

# ОСНОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-4-8-21

## МЕТАФИЗИКА РЕЛЯЦИОННОЙ КАРТИНЫ МИКРОМИРА

Ю.С. Владимиров

*Физический факультет Московского государственного университета  
имени М.В. Ломоносова*

*Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинские Горы, д. 1, стр. 2*

*Институт гравитации и космологии*

*Российского университета дружбы народов*

*Российская Федерация, 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3*

**Аннотация.** В статье указаны принципы и основные понятия бинарной предгеометрии, развиваемой в рамках реляционной парадигмы на основе математического аппарата бинарных систем комплексных отношений ранга (4,4). Предложено описание элементарных частиц (адронов) через значения корней характеристического уравнения комплексных  $3 \times 3$ -матриц. Показано, что барионы описываются решениями подтипа I алгебраической классификации, а мезоны описываются решениями подтипов *D* и *O* (с совпадающими корнями). На этой основе обоснованы известные виды адронов, значения их электрических зарядов и приведены алгебраические формулы для их масс. Показано, что мезонные решения лежат также в основе трех ядерных структур периодической таблицы Менделеева.

**Ключевые слова:** реляционная парадигма, бинарные системы комплексных отношений, характеристические уравнения, барионы, мезоны, таблица Менделеева.

*«Вполне возможно, что XXI век принесет еще более удивительные открытия, чем те, которыми нас порадовал XX век. Но чтобы это произошло, необходимы глубокие новые идеи, которые направят нас по существенно иному пути, нежели тот, которым мы идем сейчас. Возможно, главное, что нам требуется, это какое-то тонкое изменение взгляда на мир – что-то такое, что все мы утратили».*

Роджер Пенроуз [1. С. 862]

## Введение

В ряде наших предыдущих статей [2; 3] уже отмечался метафизический характер развиваемой в нашей группе реляционной картины мира. Отмечалось, что исследования оснований физической картины мира, во-первых, тесно смыкаются с философией, точнее, с тем ее разделом, который традици-

онно принято относить к метафизике, и, во-вторых, ныне мало лишь признания важности метафизики, необходимо приступить к формулировке ключевых метафизических принципов и самым существенным образом начать их использовать в исследованиях оснований физики. В наших работах (см. [4]) уже назывались три ключевых метафизических принципа: 1) принцип дуализма, в частности проявляющийся в двух подходах к физической реальности: редукционизм (построение целого из частей) и холизм (описание частей из свойств целого), 2) принцип тринитарности, в редукционистском подходе выступающий как принцип троичности, а в холистическом подходе как принцип триединства, 3) принцип процессуальности, означающий, что в основании мироустройства лежит его эволюция, развитие.

Названные метафизические принципы можно разглядеть в основаниях ряда мировых религиозно-философских учений, в частности в христианстве, где в Догмате Святой Троицы провозглашено триединство трех ипостасей Бога, и в китайском даосизме, провозгласившем: Единое (дао) рождает двоицу, двоица рождает троицу, а троица все остальное. Названные учения имеют явно холистический характер.

Современная фундаментальная физика строится в рамках редукционизма, долгое время доминировавшего в Европе. В частности, ньютоновская классическая физика опирается на второй закон Ньютона  $ma = F$ , провозглашающий видение физической картины мира на базе трех (самостоятельных) физических категорий: частиц (масса  $m$ ), пространства-времени (ускорение  $a$ ) и полей переносчиков взаимодействий (сила  $F$ ). Этот подход естественно назвать исследованиями в рамках триалистической парадигмы.

В XX веке проявлялось стремление к холизму, приведшему к созданию трех дуалистических парадигм, где тремя способами объединялись пары ньютоновских категорий в единую новую: геометрической, объединяющей пространство-время и поля переносчиков взаимодействий, теоретико-полевой, в которой объединяются поля и частицы, и реляционной, основанной на категориях частиц и отношений между ними. При этом доминирующими были первые две, породившие постановку фундаментальной проблемы объединения их принципов, что трактовалось как необходимость построения «квантовой теории гравитации». В XX веке эта проблема так и не была решена, что заставило обратить внимание на наличие третьей – реляционной парадигмы, заложенной в трудах Г. Лейбница и Э. Маха, но в минувшем столетии оказавшейся в тени.

Для развития фундаментальной физики чрезвычайно важной оказалась неоднократно высказывавшаяся в XX веке мысль о неприменимости классических пространственно-временных представлений в физике микромира и связанная с этим идея о необходимости поиска самостоятельной системы понятий и принципов, присущих физике микромира, из которой можно было бы вывести и обосновать не только свойства микромира, но и, в частности, свойства классической геометрии: 4-мерность пространства-времени, его сигнатуру, квадратичное мероопределение и т.д. Время показало, что эту проблему невозможно решить ни в рамках геометрической, ни в рамках теоретико-по-

левой парадигм, самым существенным образом опирающихся на априорно заданное пространство-время. Выйти на решение данной проблемы возможно лишь в рамках реляционной парадигмы, в которой вместо пространства-времени вводится более общее понятие отношений между элементами теории.

Для реализации сформулированной проблемы требовался соответствующий математический аппарат. Попытки его создания (вне явной связи с метафизикой) активно предпринимались во второй половине XX века, в частности, в виде разработки  $S$ -матричной формулировки квантовой механики. В ее основе было постулирование двух множеств состояний микросистем и задания комплексных отношений между состояниями в этих множествах. В этих работах фактически отображались все три метафизических принципа: два множества состояний соответствовали принципу дуализма,  $S$ -матрица отношений – проявлению третьего начала в метафизическом принципе тринитарности, а сам факт перехода соответствовал метафизическому принципу процессуальности. Однако эти исследования оказались неудачными из-за того, что теория по-прежнему строилась на фоне так или иначе заданного классического пространства-времени

В конце XX века необходимый математический аппарат был создан в виде теории бинарных систем комплексных отношений (БСКО). Предпосылки этого аппарата были заложены в трудах группы Ю.И. Кулакова и Г.Г. Михайличенко в рамках так называемой теории физических структур [5; 6]. Развитая в нашей группе теория БСКО оказалась самым непосредственным образом реализующей названные выше три метафизических принципа. Во-первых, эта теория строится не на одном множестве точек, как это принято в общепринятых геометриях, а на двух множествах элементов, во-вторых, в этой теории вводятся комплексные отношения между элементами двух множеств и, в-третьих, сам переход соответствует третьему метафизическому принципу. В этой теории никак не используются пространственно-временные понятия, как это делалось в  $S$ -матричной формулировке квантовой механики, и показывается, что отношения между элементами двух множеств элементов удовлетворяют неким алгебраическим законам, следующим из свойств симметрии. Более того, показывается, что путем своеобразной склейки элементов двух множеств в одно единое множество можно получить реляционную трактовку общепринятых геометрий на одном множестве элементов.

В теории БСКО важными понятиями являются закон и ранг  $(r,s)$ , показывающий количество элементов  $s$  в одном и количество элементов  $r$  в другом множестве, отношения между которыми связываются законом. Имеются и другие понятия: эталонные элементы, фундаментальная симметрия, фундаментальные отношения и т. д. В наших работах было показано, что в основе реляционной картины мира лежат БСКО трех минимальных симметричных рангов  $(2,2)$ ,  $(3,3)$  и  $(4,4)$ . При этом минимальный ранг  $(2,2)$  является подсистемой всех остальных БСКО ранга  $(r,r)$ , а элементы БСКО следующего ранга  $(3,3)$  описываются 2-компонентными спинорами.

Этот факт следует трактовать как обоснование спинорного характера элементарных частиц, если положить, что в основе наблюдаемой физической

картины мира лежат закономерности, описываемые БСКО ранга (3,3). Более того, исходя из общих свойств бинарных систем отношений, склейкой элементов двух множеств этой БСКО в элементы единого одного множества можно перейти к общепринятым геометриям 4-мерного пространства-времени. Этот переход соответствует общеизвестному способу построения векторов из 2-компонентных спиноров. Таким образом можно приступить к реляционному обоснованию 4-мерности классического пространства-времени, его сигнатуры и квадратичного мероопределения [7].

На основе математического аппарата БСКО ранга (3,3) выводятся основные положения квантовой электродинамики без исходного использования понятий классического пространства-времени. Более того, на основе этого аппарата можно приступить к построению электрогравитации [8] в виде теорий прямых межчастичных электромагнитных, гравитационных и скалярных взаимодействий, развивавшихся независимо от теории БСКО рядом авторов.

Однако для описания сильных и электрослабых взаимодействий оказалось недостаточно математического аппарата БСКО ранга (3,3), – необходимо было перейти к теории на основе БСКО более высокого ранга (4,4). Этот переход можно уподобить тому, как в рамках геометрической парадигмы для описания электромагнетизма вдобавок к гравитации в эйнштейновской общей теории относительности оказался необходимым переход к 5-мерной теории гравитации и электромагнетизма Калуцы. В нашей книге [9] изложены основные положения и следствия теории, основанной на математическом аппарате БСКО ранга (4,4). Данная статья посвящена обсуждению части этих следствий, касающихся обоснованию свойств частиц, участвующих в сильных взаимодействиях (адронов), их видов, значений зарядов и масс.

## 1. Обоснование видов барионов, их зарядов и масс

1. Если в теории БСКО ранга (3,3) элементы описывались 2-компонентными спинорами, то в теории на основе БСКО ранга (4,4), названной **бинарной предгеометрией**, элементы описываются 3-компонентными финслеровыми спинорами. Кроме того, если в теории ранга (3,3) частицы строились из двух 2-компонентных спиноров (левых и правых компонент), то в бинарной предгеометрии частицы формируются из трех 3-компонентных спиноров. Это соответствует их описанию комплексными  $3 \times 3$ -матрицами – минорами максимального отличного от нуля ранга в законе БСКО ранга (4,4). Этот факт соответствует тому, что в стандартной хромодинамике барионы строятся из трех кварков, то есть в данном случае элементы, описываемые 3-компонентными финслеровыми спинорами, соответствуют общепринятым кваркам.

2. Однако в бинарной предгеометрии имеется принципиальное отличие от калибровочной хромодинамики. В общепринятой калибровочной хромодинамике действуют согласно редукционистскому подходу – свойства целой частицы слагаются из суммы свойств составляющих ее кварков. Кварками первого поколения объявляются  $u$ -кварки с электрическим зарядом  $Q = +2/3$  и  $d$ -кварки с зарядом  $Q = -1/3$ . Полагается, что протоны состоят из двух

$u$ -кварков и одного  $d$ -кварка, а нейтрон, наоборот, из двух  $d$ -кварков и одного  $u$ -кварка, что, например, и определяет единичный положительный заряд протона и нейтральный заряд нейтрона. Однако, отдельно кварки не наблюдаются, что ставит под вопрос обоснованность их постулированных свойств.

В бинарной предгеометрии предлагается действовать метафизически противоположным образом – на основе холистического подхода, – предлагается описывать свойства частицы (целого) объединенными (нераздельными) вкладками всех трех элементов, Это достигается использованием алгебраической классификации комплексных  $3 \times 3$ -матриц состояний барионов, а именно нахождением корней их характеристических уравнений и затем из значений корней определением свойств барионов: их заряда, вида барионов и значений их масс.

3. Напомним, что метод алгебраической классификации комплексных  $3 \times 3$ -матриц был применен А.З. Петровым для классификации пространств Эйнштейна [10]. Было показано, что имеются три типа решений (пространств), образующих 6 подтипов. В данном случае нас будет интересовать первый тип, состоящий из трех подтипов: подтипа  $I$ , соответствующего трем разным корням характеристического уравнения, подтипа  $D$ , соответствующего случаю двух совпадающих корней, и подтипа  $O$ , когда все три корня совпадают.

В дальнейшем будем придерживаться данного наименования трех видов решений кубического характеристического уравнения

$$\lambda^3 - b \lambda^2 + c \lambda - q^3 = 0. \quad (1)$$

Проведенный анализ показывает, что в рамках бинарной предгеометрии барионы описываются решениями подтипа  $I$ , а мезоны подтипами  $D$  и  $O$ . Все это соответствует реализации метафизического принципа тринитарности.

4. Очевидно, что три финслеровых спинора, образующих элементарную частицу, не произвольны, а удовлетворяют нескольким естественным условиям, каковыми являются их эквивалентность, равенство нулю их парных отношений (их слитность) и нормировка детерминанта  $3 \times 3$ -матрицы состояния. Это определяет зависимость  $3 \times 3$ -матрицы от 8 вещественных параметров. Более того, эти условия приводят к тому, что коэффициент  $c$  в характеристическом уравнении (1) однозначно выражается через коэффициенты  $b$  и  $q$ , то есть решения характеристического уравнения определяются лишь значениями двух коэффициентов.

5. В бинарной предгеометрии полагается, что в конечном счете состояния адронов определяются одной константой, в качестве которой выступает значение  $q$ . Это означает, что коэффициент  $b$  простейшим образом (через простейшие целые числа 0, 1, 2, 3) выражается через значение  $q$ .

Легко показать, что при  $q$  вещественном и больше нуля имеются три варианта решений подтипа  $I$  для значений:  $q = 0$ ,  $q = 1$ ,  $q = 2$ . Корни всех таких вариантов решений различны и лежат на одной и той же окружности радиуса  $q$ . Следующие простейшие целые числа – 1 и 3 приводят к (мезонным) решениям подтипов  $D$  или  $O$ .

6. Аналогичные три варианта решений имеют место при отрицательном значении  $q$ . Итого получаются две пары вещественных решений. Те же закономерности имеют место и для чисто мнимых значениях  $q$ . В итоге получается 12 простейших вариантов решений подтипа  $I$ .

Далее на базе значений троек корней полученных 12 вариантов решений предлагается определять основные свойства барионов: их электрические заряды, принадлежность к тому или иному виду барионов и их массы.

7. **Значения электрических зарядов** предлагается определять суммой проекций трех различных корней на вещественную или мнимую ось соответствующего варианта решения. Это означает, что каждый вариант решения характеризуется парой значений электрического заряда. При этом оказывается, что из 12 вариантов решений 4 обладают одинаковыми парами нулевых зарядов, имеются варианты, обладающие единичными положительными или отрицательными зарядами и варианты, обладающие двойным электрическим зарядом.

Названные значения электрических зарядов соответствует экспериментально наблюдаемому зарядом. Так, известно, что нулевыми значениями зарядов обладают  $N$ -,  $\Sigma$ -,  $\Delta$ -,  $\Xi$ -гипероны, а также  $\Lambda$ -гипероны. К названным видам гиперонов относятся также барионы, обладающие единичным электрическим зарядом. Известно также, что имеются  $\Delta$ -гипероны, обладающие двойным положительным зарядом.

8. **Принадлежность к различным видам гиперонов** определяется суммами весовых вкладов троек корней вариантов решений. Легко показать, что 12 указанных вариантов решений характеризуется 8 видами корней, которым приписываются весовые вклады, определяемые отношениями простейших целых чисел (см. в [9]). Эти весовые вклады таковы, что из соответствующих тройных сумм получается 5 видов значений параметра  $n_2 = -1, 0, +1, +2, +3$ . При этом оказывается, что 12 вариантов решений распределяются следующим образом по этим значениям параметра:

$n_2 = -1$  получается единожды, – этот вариант решения сопоставляется  $\Lambda$ -гиперонам;

$n_2 = 0$  получается дважды, – этот вариант сопоставляется  $N$ -гиперонам;

$n_2 = +1$  получается трижды, – этот вариант сопоставляется  $\Sigma$ -гиперонам;

$n_2 = +2$  получается четырежды, – этот вариант сопоставляется  $\Delta$ -гиперонам;

$n_2 = +3$  получается дважды, – этот вариант сопоставляется  $\Xi$ -гиперонам.

Очевидно выполнение соотношения:  $1 + 2 + 3 + 4 + 2 = 12$ .

Естественно сопоставить значение параметра  $n_2$  общепринятому изотопическому спину  $J = n_2/2$ , который характеризует число возможных подвидов соответствующего вида гиперонов.

Отметим, что наличие весовых вкладов корней соответствующих вариантов решений является удивительным свойством Природы. В нашей работе [9] этот вопрос обсужден более подробно. Здесь лишь укажем, что наиболее простое представление весовых вкладов вариантов решений выглядит для случая мезонных решений, изложено ниже.

9. В нашей работе [9] показано, что значения масс  $m_G$  гиперонов определяются тремя факторами: во-первых, значением массы протона  $m_p \approx 940$  МэВ – единственного стабильного бариона (все остальные барионы нестабильны), во-вторых, значением целочисленного параметра  $n_1$ , и, в-третьих, значением второго, ранее введенного целочисленного параметра  $n_2$ , согласно формуле:

$$m_G = m_p (1 + n_1/8 + n_2/24). \quad (2)$$

В этой формуле примечательны целочисленные значения знаменателей при двух введенных параметрах. Они опять выражаются через два вида простейших целых чисел, фактически фигурирующих в названных выше ключевых метафизических принципах. Так, первый знаменатель представляется в виде  $8 = 2^3$ , а второй знаменатель  $24 = 3 \times 2^3$ .

Наиболее яркое подтверждение справедливости этой формулы имеет место для случая N-барионов, к которым принадлежат протон и нейтрон, и для которых  $n_2 = 0$ . Для этого вида барионов массы определяются значениями одного параметра  $n_1$ .

10. В нашей книге [9] выписан ряд таблиц, в которых сопоставляются теоретические значения масс, даваемые формулой (2), с экспериментально наблюдаемыми массами, приводимыми в таблице 2020 года.

## 2. Обоснование мезонов, их видов, зарядов и масс

В работе [9] аналогичным образом дано реляционное обоснование видов мезонов, их зарядов и значений масс.

1. Как уже отмечалось, состояния мезонов описываются решениями подтипов  $D$  и  $O$  первого типа характеристического уравнения (1) с простейшими видами комплексных коэффициентов  $b$  и  $q$ .

2. Имеются четыре вида таких решений подтипа  $O$ . Они соответствуют четырем видам указанных выше краевых решений с коэффициентом  $b = 3q$ , где  $q$  может быть вещественным положительным или отрицательным, а также чисто мнимым со значением плюс и минус. Легко видеть, что все четыре вида одинаковых троек корней по модулю равны  $q$  и лежат на концах горизонтального и вертикального диаметров окружности радиуса  $q$ .

3. Для решений подтипа  $D$ , во-первых, имеют место четыре пограничных решения со значениями коэффициента  $b = -q$  (при  $q$  положительном и отрицательном) и два аналогичных решения при мнимых  $q$ . Корни этих видов решений характеристического уравнения также лежат на окружности радиуса  $q$ , причем на разных концах горизонтального или вертикального диаметра.

Во-вторых, имеется четыре пары вариантов характеристического уравнения (1), когда коэффициент  $b$  выражается через  $q$  посредством комплексных коэффициентов  $b = (b_1 + ib_2) q$ , где  $b_1$  и  $b_2$  принимают значения 1 и 2 с положительным и отрицательным знаками. Итого имеется  $8 + 4 = 12$  названных простейших видов решений подтипа  $D$ . Легко убедиться, что корни всех вариантов таких решений также лежат на одной окружности радиуса  $q$ , только

в отличие от первого варианта они лежат на концах разных вертикального или горизонтального диаметров.

Все 12 решений двух видов указанных вариантов решений подтипа D продемонстрированы на рис. 1. Этим решениям соответствуют 12 отрезков, соединяющих все возможные пары точек на концах горизонтального и вертикального диаметров.

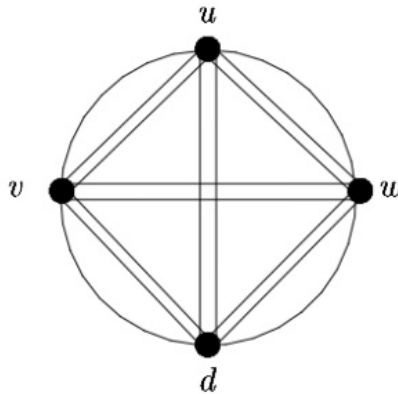


Рис. 1. Четыре вида мезонных корней и соответствующие им решения подтипа D

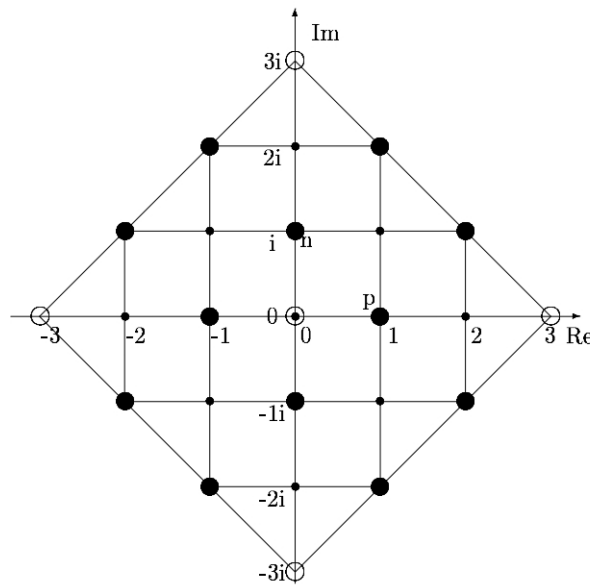


Рис. 2. Соотношение ключевых решений, описывающих состояния ядер в сильных взаимодействиях

4. Все рассмотренные выше барионные и мезонные решения проиллюстрированы также иным образом – по значениям зависимости коэффициента  $b$  от  $q$ . Малыми черными точками отмечены корни, соответствующие барионным решениям, крупными черными точками помечены корни, соответствующие мезонным решениям подтипа D, а белыми кружками обозначены корни мезонных решений подтипа O.



5. В общепринятых таблицах по значениям электрических зарядов мезоны делятся на нейтральные и заряженные. Естественно полагать, что заряды мезонов определяются по тем же правилам, что и заряды барионов, то есть суммами проекций корней на вещественную и мнимую оси. При этом имеется ряд особенностей.

Так, из анализа следует, что все четыре решения, соответствующие подтипу  $O$ , следует отнести к нейтральным решениям, что соответствует учету проекций корней на ось, противоположную той, на которой они лежат.

Для тех четырех решений подтипа  $D$ , все корни которых лежат либо на горизонтальном, либо на вертикальном диаметрах, справедливо то же правило, что и для решений подтипа  $O$ , то есть они также являются нейтральными.

Все решения, корни которых лежат на разных диаметрах, а таковых также восемь, относятся к заряженным видам мезонов.

6. Принадлежность мезонов к различным видам, как и в случае барионов, определяется через суммы весовых вкладов корней. Эти суммы также определяют значения параметра  $n_2$ . Для мезонных решений имеются всего четыре вида корней, причем они обладают чрезвычайно простыми весовыми значениями:

$$d = 0; u = 1; v = 2, w = 3. \quad (3)$$

Учитывая совпадения пар корней, легко показать, что для решений подтипа  $D$  получается 8 различных значений параметра  $n_2$ , причем некоторые его значения соответствуют как нейтральным, так и заряженным мезонам.

Если симметрично учитывать подтипы  $D$  и  $O$ , то получается 10 вариантов видов мезонов.

7. Значения масс мезонов опять определяются через массу протона и два прежних параметра посредством следующей формулы:

$$m_m = m_p (1 + n_1/8 + n_2/54), \quad (4)$$

где  $n_2 = 0$  соответствует мю-мезонам. Это заставляет сдвинуть значения весовых вкладов влево на  $2/3$  так, что значения (3) преобразуются следующим образом:

$$d = -2/3; u = 1/3; v = 4/3; w = 7/3. \quad (5)$$

В нашей книге [9] произведено сопоставление теоретических значений масс мезонов (4) с экспериментальными данными в виде 2-мерных таблиц и показано достаточно приемлемое соответствие.

### 3. Единство закономерностей в физике адронов и в структуре таблицы Менделеева

1. Очевидно, что в основе таблицы Менделеева лежат закономерности атомных ядер, то есть теории сильных взаимодействий. Выше были рассмотрены свойства состояний элементарных частиц, участвующих в сильных взаимодействиях. Это дает достаточно оснований полагать, что, по крайней

мере, часть из рассмотренных закономерностей в структуре элементарных частиц присуща и атомным ядрам.

2. Анализ данной проблемы действительно проявляет ряд общих закономерностей в структурах элементарных частиц и в таблице Менделеева. Назовем главные из них.

1) Как известно, таблица Менделеева имеет 2-мерную структуру. Она состоит из более десятка рядов, в каждом из которых содержатся определенные количества элементов. Как было показано выше, значения масс адронов характеризуются двумя параметрами  $n_1$  и  $n_2$ . В нашей работе [9] были представлены 2-мерные блок-схемы значений масс барионов и мезонов.

2) Известно, что основные ряды таблицы Менделеева содержат по 10 или по 8 элементов. Аналогичная закономерность уже отмечалась в наличии 8 подвидов мезонов, описываемых решениями подтипа  $D$  характеристического уравнения, а также 10 подвидов всех решений, когда симметричным образом рассматриваются  $D$  и  $O$  решения.

3) Имеется ограниченность в значениях параметра  $n_1$  для экспериментально наблюдаемых мезонов рассмотренных выше видов. Аналогичное обстоятельство имеет место и в таблице Менделеева, содержащей 11 рядов плюс два ряда из лантаноидов и актиноидов.

4) Имеющиеся экспериментальные данные об энергиях связи атомных ядер свидетельствуют о том, что эти энергии лежат в пределах от нуля до примерно двух с половиной энергий, определяемых массой протона, тогда как, согласно приведенным выше формулам (2) и (3), массы барионов и мезонов в основном определяются значениями в пределах от массы протона до также примерно двух с половиной масс  $m_p$ .

3. В связи с указанными аналогиями в свойствах состояний элементарных частиц и в структуре таблицы Менделеева уместно привести высказывание самого Менделеева: «Широкая приложимость периодического закона, при отсутствии понимания его причины, – есть один из указателей того, что он очень нов и глубоко проникает в природу химических явлений...» [11. С. 273]. <...> «...Периодическая изменяемость простых и сложных тел подчиняется некоторому высшему закону, природу которого, а тем более причину, ныне еще нет средства охватить. По всей вероятности, она кроется в основных началах внутренней механики атомов и частиц» [11. С. 383].

Как известно, первый вариант таблицы Менделеева был предложен полтора века тому назад. За прошедшее время таблица многократно уточнялась и предпринимались настойчивые попытки ее обоснования на основе неких более глубоких соображений. В XX веке, как правило, это делалось на базе общепринятой теоретико-полевой парадигмы, то есть на фоне априорно заданного классического пространства-времени, где ядро рассматривалось как компактная положительно заряженная частица. Полученные на этом пути результаты выявили ряд любопытных закономерностей, однако достаточно полного обоснования структуры и свойств таблицы Менделеева так и не было предложено. Содержание бинарной предгеометрии показывает, что ныне уже сложились условия для ответа на поставленные Менделеевым вопросы.

4. Особо следует отметить, что предпринимавшиеся попытки обоснования таблицы Менделеева делались, главным образом, на фоне пространства-времени. В связи с этим следует напомнить что ряд мыслителей XX века уже заявляли о неприменимости классических пространственно-временных представлений в физике микромира. В этом же ключе высказывался и Ю.И. Кулаков, создатель теории физических структур – предтечи теории БСКО. Он писал: «Следует отметить, что для понимания общего принципа, лежащего в основании предлагаемой Таблицы (варианта ее обоснования Ю.И. Кулаковым и Ю.Б. Румером), нет необходимости в знании квантовой механики» [6. С. 632]. В другом месте своей книги он писал: «Однако значение Периодической таблицы химических элементов не ограничивается прикладными и полуприкладными областями физики и химии. Эта таблица может явиться “золотым ключиком”, открывающим дверь, ведущую из эмпирического мира материальной действительности в мир новой реальности» [6. С. 631]. (Отметим, что подход Кулакова–Румера принципиально отличается от нашего.)

#### 4. Реляционное обоснование ядерных структур таблицы Менделеева

В нашей книге [9] предложено обоснование таблицы Менделеева на базе изложенных выше закономерностей бинарной предгеометрии. Кратко перечислим основные положения этого обоснования.

1. Произведенный анализ показывает, что структура периодической таблицы Менделеева в значительной степени определяется закономерностями, присущими именно совокупности состояний мезонов. В рамках бинарной предгеометрии предлагается следующее обоснование этого феномена.

Как уже отмечалось, состояния мезонов описываются решениями характеристического уравнения подтипов  $D$  и  $O$ , то есть вариантами решений с двумя или с тремя совпадающими корнями. В случае таблицы Менделеева легко усмотреть характерную закономерность в ядрах химических элементов: их атомный вес (количество нуклонов в ядре) превышает удвоенный заряд ядра. Это дает основание полагать, что при описании структуры атомных ядер следует считать, что значение электрического заряда ядра определяется не простой совокупностью протонов, а совокупностью «слипшихся» пар из протона и нейтрона. Это означает, что совокупность нейтронов в ядре делится на совокупность нейтронов, «слипшихся» с протонами, и на совокупность из дополнительных нейтронов. Если к этому добавить совокупность протонов, то все это позволяет утверждать, что *в структуре атомных ядер реализуется метафизический принцип тринитарности*. При этом факт «слипания» части нейтронов с протонами естественно уподобить использованию решений характеристического уравнения с парой совпадающих корней.

2. Дальнейший анализ показывает, что периодическая таблица Менделеева обладает не одной, как это принято считать, а *тремя ядерными структурами*: а) зарядовой структурой, соответствующей общепринятым вариантам таблицы, б) структурой дополнительных нейтронов и в) структурой энергий

связи атомных ядер. Этот факт опять соответствует метафизическому принципу тринитарности.

3. **Зарядовая структура** таблицы Менделеева фактически соответствует блок-схеме состояний мезонов. Выше уже было отмечено, что, используя весовые вклады четырех возможных корней, естественно получить два вида значений параметра  $n_2$ : а) если использовать лишь решения подтипа  $D$ , то получается 8 значений этого параметра и б) если симметричным образом использовать решения подтипов  $D$  и  $O$ , то получается 10 возможных значений параметра  $n_2$ , изменяющегося от 1 до 10. Эти мезонные закономерности соответствуют тому факту, что в периодической таблице Менделеева основные периоды расщепляются на пары рядов: а) ряды из 8 элементов и б) ряды из 10 элементов, что естественно считать проявлением одних и тех же закономерностей в структурах мезонов и атомных ядер элементов таблицы Менделеева.

4. **Структура дополнительных нейтронов** связана с тем фактом, что элементы таблицы Менделеева обладают значительным числом изотопов, характеризующихся различным числом дополнительных нейтронов. Анализ показывает, что в среднем в каждом удлиненном (зарядовом) ряду из 10 элементов происходит добавление (в целом) примерно 4 дополнительных нейтронов, тогда как в рядах из 8 элементов происходит добавление (в целом) примерно 8 дополнительных нейтронов. Этот факт можно связать с тем, что подтип  $O$  решений характеристического уравнения характеризуется 4 значениями параметра  $n_2$ , а подтип  $D$  решений, как уже отмечалось, характеризуется 8 значениями этого параметра.

Таким образом, в указанных двух структурах таблицы Менделеева фактически реализуются три варианта учета  $D$  и  $O$  подтипов решений:

а) симметричный вариант из 10 значений параметра  $n_2$ , когда два подтипа  $D$  и  $O$  учитываются эквивалентно:

б) вариант в зарядовой и нейтронной структурах, когда в рядах из 8 элементов учитывается лишь подтип  $D$  решений;

в) вариант в нейтронной структуре, когда реализуется лишь подтип  $O$ .

5. **Структура энергий связи** имеет важное практическое значение при расчетах ядерных реакций. В ряде публикаций указываются значения энергий связи в ядрах различных элементов и их изотопов (см., например, [12]). Из этих таблиц видно, что энергии связи ядер элементов таблицы Менделеева лежат в пределах от нуля до примерно двух с лишним масс протона, что, начиная со значения массы протона, примерно соответствует массам барионов и мезонов. В нашей книге [9] приведено совместное изображение блок-схем трех ядерных структур таблицы Менделеева, которое демонстрирует корреляцию значений энергий связи с параметрами зарядовой и нейтронной структур.

### Выводы и замечания

1. Прежде всего, следует подчеркнуть, что изложенные выше следствия, вытекающие из бинарной предгеометрии, действительно подтверждают

давно высказанные соображения о том, что классические пространственно-временные представления теряют силу в физике микромира и им на смену приходит система более первичных понятий и закономерностей, присущая физике микромира.

2. На самом элементарном уровне бинарной предгеометрии основные характеристики элементарных частиц определяются, главным образом, первыми целыми числами 1, 2, 3, фактически фигурирующими в трех названных метафизических принципах.

3. Описание оснований физической картины микромира в рамках бинарной предгеометрии демонстрирует, что Природа, противящаяся реализации вскрытых реляционных закономерностей в свойствах отдельных элементарных частиц (барионов и мезонов), соглашается на устойчивое их проявление в совокупностях из трех видов этих частиц: 1) протонов, 2) нейтронов, связанных с протонами, и 3) дополнительных нейтронов. Эти три множества фактически соответствуют трем элементам в структуре отдельных адронов. При этом оказывается, что множество таких устойчивых образований также не безгранично, а ограничено.

4. Как известно, периодическая таблица элементов Менделеева строилась на основе химических свойств элементов, то есть на базе электромагнитных свойств, тогда как изложенный здесь материал опирается на закономерности сильных взаимодействий. Этот факт чрезвычайно важен, из него следуют два принципиально важных вывода: 1) наличие некоего соответствия закономерностей сильных и электромагнитных взаимодействий и 2) свидетельство о том, что в основе физической картины мира, построенного из вещества, лежат закономерности именно сильных взаимодействий. Все это свидетельствует о необходимости разработки перехода от закономерностей сильных взаимодействий к закономерностям сначала электрослабых, а затем электромагнитных взаимодействий. Этот вопрос частично рассмотрен в нашей книге [9]. Более подробно обсудить этот вопрос предполагается в отдельной публикации. Здесь же лишь приведем высказывание Ю.И. Кулакова: «Таким образом, в принципе невозможно описывать многоэлектронные атомы по образцу атома водорода “водородными” квантовыми числами  $n, l, m, m_s$ . А это значит, что, строго говоря, мы до сих пор не знаем, даже в рамках существующей квантовой механики, как “устроены” любые атомы, за исключением атома водорода. Вместо многоэлектронного атома мы имеем дело с его неадекватной боровской моделью образца 1921 года, которая без каких-либо оснований выдается за истинное устройство атомов» [6. С. 646].

5. В заключение данной статьи уместно напомнить пророческое высказывание известного отечественного химика А.Е. Ферсмана, который писал: «Будут появляться и умирать новые теории, блестящие обобщения. Новые представления будут сменять ныне уже устаревшие понятия об атоме и электроны. Величайшие открытия и эксперименты будут сводить на нет прошлое и открывать на сегодня невероятные по новизне и широте горизонты, – все это будет приходить и уходить, но периодический закон Д.И. Менделеева будет всегда жить и руководить исканиями» [13].

### Литература

1. Пенроуз Р. Путь к реальности или законы, управляющие Вселенной. М.: Ижевск: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2007.
2. Владимиров Ю. С. Основания физических теорий и их классификация // Метафизика. 2020. № 3 (37). С. 10–25.
3. Владимиров Ю. С. Метафизический характер реляционной картины мира (бинарной геометрофизики) // Метафизика. 2022. № 1 (43). С. 8–18.
4. Владимиров Ю. С. Метафизика. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
5. Кулаков Ю. И. (С дополнением Г. Г. Михайличенко). Элементы теории физических структур. Новосибирск: Изд-во Новосибирского гос. ун-та, 1968.
6. Кулаков Ю. И. Теория физических структур. М.: Доминико, 2004.
7. Владимиров Ю. С. Реляционная картина мира. Книга 2: От бинарной предгеометрии микромира к геометрии и физике макромира. М.: ЛЕНАНД, 2021.
8. Владимиров Ю. С. Реляционная картина мира. Книга 1: Реляционная концепция геометрии и классической физики. М.: ЛЕНАНД, 2021.
9. Владимиров Ю. С. Реляционная картина мира. Книга 3: От состояний элементарных частиц к структурам таблицы Менделеева. М.: ЛЕНАНД, 2022.
10. Петров А. З. Новые методы в общей теории относительности. М.: Наука, 1966. Изд. 2. М.: URSS, 2010.
11. Менделеев Д. И. Периодический закон. Классики науки. Дополнительные материалы. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
12. Сафаров Р. Х. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Казань: 2008.
13. Ферсман А. Е. Периодический закон Д. И. Менделеева в свете современной науки // Книга «Периодический закон Д. И. Менделеева и его философское значение». М.: Госполитиздат, 1947.

## METAPHYSICS OF RELATIONAL PICTURE OF MICROWORLD

Yu.S. Vladimirov

*Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University  
1, build. 2, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation  
Institute of Gravity and Cosmology, Peoples' Friendship University of Russia  
(RUDN University)  
3 Ordzhonikidze St, Moscow, 115419, Russian Federation*

**Abstract.** The paper indicates principles and fundamentals of binary pre-geometry in the framework of the relational paradigm based on the formalism of binary systems of complex relations of rank (4,4). Description of elementary particles (hadrons) in terms of the values of roots of the characteristic equation of complex 3x3-matrices has been proposed. The baryons are shown to be described by the subtype I solutions of algebraic classification, and the mesons by *D* and *O* ones (with identical roots), which justifies the conventional types of hadrons, the values of their electric charges. Algebraic formulae for their mass have been presented. The meson solutions form the basis of three nuclear structures of Mendeleev's table.

**Keywords:** relational paradigm, binary system of complex relations, characteristic equations, baryons, mesons, Mendeleev's table