

Поляризационная теория структурирования Вселенной.

В.В. Чернуха.

УДК: 530.1; 524.8; 524.86.

Аннотация.

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

Формирование зародышей звездных и галактических систем происходит в комплексном пространстве, где имеет место разделение зарядов, которое приводит к образованию неоднородностей плотности, достаточных для развития гравитационной неустойчивости. Зародышами космологических структур служат частицы 8-12 иерархических уровней, являющиеся аналогами известных нам лептонов, кварков, нуклонов, относящихся к первому иерархическому уровню. Их существование и свойства предсказывает поляризационная теория образования фундаментальных частиц, которая достаточно точно описывает массы и заряды известных нам лептонов, кварков, нуклонов и некоторых бозонов. В рамках этого 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.

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.....	9
6.1. Образование войдов.....	9
6.2. Образование звезд и звездных скоплений.....	10
6.3. Типы галактик и их скопления.....	12
6.3.1. Галактические системы первого типа... ..	13
6.3.2. Галактические системы второго типа... ..	15
6.4. Черные дыры.....	19
7. Солнечная система.....	20
7.1. Образование Солнечной системы.....	21
7.2. Орбитальный момент планетной системы... ..	23
7.3. Излучение Солнца.....	24
8. Заключение.....	25
9. Литература.....	26

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 наблюдаемому спектру 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 Громкая 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 с известными сегодня спектрами различных звездных и галактических систем достигается на основе новых представлений о свойствах пространства-времени [4], о спектре фундаментальных частиц [5] и механизме образования зародышей этих систем. Для временной привязки их рождения используется поляризационная трехстадийная модель расширения Вселенной, масса которой непрерывно возрастает [6]. Эта модель удовлетворительно согласуется с измеренными современными значениями плотности барионного и темного вещества, энтропии, анизотропии реликтового излучения и хаббловской скорости. Она объясняет наблюдаемое обилие легких элементов как результат низкоэнергетических ядерных реакций.

2. Основы поляризационной модели Вселенной.

Поляризационная модель Вселенной является квантовой и имеет ряд принципиальных отличия от Λ CDM-модели:

(1) пространство-время Вселенной комплексно; максимальные размерности пространства и времени равны соответственно 9 и 2;

(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.

(6) Вселенная рождается зарядово-асимметричной.

(7) В поляризационной теории, на которой основывается поляризационная модель Вселенной, используется минимальное число (три) эмпирических констант (c , G , а также постоянная Планка), вследствие чего эта теория не допускает обобщения.

Структуры Вселенной рождаются не в результате, как принято считать, пространственной перегруппировки образовавшегося в первые мгновения существования Вселенной вещества, а в результате его непрерывного образования. Поэтому механизмы рождения вещества, исследованные в [4, 5], являются определяющими и для эволюции и структурировании Вселенной. Эти механизмы реализуют законы сохранения физических величин при рождении вещества из *нуль-вакуума* – исходной внеприродной субстанции Мироздания, где все физические величины равны нулю. Мироздание (Природа) рассматривается как его возбужденное состояние, в котором, в силу законов сохранения, суммарное значение любой физической величины равно нулю. Для действительных или мнимых величин они имеют обычный вид

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

а в случае комплексных величин должен сохраняться их модуль:

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

Эти законы сохранения являются нелокальными и действуют при всех изменениях, происходящих в Мироздании. Поэтому Вселенная рождается и эволюционирует вместе *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*. Взаимодействие между этим парами Вселенных слабое. Это снимает еще одну трудную проблему зарядово-симметричной Λ CDM-модели: необходимость найти ответ, почему в современной Вселенной антивещества практически нет.

Другим важным отличием поляризационной модели Вселенной является комплексность физических величин, включая пространство-время. В [4] показано, что максимальная размерность пространства равна девяти, а времени двум. При их поляризации действительные и мнимые измерения могут получать два физически различных направления. Такое пространство-время названо *поляризованным*. В этом случае, согласно [4], комплексное подпространство размерностью d имеет число пространственных состояний (ПС), различающихся хотя бы одним направлением измерения, равное

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

$k_1=4$; $k_2=16$; $k_3=256$; $k_4=65536$; $k_5=4,295 \cdot 10^9$; $k_6=1,8447 \cdot 10^{19}$; $k_7=3,403 \cdot 10^{38}$; $k_8=1,158 \cdot 10^{77}$. Эти числа играют важную роль при вычислении параметров космологических структур.

Механизм поляризации направлений пространственных измерений назовем k -механизмом. Он формирует k_d -плет подпространств (ПС) мира, где рождаются частицы и другие физические объекты и сущности (например, поля). Это материальный мир поляризационных процессов (*поляризационный мир*), аналогичных процессам в нуль-вакууме. В настоящее время рождающий частицы мир принято называть *физическим вакуумом*. Мы будем использовать это понятие в расширенном смысле, имея в виду поляризационный мир. После завершения процесса образования частица локализуется в

одном из поляризованных подпространств k_d -плета, формирующих объем Вселенной. Поэтому число ПС частицы (и ее антигачастицы) 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 неполяризованные комплексные подпространства (ПС). Это d -механизм образования измерений пространства. 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:

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

Этот механизм формирует подпространства в неполяризованной части пространства Вселенной.

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. Этот же механизм действует и при поляризационном формировании любых структур, в том числе, звездных и галактических систем Вселенной.

В поляризационной теории существуют два вида материальных вселенных с разными свойствами: без гравитации (h -вселенные, характеризуемые двумя константами – скоростью света и постоянной Планка h) и с гравитацией (гравитирующие G -вселенные, к которым относится наша Вселенная и которые характеризуются тремя константами – третьей константой является гравитационная постоянная G) [4]. Гравитирующие вселенные являются вкраплениями в h -вселенных, представляющими собой их поляризационные возбуждения, которые релаксируют к исходному состоянию посредством расширения внутреннего пространства и уменьшения плотности материи, несмотря на рост ее массы.

3. Частицы и поля Вселенной.

Важным результатом поляризационной теории является описание свойств (включая массу, заряд, спин и радиус) известных фундаментальных частиц (лептонов, кварков и некоторых бозонов) и нуклонов [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 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), иеропротоны с $l=12$ (радиус $R_{p_{12}} = 4,5$ Мпк) и иерокварки (радиус $R_{q_{13}} \approx 0,67$ Гпк).

Иерочастицы являются сохраняющими свои размеры вкраплениями физического вакуума в расширяющемся пространстве Вселенной. Благодаря этому, рождающиеся внутри них космологические структуры обособлены от процесса расширения. Наибольшей из этих структур являются богатые скопления. Сверхскопления – это уже структуры с расширяющимися собственными пространствами вдоль одного («нити») или двух («плиты») измерений (см. ниже). Иеропротоны p_{12} представляют собой вкрапления, в которых рождаются иеропротоны p_{10} – зародыши звезд. Иерочастицы инициируют зарядовую неустойчивость в находящемся в их внутреннем пространстве барионном веществе (см. ниже), приводящую к формированию неоднородностей плотности, достаточных для развития гравитационной неустойчивости, которая завершает образование механически равновесных систем.

Сегодня природа темного вещества Вселенной не выявлена, а попытки его экспериментального обнаружения результатов пока не дали. Считается, что темное вещество взаимодействует с барионным веществом 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, предположительно, бозоны темного вещества. Его можно рассматривать как проявление колебательных возбуждений нуль-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 релаксирующее поляризационное возмущение h -вселенной. 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 материи. 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 в рождении новых звезд.

Вещество Вселенной 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 Вселенной и названных вкусовыми [4, 5, 7]. Они поляризуются в составе квинтета и реализуют пятое – *гравиионное* – фундаментальное взаимодействие¹. Эти девять зарядов играют определяющую роль в формировании спектра космологических структур. Наряду с восемью заряженными глюонными полями КХД и заряженными гравиионными полями (число которых равно 24), участвующими в процессах, протекающих с изменением зарядов, существуют также нейтральные глюонные и гравиионные поля, реализующие кулоновский вид взаимодействия между зарядами. Эти нейтральные поля участвуют в образовании векторных и тензорных *комбинированных* полей, число которых равно 72 [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]. В отличие от пяти

¹ Гравиионное 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].

фундаментальных взаимодействий *между* частицами комбинированные поля локализируются *внутри* фундаментальных частиц и иерочастиц, определяя их свойства [5]. Поэтому представление о том, что на космологических масштабах все структурирование 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 122 полей, что и на микромасштабах. Поэтому поляризационная модель Вселенной является более общей и квантовой теорией. В отличие от общей теории относительности в ней гравитационное поле (как и другие поля) не нарушает центральной симметрии пространства Вселенной. 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 единый квантовый подход поляризационной теории позволяет объяснять непонятые сегодня космологические явления.

4. Три стадии эволюции Вселенной.

В поляризационной теории Вселенная рассматривается как расширяющаяся пространственно ограниченная система («частица») с нарастающей массой. Согласно [6], в поляризационной модели расширение Вселенной разделяется на три физически различных стадии. Начальный период с расчетной длительностью $\tau_1 = 9,32 \cdot 10^9$ лет включает две стадии: газовую с замедляющимся сверхсветовым расширением и стадию формирования крупномасштабной структуры Вселенной, когда ее расширение происходит со световой скоростью. Как показано в [6], на этих стадиях динамика расширения Вселенной определяется мнимой компонентой скалярного поля, которое описывает распределение частиц в комплексном пространстве Вселенной в результате телепортационного² перемещения в нем частиц [8]. Рост массы космологических объектов приводит к появлению *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. Попадая в расширяющуюся газопылевую среду и увеличивая ее массу, темное вещество вызывает возникновение направленной наружу поляризационно-реактивной силы, приводящей к ускоренному расширению Вселенной [4, 6]. Эта стадия реализует релаксацию гравитационного возмущения в *h*-вселенной. 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 другими измеренными зондом WMAP [9] глобальными характеристиками современной Вселенной. Расхождение с параметрами Вселенной Λ CDM-модели, полученными при использовании наиболее точных на сегодня измерений, выполненных обсерваторией PLANK [10], составляет около 1%. Для корректного сравнения данные измерений должны быть обработаны в рамках поляризационной модели.

Таким образом, поляризационная модель расширяющейся Вселенной, основанная на непрерывном и идущем с постоянной скоростью рождении вещества, является альтернативой

² Телепортация частиц возникает в результате 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.

моделям, предполагающим рождение всего вещества в первые мгновения существования Вселенной (гипотезы Большого взрыва и инфляции), а также существование гипотетической темной энергии, со свойствами, способными объяснить ускоренное расширение Вселенной.

Важной проверкой любой модели Вселенной является ее способность объяснить наблюдаемую структуру Вселенной – вычислить параметры ее звездных и галактических систем. 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.

5. Зарядовая неустойчивость.

В принятой сегодня модели Вселенной с действительным пространством и неполяризованными направлениями его измерений роль зарядов частиц в структурировании ее вещества несущественна, поскольку заряженность вещества ограничена пробоем. Но в комплексном пространстве ситуация меняется: в мнимом подпространстве даже небольшие заряды приводят к неустойчивости еще до того, как разовьется гравитационная неустойчивость. В действительном пространстве электрические заряды одного знака отталкиваются, а одинаковые цветочные заряды притягиваются. Если электрически заряженные частицы оказываются внутри иероэлектрона или иерокварка, являющихся вкраплениями физического вакуума, то в его мнимом подпространстве происходит разделение электрических зарядов, приводящее к концентрации ионов с одинаковым знаком зарядами, а значит, возникает неоднородность плотности. Таким образом, иерочастица становится генератором новой – *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 иероэлектроннов.

Внутри иерочастицы рождается новое вещество, и происходит его концентрация в ее центральной области посредством *электрозарядовой* неустойчивости в мнимом подпространстве, пока не будут достигнуты условия возникновения гравитационной неустойчивости в действительном подпространстве. Предполагается, что галактики, в отличие от звезд, имеют цветочный заряд, и образование их скоплений происходит внутри иеропротонов. Отсюда следует, что основные параметры (массы, размеры) образующихся таким механизмом космологических структур определяются свойствами иерочастиц-зародышей и зарядовой неустойчивостью.

Гравитационная неустойчивость возникает на длинах волн, превышающих джнсовскую 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. невозможно образование объектов с массой менее джнсовской, 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 оказываются мнимыми.

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

$$\Delta\Phi = \pm i4\pi G\rho(1 \pm \delta), \quad \delta = \frac{e^2}{Gm_n^2} \xi^2 \approx 10^{36,5} \xi^2.$$

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

$$\omega^2 = \pm i\omega_0^2(1 - \delta) - c_s^2 k^2, \quad (4)$$

где c_s – адиабатическая скорость звука.

Значение $\delta \gg 1$ достигается при очень малых концентрациях заряда ξ . Из (4) следует, что инкремент возмущений ω равен:

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

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

Таким образом, в мнимом подпространстве электрически заряженная среда оказывается неустойчивой при $\delta > 1$.

Критическую массу M можно оценить из поляризационного условия (2b) для комплексной энергии заряженной газообразной массы $U_{pot}^2 + T_{kin}^2 = 0$. 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 массы внутри иерочастицы приводит к развитию зарядовой неустойчивости, концентрирующей вещество вблизи центра иерочастицы. Когда δ становится меньше 1, развивается гравитационная неустойчивость, и образуется гравитационно связанное тело. 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, образующаяся внутри кварка q_8 , радиус которого 85 тыс. км. Он превышает размеры и других планет Солнечной системы, т.е. возможно, что их зародышами являются эти же кварки.

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 также 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, вещество в которых 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 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 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 не меняется и в поляризационной модели расширения Вселенной [6] соответствует измеренной современной плотности барионного вещества [9, 10]. Это подтверждает достаточную точность вычисленных в [4] значений τ_0 и τ_1 .

В течение следующих восьми этапов рождаются галактики³ и галактические системы, рассматриваемые в разд. 6.3. Их рождение начинается на сверхсветовой стадии расширения Вселенной и завершается с окончанием стадии КСВ. Момент изменения динамики расширения (смены стадий) является параметром модели. Как показано в [6], наблюдаемое обилие легких элементов образуется на первом этапе и соответствует их современным равновесным значениям при поляризационном рождении 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 $k_5/2 = 2,147 \cdot 10^9$ [6]. В силу поляризационной природы рождения вещества и излучения эта энтропия сохраняется в процессе расширения. Ее значение согласуется с величиной измеренной энтропии.

Изотропия реликтового излучения обусловлена первоначально однородным по объему распределением рождающихся нуклонов. Они генерируются посредством k -механизма в трехмерном пространстве с k_4 -плетом пространственных состояний, разбивающих пространство Вселенной на пространственные ячейки. Так как условием взаимодействия частиц является общее пространство (пространственное состояние), то частицы вещества одной ячейки взаимодействуют между собой, в отличие от частиц, локализованных в разных ячейках. 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 также пространство k_4 -плетов одинаковых частиц, квантовые состояния которых образуют суперпозицию [8]. В неполяризованное межъячеечное пространство Вселенной частицы попадают в составе таких мультиплетов, а значит, должны описываться законами квантовой механики. Индивидуальное пространство каждой частицы k_4 -плета можно рассматривать как ее скрытый параметр, т.е. поляризационная интерпретация квантовой механики, как и считал А. Эйнштейн, должна быть детерминистской [8].

Первоначально однородное распределение нуклонного вещества по ячейкам является метастабильным относительно перехода в межъячеечное пространство с меньшей степенью поляризации пространства. Поэтому 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 скалярными и создавая при этом неоднородное распределение плотности. Такое перемещение вещества в межъячеечное пространство возможно посредством механизма телепортации мультиплетов частиц, когда мультиплеты

³ Сегодня возраст самой древней галактики оценивается в 13,4 млрд. лет. Столь раннее рождение галактик возможно как локальный процесс. Как глобальное явление рождение галактик начинается по завершении первого этапа.

антинегачастиц рождаются в пространственных ячейках вселенной и аннигилируют с частицами их вещества, а мультиплеты частиц – в межъячеечном пространстве. В результате в межъячеечной части пространства Вселенной оказывается все большая часть ее вещества, а в ячейках образуются пустоты (войды). Черные дыры галактик являются стоками вещества Вселенной и Антинегавселенной в их общий физический вакуум, где вещество и антинегавещество деполяризуется. 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 распавшихся звезд.

В результате описанного пространственного перераспределения вещества Вселенной в ее ячейках образуются войды (пустоты). Если принять форму ячеек сферической, то среднее значение их диаметра равно $1/(k_4)^{1/3} \approx 1/40$ 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 превосходят размер ячеек, т.е. они должны формироваться в межъячеечном пространстве за счет барионного вещества, покинувшего войды. Надо отметить, что объяснить образование войдов перемещением галактик нельзя, так как для этого потребовалось бы время, намного превышающее время существования Вселенной. Поэтому образование войдов – нерешенная проблема современной космологии.

6.2. Образование звезд и их скоплений.

Нам известны два типа звездных систем, образующихся разными поляризационными механизмами, – 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 протозвезды, 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 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 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 порождать 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 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 первого измерения в качестве измерения внутреннего пространства звезды приводит к образованию звезд с массой $(1 \div k_2)M_{\odot}$. При поляризации второго и третьего пространственных измерений число звезд в скоплении составит k_2^2 , а масса скопления достигнет значений от $k_2^2 M_{\odot}$ до $k_2^3 M_{\odot}$. Этот вид звездного скопления 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 ОБ-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 границе 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 одно дополнительное измерение, что порождает k_2 ПС и увеличивает верхнее значение массы шаровых скоплений. Нижнее значение массы определяется вариацией 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 1,03 пк, то для диапазона (6) получаем оценку диаметра шарового скопления

$$D_{sf} = \left(\frac{3N}{4\pi}\right)^{1/3} D(p_{10}) \approx (26 \div 64) \text{ пк},$$

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

Можно предположить, что у рассеянных скоплений поляризация зародышей происходит не по трем, а по двум измерениям, т.е. число ПС и, следовательно, масса пропорциональны квадрату диаметра скопления (D). С учетом (5)

$$k_1 < D/D(p_{10}) < k_2,$$

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

Если механизм двумерной поляризации зародышей звезд реализуется и в случае ОВ-ассоциаций, то их размер будет находиться в интервале

$$k_2 < D(\text{пк}) < k_1 k_2.$$

Согласно измерениям [13], размеры ОВ-ассоциаций составляют $30 \div 200$ пк. Для звездных комплексов этот механизм дает диапазон размеров

$$k_3/k_0 < D(\text{пк}) < k_1 k_3.$$

Их измеренный масштаб (~ 600 пк) приходится на середину этого диапазона.

Масштабы всех известных звездных систем таковы, что они могут рождаться внутри протона p_{11} , диаметр которого 6 кпк.

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

Звездные системы	M/M_{\odot} теория	M/M_{\odot} измерения	$D(\text{пк})$ теория	$D(\text{пк})$ измерения
Рассеянные скопления	256-4000	100-3000 [13]	4-16	2-25 [13]
ОВ-ассоциации	$256-6,6 \cdot 10^4$	до 10^5	16-256	30-200 [14]
Шаровые скопления	$1,6 \cdot 10^4-10^6$	10^4-10^6 [13]	25-62	20-150 [13]
Звездные комплексы	$6,6 \cdot 10^4-10^6$	10^5-10^6 [14]	125-1000	~ 600 [14]

Из табл. 1 видно, что рассмотренная поляризационная модель формирования звезд и звездных систем приводит к их массы 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 равновесных галактических систем. Максимально возможная размерность их пространства равна 9, что позволяет реализоваться трехмерным равновесным галактическим системам трех видов, которые инициируются неустойчивостями, вызванными последовательными поляризациями трех цветовых зарядов. Массы этих равновесных систем, 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 системы имеют цветовой заряд и являются двумя типами галактик, а последняя система цветонейтральна и представляет собой шестимерное скопление галактических систем второго типа – G_2 -систем. 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 в форме скоплений G_1 -галактик.

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 пекулярной 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 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, дублеты и группы галактик. Пространство их скоростей 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 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 пространства. У групп галактик возможна размерность $d = 3 \pm 1$, т.е. они могут содержать от 3 до 15 галактик. У бедных скоплений $d = 4 \pm 2$, 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. Спектр масс богатых скоплений рождается в пространстве с $d = 9$, но с разной исходной элементной базой. Ей 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 каналом среднее значение $N_d = 213$. Образование четырех форм скоплений галактик инициируется четырьмя поляризациями вкусовых зарядов, т.е. других галактических скоплений, кроме богатых и бедных скоплений, не возникает.

Эти расчетные значения N_d , как видно из табл. 2, удовлетворительно согласуются с измеренными в [15, 16] их величинами.

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.

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 $\Omega(d)$:

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

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	1	2	8	35	213
Вариации числа галактик			(3-15)	(15-63)	(80-280)
Среднее число галактик $\langle N_d \rangle$ [15].	1	2	8	35	220
Радиус равновесной системы, Мпк.	0,0332	0,0995	0,265	1,16	2,65
Средний радиус $\langle R_d \rangle$, Мпк [15].	0,03	0,09	0,25	1,14	2,71
Размерность пространства скоростей d_v	1	2	3	3	3
Время формирования $d_v \tau_0, 10^{-17}$ с.	0,326	0,652	0,978	0,978	0,978
Пролетное время $\langle R_d \rangle / \langle u \rangle, 10^{-17}$ с [15].	0,37	0,79	1,1	0,99	1,01
Пекулярная скорость $R_d / d_v \tau_0$, км/с.	31,4	47,1	83,8	367	838
Пекулярная скорость $\langle u \rangle$, км/с [15, 16]	25	35	70	354	827

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

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 пространства от расширяющегося 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 снижения 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 пространствах. Их взаимодействие возможно в пространстве с числом измерений не меньше шести. Как отмечалось выше, шестимерное пространство имеют гиперскопления, образующиеся 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 пространства. У самых крупных скоплений собственное пространство расширяется по всем трем направлениям вместе с пространством 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 пространство которых создается d -механизмом. Гиперскопления – антипод скоплений первого типа с обособленным нерасширяющимся собственным пространством. На стадии КСВ рождаются системы с двумя (однослойные плиты) или одним (нити) расширяющимися измерениями. Это сверхскопления, собственное 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 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 ($4\tau_0$) и первой поляризации вкусового заряда ($5\tau_0$), 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 $5\tau_0 \div 6\tau_0$. Ее более точное время получено при сравнении расчетных и измеренных значений современных глобальных параметров Вселенной [6].

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.

Гиперскопления и сверхскопления. Собственные пространства сферических свободных галактик при образовании гиперскопления в виде многослойных плит

деформируются (измерения их собственного пространства становятся разномасштабными). 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 разный 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 расширяющихся измерения порождают плиту из $k_2^2 = k_3$ «кирпичей». В качестве примера таких равновесных сверхскоплений будут рассмотрены три объекта: Великая Стена cfA_2 , 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 заряда 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 зарядов (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.

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 «кирпичей». При переходе $d = 3 \rightarrow 4$ рождается $15 - 8 = 7$ ПС, образующих равновесные нити с длиной $7D_2 = 22,2$ 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 ГКК 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 ГКК $T_g = 5\tau_0$, 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 Громადного 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 ГКК 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 ГКК 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 $5,5k_3 M_{G_2} \approx 4 \cdot 10^{17} M_\odot$, 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 наблюдаемые сегодня длины равновесных нитей, рождающихся, когда возраст Вселенной равен $7\tau_0$ и $8\tau_0$. Для k -нитей, расположенных на удалении, не превышающем 1 млрд. лет, степень расширения $f = 1,35 \div 1,65$. Их максимальная наблюдаемая длина составляет $16fD_2 = 88$ Мпк. Соответственно для d -нитей $f = 1,25 \div 1,53$, и наибольшая длина равна $7fD_2 = 35$ 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 подвида, 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 экзотическим объектом, природа и роль которого в эволюции Вселенной остаются предметом дискуссий. Сегодня известно, что черные дыры являются структурными элементами галактик, располагающимися в их центрах и 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 образованию войдов, и обновления 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 играют области физического вакуума, являющиеся частью черных дыр Вселенной и рождающейся вместе с ней Антинегавселенной. В этих стоках потоки вещества и антинегавещества аннигилируют без выделения энергии. Стоки галактик можно рассматривать как зоны взаимодействия совместно рождающихся пар вселенных с нулевой суммарной массой. Другими областями их взаимодействия являются вкрапления физического вакуума, в которых реализуется не требующая затрат энергии генерация вещества и антинегавещества и их структурирование.

Рассмотрим не требующее 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 иеропрона 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.

7. Солнечная система.

Мы установили, 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. Другими особенностями Солнца являются 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 система. Протосолнце рождается внутри иеропротона с $l = 10$. В его центре располагается кварк девятого иерархического уровня (q_9), внутри которого развивается электрорядовая 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 её 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 квантовая 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. 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, определяет равновесный состав рождающегося вещества.

Образование планеты происходит в результате генерации частиц на траектории орбитального вращения её зародыша. Радиус его орбиты зависит от квантовых чисел двух поляризационных процессов. Основным является процесс поляризации вкусовых зарядов. 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 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 10 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 идет позднее.

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, реализующих спин-орбитальное взаимодействие частиц и определяющих спектр фундаментальных частиц. Поэтому будем предполагать, что внутри каждого «вкусозаряженного» кольца происходит поляризация и деполяризация мультиплетов комбинированных полей и что эти поля принимают участие в возникновении ее девяти планет, определяя расположение их орбит внутри колец. Во внутреннем планетном кольце 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 происходит аналогичный процесс поляризации-деполяризации 48-плета тензорных комбинированных полей, в результате чего кольцо разделяется на 96 слоёв. Границы слоёв являются потенциальными орбитами планет.

Согласно [5], рождение протосолнца происходит при образовании первого комбинированного поля ($n_c = 1$). Второе комбинированное поле порождает Солнце и Юпитер. Затем образуются Сатурн, Уран и Нептун ($n_c = 3$) и твердотельные планеты ($n_c = 12$).

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

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

Здесь n – 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 их среднее гелиоцентрическое расстояние, определяемое поляризационным механизмом образования планет и сохраняющееся в результате деформации орбит планет при гравитационном взаимодействии. 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 их среднее гелиоцентрическое расстояние [4].

Тип планеты	Планетный пояс	Планеты	n_c	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	5910	-0,017 %
		Sa	3	1	-3	18	31/32	1427	1427	0
		U	3	2	-5	15	187/96	2870	2870	0
		Np	3	3	5	8	293/96	4497	4497	0

Примечание: S — значение спина комбинированных полей планетных поясов. Значения квантовых чисел n_c и k соответствуют размерностям мультиплетов глюонных полей $1 + 3 + 8 = 12$ и гравитонных незаряженных полей (5) [4, 5].

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

Планета	Me	V	Ma	Pu
Теория	0,0551	0,815	0,108	0,0023
Измерения	0,0554	0,815	0,108	0,002

Примечание: за единицу массы планет взята масса Земли.

Массы планет внутреннего пояса определяются массой Солнца и векторными комбинированными полями, тогда как массы планет внешнего пояса – массой Юпитера и тензорными комбинированными полями. В табл. 5, взятой из [4], сравниваются расчётные и измеренные массы твердотельных планет. Они достаточно хорошо согласуются. Подобное согласие имеет место и для газофазных планет.

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

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. Поляризационная 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 ПС с некоторой скоростью u на орбитах радиуса R_0 . У них нет поступательного движения, т.е. начало и завершение образования частицы происходит в одной точке. Поэтому время ее рождения равно периоду вращения. Эти частицы обладают моментом количества движения

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

где m – масса частицы. Образование Солнца и его протопланетной системы происходит при рождении первого комбинированного поля ($n_d = 1$). При этом имеет место связывание частиц и, согласно [4, 5], увеличение времени их рождения на фактор $(e^2 - 1)^{1/2}$. Так как скорость вращения частицы 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

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

Поляризационное 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 структуры число вращательных состояний составит величину $k_7^2 = k_8$. Соответственно орбитальный момент количества движения находящейся в поляризационном равновесии протосолнечной системы

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

В силу сохранения момента количества движения при её переходе к гравитационному равновесию значение момента (12) должно давать момент количества движения всех тел Солнечной системы в настоящее время. Согласно астрономическим измерениям, суммарный орбитальный момент девяти планет равен $L_{pl} = 3,133 \cdot 10^{50} \text{ г} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{с}^{-1}$, 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.

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

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

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

где $\tau = (\pi k_4)^l \tau_p$ – поляризационный масштаб времени в веществе, включающем l уровней иерархии. Для термоядерных процессов, идущих на Солнце, $l=5$, поскольку при горении меняется соотношение между протонами и нейтронами, а в [4] показано, что в образовании нейтронов участвует частицы с $l=5$. С учётом дефекта массы (10) из (13) получаем мощность 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 тел⁴. 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.

⁴ 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 изучаемой сегодня физикой мир Вселенной является производной от скрытого (непроявленного) мира с 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.

В отличие от Стандартной космологической модели вещество Вселенной рождается непрерывно и с участием целого спектра новых 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 новое вещество. Его рождение происходит в комплексном пространстве. В центрально-симметричном пространстве Вселенной частицы вещества получают пять новых зарядов, названных вкусовыми. Вместе с электрическим зарядом и тремя цветовыми зарядами они инициируют в комплексном пространстве зарядовую неустойчивость, приводящую к концентрации заряженного вещества в зародышах, приводящую к 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 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 рождается *все* ее барионное вещество, и образуются звезды и звездные системы. Далее начинается рождение темного вещества – нейтральных скалярных бозонов большой массы – и формирование галактик. Два механизма образования комплексного 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 последовательно друг за другом. Направления измерений пространства этих галактических систем физически эквивалентны.

Второй тип галактических систем формируется скоплениями галактик, пространство которых поляризовано (направления измерений физически различны). Поэтому эти системы более массивны. Их образование начинается с самых массивных (и раннего происхождения) структур – гиперскоплений – и идет, в отличие от первого типа галактических систем, в порядке убывания массы. К первому виду гиперскоплений, имеющих форму многослойных плит, 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.

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 массовый спектр 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) заполнен структурными элементами системы. При отклонении от поляризационного равновесия возникает спектр однотипных 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. Это позволило разработать квантовую модель Солнечной системы, включающей Солнце и 9 планет (в их числе Плутон) и с точностью лучше 1% определить основные параметры планет (гелиоцентрические радиусы орбит, массы, орбитальные моменты количества движения, периоды собственного вращения и др.). Параметры десяти тел Солнечной системы сохраняются в течение времени ее существования, поддерживаемые поляризационными механизмами. Найденная скорость образования нового вещества, замещающего выгоревшую массу Солнца, определяет мощность его излучения, согласующуюся с измеренным значением. Необъясненное до сих пор распределение момента количества движения между Солнцем и планетами обусловлено поляризационным рождением частиц протосолнца, совершающих орбитальное вращение.

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 должно рассматриваться как подтверждение существования скрытого мира с его комплексным пространством и новой, более общей – поляризационной – физикой.

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.

25.12.14. Исправлено 25.03.15, 03.05.16.