

УДК 539.184

А.С. ДАНОВ

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина***ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УРОВНИ МАТЕРИИ**

Рассмотрены существующие представления об энергетических уровнях материи. Приведены сравнительные характеристики и классификация наиболее часто применяемых теорий и моделей, таких как теория суперструн, петлевая квантовая теория гравитации, М-теория, стандартные модели и других. Предложена непротиворечивая модель строения элементарной частицы как самоскомпенсированной чёрной дыры, возбуждённые состояния которой создают семь фундаментальных уровней материи, которая позволяет объяснить и определить соответствие между конкретными характеристиками элементарных частиц и базовыми характеристиками пространства-времени и вещества во Вселенной.

Ключевые слова: теория струн, квантовая теория поля, физический вакуум, эфир, темная материя, космологическая константа, вихрь, чёрная дыра, эпсилони, фотон, гравитон, планковский радиус.

Введение

Существующая ранее т.н. Стандартная Модель – объясняла электромагнитное, слабое и сильное взаимодействие всех элементарных частиц, но не являлась теорией всего, так как не описывала тёмную материю, тёмную энергию и не включала в себя гравитацию. В связи с этим, более перспективной была признана на сегодняшний день физическая теория струн, утверждающая, что мы живем в десятимерной Вселенной, в которой только четыре измерения (три пространственных и одно – временное) доступны человеческому восприятию, а остальные шесть измерений свернуты в структуру, известную как многообразие Калаби–Яу [1].

В суперструнных теориях, включающих в себя и фермионные вибрации струн, принимается, что струна – это фундаментальный, базовый физический объект, являющийся единым целым. Постулируется, что струны представляют собой первичные элементы материи в природе.

Первоначальные модели включали как открытые струны, то есть нити, имеющие два свободных конца, так и замкнутые, то есть петли. Эти два типа струн ведут себя по-разному и генерируют два различных спектра.

Согласно «Петлевой квантовой теории гравитации» [2], выдвинутой в 80-е годы XX века Ли Смолиным, Абэй Аштекар, Тэдом Джекобсоном и Карло Ровелли, пространство и время состоят из дискретных частей, маленьких квантовых ячеек пространства, определённым способом соединённых друг с другом, так что на малых масштабах времени и длины они создают дискретную структуру про-

странства, а на больших масштабах плавно переходят в непрерывное гладкое пространство-время, составляя т.о. три фундаментальных уровня строения материи переходя далее к макроуровню. Физики предполагают, что размер ячеек сопоставим с длиной Планка l_p (примерно 10^{-35} м). При таких масштабах важны и квантовые колебания, и гравитационные эффекты.

Наблюдения, проведённые спутником WMAP, показали, что в макромасштабах Вселенная имеет ячеистую структуру, с пустотой – войдом, внутри ячеек, в которых стенки образованы из сверхскоплений галактик, т. е., наша Вселенная, является частью более крупной Сверхвселенной. Эти сверхскопления – верхний уровень целой иерархии, наблюдаемый наукой, хотя в более крупных масштабах существуют и сверх-сверхскопления. Структурно Вселенная представляет из себя некую гигантскую трёхмерную голограмму, заполняющую собой всю Вселенную. Наша Вселенная близка к ее критической плотности, но если бы плотность была немного больше, Вселенная, возможно, испытала бы гравитационный коллапс, точно так же, как материя, падающая в черную дыру, что позволяет судить о том, что сама Вселенная – это некая гигантская элементарная частица.

Взаимодействие вещества, энергии и пространственно-временные параметры описываются основным уравнением общей теории относительности (ОТО):

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu},$$

где R – тензор Риччи;

g – метрический тензор;

Λ - космологическая постоянная;
 G - гравитационная постоянная Ньютона;
 T - тензор энергии-импульса.

Данное уравнение фактически связывает пространство-время и вещество, погружённое в него. По принципу аналогии, можно предположить о существовании некой первичной праматерии, из которой рождается всё и в которую всё возвращается.

Космологическая постоянная положительна и существенно отлична от нуля, то есть на больших масштабах возникают силы антигравитации, что подтверждается обнаруженным в 1998 году Солом Перлмуттером и др. [3] ускорением расширения галактик, которое связывают в современной лямбда-CDM теории с антигравитацией.

Дальнейшие разработки теории струн, по всей вероятности, показывают, что и сами струны имеют определённую структуру. К примеру, в теории *многочисленных мембран* или М-теории [1], за счет введения дополнительного, седьмого, свёрнутого пространственного измерения, позволившего объединить пять теорий струн и создать М-теорию, те же струны, по сути, уже представлены не линейными, а плоскими (рис. 1).

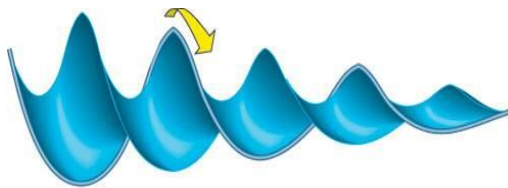


Рис. 1. 2-бранная модель

В М-теории в качестве базовой выбрана мембрана – двумерное образование, но затем появляются также 3-браны, объёмные струны. В случае 2-бран, создающих поверхность объекта, образуются, например, тор или цилиндр, из которых и создаются частицы материи (как ранее из кварков и электронов). Таким образом, выясняется, что в строении материи можно выделить определённые уровни и что сами базовые частицы могут быть представлены в качестве структурных единиц, состоящих из материи предыдущего уровня.

Цель статьи состоит в изложении подхода к объяснению варианта фундаментальной структуры материи, вносящего новый эвристический смысл, основанного на введении энергетических уровней возбуждённых частиц материи.

1. Постановка задачи

Исходя из современных представлений о строении фундаментальных уровней материи, необходимо разработать стратегический подход к объясне-

нию существующих моделей полей и элементарных частиц, во взаимодействии и согласовании друг с другом. Также необходимо выбрать наиболее согласованные модели элементарных кирпичиков материи и энергетические уровни их существования.

2. Элементарные частицы и чёрные дыры

Для объяснения фундаментальной структуры материи в работе [4] было показано, что энергетические уровни материи соответствуют различным возбуждённым состояниям элементарных частиц, в частности, электрона, а также позволяют выделить семь уровней строения материи, начиная с частицы с характерной массой $2,3 \cdot 10^{-70}$, затем $2,3 \cdot 10^{-49}$, затем уровень самого электрона с массой $m_e = 9 \cdot 10^{-28}$ г.

Масса частиц 4-го уровня составляет

$$m_4 = (\sqrt{r_e} | r_g) m_e = 1,8 \cdot 10^{-6} \text{ г},$$

что примерно соответствует планковскому масштабу. Масса 5-го уровня $m_5 = (r_e | r_g) m_e = 3,6 \cdot 10^{15}$ г, шестого – $1,44 \cdot 10^{58}$, седьмого $2,88 \cdot 10^{79}$ г.

Шестой уровень примерно соответствует масштабам Вселенной, т.к. массу Вселенной можно подсчитать по формуле:

$$M_{\text{Вс}} = \frac{4gr_{\oplus}e^2c}{Gm_e^2} = 4gr_{\oplus}c \frac{e^2}{Gm_e^2} = 2,174 \cdot 10^{53} \text{ (кг)}.$$

На третьем уровне появляется такая характеристика, как электрический заряд. Чтобы объяснить, почему у всех частиц одинаков электрический заряд, авторы [4] предложили модель электрона в виде «чёрной дыры».

3. Теория струн и чёрные дыры

Исследования конца 1960-х и начала 1970-х гг., включая работы Деметриоса Христодулу, Вернера Израэля, Ричарда Прайса, Брендона Картера, Роя Керра, Дэвида Робинсона, Хокинга и Пенроуза, показали, что, возможно, между черными дырами и элементарными частицами есть связь. Любые две черные дыры с одинаковыми массами, зарядами и спинами совершенно идентичны. У черных дыр нет индивидуальных свойств, по которым одну из них можно было бы отличить от другой. Но именно этими свойствами – массой, зарядом и спином – отличаются друг от друга элементарные частицы. Схожесть определяющих характеристик и позволила ввести гипотезу, что черные дыры, в действительности, связаны с элементарными частицами.

В работе Хоровица и Строминджера [1] показано, что три развернутых пространственных измерения, «оборачивающиеся» вокруг трехмерной сферы 3-браны предстанут в виде гравитационного поля

сродни полю черной дыры. Но при этом, эволюция сопровождается конифолдным переходом с разрывом пространства, изначально ненулевая масса черной дыры уменьшается до нуля, после чего черная дыра превращается в безмассовую частицу (подобную фотону).

Таким образом, черные дыры и элементарные частицы являются двумя фазами одной струнной материи.

4. Вихревая тороидальная модель частиц

Поскольку эфир представляет собой некое состояние материи, более близкое к газу [5 – 10], можем рассмотреть модели элементарных частиц, основанные на устойчивых вихревых состояниях в движущихся газовых средах. На рис. 2 показана схема образования торнадо с холодным восходящим потоком внутри более тёплого внешнего кольца.

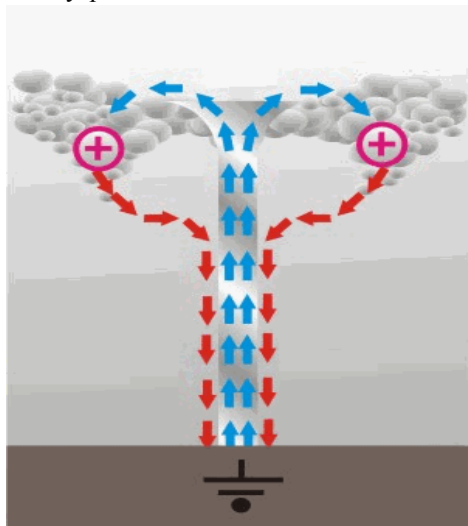


Рис. 2. Схема торнадо

Наиболее стабильными являются вихревые тороидальные структуры, сочетающие два движения – вращательное вокруг оси и поступательное вдоль оси вихря. Возможно правое или левое винтовое движение в зависимости от ориентации кольцевого движения (движения вокруг главной оси тороида). Может быть и только одно тороидальное движение, без кольцевого, но такой вихрь менее устойчив.

Анализируя данные природные эффекты, можно предположить, что и элементарную частицу можно представить себе как трубку, свернутую в кольцо (тор).

По аналогии с газовыми вихрями, средний диаметр D подобного тороида составляет примерно $1,7d$, диаметра внутреннего отверстия тора, а внутреннее отверстие имеет диаметр δ примерно равный $0,25d$ (рис. 3). В этом случае, у элементарной части-

цы есть и оболочка, и уплотненная центральная часть – kern, а также особая центральная зона.

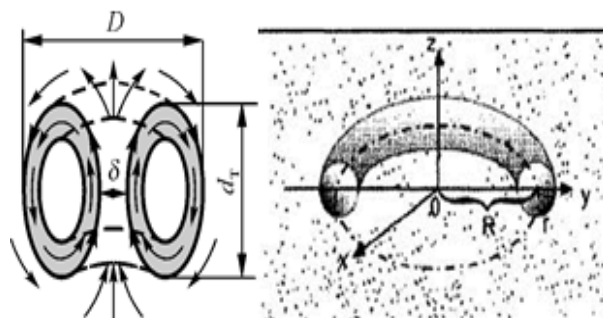


Рис. 3. Тороидальный газовый вихрь и эфирный вихревой тор в разрезе

Плотность, радиус и масса эфирного вихревого тора по приближенным оценкам составляют:

$$\rho = 8 \cdot 10^{-9} \text{ г/см}^3, R = 4,4 \cdot 10^{-8} \text{ см}, m = 5,38 \cdot 10^{-31} \text{ г}.$$

В работе [7] вихревой поток эфира обволакивается эфирными вихрями по меридианам и параллелям, здесь же вводится понятие *эпсино*, составленного из таких торов.

Если рассмотреть частицу как два вложенных друг в друга кольцевых пакета, то они будут удовлетворять условию истинной электронейтральности такового электронно-позитронного Вакуума. Если при этом спины этих вложенных кольцевых пакетов противоположны, то такая система будет самоскомпенсирована не только по зарядам, но и по классическому спину и магнитному моменту. Такую систему из вложенных кольцевых волновых пакетов предложено называть *фитоном*.

На столь малых расстояниях и при столь высоких энергиях взаимодействий, материя превращается в серию полевых стоячих волн, подобных тем, что возбуждаются в струнах музыкальных инструментов. В такой струне могут возбуждаться, помимо основного тона, множество *обертонов* или *гармоник*. Каждой гармонике соответствует собственное энергетическое состояние.

Выводы

1. Проведен анализ публикаций, посвященных состоянию проблемы строения фундаментальных уровней материи.

2. Показано, что на фундаментальном уровне можно выделить семь энергетических состояний материи, а частицы вещества – представлять как петли на струнах, либо как торообразные структуры, которые могут размыкаться и представлять собой т.н. безмассовые частицы типа фотона, которые, вновь замкнувшись в тор, создают электрон-позитронную или протон-антипротонную пару.

3. Пространство, в котором находятся струны, представляет собой нулевой уровень материи, погруженный в праматерию.

4. Формирование новых уровней материи ведётся по одинаковым закономерностям, представляя собой возбуждённые состояния прачастиц.

5. Полученные результаты позволяют формировать такие модели строения элементарных частиц материи, а также уровней их состояний, которые позволяют объяснить и определить соответствие между конкретными характеристиками элементарных частиц и базовыми характеристиками пространства-времени и вещества во Вселенной.

Литература

1. Грин, Б. *Эlegantная вселенная* [Текст] / Б. Грин. - М.: Едиториал УРСС, 2004. - 288 с.
2. Smolin, Lee. *The trouble with physics: the rise of string theory, the fall of a science, and what comes next* [Text] / Lee Smolin. - Boston: Houghton Mifflin, 200. - 120 p.
3. Perlmutter, S. *Nobel Lecture: Measuring the acceleration of the cosmic expansion using supernovae* [Text] / S. Perlmutter // *Rev. Mod. Phys.* - 2012. - Vol. 84. - P. 1127-1149.
4. Данов, А.С. *О предельных уровнях энергии электрона* [Текст] / А.С. Данов, С.В. Данов // *Вопросы проектирования самолётных конструкций: сб. науч. тр. Харьк. авиац. ин-т. им. Н. Е. Жуковского*. - Вып. 2. - X., 1979. - С. 125-127.
5. Ковалёв, Ю.А. *Теория строения вещества и Вселенной* [Текст] / Ю.А. Ковалёв. - Новочеркасск, 1990. - 80 с.
6. Коровяков, Н.И. *Классификация процессов реального мира и её применение к анализу строения Земли* [Текст] / Н.И. Коровяков, О.В. Мартынов. - Тула: ТПИ, 1984. - № 3308-84. - С. 25.
7. Сахаров, А.Д. *Вакуумные квантовые флуктуации в искривленном пространстве и теория гравитации* [Текст] / А.Д. Сахаров // *ДАН СССР*. - 1967. - Т. 177, № 1. - С. 70-71.
8. *Солитонно-голографический геном с коллективно симметричным генетическим кодом* [Текст] / В.П. Казначеев, П.П. Горяев, А.А. Васильев, А.А. Березин; ИКЭМ СО АМН СССР. - Новосибирск: Препринт, 1990. - С. 5.
9. Прусов, П.Д. *Физика эфира* [Текст] / П.Д. Прусов. - Николаев: ООО "Приват - Полиграфия", 2003. - 286 с.
10. Попов, П.А. *Как нашли и потеряли эфирный ветер* [Текст] / П.А. Попов. - М.: МТУСИ, 1994. - 35 с.

Поступила в редакцию 10.04.2013, рассмотрена на редколлегии 12.06.2013

Рецензент: д-р техн. наук, проф., проф. кафедры физики О.Н. Чугай, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ РІВНІ МАТЕРІЇ

О.С. Данов

Розглянуто існуючі уявлення про енергетичні рівні матерії. Наведено порівняльні характеристики і класифікація найбільш часто вживаних теорій і моделей, таких як теорія суперструн, петлева квантова теорія гравітації, М-теорія, стандартні моделі та інші. Запропоновано несутеречливу модель будови елементарної частинки як самоскопенованої чорної діри, порушені стану якої створюють сім фундаментальних рівнів матерії, яка дозволяє пояснити і визначити відповідність між конкретними характеристиками елементарних частинок і базовими характеристиками простору-часу і речовини у Всесвіті.

Ключові слова: теорія струн, квантова теорія поля, фізичний вакуум, ефір, темна матерія, космологічна константа, вихор, чорна діра, епсіліно, фітон, гравітон, планківський радіус.

FUNDAMENTAL ENERGY LEVELS OF MATTER

A.S. Danov

The existing ideas about the energy levels of matter are considered. The comparative characteristics and classification of the most commonly used theories and models, such as string theory, loop quantum gravity theory, M-theory, the standard model and others are given. A consistent model of the structure of elementary particles as oneself-compensated black hole, the excited states which create seven basic levels of matter, which helps to explain and define the correspondence between the specific characteristics of elementary particles and the basic characteristics of space-time and matter in the Universe is offered.

Key words: string theory, quantum field theory, the physical vacuum, ether, dark matter, the cosmological constant, vortex, black hole, epsilino, phyton, graviton, the Planck radius.

Данов Александр Сергеевич – старший преподаватель каф. конструкции самолётов и вертолётв Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина, e-mail: danovas5@gmail.com