НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Б.А. Трубников, О.Б. Трубникова

ОТКРЫТИЕ «АНТИГАУССОВОЙ» КВАНТОВОЙ СТАТИСТИКИ МЕНЯЕТ КАРТИНУ МИРА

ПРЕПРИНТ 002-2010

Москва 2010

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Б.А. Трубников, О.Б. Трубникова

ОТКРЫТИЕ «АНТИГАУССОВОЙ» КВАНТОВОЙ СТАТИСТИКИ МЕНЯЕТ КАРТИНУ МИРА

Препринт 002-2010

Москва 2010

УДК 530.1
ББК 22.31
Т 77

Трубников Б.А., Трубникова О.Б. **Открытие «антигауссовой» квантовой статистики меняет картину мира:** препринт 002-2010. М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 32 с.

Показано, что помимо двух хорошо известных квантовых статистик для фермионов и бозонов в природе встречается и третий тип квантовой статистики – «антигауссовский», который авторы назвали «мультикластерным бозе-распределением» (МКБР-теория). Оно описывает множество таких объектов, которые находятся в своеобразной «ситуации конкуренции», стремясь повысить свой статистический вес. Он обязан быть целым числом, и его логарифм принято называть энтропией. Применительно к различным макроскопическим объектам требование максимума энтропии приводит к обоснованию многих известных, но не объяснённых ранее эмпирических закономерностей в виде «законов» Парето, Ципфа, Лотки, Шелдона. Кудрина и т.п. С другой стороны, применительно к элементарным частицам, МКБР-теория обосновывает существование темной энергии и темной материи Вселенной, которые проявляются в виде местных колебаний «фононов на замкнутых струнах гравитонов». Учет энергии этих бегущих волн позволяет объяснить их гравитационное самостягивание. Одним из примеров существования темной материи можно считать наблюдаемые во многих спиральных галактиках волны сгущений вещества, бегущие вдоль спиральных рукавов. Как правило, в соседних рукавах направления движения таких сгущений противоположны – либо по направлению, либо против направления общего вращения галактического диска. При таких встречных движениях замкнутые струны разрываются и рождаются открытые струны из барионного вещества, порождающего звезды.

Рекомендовано к изданию редсоветом НИЯУ МИФИ

Содержание

ВВЕДЕНИЕ И ПРЕДЫСТОРИЯ ПРОБЛЕМЫ

Отметим три даты:

- в 1984 году в замечательной книге [18] академика Л.Б. Окуня написано «Спин является ключевым и до конца еще непонятым свойством материи»;
- но еще в 1962 г. Р. Фейнман в своих лекциях по гравитации [6] указал, что силовые поля с нечетными спинами $S = 1, 3, \ldots$ должны вести к притяжению разноимённых частиц-переносчиков взаимодействий;
- и лишь в 1990 г. было открыто существование во Вселенной темной энергии и темной материи с неизвестными спинами.

Но поскольку спин $S = 1$ занят фотоном (свойства и применения которого хорошо изучены, и поскольку не существует магнитных монополей), то это позволяет нам выдвинуть гипотезу о том, что в природе должны существовать силовые поля со спином $S = 3$. Их частицы мы назовём «симплами» (простейшими), и будем считать, что они могут обладать симпловыми «зарядами» обоих знаков, и могут объединяться в пары симпловых диполей, образующих замкнутые струны гравитонов.

1. О трех квантовых статистиках

Статистикой называют науку о закономерностях распределения большого числа каких-либо объектов по определённым отличительным признакам. В квантовой статистике принято считать, что в природе существуют элементарные частицы лишь двух сортов – фермионы и бозоны. Однако авторами данной работы обнаружено, что имеются объекты третьего типа, которые условно были названы «симплами» (или «конкурентами»).

При этом фермионы характеризуются статистикой Ферми-Дирака, имеющей статистический вес Ω, описываемый биномиальным коэффициентом

$$\Omega_{ФД} = K!/(K-N)!N!.$$

Бозоны же описываются статистикой Бозе-Эйнштейна и имеют статистический вес

$$\Omega_{БЭ} = \frac{\Gamma(N+K)}{N!\Gamma(K)},$$

где N – число частиц, K – число возможных состояний частиц, а $\Gamma(m) = (m-1)!$ – гамма-функции целочисленных аргументов. Важно отметить, что статистический вес Ω является чисто квантовой характеристикой множества частиц. Он указывает число всех возможных состояний множества и обязан быть целым числом.

В классической (не квантовой) статистике такое понятие вообще отсутствует и заменяется понятием относительной вероятности, которая не обязана быть целым числом. Важно отметить, что для всех трех случаев статистический вес имеет вид дроби

$$\Omega = M!/(Z_1 \cdot Z_2),$$

где числитель $M!$ – максимально допустимое число перестановок всех рассматриваемых объектов, а два множителя знаменателя указывают числа тех перестановок, которые следует исключить из подсчета, так как они были излишним образом введены числителем. При этом последовательность выполнения по времени всех этих трех мысленных операций не имеет значения.

Руководствуясь мыслью о необходимости целочисленности статистического веса и пытаясь построить новый тип квантовой статистики, рассмотрим случай, когда множество N частиц разбивается на n_k кластеров k-типа, при этом тип кластера определяется именно числом k попавших в него частиц. Так что считаются заданными две суммы

$$N = \sum_k N_k = \sum_k n_k k = \text{const}, \quad K = \sum_k n_k = \text{const}. \tag{1.1}$$

Кроме того, считается заданным некий суммарный ресурс

$$R = \sum_k R_k n_k = \text{const}, \tag{1.2}$$

где R_k – доля ресурса, приходящаяся на один кластер k-типа. Общий статистический вес всего множества объектов, по определению, считается равным

$$\Omega = A/(B \cdot C), \tag{1.3}$$

$$\text{где } A = \Gamma(N), \quad B = \prod_k (k!)^{n_k} \quad \text{и} \quad C = \prod_k \Gamma(N_k)$$

и $\Gamma(м) = (м-1)!$ – гамма-функции целочисленных аргументов. Энтропия определяется как логарифм стат-веса $S = \ln \Omega$, и её максимум находится (методом проб) на дискретном множестве целочисленных значений чисел k и n_k.

2. Квазиклассическое приближение (квази-Паретовский закон)

При больших значениях аргумента «k» все факториалы можно заменять формулами Стирлинга. Тогда статистический вес оказывается мультипликативным и равным произведению $\Omega = \prod_k \Omega_k$ «малых стат-весов»

$$\Omega_k \approx (eN / k^2 n_k)^{N_k}. \tag{2.1}$$

Тогда он уже не обязан быть целым числом, а требование максимума энтропии при трех дополнительных условиях (1.1)–(1.2) приводит к дифференциальному спектру кластеров

$$n_k \approx \frac{N}{k^2} \exp\left[-\alpha - \frac{\beta + \gamma R_k}{k}\right] = \frac{A}{k^2} \exp\left(-\frac{\beta + \gamma R_K}{k}\right), \tag{2.2}$$

где α, β, γ – три параметра Лагранжа; A – множитель общей нормировки совокупности «конкурентов».

При больших значениях аргумента k формула (2.2) даёт «закон Парето»

$$n_k \approx \frac{A}{k^2},$$

а при малых k к закону Парето добавляется множитель в виде экспоненты, обрезающей левый край дифференциального спектра.

Для макроскопических объектов параметр k означает не число частиц, а просто условную единицу измерения числа объектов множества. Например, для галактик можно измерять их массы, приняв за единицу массу Солнца и делая замену $k \to m$. Тогда, полагая $R_k : k^{2/3} : m^{2/3}$, получим формулу Зельдовича-Новикова для распределения числа галактик по массам

$$n_m = A m^{-2} \exp\left[-(m_0/m)^{1/3}\right].$$

Ниже приведены примеры хорошей применимости формулы (2.2), которую с учетом «левой» обрезающей экспоненты условимся называть «квази-Паретовским законом».

3. Примеры применения квази-Паретовского закона

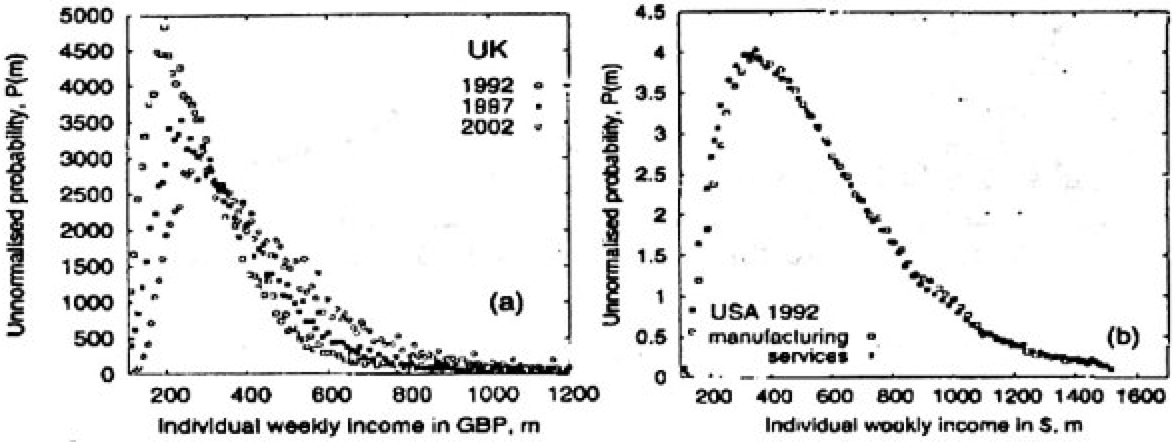


Рис. 1. Распределение относительного числа граждан Англии и США по доходам за неделю [1]

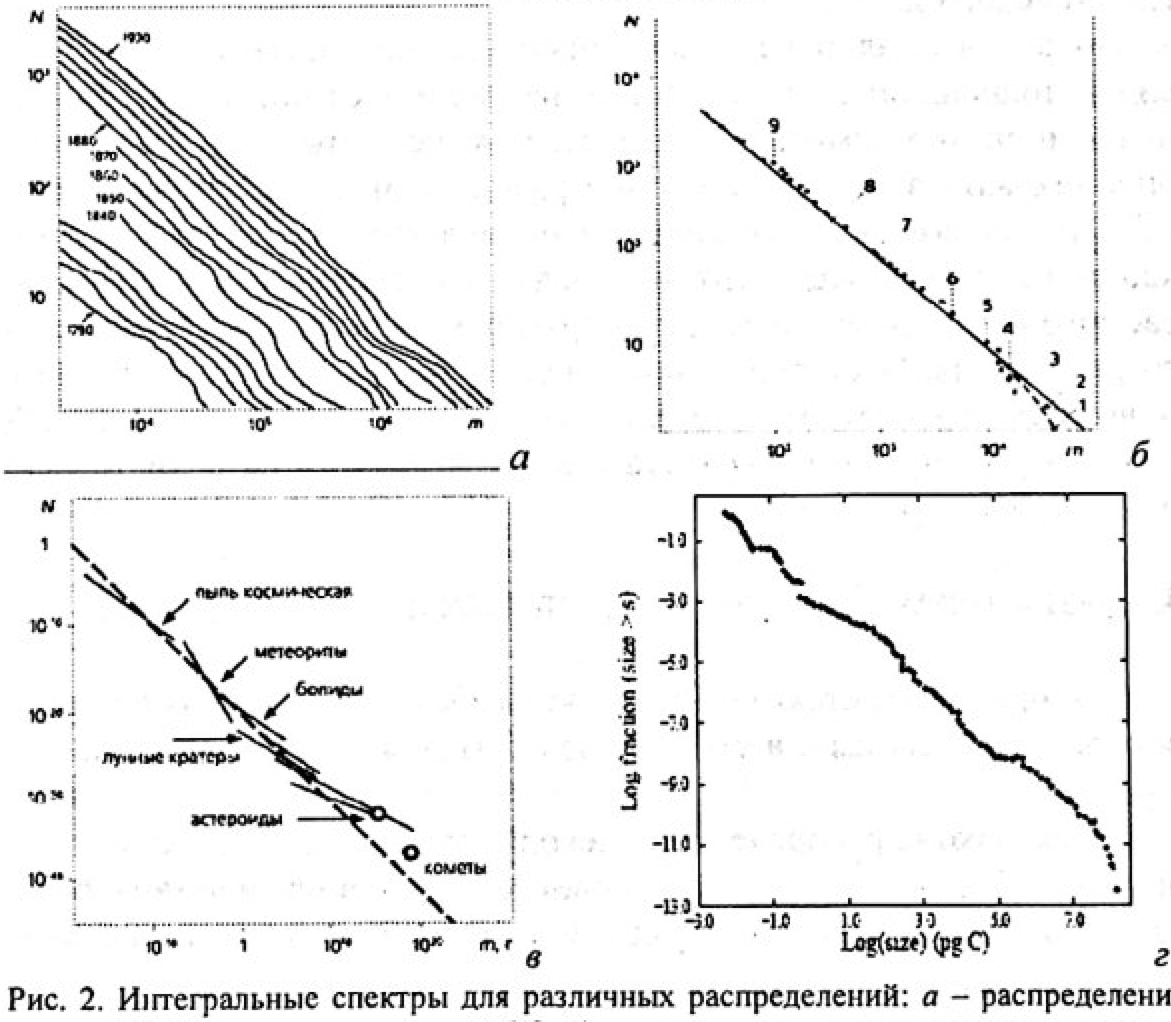


Рис. 2. Интегральные спектры для различных распределений: *а* – распределение городов США по числу жителей [2]; *б* – распределение слов текста по частоте встречаемости (закон Ципфа)[3]; *в* – распределение малых космических тел по массам [4]; *г* – распределение организмов океана по массам [5]

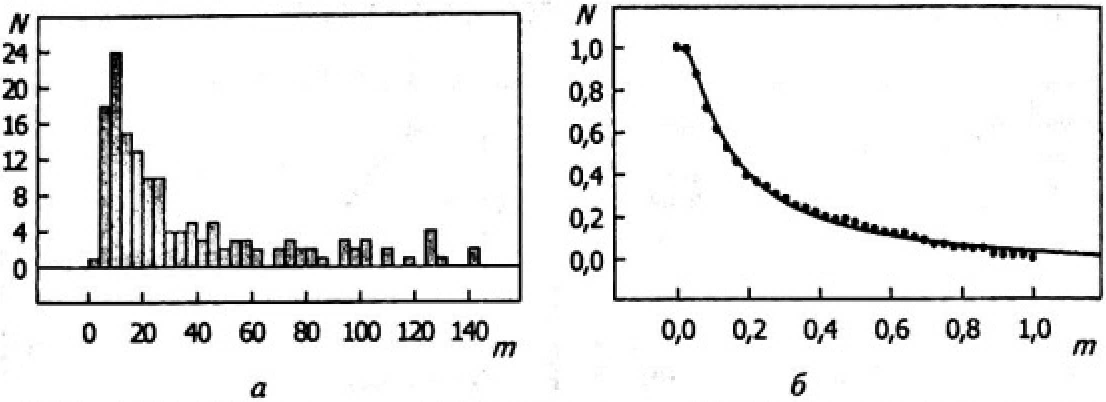


Рис. 3. Дифференциальный (*а*) и интегральный (*б*) спектры распределения по массам числа ооцитов лягушки (по данным О.Б. Трубниковой)

Все эти графики хорошо аппроксимируются формулами квази-Паретовского закона.

Но левый завал, обусловленный обрезающей экспонентой, четко виден лишь на рис. 1 и 3. Эти графики не имеют никакого отношения к понятию температуры. Тем не менее, при нашей попытке опубликовать эти данные в общефизическом журнале «Письма в ЖЭТФ» мы получили отрицательную рецензию с отказом в публикации, поскольку рецензент оказался сторонником иного, так называемого «термодинамического подхода» к проблеме экономического равновесия. Этот ошибочный подход настолько уникален, что, пользуясь случаем, мы хотели бы здесь ознакомить читателей с «главным аргументом» ответа «Писем в ЖЭТФ» на нашу статью о теории конкуренции:

4. Ответ «Писем в ЖЭТФ» на нашу статью о теории конкуренции

Как представляется, по жанру эта работа совершенно не соответствует «Письмам», а скорее подходит для чего-то вроде «Природы».

Вывод закона распределения некорректен. Авторы хотят исключить из общего числа перестановок обмены внутри одинаковых каст и внутри одинаковых кучек. Однако все последние на самом деле есть частные случаи первых, и зачем-то учтены два раза. Сожалею, но никак не могу рекомендовать статью к публикации, без подписи (аноним, а жаль), хотелось бы видеть улыбку этого человека, который видимо и деньги получил за свою неверную «рецензию» – вернет ли?

Наш ответ состоит в следующем. Дело в том, что во всех трёх квантовых случаях статистический вес записывается в единообразном виде как

$$\Omega = A / BC ,$$

где числитель вводит ВСЕ возможные перестановки рассматриваемых элементов множества. Но среди них оказываются излишне введённые, и их следует исключить из окончательного баланса. Эту функцию исключения и выполняют два множителя в знаменателе. Так для множества фермионов имеем статистический вес в виде множества биномиальных коэффициентов

$$\Omega_{\Phi-Д} = \frac{K!}{(K-N)!\cdot N!}.$$

Эта формула имеет чисто математический смысл, но находится во взаимно-однозначном соответствии с задачей о расселении N генералов по K квартирам. Образно говоря, для этого сначала надо развесить K номеров по всем K квартирам. Затем попарно K! раз поменять (перевесить) номера всех квартир, и лишь затем расселять людей. При этом $K - N$ квартир останутся пустыми, и попарное перевешивание номеров этих пустых квартир не поменяет результата, но оно было ранее учтено числителем, и поэтому теперь должно быть устранено из учета путем внесения в знаменатель первого множителя $(K - N)!$. Сходную роль играет и второй множитель в знаменателе, соответствующий попарному перевешиванию N! раз номеров N квартир, занятых генералами (по одному на квартиру). Такая мысленная операция также была ранее введена числителем, и поэтому теперь должна быть устранена из окончательного подсчета числа способов расселения N людей по K квартирам. Странно, что рецензент журнала «Письма в ЖЭТФ» не знает об этих свойствах взаимно-однозначного соответствия фермионов и биномиальных коэффициентов. Так что рецензент не понимает смысла различия числителя и знаменателя – их функции противоположны. Этот приём комбинаторики (сначала ВВЕСТИ ВСЕ перестановки, а затем ИСКЛЮЧИТЬ излишне введённые) подробно описан в нашей популярной статье [2] в журнале «Природа», пренебрежение к которому также высказывает неграмотный рецензент.

Наконец, рассмотрим возможность совершенно необычного применения формул открытой нами новой «антигауссовой» квантовой статистики.

О НОВЫХ ПОЛЯХ И ЧАСТИЦАХ

5. Гипотеза о новых элементарных частицах – «симплах»

В квантовой физике принято различать уравнения для частиц и уравнения для сил взаимодействия между частицами. Элементарные (не составные) частицы имеют полуцелый спин $s = 1/2$ (электроны, нейтрино, кварки). Тогда как поля – переносчики взаимодействий имеют целый спин $s = 1, 2, 3, \ldots$(фотоны, гравитоны, глюоны и пр.).

При этом необходимость квантования спина полей-переносчиков взаимодействий ведет к кардинальным последствиям для свойств этих полей и взаимодействующих с ними частиц. Оказалось, что в полях с нечетным спином (магнитное, электрическое и глюонное поля) одноименные заряды расталкиваются, а разноименные притягиваются друг к другу. Тогда как в полях с четным спином (гравитационное поле) одноименные «заряды» притягиваются, а разноименные расталкиваются (см. [6], с. 91). Это можно назвать «золотым правилом Ньютона-Кулона-Фейнмана», которое, по-видимому, впервые было установлено в 1927 г. Е. Вигнером, исследовавшим квантовую природу спина частиц и спина полей взаимодействий.

Как известно, в 1998–1999 гг. было экспериментально обнаружено, что наша Вселенная расширяется с ускорением под действием ранее неизвестной силы, которую принято называть темной энергией [7–8]. Она равномерно заполняет все пространство, но её природа остается неясной. Кванты этой силы мы условимся называть «симплами» и попытаемся приписать им определенные свойства. В частности, ранее в квантовой науке не были введены силовые поля со спином $s = 3$. Подчеркнем, что при этом следует строго различать частицы и поля. И те, и другие являются квантовыми объектами, и необходимость квантования спина полей приводит к кардинальному изменению их свойств. Оказалось, что спины полей могут принимать только целые значения – либо четные, либо нечетные. Спин $s = 1$ приписан полю фотонов, и в этом поле одноимённые электрические заряды (и магнитные заряды – «монополи») расталкиваются, а разноименные притягиваются по закону Кулона. Спин $s = 2$ приписан гравитационному полю и в этом поле одноименные гравитационные «заряды» притягиваются по закону Ньютона. (Отметим, что в природе не наблюдаются объекты, которым можно было бы приписать понятие «антимассы», подобно тому, что не наблюдаются и объекты типа магнитных монополей.)

Попытаемся теперь приписать спин $s = 3$ полю силы, которая приводит к ускоренному расширению нашей Вселенной. Условно назовем эту силу симпловым полем. По предположению, она действует на частицы-симплы, которые являются носителями «симпловых зарядов» e_s. Эти заряды могут быть как положительными, так и отрицательными, и симпловое поле должно приводить к расталкиванию одноимённых зарядов и притяжению разноимённых симпловых зарядов (по правилу Фейнмана [6]). Такое притяжение эквивалентно антигравитации.

Подчеркнем, что частица «+ симпл» не является античастицей по отношению к частице «– симпл», и их взаимное притяжение приводит к образованию связанной пары – симпловому диполю, который не может аннигилировать, превращаясь далее во что-то, ввиду отсутствия дальнейшего канала реакции аннигиляции. Именно такая модель, по нашему мнению, позволяет объяснить новые, обнаруженные в 1998–1999 гг. свойства Вселенной.

6. Мультикластерные бозе-распределения (МКБР-теория)

В этой теории считается, что вся совокупность N частиц разбивается на кластеры k-типа, и при этом тип кластера определяется именно числом попавших в него частиц. Поэтому считаются заданными две суммы:

$$N = \sum_k N_k = \sum_k k n_k = \text{const} \quad \text{и} \quad K = \sum_k n_k = \text{const}\,, \tag{6.1}$$

и статистический вес рассматриваемого множества частиц определяется формулой

$$\Omega = \frac{\Gamma(N)}{Z}, \quad Z = \prod_k Z_k, \quad Z_k = (k!)^{n_k}\,\Gamma(N_k), \tag{6.2}$$

где $\Gamma(м) = (м-1)!$ – гамма-функции целочисленных аргументов. В простейшем случае можно ограничиться учетом кластеров лишь двух типов: одиночек с $k = 1$ и двоек с $k = 2$. Тогда формула (6.2) принимает вид

$$\Omega = \frac{(n_1 + 2n_2 - 1)!}{(n_1 - 1)!2^{n_2}(2n_2 - 1)!}. \tag{6.3}$$

Требование целочисленности статистического веса Ω ограничивает возможности выбора целых чисел n_1 и n_2. В частности, для N=50 нами были найдены значения $n_1 = 38$, $n_2 = 6$. При этом статистический вес равен целому числу (в скобках – произведение простых чисел $\Omega = 9 \cdot 5^3 \cdot 7^3 \cdot (13 \cdot 17 \cdot 19 \cdot 23 \cdot 37 \cdot 41 \cdot 43 \cdot 47)$. Максимум энтропии достигается примерно при $N_1 = n_1 = 76$ и $N_2 = 24$, при $n_2 = 12$. Тогда имеем отношение N_1/N_2 =19/6=3,166, и эта цифра (несократимая дробь ! и это важно) весьма близка к отношению космической «темной энергии» к «темной материи» (75 % / 25 % ≈ 3). Эту близость мы рассматриваем как косвенное, но убедительное свидетельство в пользу нашей гипотезы.

7. Темная энергия и темная материя Вселенной как поля частиц со спином 3

В частности, это позволяет предполагать, что обнаруженное в 1998–1999 гг. расширение нашей Вселенной с ускорением [7–8] обусловлено ранее неизвестными частицами со спином 3 [9, 10], ведущим к расталкивающей силе взаимодействия этих частиц (условно назовем их симплами). В то же время разумно предполагать, что существуют и их «антиподы» – антисимплы с противоположным знаком симплового «заряда». В процессе ускоренного расширения Вселенной некоторая часть симплов успела объединиться с антисимплами, образовав связанные пары диполей, которые не аннигилируют, поскольку им просто не во что превращаться далее, из-за отсутствия канала реакции аннигиляции. Но, обладая энергией, эти пары имеют суммарный четный спин и участвуют в гравитационных взаимодействиях, образуя так называемую «темную материю», которая примерно в 10 раз увеличивает наблюдаемые массы галактик, иногда создавая так называемые гравитационные линзы. Отношение наблюдаемых долей темной энергии и темной материи примерно равно 75% / 25% ≈ 3, и эта цифра находит разумное объяснение в рамках разработанной нами теории «мультикластерных бозе-распределений» (МКБР-теория). Попутно отметим, что в книге [18] «Физика элементарных частиц» академика Л.Б. Окуня на с. 15 сказано, что «Спин является ключевым и до конца еще непонятым свойством материи». Поэтому мы считаем, что наше предположение о том, что спин симплов равен 3, не противоречит существующим представлениям и может быть принято как рабочая гипотеза, позволяющая объяснить устройство замкнутых струн гравитонов как своеобразных «велосипедных цепей» из парных звеньев симпловых диполей.

8. Квантование фононов на замкнутых гравитонных струнах как частиц темной материи Вселенной

Поясним, как гравитон включается в теорию бозонных струн. Для этого выберем параметризацию, где длина струны равна π, так что $0 \le \lambda \le \pi$, и скорость точек струны можно разложить в ряд по «нормальным модам открытой струны» в виде

$$V^i(\lambda) = x^i + \sum_{k=1}^{\wp\infty} \frac{2}{\sqrt{k}} X_k^i \sin(k\lambda). \qquad (8.1)$$

Это разложение содержит только синусы, поскольку на концах открытой струны (при $\lambda = 0$ и $\lambda = \pi$) должно выполняться граничное условие $V = 0$. Однако если струна свернута в замкнутое кольцо, то это граничное условие отпадает, и в разложении по гармоническим осцилляторам могут присутствовать и синусы и косинусы.

При вторичном квантовании следует ввести операторы рождения $a_{\text{п}}^{+}$ и уничтожения a_k квантов. При ударе по замкнутой натянутой струне (или любом внешнем воздействии) должны возникнуть сразу две волны – бегущие в две разные стороны.

Так что будем иметь сумму двух волн:

$$V(\lambda) = V_1\left(a_k^+ e^{ik\lambda} + a_k e^{-ik\lambda}\right) + V_2\left(b_k^+ e^{ik\lambda} + b_k e^{-ik\lambda}\right). \qquad (8.2)$$

После обхода замкнутой петли они вновь встретятся, накладываясь друг на друга, а затем разойдутся, и этот процесс должен повторяться с определенной периодичностью.

Это и будет описанный в тексте ниже «странный» переменный объект с волнами, бегущими со скоростью поперечного «симплового» звука, обусловленного изгибными колебаниями замкнутой струны, имеющей вид натянутой «велосипедной цепи». Скорость такого звука $C_{\text{сим}}$ должна быть много меньше скорости света c, и её можно попытаться определить из наблюдений. Частота этих фононных колебаний равна $\omega = kC_{\text{сим}}$, а энергия фононного кванта $\varepsilon = \hbar\omega$. Скорее всего, здесь имеет место амплитудная модуляция, и с учетом поправки Стокса должна возникать нарастающая неустойчивость типа неустойчивости Бенджамена-Фейра для волн на воде (см. [17]). Нарастание числа и амплитуд фононных волн ведет к перепутыванию замкнутых гравитонных струн и в них должны возникать разрывы, ведущие к образованию открытых струн со свободными концами. Такие струны состоят из кварков и превращаются в барионы и лептоны. Поскольку самая короткая замкнутая струна содержит 6 пар симпловых диполей (подобно бензольному кольцу), то её разрывы в шести разных местах могут порождать кварки шести разных ароматов, которые и наблюдаются в КХД.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПОИСКИ НОВЫХ ЧАСТИЦ

9. Поиски частиц темной материи

Итак, по нашей гипотезе [9] присутствие в Галактике частиц темной энергии – симплов проявляется лишь в свойстве их взаимного расталкивания (по Фейнману) [6], ведущему к ускорению наблюдаемого разлета Вселенной. Но поскольку они не участвуют ни в каких других взаимодействиях, прямые наблюдения одиночных симплов невозможны. В противоположность этому, пары симпл-антисимпл образуют темную материю, участвующую в гравитационных взаимодействиях, и их можно пытаться обнаружить в каких-либо опытах.

К настоящему времени опубликовано множество работ, содержащих обширные списки различных гипотетических частиц – кандидатов в темную материю [11], которые можно пытаться обнаружить на опытах. Странно, что в этих статьях совсем не говорится о возможной связи между темной материей и темной энергией. При этом указано, что поиски проводятся уже примерно 10 лет на самых разнообразных установках, но пока не дали определенных результатов. Между тем, по нашей гипотезе эти явления имеют общую природу, поскольку темная энергия состоит из одиночных симплов, а темная материя из связанных пар симпл + антисимпл. Если наша гипотеза правильна, то отрицательный результат всех предпринятых поисков закономерен, и его можно рассматривать как дополнительное подтверждение нашей гипотезы о том, что и темная энергия и темная материя состоят из частиц-переносчиков, имеющих спин 3.

Проследим, однако, как гравитон включается в теорию бозонных струн. Согласно современным представлениям, он обязан выглядеть как струна, свернутая в замкнутое кольцо и не имеющая концов (см., например, [13–14]). Наши пары диполей симпл-антисимпл замечательным образом пригодны для образования из них замкнутой цепочки подобных звеньев. При этом сама цепочка должна соответствовать гравитону с планковской массой $m_{\text{Pl}} = 10^{28}$ эВ. Но на ней будут возбуждаться бегущие волны смещений звеньев относительно их равновесного положения. Такие смещения подобны фононам в твердом теле, и их квантованные энергии могут быть существенно меньше планковской массы. Мы будем предполагать, что именно такие «фононы на гравитоне» образуют темную материю Вселенной.

10. Волны фононов на гравитонах

Обыкновенные фононы нельзя наблюдать вне твердого тела. Подобно этому волны фононов на гравитоне нельзя наблюдать вне гравитонов. Спрашивается – как же проверить нашу гипотезу? Разумно предполагать, что гравитон, составленный в виде замкнутой петли из многих звеньев симпловых пар-диполей, похож на цепь велосипеда, и распределение звеньев вдоль неё является неравномерным. Указанная неравномерность должна проявляться при окружном движении гравитонов вдоль края галактик, приводя к появлению облаков отдельных сгущений периферийных звезд.

Эти периферийные облака являются как бы своеобразной «пеной» на гравифононных волнах. Их «слишком быстрое» орбитальное движение свидетельствует о присутствии в галактиках темной материи. На этом этапе должно возникать существенное отличие гравитационной массы от инерционной массы. Как известно, эквивалентность этих двух масс лежит в основе общей теории относительности Эйнштейна. Но в нарисованной нами картине гравифононов энергия возбуждения их относительных колебаний должна определяться не гравитационной постоянной Ньютона, а энергией взаимодействия симпловых пар, т.е. скоростью поперечного «звука $C_{\text{сим}}$ гравифононов» вдоль «велосипедной цепи» гравитона.

Важно отметить, что при этом, скорее всего, возникает множество замкнутых параллельных «велосипедных цепей», образующих сплошной «ковер» или «ковровую дорожку» с бегущими по ней складками фононных колебаний. Эти бегущие складки сгребают всё находящееся перед ними вещество в газовые облака, которые могут светиться, участвуя в фононных колебаниях.

Недавно в интернете были опубликованы материалы наблюдений, которые, по-видимому, имеют отношение к рассматриваемым здесь проблемам гравифононных волн. Опишем эти наблюдения.

11. В далеком космосе обнаружено нечто очень странное

В журнале Astrophysical Journal опубликована работа «Открытие необычного оптического переменного источника с помощью телескопа Хаббла» (http://cnews.ru/top/print.shtml?2008/o9/11/317561):

В направлении созвездия Волопаса на расстоянии 8,2 млрд св. лет от нас обнаружен необычный переменный объект, яркость которого возрастала за 100 сут. Затем она за 100 сут снизилась в 120 раз. Объект невозможно отнести ни к одному из известных классов небесных тел вообще. Он находится вне каких-либо различимых галактик; по лучу зрения не удалось обнаружить даже какой-либо звезды. Быстрое изменение его свойств позволяет предположить его небольшие размеры – существенно меньше светового года в поперечнике.

(Адрес новости:
http://www.cnews.ru/news/top/index.shtml?2008/09/11/317561)

12. Предлагаемая нами интерпретация странного объекта

По нашему мнению, здесь на замкнутой «ковровой дорожке из велосипедных цепей» гравитонов появились сразу две волны гравифононов с противоположными направлениями движения – по часовой стрелке и против часовой стрелки. Каждая складка-волна гонит перед собой вал «пены» из периферийных облаков газа. При столкновении этих двух валов и их взаимном перекрытии происходит нарастание яркости свечения области перекрытия, а при их дальнейшем раздвижении свечение ослабевает.

Такие циклы должны повторяться каждые полгода. В случае, если это наше предсказание будет подтверждено в дальнейших наблюдениях, его можно будет рассматривать как факт прямого наблюдения облаков темной материи.

В той же работе сообщалось, что спектры объекта имеют необычно широкие полосы поглощения, так что «валы пены», по-видимому, являются облаками газа с не слишком высокой температурой. Ширина полос поглощения при этом определяется разностью скоростей встречного движения двух валов из «пены гравифононов».

Например, в работе Рубакова и Тинякова [12] обсуждаются модели гравитации, отличающиеся от общей теории относительности (ОТО) Эйнштейна своим поведением на больших пространственных и временных масштабах. Предлагается рассматривать эти модели как возможные низкоэнергетические пределы некоторой неизвестной фундаментальной теории. Нам представляется, что изложенная выше картина квазифононных волн на «ковровых дорожках» из замкнутых струн гравитонов, составленных из большого числа симпловых дипольных пар со спином 3, может служить подходящей моделью требуемого типа. В этой модели приписываемая отдельному гравитону планковская масса $m_{\rm Pl} = 10^{28}$ эВ разбивается на сумму гораздо более мелких масс гравифононов, что и является достоинством нашей модели.

13. Что свидетельствует о существовании темной материи (скрытой массы)

В статье [15] перечислены проблемы, требующие введения представления о присутствии во Вселенной скрытой темной материи: «Без вездесущей скрытой массы не удается объяснить ни плоские протяженные кривые вращения галактик, ни динамику карликовых спутников в окрестностях массивных галактик, ни движения галактик в группах и скоплениях, ни гравитационное линзирование далекими скоплениями, ни формирование крупномасштабной структуры Вселенной, ни рентгеновские короны скоплений галактик, а также множество других, совершенно независимых явлений. Но вот уже несколько десятилетий её никак не удается идентифицировать. Неизвестна даже форма, в которой находится эта скрытая (от современных наблюдений) масса. Хочется надеяться, что эта проблема и в самом деле будет решена! Хотя немного жалко терять столь интригующую загадку».

Например, типичная гравитационная линза, по нашей модели, похожа на тор, внутренность которого заполнена замкнутыми гравитонными струнами с фононными волнами. Из-за неустойчивости типа Бенджамена-Фейра эти бегущие волны группируются в отдельные нарастающие сгущения темной материи, фокусирующие лучи далёких квазаров. Таким путём и возникают многократные их изображения, как правило, расположенные по окружности большого тора.

В статье [16] сообщается, что американский астроном Джин Берд недавно обнаружил галактику с тремя спиральными рукавами, вращающимися в противоположных направлениях. Эта картина согласуется с нашей «фононной» интерпретацией «странного объекта», описанного в разд. 12. Картина обнаруженной им галактики NGC 4622 показана на рис. 4.

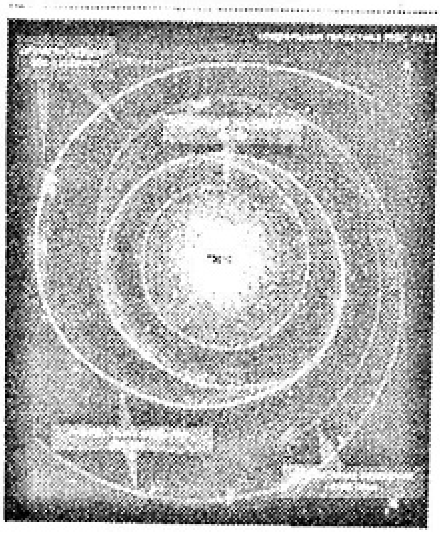


Рис. 4. Галактика NGC 4622

«В ней видны два лидирующих внешних рукава и один внутренний отстающий рукав. Внешние рукава в изобилии содержат яркие газовые туманности и поэтому хорошо видны. Внутренний же рукав состоит исключительно из звезд и выглядит не очень контрастным. Помимо этого, недавно Берд с коллегами обнаружил еще одну галактику (ESO297-27) с двумя противоположно закрученными спиральными узорами. Чтобы удержать от разлета внешние рукава, в них должно быть много темной материи, но её не видно» ([16]).

По нашей модели внешние рукава несут фононы на гравитонах, и в них пока еще нет звезд. Звезды же образовались во внутреннем рукаве на предыдущем этапе, когда имело место перекрытие двух встречных волн фононов. Так что звезды рождаются не только в процессе «большого Взрыва», но также в процессе встречного движения двух складок волн фононов на гравитонах. Именно здесь из темной материи в небольшом количестве рождается обычное барионное вещество и звезды.

14. Новости Интернета в пользу нашей гипотезы о фононах на гравитонах

22 марта 2009 г. появилось сообщение, что ученым удалось установить, что в некоторых областях ранней Вселенной звезды могли располагаться в миллион раз плотнее, чем сейчас. Сейчас для окрестностей Солнца на 1 кубический св. год приходится примерно одна звезда. А в ранних ультракомпактных карликовых галактиках наблюдается плотность звезд в миллион раз более высокая, в связи с чем возникает вопрос – какая сила их стягивает? Расчеты показывают, что за время жизни таких объектов в них просто не успело бы скопиться количество темной материи, достаточное для такого стягивания. Однако по нашей модели для этого нужна не сама темная материя, а энергия фононных колебаний звеньев «велосипедных цепей» гравитонов, и такие колебания, по-видимому, успевают раскачаться за время жизни ультра компактных карликовых галактик в соответствии с нашей картиной, объясняющей описанный ранее в разд. 11-12 «странный объект».

ТЕОРИЯ ГРУПП И ПОСТРОЕНИЕ КВАДРАТОВ КЭЛИ

15. Возможность построения бесконечно-длинного квадрата Кэли как основное открытие новой квантовой статистики

В теории групп квадратами Кэли называют рекуррентные соотношения матриц, позволяющие выразить последующие члены группы через предыдущие члены на языке произведения матриц. Рассмотрим как строятся соответствующие матрицы последовательно для трех случаев – статистик Ферми, Бозе и нашего случая – МКБР.

Для фермионов имеем статистику Ферми-Дирака со статистическим весом

$$\Omega_{ФД} = \frac{K!}{(K-N)!N!} = \frac{K \cdot (K-1) \cdot (K-2) \cdots (K-N+1)}{N!} = \frac{A_N^K}{N!}. \quad (15.1)$$

Здесь числитель A_N^K содержит N последовательных чисел натурального ряда и поэтому делится на знаменатель, давая результат в виде целого числа. Чтобы получить «Квадрат Кэли» записываем формулу (15.1) символически в виде диагональной матрицы

$M(1)_N^K$

A_N^K	0
0	$N!$

(15.2)

Поскольку A_N^K содержит разность $k-N$, попробуем увеличить на единицу и число K и число N. Тогда формула (15.2) запишется в виде

$$\frac{(K+1)!}{(K-N)!(N+1)!} = \frac{(K+1) \cdot K \cdot (K-1) \cdot (K-2) \cdots (K-N+1)}{(N+1)!} = \\ = \frac{(K+1)A_N^K}{(N+1) \cdot N!} \quad (15.3)$$

и это означает, что исходная диагональная матрица $M(1)_N^K$ умножается на диагональную матрицу

K+1	0
0	N+1

Эту операцию в сторону увеличения чисел K и N можно продолжать до бесконечности, что и означает построение бесконечно длинного квадрата Кэли, указывающего на взаимно однозначное соответствие (изоморфизм) двух рассматриваемых групп объектов.

Аналогично можно построить квадрат Кэли и для бозонов, описываемых статистикой Бозе-Эйнштейна со статистическим весом

$$\Omega_{\text{Б-Э}} = \frac{\Gamma(K+N)}{N!\Gamma(K)} = \frac{P_N^K}{N!} = \frac{K\bullet(K+1)\bullet(K+2)\bullet\bullet\bullet(K+N-1)}{N!}. \quad (15.4)$$

Здесь произведение $P_N^K = K\bullet(K+1)\bullet(K+2)\bullet\bullet\bullet(K+N-1)$ содержит N последовательных чисел натурального ряда. Его называют «символом Похгаммера», и деление его на факториал $N!$ даёт целое число для стат-веса $\Omega_{\text{Б-Э}}$. Поскольку в P_N^K входит сумма $K + N$, то число K следует уменьшить на единицу, а число N увеличить на единицу, переписав формулу (15.4) в виде

$$\frac{\Gamma(K+N)}{(N+1)!\Gamma(K-1)} = \frac{(K-1)\bullet K\bullet(K+)\bullet\bullet\bullet(K+N-1)}{N!\bullet(N+1)} = \frac{(K-1)}{(N+1)}\bullet\frac{P_N^K}{N!}. \quad (15.5)$$

Для бозонов со статистикой Бозе-Эйнштейна исходную диагональную матрицу

$$M(2)_N^K = \begin{array}{|c|c|} \hline P_N^K & 0 \\ \hline 0 & N! \\ \hline \end{array}$$

следует умножить на диагональную матрицу, что при последовательном повторении этой процедуры позволит построить квадрат Кэли конечной длины (вплоть до исчерпания числа «квартир» K, свидетельствующего о наступлении стадии бозе-конденсации в системе).

Наконец, рассмотрим наш третий тип квантовой статистики – «антигауссовый», со статистическим весом $\Omega_3 = A/Z$. Здесь числитель $A = (N-1)!$ вводит парные перестановки всех N объектов рассматриваемого множества, а знаменатель $Z = \prod_k Z_k$, где

$Z_k = (k!)^{n_k} \bullet (N_k - 1)!$ устраняет перестановки, излишне введённые числителем. Именно так устроены статистические веса распределений и Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. В случае «мультикластерных бозе-распределений» мы считаем заданными две суммы – число объектов и число кластеров:

$$N = \sum_k N_k = \text{const}, \text{ где } N_k = kn_k, \text{ и } K = \sum n_k = \text{const}. \quad (15.6)$$

«Устраняющие» множители знаменателя мы считаем равными $Z_k = (k!)_k^n \bullet (N_k - 1)!$, и при произвольных k мы не можем гарантировать целочисленность общего стат-веса. Но если все числа велики, и все факториалы можно заменить приближениями Стирлинга, то можно вообще не заботиться о целочисленности.

Однако проблема построения квадрата Кэли обязательно требует целочисленности стат-веса. Это требование удается обеспечить, только если считать, что в системе имеются лишь кластеры-одиночки с $k = 1$ и кластеры-двойки с $k = 2$. Тогда стат-вес примет вид

$$\Omega_3 = \frac{(n_1 + 2n_2 - 1)!}{(n_1 - 1)! \cdot 2^{n_2} \cdot (2n_2 - 1)!}. \qquad (15.7)$$

Это выражение будет целым числом при минимальных значениях $n_1 = 19$, $n_2 = 3$, когда суммарное число частиц равно $N = 25$ при $N_1 = 19$, $N_2 = 6$ и $N_1/N_2 = 19/6$. Это отношение весьма близко к наблюдаемому отношению доли темной энергии к доли темной материи. Для построения квадрата Кэли мы должны записать его в виде матрицы

19	0
0	6

,

которую далее следует умножить на диагональную матрицу

M	0
0	M

,

где M –произвольное целое число, пробегающее все целые значения $M = 2, 3, 4\ldots..$ Умножение первой матрицы на вторую (по правилам умножения матриц) и будет давать бесконечно длинный квадрат Кэли для нашей третьей «антигауссовой» статистики.

Однозначное соответствие (изоморфизм) всей последовательности матриц Кэли с последовательностью дробей вида $D = M \cdot 19 / (M \cdot 6)$ означает реальную возможность существования во Вселенной замкнутых гравитонных струн с числом $(M \cdot 6)$ двойных (дипольных) звеньев. Их целочисленный статистический вес Ω огромен, и они, несомненно, должны существовать во Вселенной.

Отметим, что наша новая квантовая статистика обладает самым простым бесконечно-длинным квадратом Кэли.

ДВА НЕОБЫЧНЫХ ПРИМЕРА ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ ГРУПП В ПРИРОДЕ

1) Существует раздел математики, называемый теорией групп. В нём «группой» называют совокупность объектов, которые подчиняются определённым правилам поведения при операциях преобразования группы. Группа должна быть устроена так, чтобы применение операции давало бы новый объект, но обязательно принадлежащий той же группе, и для всякой операции должна существовать обратная операция. Последовательное применение прямой и обратной операции должно возвращать группу в исходное состояние.

2) В качестве простейшего примера возьмем денежную купюру достоинством 100 рублей, и рассмотрим закономерности правил преобразования фигур, возникающих при её сворачивании или при добавлении к ней новых купюр, При этих чисто геометрических операциях возникают либо квадраты, либо прямоугольники, длина которых вдвое больше их ширины, так что отношение длинной сторон ы к короткой равно либо единице – у квадратов, либо двойке – у прямоугольников. Во всех случаях отношение длинной стороны к короткой мы будем называть «статистическим весом» и обозначать большой буквой Q.Теперь организуем «очередь операций» присвоив каждой операции её очередной номер. Исходной бумажной купюре присвоим № = 1 и отметим, что она имеет статвес 2. Теперь присоединим к ней рядом вторую такую же купюру, образовав из них квадрат, все стороны которого равны 2. Этой фигуре присваиваем № = 2 при статистическом весе $Q = 1$ и полной площади $S_2 = 4 = (№ = 2)^2$. И далее продолжаем построение очереди нумерованных фигур. Натуральный логарифм статистического веса будем называть энтропией. Тогда нетрудно заметить, что по мере нарастания очереди, статистические веса будут перемножаться, а энтропии, складываться. Дойдя до определённого этапа, можно повернуть назад и пойти по очереди в обратном направлении. Весь рассмотренный набор фигур мы будем называть «множеством «листов Да-Винчи», которые в математическом отношении являются группой»

3) Судя по всему, подобными групповыми свойствами обладают так называемые карликовые галактики – спутники нашего Млечно-

го Пути. Они были обнаружены лишь недавно – в 2008 году группой астрономов под руководством Луиса Стригари. При этом оказалось, что у всех 24-х карликовых галактик – спутников Млечного Пути – гравитирующая **масса является одинаковой, поскольку она соответствует «энтропии листа да Винчи», которая определяется как логарифм статистического веса, равного отношению сторон (длинной к короткой).**

4) **Теперь вернемся к примеру с листами Да Винчи и рассмотрим случай нулевой температуры $T = 0$.** При нулевой температуре, во-первых, основное термодинамическое тождество принимает вид $dE = TdS + \mu dN = \mu dN$, где /u – химический потенциал а N – число составных частей системы. Во-вторых, при общей нулевой температуре все составные части следует считать одинаковыми. Таким образом, при нулевой температуре просто не требуется рассматривать какие либо гамильтонианы или спины сил взаимодействия.

5) Более того, требование нулевой температуры является здесь обязательным и позволяет исключить рассмотрение проблем лоренцевского сокращения длин всех отрезков, фигурирующих в данной задаче, что и позволяет ввести общую одинаковую гравитирующую массу для всех 24-х карликовых галакик – спутников Млечного Пути, проявляющих свое присутствие только участием в гравитационных взаимодействиях при отсутствии каких-либо других признаков их присутствия (они не участвуют ни в электромагнитных, ни в слабых ядерных, ни в сильных ядерных взаимодействиях). Единственный способ обнаружить их присутствие состоит в численном моделировании поведения всей их совокупности и последующем истолковании наблюдаемого движения звезд, окружающих место расположения очередной выбранной карликовой галактики. Этот метод и был использован в работе группы астрономов Стригари (см.1–2).

6) Наконец, полезно учесть, что именно при нулевой температуре можно ожидать (см [3]) хорошей применимости нормального распределения Пуассона, когда имеется множество к независимых событий с вероятностями, определяемыми формулой Пуассона

$$w_k = [(\exp - x) / k!] \cdot e,$$

$w_k = e$ —, где ju – среднее число событий при стандартном отклонении $y]/u$ к\

И в работе [2] приведены графики по моделированию 18=ти карликовых галактик, для которых разброс по светимостям охватывает 4 порядка солнечных светимостей. Если предполагать справедливость схемы Пуассона, то такой разброс светимостей должен соответствовать стандартному отклонению в 2 порядка солнечных единиц светимости. Именно такие отклонения от мест наибольшей светимости и приведены в графиках статьи [2] для всех карликовых галактик – спутников нашего Млечного Пути

[1] «Природа» 2009, № 4 стр. 68 «У галактик есть нижний предел массы».

[2] Nature, 2008, V. 454, p. 1096–1097. Louis E. Strigari. "A common mass scale for satellite galaxies of the Milky way".

[3]Основные формулы физики. Справочник под редакцией А. Мензела Изд. И.Л. М. 1957 стр.101.

7) О группе «листов Леонардо Да Винчи» и сверхтекучести карликовых галактик – спутников Млечного Пути.

Вернемся к проблеме «бумажных листов Леонардо Да Винчи». и сравним их с карликовыми галактиками. В обоих этих случаях энтропия описывается формулой (в сторону нарастания номера последовательности $N = 1, 2, 3 \quad 24$)

$$5^{\cdot} = k_{eff.} \cdot N \ln 2 \ (***)$$

где k<^_условная единица измерения энтропии для нашего случая (аналог постоянной Больцмана). Для случая с карликовыми галактиками etё можно принять равной $k_e ff=10^3$ светимостей Солнца. Эта формула (***) и является доказательством того, что множество листов Да-Винчи образуют группу со всеми присущими группе математическими свойствами.

Можно считать, что члены группы, проявляя свойство сверхтекучести, **во-первых, движутся без трения и, во-вторых, размножаются путём прямого копирования**, испытывая воздействие лишь гравитационных сил, подобно тому, как это свойство (текучесть) проявляют так называемые жидкие кристаллы (см. работу [1])

[1] А. Ф. Андреев «Сверхтекучесть, сверхпроводимость и магнетизм в мезоскопике» УФЫ. Том 168, № 6, июнь 1998 г. стр. 655-663). В этой работе А. Ф. Андреева используется следующее определение:

«мезоскопическая система (как и макроскопическая) получается из конечной системы в результате предельного перехода N—> **со** *(и* **F—> со***), где N-число частиц, V-объём. Однако, одновременно с этим необходимо во-первых, неограниченно понижать температуру* **Г—» *0***,*и во-вторых неограниченно повышать чувствительность измерений. Понижение температуры обеспечивает квантовую когерентность* во всей сколь угодно большой системе. В сочетании с повышением чувствительности измерений это обеспечивает характерное для мезоскопики свойство – изменение числа частиц в системе на единицу, *AN* = 1 ,дает конечный (измеримый) эффект, несмотря на то что N **—» со.** Вместо слов «повышение чувствительности измерений» можно говорить об изменении шкалы для *AN* без изменения шкалы для N, так что в результате перехода к мезоскопике из одной переменной N мы получаем по существу две различные переменные *AN* и N **—» со.** Вся эта картина замечательно пригодна для интерпретации свойств карликовых галактик Млечного Пути, явно обладающих свойством сверхтекучести в условиях по существу нулевых температур

[1] А. Ф. Андреев «Сверхтекучесть, сверхпроводимость и магнетизм в мезоскопике» УФН. Том 168, № 6, июнь 1998 г. стр. 655-663).

8) Существо дела состоит в формуле (10) для энтропии $S = k\ln\Delta n$, *(10). из статьи Л.П.* Питаевского *в Физическом энциклопедическом словаре.* Здесь $k = 1{,}38 \cdot 10^{-16}$ эрг/.град – постоянная Больцмана, а Δn – статистический вес. И далее Л.П. Питаевский уточняет, что Здесь существенно, что для **однозначного определения энтропии** нужно пользоваться именно **квантовой** формулой $Z = \sum_n E_n / kT$ (8), где сумма берется по всем возможным квантовым состояниям (а их число Δn обязательно равно целому числу и не может быть дробным). Теперь обратим внимание на тот факт,

что в формуле (10) постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-16}$ эрг/.град играет роль условной размерной единицы измерения энтропии с учетом того, что стат-вес Δn – это целое безразмерное число.

9) Вернемся к вопросу о том, образует ли группу совокупность . «бумажных листов Леонардо Да Винчи» (он их «изобрёл» для раскроя обрезков кожи). В простейшем варианте эту группу следует представлять как последовательный набор нумерованных фигур (вырезанных, например из бумаги). В качестве фигуры № = 1 возьмём денежную купюру достоинством 100 рублей. Её длина в два раза больше её ширины, так что отношение длинной стороны к короткой равно 2. Затем присоединим к ней вторую такую же купюру, образовав квадрат, все стороны которого равны двум (единицам длин). В нем отношение длин сторон равно единице Этой фигуре присвоим № = 2. Её площадь равна $4=2X2=2^N$. Затем к фигуре № = 2 (квадрату) присоединим такую же, получив фигуру № = 3 (прямоугольник с площадью $8 = 2^3$). Продолжая эту последовательность (назовём её группой Да Винчи) мы будем на каждом шаге получать либо прямоугольники с отношением сторон 2/1=2, либо квадраты, у которых все стороны одинаковы.

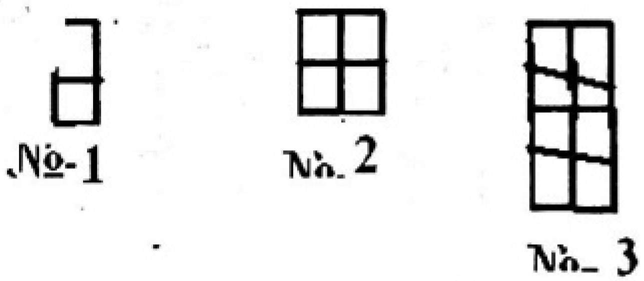


Рис. 5

10) Во всех случаях определим энтропию (множества листов Да Винчи), как натуральный логарифм стат-веса Ω, равного целому числу (отношению длинной стороны фигуры к короткой стороне). Здесь Ω – квантовый статистический вес, принимающий всего два значения и равный или $\Omega = 1$, когда лист имеет форму Квадрата (при этом энтропия равна нулю), или $\Omega = 2$, когда лист имеет вид прямоугольника с отношением сторон 2/1. (длинной к короткой). Если «шаг за шагом» мысленно продвигаться вдоль группы «лис-

тов Леонардо Да Винчи», то получим чередующийся набор квадратов и прямоугольников, причем вклад в энтропию вносят только прямоугольники, всегда имеющие *нужное отношение сторон* 2/1. (длинной к короткой). Им можно последовательно присвоить номера: № = 1, 2, 3, ..., считая, что каждый номер означает номер очередной карликовой галактики Млечного Пути, как это изображено ниже на рис. 6.

11) На рис. 6 и 7, взятых нами из статьи [1], указаны лишь 18 карликовых галактик (КГ) – спутников Млечного Пути. Но всего их наблюдается 24, причем эти наблюдения являются не прямыми, а получены путём сравнения с предсказаниями моделирования. По горизонтали отложена их светимость, и 18 КГ охватывают интервал в 4 порядка величин, так что на одну КГ приходится интервал $10^4/18 \approx 10^3/2 \approx 500$ единиц солнечных светимостей. Поскольку всего имеется ≈ 24 КГ, то они займут полный интервал $\left(\frac{4}{3}\right) \cdot 10^4$ солнечных единиц светимостей.

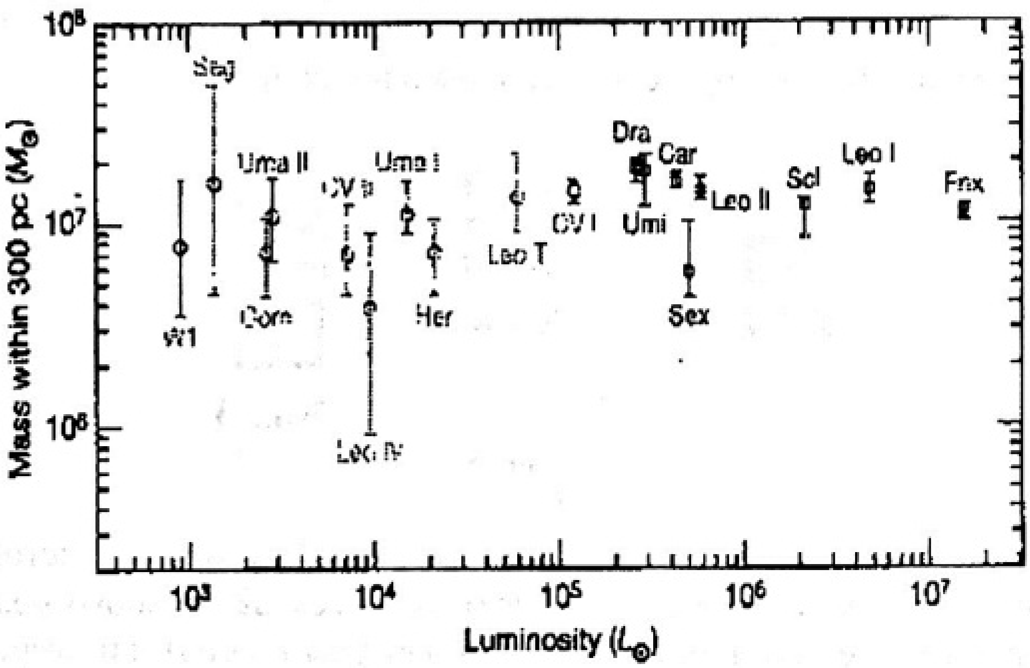
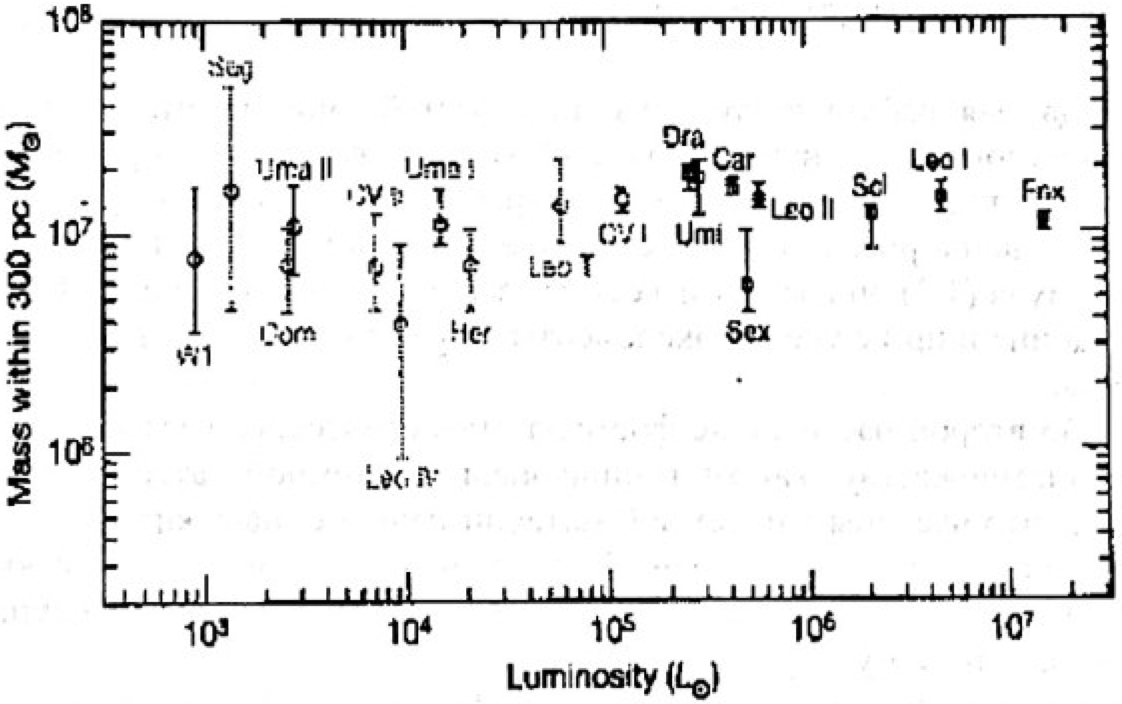


Рис. 6. По горизонтали указаны светимости 18-ти карликовых галактик – спутников Млечного Пути (меняются на 4 порядка – от 10^3 до 10^7 солнечной), а по вертикали – их массы (примерно все одинаковы и равны 10^7массы Солнца). Такое распределение по светимостям можно назвать «столообразным» с неизменной высотой (масс галактик)



(1-2-3-4-5) (6-7-8-9-10) (11-12-13-14-15) (16-17-18)

Рис. 7. Повтор рисунка 1, но с указанием номера каждой КГ (от № 1 до № 18) №№ 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18. Такая нумерация (через единицу полностью соответствует номерам последовательно выстраиваемых матриц квадратов Кели. Но ввиду неопределённо-большой длины их полного набора, этот интервал цифр («1-2-...18») мы будем называть «вставкой» и вводим особое «правило начала вставки» («ПНВ»). Поскольку масса у всех КГ одинакова, то «ПНВ» подбирается так, чтобы начало вставки соответствовало бы подходящему постепенно нарастающему значению экспериментально наблюдаемой светимости, которая для галактики № 1 равна 10^3 светимости Солнца

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ МОДЕЛИ

Данная работа состоит из двух частей, описываемых единой формулой статистического веса (1.3). В первой части формула используется в общей теории конкуренции, примеры которой изображены на рис. 1–3 (распределение доходов и пр.). Показано, что формула (1.3) описывает известные законы (Парето, Ципфа, Лотки, Кудрина и пр.) с учетом экспоненты, обрезающей левый край спектров.

Во второй части та же формула статистического веса применяется к множеству квантов темной энергии и темной материи. Показано, что частицы т.н. темной материи нельзя обнаружить, так как она существует лишь в виде «фононов на гравитоне», т.е. звуковых колебаний замкнутой бозонной струны, которые вне струны существовать не могут.

Попутно отметим, что в книге [18] «Физика элементарных частиц» академика Л.Б. Окуня на с. 15 сказано, что «Спин является ключевым и до конца еще не непонятым свойством материи». Поэтому мы считаем, что наше предположение о том, что спин симплов равен 3, не противоречит существующим представлениям и может быть принято как рабочая гипотеза, позволяющая объяснить устройство замкнутых струн гравитонов как своеобразных «велосипедных цепей» из парных звеньев симпловых диполей.

При обсуждении авторами нашей модели с Э.Е. Саперштейном (редактором журнала «Ядерная физика») часто возникал вопрос – почему мы приписываем симплам спин 3, а, например, не спин 1, который также ведет к свойству притяжения разноимённых зарядов? Но это были бы электрические заряды, например – электрон и позитрон, образующие позитроний. Но такой диполь быстро аннигилирует, порождая два фотона. Нам, однако, нужны неаннигилирующие пары диполей для создания достаточно длинных долгоживущих замкнутых гравитонных струн с длинами меньше светового года, как это указано в разделе 11 о странном объекте. Для этого мы предполагаем, что наши симпловые диполи не имеют канала реакции для дальнейшей аннигиляции.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят В.А. Курнаева, Л.Б. Беграмбекова, В.Е. Черковца, Н.Г. Ковальского, В.В. Харитонова, А.А. Ежова, Б.И. Кудрина и Д.С. Чернавского за внимание к нашим работам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chatterjee A., Chakrabarti B.K. // Eur. Phys. J. B. 2007. V. 60. N 11. P. 135.

2. Трубников Б.А., Трубникова О.Б. // Природа. 2004. № 11. С. 13–20.

3. Трубников Б.А., Румынский И.А.// Докл. АН СССР. 1991. Т. 321. № 2. С. 270–273.

4. Трубников Б.А. // Докл. АН СССР. 1971. Т. 196. № 6. С. 13–16.

5. Camacho J., Sole R.V. // Europhysics Letters. 2001. V. 55. P. 774–780.

6. Фейнман Р.Ф., Мориниго Ф.Б., Вагнер У.Г. Фейнмановские лекции по гравитации. М. изд. «Янус-К», 2000, с. 91.

7. Чернин А.Д. // УФН. 2008. Т. 178. С. 67.

8. Лукаш В.Н., Рубаков В.А. // УФН. 2008. Т. 178. С. 301.

9. Trubnikov B.A. // Arxiv.org. 812 1754.

10. Трубников Б.А. // Вопр. атомн. науки и техники. Сер. «Термоядерный синтез». 2009. Вып. 1. С. 73–75.

11. Рябов В.А., Царев В.А., Цховребов А.М. // УФН. 2008. Т.178. № 11. С. 1129.

12. Рубаков В.А., Тиняков Н.Г. // УФН. 2008. Т. 178. № 8.

13. Трубников Б.А. Квантово-релятивистский век // Препринт ИАЭ-6207/1. М. 2001.

14. Каку М. Введение в теорию суперструн: пер. с англ. М.: Мир, 1999. С. 104.

15. Решетников В.П. // Природа. 2003. № 3. С. 52.

16. Сурдин В.Г. Куда направлены спиральные рукава галактик // Природа. 2003. № 3. С. 48.

17. Трубников Б.А. Квазигазовые неустойчивые среды. М.: Наука.

18. Окунь Л.Б. Физика элементарных частиц. М.: Наука, 1984. С. 15.

Корректор *Е.И. Егорова*

Подписано в печать 20.12.2010. Формат 60х84 1/16.
Печ.л. 2,0. Уч.-изд.л. 2,0. Тираж 100 экз.
Изд. № 002-2010. Заказ № 53

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».
Типография НИЯУ МИФИ.
115409, Москва, Каширское ш., 31