pi G \rho_{G_1} \tau_0^2}.$$

Здесь ρ_{G_1} – плотность сферической протогалактики, которую можно принять равной средней плотности вещества галактик ($\sim 10^{-24}$ г/см³). Тогда $A \sim 2-3$, т.е. значения δ не очень велики, и для перехода в стадию гравитационной неустойчивости требуются сравнительно небольшие уменьшения концентрации зарядов, находящейся в диапазоне $10^{-17,5} < \xi < 10^{-16,5}$ (примерно на один-два порядка).

Темное вещество галактик. Частицы барионного и темного вещества представляют собой разные иерархические уровни вещества, и потому их рождение происходит в разных поляризационных пространствах. Их взаимодействие возможно в пространстве с числом измерений не меньше шести. Шестимерное пространство имеют гиперскопления, образование которых начинается при $t = 3\tau_0$, т.е. с них начинается связывание темного вещества с барионным веществом, приводящее к образованию оболочек галактик. Такую же размерность пространства имеют бедные скопления G_1 -галактик, образование которых начинается позже, при $t = 4\tau_0$. Связывание темного вещества прекращается, когда завершается формирование крупномасштабной структуры Вселенной ($t = 9\tau_0$).

Если предположить, что связывание барионной и темной материи начинается на стадии зародышей, то длительность процесса связывания по этим двум каналам составит $6\tau_0$ и $5\tau_0$. Полагая, что оба канала равновероятны, получим, что среднее время интеграции рождающегося темного вещества в галактики равно $5,5\tau_0$. Так как барионное вещество образовалось за время τ_0 , то это значит, что на стадии ускоренного расширения Вселенной масса темного вещества галактик будет в 5,5 раз превышать массу барионного вещества. Это значение близко к данным измерений зондом «Планк» (2013), определившего в рамках Λ CDM-модели, что соотношение их масс равно $5,35 \pm 0,22$ [8]. Значение $5,03 \pm 0,34$ получено зондом WMAP (2012) [9].

6.3.2. Галактические системы второго типа.

Существуют два вида скоплений G_2 -систем, различающиеся свойствами своего поляризационного пространства. У самых крупных скоплений внутреннее пространство увеличивается по всем трем направлениям вместе с внутренним пространством расширяющейся Вселенной, что возможно, если их образование происходит на газовой

стадии расширения Вселенной. Это – гиперскопления, формирующиеся, как предполагается, посредством k -механизма в пространстве с $d = 6$ из галактических «кирпичей», трехмерное поляризационное пространство которых создается d -механизмом. Гиперскопления – антипод скоплений первого типа с обособленным нерасширяющимся внутренним пространством. На стадии КСВ рождаются системы с двумя (однослойные плиты) или одним (нити) расширяющимися измерениями. Это сверхскопления, внутреннее пространство которых вдоль одного или двух измерений не меняет масштаба, что возможно, так как диаметр G_2 -системы меньше диаметра иеропротона p_{12} (9 Мпк). Диаметр равновесной сферической G_2 -системы можно найти, предполагая, что ее объем складывается из k_4 -плета сферических объемов G_1 -галактик:

$$D_2 = (6k_4/\pi)^{1/3} D_{G_1} = 3,32 \text{ Мпк.}$$

В случае однослойной плиты (один фиксированный масштаб) размерность поляризационного пространства скопления уменьшается на единицу ($d = 5$), тогда как у нити (два фиксированных масштаба) – на две единицы ($d = 4$).

Как будет показано ниже, гиперскопления рождаются в форме многослойных плит при третьей поляризации цветовых зарядов (период времени $3\tau_0 - 4\tau_0$) и первой поляризации вкусового заряда (период времени $4\tau_0 - 5\tau_0$), т.е. газовая стадия расширения Вселенной завершается, когда возраст Вселенной превышает $5\tau_0$. Происходящее на стадии КСВ рождение сверхскоплений начинается при возрасте Вселенной, равном $6\tau_0$. Поэтому смена стадий расширения должна происходить в диапазоне $5\tau_0 \div 6\tau_0$. Более узкий диапазон получен в [6] при сравнении расчетных и измеренных значений современных глобальных параметров Вселенной.

Гиперскопления и сверхскопления. Внутренние пространства равновесных сферических галактик при образовании гиперскопления в виде многослойных плит деформируются. Они приобретают вид «кирпича», форма которого зависит от размерности его пространства.

У цветонейтрального гиперскопления вдоль каждого измерения пространства «кирпича» должны поляризоваться три ПС для размещения цветонейтрального триплета галактик. Это приводит к появлению пространственной ячейки с объемом $(3D_2)^3$. Дальнейшее увеличение объема «кирпича» связано с размерностью гиперскопления ($d = 6$). При d -механизме его поляризации рождаются 35 ПС, образуя «кирпич» со сторонами $1 \times 5 \times 7$.

Другой формат «кирпича» возникает при поляризации пяти вкусовых зарядов вдоль одного из измерений, где размещаются 5 ПС. В этом случае «кирпич» получает форму $1 \times 1 \times 5$, а 35 ПС получает 7-плет таких гиперскоплений. «Вкусовое» гиперскопление по объему много меньше «цветового».

Число «кирпичей», образующих равновесную плиту многослойного гиперскопления, равно k_4 . Они могут придавать плите тот или иной формат, по-разному распределяясь вдоль трех ее измерений (k -формат) и меняя расположение «кирпича» в пространстве (d -формат).

Как примеры этих двух видов гиперскоплений мы рассмотрим два обнаруженных недавно гигантских объекта: Великую Стену Геркулеса–Северной Короны и Громадную группу квазаров, которые при расширении Вселенной увеличиваются в размерах, но сохраняют свою форму. Это позволяет сопоставить их с возможными равновесными галактическими структурами, сложенными из «кирпичей» (см. табл. 3).

Следом за гиперскоплениями образуются однослойные плиты сверхскоплений (шестой этап), а два их удлиняющихся размера порождают плиту из $k_2^2 = k_3$ «кирпичей». В качестве примера таких равновесных сверхскоплений будут рассмотрены три объекта: Великая Стена cfA₂, Комплекс сверхскоплений Рыб-Кита и Великая Стена Слоуна (см. табл. 3).

Размеры «кирпича» однослойных плит определяются из следующих соображений. Из 24 ПС ее пятимерного неполяризованного пространства плиты 8 ПС внутреннего

трехмерного пространства плиты формируют нейтральный октет «кирпичей». Остальные 16 ПС определяют размерность мультиплета плит. Нейтральность октета «кирпичей» реализуется посредством поляризации трех типов зарядов по трем измерениям его пространства. По одному из них поляризуется электрический заряд, что требует двух ПС для двух «кирпичей», по другому три цветовых заряда (три ПС), а по третьему измерению поляризуются пять вкусовых заряда (пять ПС). Таким образом, формат нейтральной пространственной ячейки октета «кирпичей» есть $2 \times 3 \times 5$. Соответственно для одного «кирпича», объем которого является объемом одной G_2 -галактики, получаем формат $1 \times 3/2 \times 5/2$. Внутри p_{12} , диаметр которого 9,01 Мпк, могут поляризоваться две меньших стороны такого «кирпича». Размер большой стороны $5D_2/2 = 8,29$ Мпк уже не укладывается в объем этого иеропротона. Поэтому возможны две толщины плит: 3,32 Мпк и 4,97 Мпк.

Табл. 3. Сравнение расчетных и измеренных характеристик плит.

Галактические плиты	Великая Стена ГСК	Громадная Группа квазаров	Великая Стена cfA ₂	Комплекс сверхскоплений Рыб–Кита	Великая Стена Слоуна
Удаленность, 10 ⁹ лет	9,7	8,5	≈0,2 [1]	≈0,8 [17]	≈1,2 [18]
Красное смещение	2,1 [3]	1,3 [2]			
Возраст наблюдения	4,25τ ₀	5,4 τ ₀			
Возраст рождения (модель)	4τ ₀	5τ ₀	6τ ₀	6τ ₀	6τ ₀
Наблюдаемые размеры, Гпк	3×2,2×? [3]	1,24×0,64× 0,37 [2]	0,165× 0,1×0,0049 [16]	0,33×0,05×? [17]	0,45×?×? [18]
Размеры при рождении, Гпк (модель)	3,18× 2,23× 0,318	1,274× 0,636× 0,398	0,107× 0,66× 0,005	0,212× 0,033× 0,005	0,318× 0,033× 0,0033
Степень расширения	1,03	1,04	1,74	1,58	1,45
Размеры в момент наблюдения, Гпк (модель)	3,28× 2,29× 0,328	1,326× 0,662× 0,41	0,187× 0,121× 0,005	0,332× 0,054× 0,005	0,462× 0,048× 0,0033
Формат плиты	64×32×32	128×64×8	32×8×1	64×4×1	64×4×1
Формат «кирпича»	3 ³ (5×7×1)	3 ³ (1×1×5)	1× $\frac{5}{2}$ × $\frac{3}{2}$	1× $\frac{5}{2}$ × $\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$ × $\frac{5}{2}$ ×1

Примечание. Возраст наблюдения и рождения – это возраст Вселенной, когда галактические объекты рождаются и наблюдаются.

На следующем – седьмом – этапе поляризации зарядов рождаются одномерные структуры («нити») с числом ПС в равновесном состоянии, равном $k_2 = 16$. В структуре нитей собственное пространство G_2 -галактик не деформируется. Поэтому длина равновесных нитей равна $16D_2 = 53,1$ Мпк. Нити связывают ранее возникшие более крупные галактические объекты.

На заключительном – восьмом – этапе рождение нитей происходит посредством d -механизма поляризации четырехмерного пространства, три измерения которого образуют пространство ее D_2 -галактик. При переходе $d = 3 \rightarrow 4$ рождается $15 - 8 = 7$ ПС, образующих равновесные нити с длиной $7 = 22,2$ Мпк.

В табл. 3 наблюдаемые размеры пяти наиболее крупных плит сравниваются с возможными в поляризационной модели расчетными значениями размеров равновесных гиперскоплений и сверхскоплений. Для самой гигантской плиты ВСГСК красное смещение находится в диапазоне $1,6 \div 2,1$ [3]. Для оценки возраста Вселенной во время наблюдения этой плиты взяты наибольшие значения красного смещения плиты и возраста современной Вселенной в поляризационной модели ($14,12 \cdot 10^9$ млрд. лет [6]). В этой

модели возрасты Вселенной при рождении объекта (T_g) и его наблюдении (T_v) определяют степень расширения плит f по следующим формулам. Для плиты ВСГСК, наблюдавшейся на газовой стадии $f = (T_v/T_g)^{1/2}$. Плита ГГК расширяется на стадии КСВ. Ее степень расширения $f = 1 + (T_g - T_v)/\tau_1$. Для близко удаленных плит сверхскоплений из табл. 3, рождающихся на стадии формирования КСВ $f = 1,802(1 - 1,515 \frac{t_v}{\tau_1})$, где t_v – удаленность в световых годах. Поскольку мы рассматриваем эти плиты как равновесные, время их рождения приходится на конец соответствующего этапа структуризации: для ВСГСК $T_g = 4\tau_0$, для ГГК $T_g = 5\tau_0$, а для плит сверхскоплений $T_g = 6\tau_0$. В табл. 3 приведены определенные по этим формулам значения степени расширения. По ним определены размеры плит в момент их наблюдения. Их расхождения с наблюдаемыми значениями находятся в пределах погрешности измерений.

В случае Громатного сверхскопления квазаров и Великой стены cfA₂ известны размеры по трем измерениям, и с ними удовлетворительно по космологическим меркам согласуются расчетные значения, приведенные в табл. 3. Поэтому можно считать эти объекты находящимися в равновесном или близком к нему состоянии. Масса ГГК измерена и равна $6,1 \cdot 10^{18} M_\odot$ [2]. Масса барионного вещества такой равновесной плиты равна $M_B = k_6 M_\odot / 7$. С момента образования зародыша и до момента измерения массы плиты рождение темного вещества продолжалось $\delta t = 5,4\tau_0 - 4\tau_0$, т.е. его масса в 1,4 раза превышала массу барионного вещества. Поэтому расчетная равновесная масса ГГК равна $2,4 M_B = 6,3 \cdot 10^{18} M_\odot$ и отличается от измеренной величины на 3%.

У Великой Стены Геркулеса–Северной Короны и Комплекса сверхскоплений Рыб–Кита известны два размера из трех. Так как измеренная масса Комплекса сверхскоплений Рыб–Кита $\sim 10^{18} M_\odot$, а массы равновесных однослойных плит на стадии ускоренного расширения Вселенной равны примерно $5,5 k_3 M_{G_2} \approx 4 \cdot 10^{17} M_\odot$, то этот объект достаточно близок к равновесному состоянию.

Что касается Великой Стены Слоуна, у которой известна лишь длина, то ее принадлежность к виду однослойных плит еще нуждается в подтверждении дополнительными данными.

Нам осталось оценить длины равновесных нитей, рождающихся, когда возраст Вселенной равен $7\tau_0$ и $8\tau_0$, в момент их наблюдения. Для k -нитей, расположенных на удалении, не превышающем 1 млрд. лет, степень расширения $f = 1,35 \div 1,65$. Их максимальная расчетная наблюдаемая длина составляет $16f D_2 = 88$ Мпк. Соответственно для d -нитей $f = 1,25 \div 1,53$, и наибольшая длина равна $7f D_2 = 35$ Мпк. Характерный диапазон для близко расположенных от нас нитей составляет $50 \div 80$ Мпк и располагается внутри расчетного диапазона. Верхние границы расчетного и наблюдаемого диапазонов согласуются лучше, чем нижние. Соответствующие им массы равновесных нитей с учетом массы их темного вещества равны $(0,8 \div 1,9) 10^{16} M_\odot$, что находится в пределах диапазона измеренных масс нитей.

Таким образом, установлено, что если последовательно рождающиеся системы из G_1 -галактик увеличиваются в размерах, то для систем из G_2 -галактик ситуация обратная: их размер на каждом этапе структуризации уменьшается. Этот результат поляризационной модели, качественно отличается от моделей структурирования Вселенной на основе только механизма гравитационной неустойчивости.

Основываясь на свойствах комплексного пространства и спектре зарядов, поляризационная модель позволяет расширить классификацию основных галактических систем: богатые скопления подразделяются на три вида, а скопления галактик второго типа включают пять видов структур – два вида многослойных плит гиперскоплений, а также однослойные плиты и два вида нитей сверхскоплений. Определены моменты рождения равновесных галактических систем, задаваемые моментами завершения соответствующего этапа структуризации.

Удовлетворительное по космологическим меркам согласие масс и размеров равновесных галактических систем с их наблюдаемыми средними размерами подтверждает адекватность не только рассмотренной модели структурирования вещества Вселенной, но и трехстадийной поляризационной модели ее расширения [6], использованной здесь для определения степени расширения гиперскоплений и сверхскоплений.

6.4. Черные дыры.

В современной космологии черные дыры являются экзотическими объектами, природа и роль которых в эволюции Вселенной остаются предметом дискуссий. Сегодня известно, что черные дыры являются структурными элементами галактик, поглощающими их вещество. По величине масс они подразделяются на три группы: свехмассивные черные дыры с массой $(10^6 \div 10^{10})M_{\odot}$, черные дыры промежуточных масс с массой $(10^3 \div 10^6)M_{\odot}$ и звездные черные дыры с массой $(3 \div 10^3)M_{\odot}$. Черные дыры промежуточной массы обнаружены в дисковых галактиках без балджей, а черные дыры звездной массы наблюдаются во всех видах галактик. В 2014 г. обнаружено, что массивные черные дыры встречаются у карликовых галактик. Это противоречит основной теории образования массивных черных дыр посредством слияния карликовых галактик.

Если черные дыры непрерывно поглощают вещество галактик, то через какое-то время галактики должны исчезать, что не наблюдалось. Основной трудностью современной теории черных дыр является проблема сингулярности при коллапсе черной дыры, который должен иметь место уже при достаточно небольших массах (порядка трех солнечных масс).

В поляризационной теории, как отмечалось выше, черные дыры играют важную эволюционную роль: они являются необходимым элементом механизмов пространственного перераспределения вещества Вселенной, приводящего к обновлению вещества галактик. Поэтому черные дыры могут быть квазистационарными структурами с большой массой, имеющими в своей центральной зоне сток вещества, что исключает образование сингулярности. Роль стоков могут играть вкрапления физического вакуума, в которых происходит деполяризация вещества Вселенной и рождающейся вместе с ней Антинегавселенной. В этих стоках потоки вещества и антинегавещества аннигилируют без выделения энергии. Стоки галактик можно рассматривать как зоны поляризационного взаимодействия совместно рождающихся пар вселенных с нулевыми суммарными массами и зрядами. Другими областями их взаимодействия являются вкрапления физического вакуума, в которых реализуется не требующая затрат энергии генерация вещества и антинегавещества.

Рассмотрим поляризационное (без затрат энергии) образование черных дыр массы M и шварцшильдовского радиуса $R = 2GM/c^2$. Такой процесс возможен при их совместном рождении в галактике и ее антинегалактике, которое делает возможным сток вещества в физический вакуум. При образовании черной дыры внутри иеропротона радиуса R , ее масса и радиус имеют такие значения:

$$M(p_9) = 0,25 \cdot 10^{10} M_{\odot}; M(p_8) = 0,85 \cdot 10^6 M_{\odot}; M(p_7) = 285 M_{\odot}; M(p_6) = 0,1 M_{\odot}; \\ R(p_9) = 1,65 \cdot 10^{-4} \text{ пк}; R(p_8) = 1,65 \cdot 10^{11} \text{ см}; R(p_7) = 0,59 \cdot 10^8 \text{ см}; R(p_6) = 1,96 \cdot 10^4 \text{ см}.$$

Эти значения масс близки к тем, что определяют границы трех наблюдаемых групп черных дыр. Поэтому нельзя исключать поляризационный механизм рождения черных дыр, играющих роль стоков вещества Вселенной и Антинегавселенной.

7. Солнечная система

Выше было показано, что поляризационно равновесные звезды, имеющие солнечную массу, играют ключевую роль в образовании космологических структур Вселенной.

Поэтому Солнце не является заурядной звездой класса G2V, как принято считать. Другой особенностью Солнца является его рождение в зоне коротации и после завершения образования крупномасштабной структуры Вселенной.

Поляризационная модель Солнечной системы, предложенная в [4], является квантовой и достаточно точно описывает ряд важных свойств десяти её основных тел: их массы, радиусы орбит и периоды собственного вращения планет, число их основных спутников, мощность солнечного излучения и некоторые другие. В этой модели Солнечная система рассматривается как поляризующаяся квантовая структура. В ней протосолнце рождается внутри иеропротона с $l=10$, пространство которого является комплексным и поляризованным. В центре иеропротона располагается кварк девятого иерархического уровня (q_9), внутри которого развивается электрочарядовая неустойчивость, инициирующая формирование Солнца и твердотельных планет внутреннего пояса. Солнце образуется внутри иеропротона p_8 . Предполагается, что располагающиеся на окосолнечных орбитах иерокварки восьмого уровня (q_8) с радиусом 85 тыс. км формируют зародыши планет. Равновесное состояние зародышей планет характеризуется набором квантовых чисел, сохраняющихся при переходе к состоянию гравитационного равновесия сформировавшейся Солнечной системы. Для Солнечной системы этот набор определяется на основе поляризационных соотношений и наблюдательных данных и достаточно точно описывает её параметры. В этом смысле модель Солнечной системы является полуэмпирической. Мы продемонстрируем на нескольких примерах её возможности, внося некоторые уточнения в результаты [4].

В разд. 6.2 была определена равновесная масса Солнечной системы. В поляризационной теории первичным нуклоном, порождаемым планковской частицей, является нейтрон. Состав же солнечного вещества таков, что можно считать его массу состоящей из протонов, поскольку масса нуклонов гелия практически равна массе протона. Поляризационно образованная масса Солнечной системы распределяется между Солнцем и его внешними сателлитами, на долю которых, в силу закона сохранения массы, приходится разница масс между нейтронами и протонами, составляющая $459,76 M_E$ (M_E – масса Земли). Подавляющая ее часть ($446,45 M_E$) приходится на долю планет. Равновесная масса самого Солнца составляет $1,9983 \cdot 10^{33}$ г, что превышает измеренную массу Солнца ($1,9889 \cdot 10^{33}$ г) на 0,47%. Это позволяет считать Солнце поляризационно образованной звездой, масса которой возникает не посредством концентрации окружающего вещества, а рождается из физического вакуума. Масса вещества окружающей среды, которая находилась в объеме зародыша звезды p_{10} в момент его образования, составляет незначительную долю, но ее состав, как можно предположить, влияет на равновесный состав рождающегося вещества.

Подобно тому, что появление кварков во Вселенной возможно только в цветонейтральной системе (например, в составе барионов), вкусовые заряды могут взаимодействовать с веществом Вселенной только в составе квинтетов с нулевым суммарным вкусовым зарядом. При этом одинаковые заряды квинтета группируются и занимают пять разных областей пространства физического вакуума, связанного с объектом Вселенной.

Образование планеты происходит в результате генерации частиц на траектории орбитального вращения ее зародыша. Радиус его орбиты зависит от квантовых чисел двух поляризационных процессов. Основным является процесс поляризации пяти вкусовых зарядов в связанном с Солнечной системой пространстве физического вакуума. Он определяет два примыкающих друг к другу планетных пояса – один внутри иерокварка q_9 , другой – с его внешней стороны. В каждом из поясов происходит поляризация пяти вкусовых зарядов и разбиение пояса на пять колец равной ширины, где эти заряды локализуются. Последовательность расположения вкусовых зарядов в этих зонах обратная: 1-2-3-4-5 и 5-4-3-2-1. Поэтому Солнце и Плутон имеют одинаковые вкусовые заряды. Каждая из этих десяти зон является областью формирования 10 основных тел

Солнечной системы, образующихся в определенной временной последовательности. Первой рождается пара Солнце – Юпитер. Они являются основными телами двух планетных поясов. Далее образуются Сатурн и пара Уран – Нептун. Таким образом, пять газофазных тел Солнечной системы образуются в областях с разными вкусовыми зарядами. Разные вкусовые заряды и у квинтета твердотельных планет, образование которых происходит позднее. Поэтому квинтеты газофазных и твердотельных планет являются поляризационно образованными структурами.

7.1. Образование солнечной системы

Будем рассматривать возникновение планетной системы как процесс, идущий параллельно с рождением ее нуклонов и электронов. Как показано в [5], в образовании этих частиц важную роль играет 23-плет векторных и 48-плет тензорных комбинированных полей, определяющих спектр фундаментальных частиц и реализующих взаимодействие между ними и частицами физического вакуума. Поэтому будем предполагать, что внутри каждого «вкусозаряженного» кольца происходит поляризация и деполяризация мультиплетов комбинированных полей и что эти поля принимают участие в образовании ее планет, определяя расположение их орбит внутри колец. В физическом вакууме внутреннего планетного кольца вдоль его радиуса сначала поляризуется, а затем деполяризуется 23-плет векторных комбинированных полей, разбивая кольцевые зоны на 46 слоёв. В каждом из пяти внешних планетных колец в его физическом вакууме происходит аналогичный процесс поляризации-деполяризации 48-плета тензорных комбинированных полей, в результате чего кольцо разделяется на 96 слоёв. Потенциальными орбитами планет являются границы слоёв, где частицы физического вакуума становятся частицами Вселенной и приобретают гравитационную массу.

Зародыши планет – это кварки восьмого уровня, которые образуют вращающуюся квантовую подсистему и располагаются на границе слоёв. Образование массивных частиц происходит в физическом вакууме, где нет трения, и при постоянной скорости их вращения [5]. Циркуляция частицы, получившей массу m и скорость u , определяет её радиус вращения r :

$$r = j \frac{\hbar}{mu}, \quad j = 1, 2, 3 \dots$$

Здесь j – номер орбиты. Таким образом, планетные кольца разделяются на пять кольцевых зон равной толщины, а зоны, в свою очередь, делятся на слои одинаковой толщины. Радиусы слоёв выражаются формулой

$$R_{bk} = (b + \frac{k}{46})\lambda_1; \quad b = 1, 2 \dots 5; \quad \pm k = 1, 2 \dots 23.$$

$$R_{bk} = (b + \frac{k}{96})\lambda_2; \quad b = 1, 2 \dots 5; \quad \pm k = 1, 2 \dots 48.$$

Согласно [4],

$$\lambda_1 = \frac{R_1}{5} = 54,573 \text{ млн. км.}$$

$$\lambda_2 = 27\lambda_1 = 1473,5 \text{ млн. км.}$$

Через R_1 обозначен радиус первого планетного пояса, определяемый радиусом кварка девятого иерархического уровня. Радиус второго планетного пояса в 27 раз превышает радиус первого пояса.

В табл. 4, взятой из [4], представлены квантовые числа орбит восьми планет и размеры их больших полуосей, определяемые поляризационным механизмом образования планет. В табл. 4 приведены также числа поляризационно образовавшихся планетных

спутников, родившихся одновременно с твердотельными планетами. Это наиболее крупные спутники. Спутниковые системы возникают у газофазных планет, а четыре спутника твердотельных планет появляются у них в результате телепортации зародышей спутников, которые оказались бы на орбитах, лежащих внутри Юпитера (они отходят к Марсу) и Нептуна (один из спутников отходит к Плутону, а другой к Земле) [4].

Табл. 4. Орбитальные квантовые числа октета планет и большие полуоси их орбит [4].

Тип планеты	Планетный пояс	Планеты	n	b	k	Число спутников	R_{bk}/λ_S $S = 1;2$	R_{bk} млн. км	$\langle R \rangle$ млн. км	$\frac{R_{bk} - \langle R \rangle}{\langle R \rangle}$
Твердотельные	Внутренний $S = 1$	Me	12	1	3	0	49/46	58,1	57,9	0,35 %
		V	12	2	-1	0	91/46	108,0	108,2	0,18 %
		E	12	3	-12	1	63/23	149,5	149,6	0,067 %
		Ma	12	4	8	2	96/23	227,8	227,9	0,044 %
Газообразные	Внешний $S = 2$	Pu	12	4	1	1	385/96	5909	5906	-0,051 %
		Sa	3	1	-3	18	31/32	1427	1427	-
		U	3	2	-5	15	187/96	2870	2871	0,035 %
		Np	3	3	5	8	293/96	4497	4498	0,022 %

Примечание: S — значение спина комбинированных полей планетных поясов. Значения $\langle R \rangle$ — данные NASA для большой полуоси планетных орбит (<http://solarsystem.jpl.nasa.gov/planets/index.cfm>).

Образование газофазных планет. Предполагается, что образование десяти тел солнечной системы происходит в два этапа: рождение протосолнца и вращающихся вокруг него зародышей планет реализуется поляризацией 24-плета тензорных комбинированных полей, а в последующем формировании Солнца и планет принимают участие все три 24-плета комбинированных полей.

Согласно [4], формирование зародышей десяти основных тел солнечной системы осуществляется поляризацией пар полей. Первая пара (или первый мультиплет) полей ($n = 1$) порождает протосолнечную систему. На втором этапе формирования солнечной системы еще одна пара полей ($n = 2$) рождает дублет зародышей Солнца и Юпитера, а на третьем этапе третья пара полей ($n = 3$) образует зародыши других газовых планет — Сатурна и пары Нептун–Уран. Рождение квинтета твердотельных планет происходит при завершении образования 24-плета полей, т.е. при $n = 12$. Так как, согласно [4, 5], масса рождающихся из физического вакуума частиц и тел с увеличением числа формирующих их комбинированных полей убывает экспоненциально, то этим определяется большая разница в массах между твердотельными и газообразными планетами.

Дифференциация триплета газовых и квинтета твердотельных планет Солнечной системы (образование орбит и масс отдельных планет) реализуется тремя 24-плетами комбинированных полей: одним векторным и двумя тензорными. В состав 24-плета входят 15-плет глюоногравитонных полей, локализованный в центрально-симметричном пространстве физического вакуума, один синглет, располагающийся в сферически-симметричном пространстве Вселенной, а также триплет и квинтет полей, компоненты которых реализуются в обоих этих пространствах. Это комбинированные поля, одно из которых является локализованным в сферически-симметричном пространстве синглетом. Другой их компонентой являются триплет, поля которого содержат одно из трех

незаряженных векторных глюонных полей, и квинтет полей, в которых второй компонентой является одно из пяти незаряженных тензорных гравитонных полей. Синглетные поля 24-плетов комбинированных полей, формирующих мультиплеты планет и отдельные их планеты, могут различаться.

Как видно из табл. 4, квинтеты полей порождают орбиты Урана ($k_U = -5$) и Нептуна ($k_{Np} = 5$), а триплет – орбиту Сатурна ($k_{Sa} = -3$), т.е. триплет газовых планет распадается на дублет с поляризационно образующимися орбитами ($k_U + k_{Np} = 0$) и синглет. Вращение и орбита Юпитера и собственное вращение Солнца определяются поляризацией действия [4].

У одной из газофазных планет – Сатурна – космические зонды Вояджер обнаружили в прилегающей к северному полюсу атмосфере выделяющуюся вращающуюся и долго существующую область в форме правильного шестиугольника, центр которого совпадает с полюсом. Она фиксировалась и в последующих посещениях Сатурна космическими зондами. Ее существование можно связать с особым положением Сатурна среди четырех планет внешнего планетного пояса [4], проявляющимся также в том, что только его протопланета формируется двумя триплетами глюоногравитонных полей ($n = 3$). Эти поля связывают ее цветозаряженное вещество с гравитирующим веществом планеты. Цветовые заряды поляризуются в правильных треугольных областях физического вакуума, получающих нулевой цветовой заряд, что делает возможным появление правильных треугольных форм в сферически-симметричном пространстве Сатурна. Секстет глюоногравитонных полей протопланеты формирует шесть таких областей, в которых локализуются шесть вкусовых зарядов: пять поляризованных и один неполяризованный. Эти области располагаются симметрично вокруг оси вращения, формируя в физическом вакууме планеты приполярный правильный шестиугольник, в котором как цветовые, так и вкусовые заряды равны нулю. Его вещество посредством глюоногравитонных полей взаимодействует с веществом планеты, создавая наблюдаемое на ее поверхности шестиугольное образование. Каких-то других объяснений его возникновения пока не предложено. В атмосферах других планет подобное явление отсутствует.

Твердотельные планеты. Поскольку собственное вращение Венеры резко отличается от собственного вращения других планет (по направлению и периоду вращения), то Венера не входит в квартет планет, образующих поляризующуюся систему с $\sum_{i=1}^{i=4} k_i = 0$. В Солнечной системе Земля является особой планетой, на которой существует жизнь, требующая реализации полного спектра комбинированных полей [19]. Поэтому предполагается, что определяющий ее орбиту спектр полей содержит 12 из 15 глюоногравитонных полей ($k_E = -12$). На долю триплета планет приходятся остальные 12 полей 24-плета: орбита Плутона формируется синглетом ($k_{Pu} = 1$), Меркурия – триплетом ($k_{Me} = 3$), а Марса – октетом полей, включающим квинтет, а также триплет глюоногравитонных полей ($k_{Ma} = 8$). Приведенные в табл. 4 значения k_i планет внутреннего пояса означают, что у Земли полей центрально-симметричного пространства (глюоногравитонных полей) в четыре раза больше, чем у остальных твердотельных планет. В 12-плет глюоногравитонных полей Земли входят четыре гравитонных поля из пяти. Пятое поле неявно присутствует в спектре, так как четыре вкусовых заряда определяют значение пятого заряда. Поэтому в рассматриваемом случае Земля получает достаточно полный спектр полей центрально-симметричного пространства физического вакуума, что необходимо для появления на ней жизни [19].

Отметим, что орбиты Меркурия и Сатурна образуют поляризационную пару $k_{Me} + k_{Sa} = 0$, Плутон ($k_{Pu} = 1$) и Венера ($k_V = -1$) – другую пару. Таким образом, у октета планет не скомпенсированными остаются значения k_i полей Марса и Земли (см. табл. 4). Их суммарное значение, равное -4 , компенсируется числом полей, образующих Юпитер. Таким образом, не только масса Солнца, но и образование квантовых чисел k_i нонета планет является поляризационным процессом.

Массы квартета планет внутреннего пояса определяются массой Солнца. Они зависят от размерности мультиплетов формирующих их комбинированных полей. Будучи, в отличие от других планет, планетой эволюционирующей жизни, Земля должна формироваться полными 24-плетями полей [19]. Будем полагать, что масса планет пропорциональна числу возможных комбинаций полей, содержащих поля центрально-симметричного и сферически-симметричного пространств. Образование Земли происходит четырьмя 24-плетями комбинированных полей, один из которых формирует квинтет твердотельных планет, а три являются внутренними полями Земли. Для четырех 24-плетов Земли, разделяющихся на 23-плет, содержащий поля физического вакуума, и синглет сферически-симметричного пространства Вселенной, это число комбинаций составляет $H_E = 4 \times 23 \times 1$.

24-плет полей, формирующий другие твердотельные планеты, разделяется на четыре составляющие: 1+3+5+15. 15-плет глюоногравитонных полей физического вакуума участвует в рождении Венеры, Марса и Меркурия. Предполагается, что мультиплет полей 1+3+5, содержащий поля сферически-симметричного пространства, дифференцирует в нем эти три планеты, формируя их в два этапа разделением массы на две части на каждом этапе. Сначала квинтет полей образует массу одной планеты (Венеры), а синглет – массу двух других планет (Меркурия и Марса), массы которых распределяются при последующем разделении триплета как 1:2. В этом случае массы планет будут относиться друг к другу как 5:2/3:1/3. Такое соотношение масс имеет место у Венеры, Марса и Меркурия.

Табл. 5. Сравнение рассчитанных и измеренных масс твердотельных планет [4].

Планета	Me	V	Ma	Pu
Теория	0,0543 (0,0556)	0,8152	0,1087 (0,1076)	0,0023
Измерения	0,055	0,815	0,107	0,002

Примечание: за единицу массы планет взята масса Земли. В скобках даны значения масс Me и Ma в предположении, что при их разделении происходит перераспределение 1/135 их общей массы [4].

Для того чтобы сравнить их массы с массой Земли, нужно подсчитать для планет число комбинаций полей центрально-симметричного и сферически-симметричного пространства. В образовании Меркурия, Венеры и Марса участвуют 15 глюоногравитонных полей физического вакуума. С учетом квинтета полей, содержащих синглетное поле сферически-симметричного пространства Вселенной, для Венеры получаем число комбинаций полей физического вакуума и Вселенной, равное $H_V = 1 \times 15 \times 5$. Поэтому отношение масс Венеры и Земли равно $\frac{M_V}{M_E} = \frac{H_V}{H_E} = \frac{75}{92} = 0,8152$. Аналогичным образом получаем $\frac{M_{Ma}+M_{Me}}{M_E} = \frac{M_V}{5M_E} = 0,163$, $\frac{M_{Ma}}{M_E} = 0,1087$ и $\frac{M_{Me}}{M_E} = 0,0543$. Согласно данным NASA, $\frac{M_V}{M_E} = 0,815$, $\frac{M_{Ma}+M_{Me}}{M_E} = 0,162$, $\frac{M_{Ma}}{M_E} = 0,107$ и $\frac{M_{Me}}{M_E} = 0,055$. Подобное согласие имеет место и для планет внешнего пояса [4]. С наблюдательными данными согласуются также абсолютные значения масс планет и Солнца.

Полученные в [4] полуэмпирические формулы, включающие квантовые числа поляризационных процессов, удовлетворительно описывают средние плотности планет и наклон плоскости их орбит к плоскости эклиптики.

Таким образом, рассмотренная последовательность поляризационных процессов образования планет дает согласующиеся с наблюдениями значения радиусов орбит и масс

планет в том случае, если участвующий в образовании Земли спектр комбинированных полей является полным, что делает эту планету единственно пригодной для появления эволюционирующей жизни. Рассмотренная в [19] модель ее эволюции дает представление о том, что нужно знать для поиска разумной внеземной жизни на планетах других звездных систем. Наличие воды является не самым главным ее условием. Возможность существования разумной жизни в физическом вакууме и ее контактов с Землей рассмотрена в [20].

7.2. Орбитальный момент планетной системы.

Распределение момента количества движения между массивным Солнцем и планетами, составляющее 1:50, представляет собой нерешённую до сих пор загадку классической планетной космогонии. Поляризация теория позволяет подсчитать суммарный орбитальный момент солнечной системы в состоянии гравитационного равновесия и сравнить его с измеренным значением орбитального момента планетной системы.

Момент количества движения протосолнца возникает при рождении k_7 -плета «солнечных» планковских частиц, вращающихся в своих пространственных состояниях с некоторой скоростью u на орбитах радиуса R_0 . Поэтому начало и завершение образования частицы происходит в одной точке, т.е. время ее рождения равно периоду вращения. Эти частицы обладают моментом количества движения

$$L_0 = muR_0, \quad (8)$$

где m – масса частицы. Поскольку образование протосолнечной системы, приводящее к связыванию ее частиц, происходит при $n = 1$, то согласно [4, 5], времени их рождения увеличивается на фактор $(e^2 - 1)^{1/2}$. Так как скорость вращения частицы при ее рождении не меняется, на этот же фактор возрастает и радиус вращения, принимая значение

$$R_1 = (e^2 - 1)^{1/2} R_0. \quad (9)$$

Как отмечалось в разд. 6.2, масса частиц солнечной системы в состоянии гравитационного равновесия уменьшается до значения

$$m_d = \chi^2 m. \quad (10)$$

Поляризация рождение частицы происходит при изменении действия на один квант, который компенсируется ее циркуляцией, равной

$$C = m_d u R_1 = \hbar. \quad (11)$$

С учётом (8)–(11) момент количества движения частицы равен

$$L_0 = \chi^{-2} (e^2 - 1)^{-1/2} \hbar.$$

В каждом из k_7 -плета пространственных состояний протосолнечной системы рождается вращающаяся частица. Так как порождающий её квант действия \hbar поляризуется вместе с квантом момента количества движения, то число различных состояний вращения, приходящихся на каждую частицу, равно k_7 . Для всех частиц протосолнечной системы число вращательных состояний составит величину $k_7^2 = k_8$. Соответственно орбитальный момент количества движения находящейся в поляризованном равновесии протосолнечной системы равен

$$L = k_8 L_0 = 3,2152 \cdot 10^{50} \text{ Г} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{с}^{-1} \quad (12)$$

Табл. 6. Сравнение теоретических и измеренных периодов собственного вращения планет Солнечной системы (в сутках) [4].

Планета	Me	V	E	Ma	Up	Sa	U	Np	Pu
Теория	58,61	243,0	1,001	1,026	0,412	0,426	0,718	0,672	6,39
Измерения	58,65	243,02	0,9971	1,025	0,4125	0,425	0,718	0,671	6,4

В силу сохранения момента количества движения при её переходе в сферически-симметричное пространство Вселенной значение момента (12) должно давать момент количества движения всех тел Солнечной системы в настоящее время. Согласно астрономическим измерениям, суммарный орбитальный момент девяти планет равен $L_{pl} = 3,133 \cdot 10^{50} \text{ г с}^{-1} \text{ см}^2$, что составляет 97,44% от L . Остальной момент распределяется между Солнцем (около 2%) и орбитальными моментами остальных тел Солнечной системы.

Образование собственного вращения планет имеет иную природу. Квантовая модель даёт и здесь согласие теоретических и измеренных величин. Это видно из табл. 6, в которой приведены периоды собственного вращения планет в сутках. Полученное согласие означает, что за время существования планет темп их вращения не изменился. Это следствие поляризационных механизмов, поддерживающих равновесную скорость собственного вращения планет. По современным же представлениям вращение планет замедляется.

7.3. Излучение Солнца.

Поскольку Солнце – поляризационно образующаяся звезда, находящаяся в состоянии поляризационного равновесия (или близком к нему), то, согласно [4], темп термоядерного горения должен определяться поляризационными процессами восполнения выгорающей массы, идущими со скоростью

$$\frac{dm}{d\tau} = -\frac{1}{(\pi k_4)^5} \left(\frac{m}{m_P}\right)^2 \frac{c^3}{G}, \quad (13)$$

где $\tau = (\pi k_4)^5 \tau_P$ – поляризационный масштаб времени во вращающемся веществе, в котором поляризованы πk_4 - пледы частиц с пятью вкусовыми зарядами. С учётом дефекта массы (10) из (13) получаем мощность излучения Солнца

$$W = -c^2 \frac{dm}{d\tau} = \frac{4\chi^4 c^5}{(\pi k_4)^5 G} = 3,86 \cdot 10^{26} \text{ Вт.}$$

Различные измерения электромагнитного излучения находятся в диапазоне $(3,84 - 3,86) \cdot 10^{26}$ Вт. Солнечное излучение во всех диапазонах частот подвержено влиянию солнечной активности, приводящей к изменению светимости стабильного Солнца на десятые доли процента. Полученное значение светимости согласуется с данными измерений, т. е. можно считать, что выгорание и восполнение вещества Солнца имеет поляризационную природу и поддерживается на одном уровне, определяемом поляризационным равновесием. Это позволяет разрешить «парадокс слабого молодого Солнца». Он заключается в том, что, согласно современной теории звёздной эволюции молодое Солнце излучало энергии на треть меньше, чем сегодня. В этих условиях наша планета должна была быть покрыта снегом и льдом, и значит, ранние формы жизни (анаэробные бактерии) появиться не могли. Вместе с тем существующие палеоклиматические данные свидетельствуют о тёплом климате в этот период эволюции Земли.

Таким образом, поляризационная модель солнечной системы достаточно точно описывает основные современные параметры десяти её тел⁷. Это свидетельствует о поляризационной природе их происхождения. Существующие модели образования солнечной системы в результате перемещения вещества под действием гравитационных сил такими возможностями не обладают в принципе, поскольку не учитывают поляризационные процессы рождения вещества, вкусовых зарядов и комбинированных полей.

⁷ Поэтому решение астрономического конгресса 2006 г. о переводе Плутона в разряд малых планет нельзя считать обоснованным.

8. Заключение

Образование спектра космологических структур остается не решенной проблемой Стандартной космологической модели, в которой их зарождение связывается с развитием гравитационных возмущений, возникающих при образовании Вселенной. В данной работе для ее решения применен более общий – поляризационный – подход, согласно которому изучаемый сегодня физикой мир Вселенной является производной от скрытого мира физического вакуума с иной симметрией пространства и иными физическими свойствами, изменения в котором происходят посредством поляризационных процессов, сохраняющих значения любых физических величин. Согласно этому подходу, Вселенная рождается вместе с Антинегавселенной, образуя поляризационно связанную систему с нулевым зарядом и массой.

В отличие от Стандартной космологической модели вещество Вселенной рождается непрерывно и с участием неизвестных сегодня полей физического вакуума полей, а в структурировании вещества определяющую роль играет спектр неизвестных частиц, являющихся аналогами лептонов, кварков и нуклонов более высоких иерархических уровней (при переходе на следующий уровень размер частиц возрастает в 2981 раз). Эти частицы, названные иерочастицами, становятся зародышами новых структур, в которых генерируется вещество.

В центрально-симметричном комплексном пространстве физического вакуума частицы вращающегося вещества получают пять новых зарядов, названных вкусовыми. Вместе с электрическим зарядом и тремя цветовыми зарядами они инициируют в комплексном пространстве зародышей зарядовые неустойчивости, приводящие к концентрации заряженного вещества и, как следствие, к последующему развитию в сферически-симметричном пространстве Вселенной гравитационной неустойчивости, завершающей формирование новых структур. Этот универсальный механизм приводит к образованию звезд и галактик, звездных и галактических систем. Образование из первоначально однородной Вселенной ее крупномасштабной структуры длится 9,32 млрд. лет и разделяется по числу зарядов на 9 этапов равной длительности. Основным механизмом пространственного перераспределения вещества является нелокальные поляризационные процессы его рождения и исчезновения, приводящие к телепортации частиц. Они ответственны и за образование войдов. В отличие от принятых представлений барионное вещество галактик непрерывно обновляется: оно исчезает в черных дырах галактик и рождается в звездах.

На первом этапе эволюции Вселенной длительностью 1 млрд. лет рождается вся масса ее барионного вещества, и образуются звезды и звездные системы. Далее начинается рождение темного вещества – нейтральных скалярных бозонов большой массы – и формирование спектра галактик. Два механизма образования поляризационного пространства рождающихся объектов формируют два типа галактик и галактических систем. К первому типу относятся галактики поля, дублеты и группы галактик, бедные и богатые скопления (трех видов), возникающие внутри протонов двенадцатого иерархического уровня и потому сохраняющие свой объем при расширении Вселенной.

Второй тип галактических систем формируется скоплениями галактик, пространство физического вакуума которых поляризовано (направления измерений физически различны). Эти системы более массивны и объемны и потому расширяются вместе с Вселенной. Их образование начинается с самых массивных (и раннего происхождения) структур – гиперскоплений, имеющих форму многослойных плит. Оно идет, в отличие от первого типа галактических систем, в порядке убывания массы скоплений. К первому виду гиперскоплений, относится Великая Стена Геркулеса–Северная Корона, ко второму – Громадная группа квазаров. Вслед за гиперскоплениями начинается образование сверхскоплений трех видов. Первыми появляются однослойные плиты, к которым

относятся анализируемые в статье Великая Стена cfA_2 , Комплекс сверхскоплений Рыб–Кита и Великая Стена Слоуна. На заключительных двух этапах рождаются два типа сверхскоплений в форме нитей, связывающих более крупные галактические структуры.

Поляризационный подход позволил определить время рождения галактических систем, а также их форму, размеры и массы, и идентифицировать их с основными видами наблюдаемых космологических объектов. Оказалось возможным объяснить и наблюдаемый спектр масс звезд и звездных скоплений.

Ключевую роль в физике образования звездных и галактических систем играют структуры, находящиеся в состоянии поляризационного равновесия – таком состоянии, когда мультиплет комплексных подпространств (пространственных состояний) физического вакуума заполнен структурными элементами системы. При отклонении от поляризационного равновесия возникает спектр однопериодных систем. Поэтому наблюдаемые средние значения параметров (масс, размеров и др.) достаточно хорошо согласуются с параметрами равновесных систем.

Наше Солнце является звездой, находящейся в состоянии поляризационного равновесия (точнее, близком к нему). Это позволило разработать достаточно простую количественную квантовую модель Солнечной системы, включающую Солнце и 9 планет (в их числе Плутон), и определить, учитывая существование на Земле эволюционирующей жизни, основные параметры планет (большие радиусы орбит, массы, орбитальные моменты количества движения, периоды собственного вращения и др.). Параметры десяти тел Солнечной системы сохраняются в течение времени их существования, поддерживаемые поляризационными механизмами. Найденная скорость образования нового вещества, замещающего выгоревшую массу Солнца, определяет мощность солнечного излучения, согласующуюся с измеренным значением. Необъясненное до сих пор распределение момента количества движения между Солнцем и планетами обусловлено поляризационным рождением частиц вращающейся протосолнечной системы.

Основной результат работы: поляризационная модель структурирования Вселенной, в которой отсутствует Космологический принцип и ряд других гипотез (в том числе, инфляция, Большой взрыв, темная энергия, зарядовая симметрия), объясняет наблюдаемый спектр звездных и галактических систем и определяет их массы и размеры, которые удовлетворительно согласуются с их измеренными значениями. Это сделано впервые и является подтверждением существования порождающего Вселенную физического вакуума с его новой – поляризационной – физикой, без изучения которой нельзя понять многие происходящие во Вселенной процессы.

Список литературы

1. M.J. Geller, J. P. Huchra. *Science*, **246**, 897 (1989).
2. R. G. Clowes *et al.* *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 429 (4), 2910-2916 (2013).
3. I. Horvath, J. Hakkila, Z. Bagolu. arXiv:1311.1104 H.
4. В.В. Чернуха. Поляризационная теория Мироздания, Атомэнергоиздат, Москва (2008), 658 с.
5. В.В. Чернуха. О природе масс и зарядов фундаментальных частиц, www.ptm2008.ru
6. В.В. Чернуха. Поляризационная модель образования и эволюции Вселенной, www.ptm2008.ru
7. В.В. Чернуха. Поляризационная теория объединения фундаментальных взаимодействий, www.ptm2008.ru
8. В.В. Чернуха. Детерминистская интерпретация квантовой механики, www.ptm2008.ru
9. G. Hinshaw *et al.* arXiv:1212.5226.

10. P.A.R. Ade *et al* (Planck Collaboration). arXiv:1303.5062; Francis, Matthew, Arstechnica 22/3/2013)
11. Я.Б. Зельдович, И.Д. Новиков. Строение и эволюция Вселенной, Наука, Москва (1975), 740 с.
12. В.В. Чернуха. Мы и миры Мироздания. Новая физическая картина мира, Леланд, Москва (2013), 400 с.
13. Физическая энциклопедия, т. 5, с 65, Советская энциклопедия, Москва (1990).
14. П.Г. Куликовский. Звездная астрономия, Наука, Москва (1985), 272 с.
15. И.Д. Караченцев. Сообщения Бюроканской обсерватории, **39**, 76 (1968).
16. И.Д. Караченцев. УФН, **171**, 860 (2001).
17. R.V. Tully. The Astrophysical Journal, **302**, 25-38 (1986).
18. Richard J. Gott *et al*. The Astrophysical Journal, **624** (2), 423-484 (2005); astro-ph/arXiv:0310571.
19. В.В. Чернуха. О поляризационной природе живой материи, универсального генетического кода и эволюции земной жизни, www.ptm2008.ru
20. В.В. Чернуха. Физический вакуум Вселенной и получение из него энергии и импульса, www.ptm2008.ru

25.12.14. Исправлено 21.04.17.

Polarization theory of the Universe structuring

Annotation

The physics of the formation of the main types of stellar and galactic systems of the Universe, including recently discovered giant structures, which cast doubt on the model of the Universe on the basis of the Cosmological Principle, is considered. The analysis is based on the author's developed polarization theory of the Megauniverse, in which the Universe is a product of the hidden world of a physical vacuum. The calculated spectra of the masses and sizes of these systems agree satisfactorily with their observed spectra.

The formation of embryos of stellar and galactic systems takes place in the complex space of the physical vacuum, in the imaginary subspace of which the separation of electric charges takes place. It leads to the formation of density in-homogeneities, sufficient for the development of gravitational instability. The embryos of cosmological structures are particles of the 8th-12th hierarchical levels, which are analogs of leptons, quarks, and nucleons known to us, belonging to the first hierarchical level. Their existence is predicted by the polarization theory of the formation of fundamental particles, which accurately describes the masses and charges of leptons, quarks, nucleons, and certain bosons known to us. In the framework of the polarization approach, the quantum model of the formation of the solar system presented in this paper is also developed, which, with an error of less than 1%, describes the main characteristics of the Sun and nine planets (including Pluto), including the masses and radii of their orbits.