

позволит улучшить качество готовой продукции, сократить энергозатраты на приготовление комплекса и на проведение сушки и обжига изделий.

Список литературы

1. Пат. 2465244 РФ, МПК С 04 33/28. Способ получения шликера для литья керамических изделий / Здоренко Н.М., Слюсарь А.А., Слюсарь О.А.; опубл. 27.10.2012, Бюл. № 30 – 5 с.
2. Слюсарь А.А., Слюсарь О.А., Здоренко Н.М. Комплексные разжижающие добавки, снижающие теплопроводность керамических изделий // Перспективные материалы. – 2012. – № 6. – С. 84 – 86.

**ФИЗИКА И ГЕОМЕТРИЯ
ЭМПИРИЧЕСКИХ ВИДОВ ДАЛЬНОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ
МИРОВ**

Вертинский П.А.

Усолье-Сибирское, e-mail: pavel-35@mail.ru

I. Стереохронодинамическое введение

В статьях автора [1, 2], посвященных наполнению СТЕРЕОХРОНОДИНАМИЧЕСКОЙ АКСИОМАТИКИ [3, 4] конкретным физическим содержанием, оказалось возможным по существу первой из ПЯТИ аксиом [3, 4] сформулировать ВЫВОДЫ:

I. Интерпретация на основе эмпирически установленных зависимостей основного положения СТЕРЕОХРОНОДИНАМИКИ, что все материальные объекты нашего мира в виде полей или вещественных тел представляют собой общую непрерывную среду – физический эфир, в котором и локализованы все материальные объекты (тела и поля), взаимодействуя между собой по установленным законам, однозначно приводит нас к выводу о ПЯТИКРАТНОЙ ИЕРАРХИИ СУБСТАНЦИИ МИРОВ ДЕФОРМАЦИЙ, то есть миров, содержащих ДЕФОНЫ:

$$M = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 \quad (1),$$

II. Рассматривая размерность *n* ЧАСТИЦ в зависимости от конкретных физических свойств МИРА ДЕФОНОВ, КЛАСТЕРОВ, ЯДЕР, АТОМОВ И МОЛЕКУЛ, то есть как РАЗМЕРНОСТИ соответствующих МИРОВ СЦЕПЛЕНИЙ ДЕФОНОВ, можно представить себе МИРЫ ДЕФОНОВ в виде эмпирически устоявшихся представлений об 1) элементарных частицах, 2) кластерах, 3) атомных ядрах, 4) атомах химических элементов и 5) молекулах химических соединений.

III. Особенностью парных сцеплений ДЕФОНОВ МЕЖДУ СОБОЙ является стабильность СЦЕПЛЕНИЙ СФЕРОИДА С ТОРОИДОМ и ТОРОИДОВ МЕЖДУ СОБОЙ вследствие центрально-осевой симметрии взаимодействия ДЕФОНОВ, частным случаем которых является устойчивое положение одного из дефонов внутри другого в так называемой потенциальной яме.

Отмеченное выше соответствие МИРОВ СЦЕПЛЕНИЙ ДЕФОНОВ, эмпирически устоявшимся представлениям иерархии материальных миров в виде: 1) элементарных частиц, 2) кластеров, 3) атомных ядер, 4) атомов химических элементов, и 5) молекул химических соединений теперь позволяет нам подвергнуть внимательному рассмотрению ещё одну из ПЯТИ аксиом СТЕРЕОХРОНОДИНАМИКИ:

В мире деформаций взаимодействия ДЕФОНОВ между собой осуществляется посредством полей напряжений сопутствующих деформаций в окрестностях ДЕФОНОВ, сопоставление которых с эмпирически известными взаимодействиями позволяет классифицировать их по известным типам симметрии [3, 4].

II. Геометрия физических характеристик элементарных частиц

Наше намерение выяснить ЭМПИРИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ МИРОВ предполагает использование ЭМПИРИЧЕСКИ достоверных сведений о свойствах исследуемых МИРОВ, установленной нами иерархии: 1) элементарных частиц, 2) кластеров, 3) атомных ядер, 4) атомов химических элементов, и 5) молекул химических соединений теперь позволяет нам перейти к обсуждению первого вида в установленной нами иерархии: 1) элементарных частиц, в качестве основных видов которых приходится принять нейтрино, нейтрон, электрон, позитрон и фотон, стабильное существование которых достоверно установлены эмпирически [5]. Так как по определению размерность – суть атрибут категории, её неотъемлимое свойство [3], то наравне с самой категорией размерность подвержена всем законам эволюции, в том числе и эволюции по S-образному закону. Исходя из всеобщего характера S – образного закона эволюции систем (ПЯТЬ этапов), необходимо распространять его и на сами категории, то есть признать справедливыми промежуточные этапы каждой из основных категорий, так как они сами являются очередным этапом ИЕРАРХИИ категорий. Так как в заключении своего фундаментального обзора автор [5] с необходимостью приходит к выводу, что: «...результаты целого ряда неускорительных экспериментов (в частности, осцилляции нейтрино) и астрофизических наблюдений, которые не могут быть объяснены в рамках Стандартной Модели (СМ), однозначно указывают на неполноту СМ...», то, сопоставляя этот перечень с таблицей 1 по [1, 2] ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ (ПРОСТЕЙШИЕ) ДЕФОНЫ, можно увидеть прообразы перечисленных частиц, кроме фотона, который в соответствии с нашим выводом о ПЯТИКРАТНОЙ ИЕРАРХИИ СУБСТАНЦИИ МИРОВ ДЕФОРМАЦИЙ [1]

$$M = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 \quad (1)$$

и аксиоме, что распространение колебаний в окружающем МИРЕ ДЕФОРМАЦИЙ (ЭФИРЕ, содержащем ДЕФОНЫ) подчиняется за-

конам ИЗЛУЧЕНИЯ, можно дополнить в таблице 1 квантом излучения размерностью по [1, 2].

Таблица 1

№ п/п	n	Наглядное изображение	Упрощенное изображение	Символ	Название
1	n_1				ДЕФОН-СФЕРОИД
2	n_2				ДЕФОН-ТОРОИД
3	n_3				ВЛЕВО-СКРУЧЕННЫЙ ДЕФОН-ТОРОИД
4	n_4				ВПРАВО-СКРУЧЕННЫЙ ДЕФОН-ТОРОИД
5	n_0				фотон

Так как в упомянутом фундаментальном обзоре [5] на рис. 2 (см. с.79) приводится таблица «Элементарных частиц, описываемых Стандартной Моделью, которая в развернутом виде представлена в виде табл. 2.

Последовательно преследуя наше намерение выяснить ЭМПИРИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ МИРОВ, необходимо использовать из данной табл. 2 лишь ЭМПИРИЧЕСКИ достоверные сведения о свойствах перечисленных элементарных частиц. Поэтому мы примем к сведению информацию в многочис-

ленных источниках [6] и др. о так называемых резонансных частицах: «...В начале шестидесятих годов был открыт еще один класс элементарных частиц, которые получили название резонансов или резонансных частиц. Время жизни их порядка 10^{-22} с...». Не обсуждая пока сущность физического феномена резонанса во взаимодействии материальных миров, приходится признать, что из всех упомянутых в табл. 2 «ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ» для нашей табл. 1-А возможно использовать сведения лишь ПЯТИ: нейтрино, нейтрона, электрона, позитрона и фотона.

Таблица 2

Наименование частиц		Символ		Масса в электронных массах	Электрический заряд	Время жизни, с	
		частица	анти-частица				
Фотон		γ	γ	0	0	Стабилен	
Лептоны	Нейтрино электронное	ν_e	$\bar{\nu}_e$	0	0	Стабильно	
	Нейтрино мюонное	ν_μ	$\bar{\nu}_\mu$	0	0	Стабильно	
	Тау-нейтрино	ν_τ	$\bar{\nu}_\tau$	0	0	Стабильно	
	Электрон	e^-	e^+	1	-1	Стабилен	
	Мюон	μ^-	μ^+	207	-1	$2,2 \cdot 10^{-6}$	
	Тау-лептон	τ^-	τ^+	3492	-1	$1,46 \cdot 10^{-12}$	
Мезоны	Пи-мезоны (пионы)		π^0	π^0	264,1	0	$1,83 \cdot 10^{-16}$
			π^+	π^-	273,1	1	$2,6 \cdot 10^{-8}$
	Ка-мезоны (каоны)		K^+	K^-	966,4	1	$1,2 \cdot 10^{-8}$
			K^0	K^0	974,1	0	$K_S^0 - 8,9 \cdot 10^{-11}$ $K_L^0 - 5,2 \cdot 10^{-8}$
	Эта-нуль-мезон		η^0	η^0	1074	0	$2,4 \cdot 10^{-19}$
Адроны	Нуклоны	Протон	p	\bar{p}	1836,1	1	Стабилен (?)
		Нейтрон	n	\bar{n}	1838,6	0	10^3
Барионы	Гипероны	Гиперонлямбда	Λ^0	$\bar{\Lambda}^0$	2183,1	0	$2,63 \cdot 10^{-10}$
		Гиперонсигма	Σ^+	$\bar{\Sigma}^+$	2327,6	1	$8 \cdot 10^{-11}$
			Σ^0	$\bar{\Sigma}^0$	2333,6	0	$5,8 \cdot 10^{-30}$
			Σ^-	$\bar{\Sigma}^-$	2343,1	-1	$1,48 \cdot 10^{-10}$
		Гиперонкси	Ξ^0	$\bar{\Xi}^0$	2572,8	0	$2,9 \cdot 10^{-10}$
			Ξ^-	$\bar{\Xi}^-$	2586,6	-1	$1,64 \cdot 10^{-10}$
			Омегаминус-гиперон	Ω	$\bar{\Omega}$	3273	-1

Как известно, все известные и гипотетические свойства элементарных частиц систематизированы и опубликованы в многочисленной научной литературе, например, в обзоре Particle Data Group [7] и др., откуда можно дополнить нашу табл. 1 существенными для нашего рассмотрения сведениями:

1. Фотон не имеет массы покоя и электрического заряда, стабилен, является истинно нейтральной частицей, участвует в электромагнитном и гравитационном взаимодействиях, имеет нулевую массу покоя, не имеет электрического заряда и не распадается спонтанно в вакууме. Фотоны излучаются во многих природных процессах, например, при движении электрического заряда с ускорением, когда атом или ядро переходят из возбужденного состояния в состояние с меньшей энергией, или при аннигиляции пары электрон-позитрон. При обратных процессах (возбуждение атома, рождение электрон-позитронных пар) происходит поглощение фотонов.

2. Нейтрино – нейтральная фундаментальная частица, участвующая только в слабом

и гравитационном взаимодействиях. Нейтрино малой энергии чрезвычайно слабо взаимодействуют с веществом. Также известно, что каждую секунду через площадку на Земле в 1 см^2 проходит около $6 \cdot 10^{10}$ нейтрино, испущенных Солнцем. Однако никакого воздействия, например, на тело человека они не оказывают.

3. Нейтрон – электрически нейтральная элементарная частица, входящая наряду с протонами в состав практически всех атомных ядер. Общее название нейтронов и протонов в атомном ядре – нуклоны. Масса покоя нейтрона немного больше, чем масса p , и равна $1,6749543(86) \cdot 10^{-24} \text{ г}$, то есть $1,008665012(37)$ атомных единиц массы. Электрический заряд нейтрона Q принимают равным 0. Нейтроны устойчивы только в составе стабильных атомных ядер. Свободные нейтроны нестабильны.

4. Заряд электрона неделим и равен $-1,602176565(35) \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$. Фундаментальным свойством электрического заряда является его релятивистская инвариантность. Это свойство означает в широком смысле, что в любой инер-

циальной системе отсчета полный электрический заряд сохраняется. Или в более узком смысле, что находящиеся в различных инерциальных системах наблюдатели, измеряя электрический заряд, получают одно и то же его значение. Таким образом, электрический заряд тела не зависит от того, движется тело или покоится.

5. Позитрон – античастица электрона, имеет электрический заряд +1 и массу, равную массе электрона. При аннигиляции позитрона с электроном их масса превращается в энергию в форме двух гамма-квантов. Позитроны возникают в одном из видов радиоактивного распада (по-

зитронная эмиссия), а также при взаимодействии фотонов с энергией больше 1,022 МэВ с веществом. Последний процесс называется «рождением пар», ибо при его осуществлении фотон, взаимодействуя с электромагнитным полем ядра, образует одновременно электрон и позитрон.



Из табл. 2 мы в дальнейшем изложении будем использовать эмпирически устоявшиеся символы обозначения частиц, примем пока без обсуждения их характеристики: массу в (M_e) и электрический заряд (в e_e), стабильность обозначим символом ∞ , все сведения сведя в табл. 1-А.

Таблица 1-А

№ п/п	Размерность Дефона	Название Дефона и его условное изображение	Масса (в M_e) /Заряд (в e_e)	Символ	Время жизни (с)	Имя частицы
0	γ	Импульс излучения *	0/0	γ	∞	Фотон
1	ν	Сфероид •	0/0	ν	∞	Нейтрино
2	n	Тороид ○	1838,6/0	n	∞	Нейтрон
3	e^-	Левый тороид ⌘	1/-1	e^-	∞	Электрон
4	e^+	Правый тороид ⌘	1/+1	e^+	∞	Позитрон

Из сравнения табл. 1-А и табл. 1 с учётом замечаний по пп 4 и 5 выше (см. стр. 4) сразу выявляется геометрическая сущность электрического заряда, заключающаяся в направлении деформации кручения дефонов-тородов: ВЛЕВО-СКРУЧЕННОГО ДЕФОНА-ТОРОИ-

ДА и ВПРАВО-СКРУЧЕННОГО ДЕФОНА-

ТОРОИДА, то есть  и , которые

в табл. 1-А обозначены ⌘ и ⌘ знаками соответственно. Такое геометрическое содержание электрона и позитрона делает понятным процесс аннигиляции позитрона с электроном, в процессе которой их масса превращается в энергию в форме двух гамма-квантов.

Здесь снова уместно процитировать принцип Нильса Бора [3], который в 1935 году в работах по квантовой физике пришел к гносеологическому выводу, что: «... явления в микромире представляются понятными на механическом уровне...».

В частности, его «планетарная» модель, построенная на механическом равновесии сил

электрических между электронами на орбитах и протонами в ядре атома и центробежными силами инерции движения электронов по орбитам, дополненная квантовым принципом, оказалась не только понятной даже для неспециалистов, но и наиболее продуктивной в атомной физике. Действительно, нам легко представить и даже осуществить механический эксперимент, когда две пружины, скрученные в противоположные стороны при жестком (сваркой, например) механическом соединении взаимно раскрутятся, высвободив при этом свою упругую энергию на механическую работу!

Также просто и наглядно в свете нашего геометрического представления электрона объясняется фундаментальное свойство электрического заряда – его релятивистская инвариантность. Действительно, нет никаких причин для изменения числа витков деформации кручения замкнутого на себя ДЕФОНА-ТОРОИДА при преобразовании координат, то есть находящиеся в различных инерциальных системах наблюдатели, измеряя электрический заряд, получают одно и то же его значение.

Также из сравнения табл. 1-А и табл. 1, с учётом замечаний по пп. 1 и 2 выше (см. с. 4), ФОТОН и НЕЙТРИНО приходится при-

знать импульсами излучений при изменениях электромагнитного или гравитационного взаимодействий между частицами, которое неизбежно происходит при изменениях величин массы или заряда и расстояния между ними. Действительно, все природные процессы, в которых протекает движение электрического заряда с ускорением, когда атом или ядро переходят из возбужденного состояния в состояние с меньшей энергией, или при аннигиляции пары электрон–позитрон мы наблюдаем изменения массы и электрических зарядов, что неизбежно приводит к изменению энергии взаимодействия, которая выражается соответствующей энергией фотонов! Аналогично, при изменениях гравитационного взаимодействия между частицами, которое неизбежно сопровождается изменениями масс и расстояний между частицами, что неизбежно приводит к изменению энергии взаимодействия, которая выражается соответствующей энергией нейтрино! Не случайным в этом свете является роль Солнца и других звезд, являющихся непрерывными генераторами нейтринных потоков!

Наконец, из сравнения табл. 1-А и табл. 1, с учётом замечаний по п. 3 выше (см. с. 4), приходится признать в НЕЙТРОНЕ наш ДЕФОН – ТОРОИД , который электрически нейтрален, то есть не имеет деформации кручения, а известный его распад в свободном состоянии на протон, электрон и нейтрино мы отнесём к одному из видов радиоактивности, связанной с движением частиц в эфире. Действительно, согласно аксиоме III СХД [3], что: «... В пространстве скоростей нашего мира непрерывно образуются, взаимодействуют между собой по установленным законам и постепенно по мере расширения мира распадаются локальные деформации – ДЕФОНЫ. При этом, вещественные тела, являясь комплексами таких ДЕФОНОВ – локальных деформаций представляют собой локальные уплотнения среды, то есть при взаимодействии между собой образуют волновые процессы в непрерывной среде физического эфира...». Другими словами, движение частиц в расширяющемся эфире представляет собой волновой процесс, связанный с изменениями

масс и расстояний, что в соответствии с нашими выводами выше вызывает новые деформации, то есть приводит к образованию новых частиц в полном соответствии с законами сохранения.

III. Геометрия взаимодействия дефонов

Наше намерение выяснить ЭМПИРИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ МИРОВ путём использования ЭМПИРИЧЕСКИ достоверных сведений о свойствах исследуемых МИРОВ, привело к установлению нами табл. 1-А и табл. 1, сравнение которых с учётом замечаний выше (см. стр. 4) позволило выявить геометрическую сущность электрического заряда, заключающаяся в направлении деформации кручения дефонов-тородов, признать ФОТОН и НЕЙТРИНО импульсами излучений при изменениях электромагнитного или гравитационного взаимодействий между частицами, которое неизбежно происходит при изменениях величин массы или заряда и расстояния между ними. Наконец, также из сравнения табл. 1-А и табл. 1, с учётом замечаний по п. 3 выше (см. стр. 4), мы признали в НЕЙТРОНЕ наш ДЕФОН-ТОРОИД. Теперь для внимательного рассмотрения одну из ПЯТИ аксиом СТЕРЕОХРОНОДИНАМИКИ: «...В мире деформаций взаимодействия ДЕФОНОВ между собой осуществляется посредством полей напряжений сопутствующих деформаций в окрестностях ДЕФОНОВ, сопоставление которых с эмпирически известными взаимодействиями позволяет классифицировать их по известным типам симметрии...» [3, 4] подвергнем с учётом выводов на основе табл. 1-А и табл. 1 внимательному рассмотрению установленную нами [3, 4] классификацию эмпирически известных взаимодействий их по известным типам симметрии:

III-1. Центральносимметричное взаимодействие – гравитационное тяготение на больших расстояниях

Так как в табл. 1-А только нейтрон, электрон и позитрон обладают массой покоя, то говорить о гравитации будем относительно упомянутых элементарных частиц, которые являются ДЕФОНАМИ-ТОРОИДАМИ, воспроизведенных на рис. 1 и рис. 2:

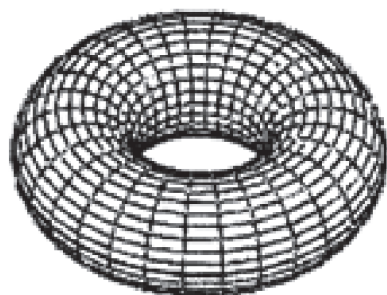


Рис. 1

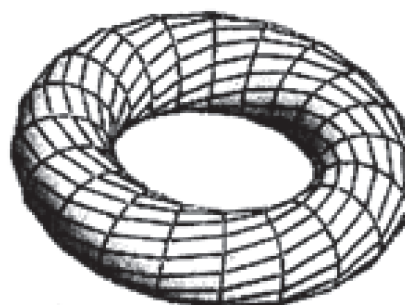


Рис. 2

Относительно ДЕФОНОВ – ТОРОИДОВ мы ранее установили [1, 2], что: «...Из одного того факта, что в отличие от односвязного сфероида тороид является двухсвязным, сразу следует вывод об отсутствии центральной симметрии векторного поля нормальных σ_i компонент напряжения, присущих сфероиду, приобретая в полярной плоскости тороида, осевую симметрию, позволяя представить изменение векторного поля нормальных σ_i компонент напряжения. Из отмеченных обстоятельств снова следует вывод о необходимости сближения двух соседних таких ДЕФОНОВ-ТОРОИДОВ сжатия, что равнозначно притяжению, подобно притяжению ДЕФОНОВ-СФЕРОИДОВ, но величина такого тяготения ДЕФОНОВ-ТОРОИДОВ находится в зависимости не только от расстояния между ними, но и от относительной друг друга пространственной ориентации: в экваториальных плоскостях их взаимодействие подчиняется центральной симметрии, подобно взаимодействию ДЕФОНОВ-СФЕРОИДОВ, а в полярной плоскости взаимодействие ДЕФОНОВ-ТОРОИДОВ сжатия подчиняется осевой симметрии. При этом здесь важно отметить действие отмеченной особенности взаимодействия ДЕФОНОВ-ТОРОИДОВ в отличие взаимодействия ДЕФОНОВ-СФЕРОИДОВ лишь на расстояниях между ДЕФОНАМИ-ТОРОИДАМИ, сравнимыми с их собственными размерами...». Данное замечание позволяет нам на расстояниях между ДЕФОНАМИ-ТОРОИДАМИ применить вывод, что плотность ρ_d субстанции в таком ДЕФОНЕ сжатия больше плотности ρ_r субстанции в его окрестности, что можно графически представить некоторой зависимостью

$$\rho = f(r), \quad (2)$$

где r – расстояние от точки O , как это показано на рис. 3.

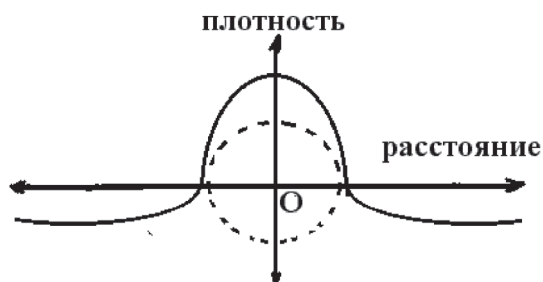


Рис. 3

Как отметил П. Эренфест в своём знаменитом докладе [8], что: «...Для притяжения, под влиянием которого планета движется по орбите в пространстве R_n , мы полагаем: $\gamma \frac{Mm}{r^{n-1}}$, при

$n > 2$ этому соответствует потенциальная энергия:

$$V(r) = -\frac{Mm}{(n-2)r^{n-2}}. \quad (3)$$

Как известно из учебников механики, первая производная этого выражения по расстоянию приводит к выражению силы (4) притяжения между частицами A и B , как это показано на рис. 4, известной как закон всемирного тяготения Ньютона, который гласит, что сила гравитационного притяжения между частицами пропорциональна обоим массам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Здесь γ – гравитационная постоянная, равная примерно $6,6725 \times 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг} \cdot \text{с}^2)$. Графическое представление данной зависимости (3) из учебников механики как на рис.5 наглядно подтверждает нам справедливость этого взаимодействия между частицами на больших расстояниях.

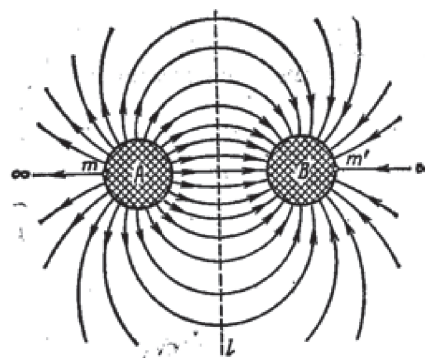


Рис. 4

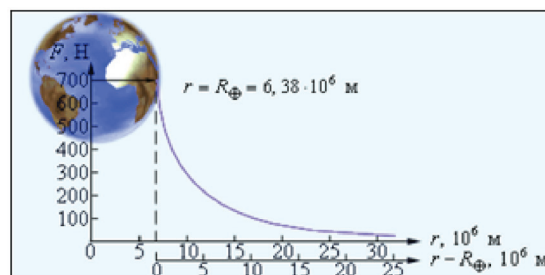


Рис. 5

Таким образом, центрально-симметричное взаимодействие на больших расстояниях – гравитационное тяготение элементарных частиц, обладающих массой покоя, осуществляется посредством сопутствующей деформации, то есть с помощью поля гравитации в окрестности соответствующих ДЕФОНОВ!

III-2. Центральное-осевая симметрия взаимодействия

Как мы видели выше [1, 2], деформации кручения сопутствуют все остальные виды деформации: и сжатие, и растяжение, и сдвиг, и изгиб.

Поэтому особый практический интерес для нас представляет зависимость

$$\rho = f(r) \quad (2)$$

плотности от расстояния внутри самого ДЕФОНА-СКРУЧЕННОГО ТОРОИДА и в его окрестностях. В соответствии с «УСЛОВИЯМИ СОВМЕЩНОСТИ ДЕФОРМАЦИЙ» Сен-Венана [1, 2] совершенно понятно, что при кручении ДЕФОНА-ТОРОИДА его поверхностный слой испытывает растяжение. Данное обстоятельство приводит к необходимости деформации растяжения в ближайшей СКРУЧЕННОМУ ДЕФОНУ-ТОРОИДУ, как рис. 6. Кроме того, поверхности скрученного ДЕФОНА-ТОРОИДА непременно приведут вследствие статической реакции к свертыванию этого СКРУЧЕННОГО ДЕФОНА-ТОРОИДА, представляя реальный вид как на рис. 7 (в плане) и рис. 8 (сбоку).



Рис. 6

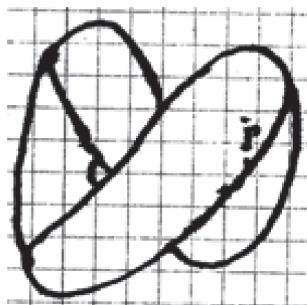


Рис. 7



Рис. 8

Другими словами, СКРУЧЕННЫЙ ДЕФОН-ТОРОИД образует своеобразную асимметричную СКОБУ, в окрестностях которой сопутствующие деформации образуют также асимметричную область, в пределах которой

значения и направления нормальных σ_i и тангенциальных τ_{ik} компонент напряжения отображают эту асимметричность окрестностей с различных сторон относительно СКОБЫ СКРУЧЕННОГО ДЕФОНА-ТОРОИДА. Из отмеченных обстоятельств снова следует вывод об асимметричности взаимодействия между собой СКОБ СКРУЧЕННОГО ДЕФОНА-ТОРОИДА и с другими ДЕФОНАМИ в зависимости не только от расстояний, но и от относительной друг друга пространственной ориентации. Кроме того, учитывая выше отмеченное обстоятельство, что понятие НАПРАВЛЕНИЯ в ГЕОМЕТРИИ определяется величиной и знаком УГЛА, приходится признать определяющее влияние на величину и направление взаимодействия также и НАПРАВЛЕНИЯ КРУЧЕНИЯ СКРУЧЕННЫХ ДЕФОНОВ-ТОРОИДОВ, которых может быть два: ПРАВОЕ или ЛЕВОЕ. Выше (см. с. 5) мы выявили геометрическую сущность электрического заряда, заключающуюся в направлении деформации кручения ДЕФОНОВ-ТОРОИДОВ:

ВЛЕВО-СКРУЧЕННОГО ДЕФОНА-ТОРОИДА

и ВПРАВО-СКРУЧЕННОГО ДЕФОНА-ТОРОИДА, обозначив их соответствующими знаками (см. табл. 1-А).

Установленная таким образом геометрическая природа электрического заряда, объясняющая нам фундаментальные свойства электрического заряда – его релятивистская инвариантность и аннигиляцию позитрона с электроном, позволяет нам теперь привлечь из МАГНИТОДИНАМИКИ [9] эмпирические сведения о взаимодействии электрических зарядов. Как известно, после интенсивных экспериментальных исследований в начале XIX века результаты опытов Ш. Кулона, Х. Эрстеда, А. Ампера, М. Фарадея и других исследователей были использованы Дж. Максвеллом в качестве аксиоматической основы электродинамики в виде известных уравнений Максвелла:

$$\text{rot } \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}, \quad (5)$$

$$\text{rot } \vec{H} = \frac{d\vec{D}}{dt} + \vec{j}, \quad (6)$$

$$\text{div } \vec{D} = \rho \quad (7)$$

$$\text{и } \text{div } \vec{B} = 0. \quad (8)$$

Так как в период создания классической электродинамики природа магнетизма была неизвестна, до создания теории атомно-молекулярной структуры вещества, на основе которой

и была в начале XX века разработана теория ферромагнетизма, феномен магнетизма воспринимался самостоятельно, то направление магнитной стрелки около провода с током было воспринято Х. Эрстедом непосредственно как ориентация магнитных сил. Именно вследствие этой неадекватности одной из аксиом в основаниях классической электродинамики сразу же возник так называемый «электромагнитный парадокс», заключающийся в несоответствии направления электромагнитного взаимодействия электрических токов третьему закону динамики И. Ньютона. Многочисленные попытки объяснить или снять этот «парадокс» за всю историю электродинамики лишь запутывали сущность вопроса и приводили к новым противоречиям в ней. Вместе с тем, так как два элемента тока взаимодействуют между собой по прямой линии подобно электрическим зарядам, то их взаимодействие можно характеризовать величиной магнитного натяжения

$$\vec{T} = -\text{grad}H(x, y, z). \quad (9)$$

Другими словами, естественно положить в основу определения силовой характеристики магнитного поля величину и направление магнитной силы между токами согласно закону Ампера:

$$f = \mu_0 \frac{I_1 I_2}{2\pi r} \Delta l, \quad (10)$$

$$\text{то есть, } T = \mu_0 \frac{I}{2\pi r} = \frac{f}{I \Delta l}. \quad (11)$$

По существу такого предложения в основаниях электродинамики автору пришлось неоднократно докладывать на конференциях «Сибресурс – 2001–2008», позже эти доклады собраны в тематическом сборнике [9], поэтому

здесь я лишь кратко отмечу некоторые выводы этих исследований.

Раскроем определение (5)

$$\vec{T} = -\left(\frac{dH}{dx} \vec{i} + \frac{dH}{dy} \vec{j} + \frac{dH}{dz} \vec{k} \right) \quad (12)$$

и для упрощения вычислений направим ток I по прямому проводу вдоль оси Z , тогда

$$\vec{T} = -\left(\frac{dH}{dx} \vec{i} + \frac{dH}{dy} \vec{j} \right). \quad (13)$$

Ясно, что имея два провода с токами противоположного направления, получим геометрическую картину для них магнитного поля натяжением \vec{T} как на рис. 9. Здесь отчетливо видно, что роль магнитного «монополя» в действительности выполняет электрический ток, создающий данное магнитное поле. Разумеется,

введение новой векторной функции \vec{T} магнитного поля на основании реального направления магнитных сил вместе с адекватным отображением геометрии поля приводит к соответствующим изменениям вида уравнений Максвелла. Определяя величину потока магнитного натяжения \vec{T} вокруг провода с током через замкнутую поверхность вокруг этого провода, представим элементарный

$$d\vec{N} = \vec{T} dS, \quad (14)$$

где dS – элемент поверхности около провода с током как на рис. 11: Так как $dS = dL dl$ и $dl = r d\alpha$, то вычисления дают:

$$N_T = \int_0^L dL \int_0^{2\pi} v_0 \frac{I}{2\pi r} r d\alpha = \mu_0 IL > 0. \quad (15)$$

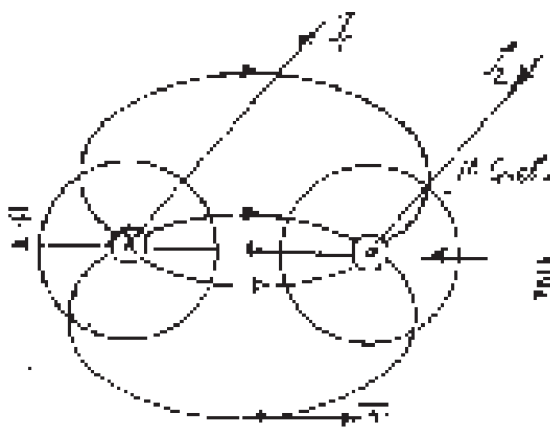


Рис. 9

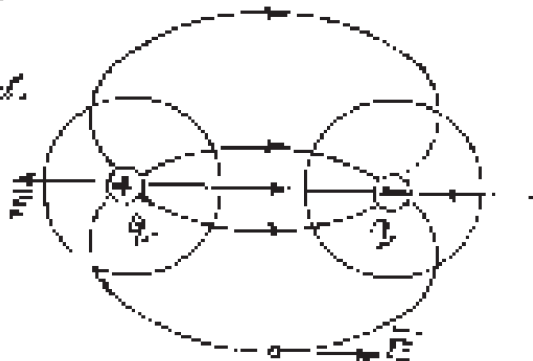


Рис. 10

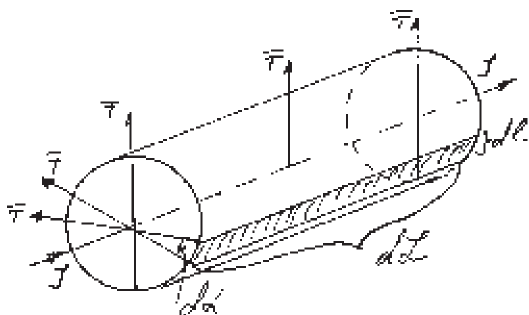


Рис. 11

Таким образом, поле магнитного натяжения \vec{T} вокруг провода с током есть поле потенциальное, его силовая характеристика \vec{T} направлена по силам взаимодействия токов, создающих данное поле \vec{T} . При полной осевой симметрии магнитного натяжения \vec{T} вокруг тока I по прямому проводу вдоль оси Z очевидно

$$\frac{dT_x}{dy} = \frac{dT_y}{dx}, \quad (16)$$

откуда

$$\text{rot} \vec{T} = 0. \quad (17)$$

По аналогии с определением

$$\text{div} \vec{E} = \frac{dN_E}{dV} \quad (18)$$

найдем и

$$\text{div} \vec{T} = \frac{dN_T}{dV}, \quad (19)$$

где $N_T = \mu_0 IL$. Рассмотрим случай стационарного тока $I = \text{Const}$:

$$\text{div} \vec{T} = \frac{d}{dV} (\mu_0 IL) = \mu_0 I \frac{dL}{dV} = \mu_0 \frac{dq}{dt} \frac{dL}{dV} = \mu_0 \rho v_e \quad (20)$$

Так как $i = \rho v_e$, то

$$\text{div} \vec{T} = \mu_0 i. \quad (21)$$

Таким образом, центрально-осевое взаимодействие на больших расстояниях – электромагнитное взаимодействие элементарных частиц, обладающих электрическими зарядами, осуществляется посредством сопутствующей деформации, то есть с помощью электромагнитного поля в окрестности соответствующих СКРУЧЕННЫХ ДЕФОНОВ-ТОРОИДОВ, проявляясь в виде: 1) Асимметричного взаимодействия в статике – КУЛОНОВСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ

ЗАРЯДОВ – отталкивания одноименных зарядов и притяжения разноименных зарядов и 2) Асимметричного взаимодействия в движении – МАГНИТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТОКОВ (МАГНИТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ) – отталкивания встречных токов и притяжения параллельных токов.

Сводя полученные результаты по (17) и (21) с известными уравнениями Максвелла для стационарного тока, получим систему:

$$\text{div} \vec{E} = \frac{1}{\epsilon_0} \rho; \quad (22)$$

$$\text{div} \vec{T} = \mu_0 i; \quad (21)$$

$$\text{rot} \vec{E} = 0 \quad (23)$$

и $\text{rot} \vec{T} = 0$ (17) В случае статики, когда заряды неподвижны, уравнение (21) вырождается в уравнение (22), а уравнение (17) вырождается в уравнение (23), сводя таким образом систему уравнений к двум известным уравнениям электростатического поля как частного случая поля электромагнитного, что полностью соответствует действительности. Таким образом, после замены в фундаментальной системе уравнений классической электродинамики неадекватного

положения, что $\text{div} \vec{B} = 0$ (17), которое означает отсутствие источников магнитного поля, на соответствующий действительности принцип,

что $\text{div} \vec{T} = \mu_0 \mu i$ (21) оказалось возможным не только снять «электромагнитный парадокс», но и решить многие теоретические проблемы электродинамики и практические задачи электротехники [9]. Действительно, вывод магнитодинамики об электромагнитной индукции при изменении магнитного натяжения вблизи проводника с изменением тока во времени очевиден:

$$\text{так как } T = \frac{I}{2\pi r} \quad (11),$$

$$\text{то } \frac{dT}{dt} = \frac{1}{2\pi r} \frac{dI}{dt} + \frac{I}{2\pi r^2} \frac{dr}{dt} \quad (26)$$

К сказанному по выражениям для ЭДС электромагнитной индукции можно добавить, что величина ЭДС состоит из двух частей:

$$E = E_1 + E_2, \quad (27)$$

$$\text{где } E_1 = -A \frac{1}{r} \frac{dI}{dt} \quad (28)$$

$$\text{и } E_2 = -A \frac{I}{2\pi r^2} \frac{dr}{dt}. \quad (29)$$

Ясно, что E_1 возникает вследствие изменения тока I со временем, а E_2 возникает в результате взаимодействия вторичного тока I_2 с первичным I_1 при изменении расстояния между

ними. Данное обстоятельство, выраженное в зависимости (28) необходимо отметить здесь особенно, так как зависимость ЭДС от $(\frac{1}{r^2})$ оз-

начает принципиальную возможность создания сверхвысоких напряжений в непосредственной близости от первичных проводников с переменными токами. Так, например, электролиты, проводимость которых на 5–6 порядков меньше проводимости металлических проводников, традиционной электротехникой не рассматриваются в качестве возможных электрических цепей. Вместе с тем, из выражения (29) непосредственно следует, что при погружении первичной обмотки в электролит возможно образовывать в нем значительные токи и, следовательно, вызвать заметные электромагнитные (см. патенты РФ № 2041779, № 2026768 и др.) электрохимические (см. патенты РФ № 1424998, № 1574906 и др.) или электрохимические (см. патенты РФ № 2147555, № 2197550 и др.) и другие эффекты. На научно-практических конференциях «Сибресурс» [9] и др. мне уже пришлось докладывать о технических решениях на основе МАГНИТОДИНАМИКИ, поэтому с целью экономии места я по техническим решениям на основе магнитодинамики отошлю читателя к указанным выше патентам [9], а здесь лишь кратко напомним о главной сути магнитодинамического взгляда на некоторые фундаментальные теоретические проблемы электромагнетизма.

III-2-1. «Электромагнитный парадокс»

Так как величина магнитного натяжения $\vec{T} = -gradH(x, y, z)$ (9) введена в качестве вектор – функции \vec{T} на основании закона Ампера о взаимодействии электрических токов, то из её определения

$$T = \frac{f}{I\Delta l} = \mu_0 \frac{I}{2\pi r} \quad (11)$$

сразу следует непосредственный вывод о взаимодействии токов с полем магнитного натяжения \vec{T} :

$$f = T(I\Delta l). \quad (30)$$

Применяя этот вывод к взаимодействию между собой сторон изогнутого провода с токами, как на рис. 12, можно выразить силы взаимодействия сторон изогнутого провода между собой: $f_{12} = T_1 I_1 \Delta l_1 \cos \alpha \cos \beta$ (6) и $f_{21} = T_2 I_2 \Delta l_2 \cos \beta \cos \alpha$ (7) Так как из рис.12 со-

моочевидны тождества: $I_1 I_2$ и $T_1 \equiv T_2$, то ясно, что $f_{12} = -f_{21}$, то есть силы сторон изогнутого

провода стремятся просто распрямить его, что сразу снимает «электромагнитный парадокс» [9].

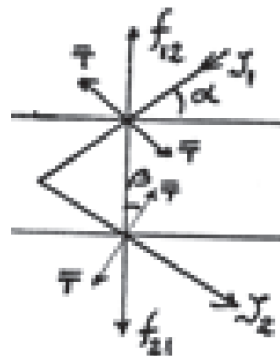


Рис. 12

III-2-2. Симметрия физических эффектов в электромагнетизме

В физике давно известен эффект намагничивания наэлектризованного стержня при его вращении вокруг продольной оси [10] и электризация вращающегося вокруг своей продольной оси магнитного стержня [11], но из-за отсутствия в природе «монополей» магнетизма не удавалось построить логичное с позиций классической электродинамики объяснение механизма электризации вращающегося магнита, что не позволяло рассматривать эти эффекты симметричными, как это делается в других областях физики (электрострикция, пьезоэффект и т.п.). Так как в действительности в силу (11) «монополями» магнетизма являются электрические токи, то с позиций магнитодинамики становится понятным механизм электризации вращающегося магнита и, таким образом, восстанавливается симметрия физических эффектов в электромагнетизме, как это показано в работе [12]. Эксперименты, описанные Эйнштейном [13], окончательно подтвердили гипотезу А. Ампера об элементарных токах электричества, создающих магнетизм ферромагнетиков. Дальнейшие исследования [14] выявили две группы электронов (s- и d-электроны) в кристаллической решетке металлов. Первые из них происходят из недостроенных оболочек атомов металла, поэтому легко освобождаются и образуют тот «электронный газ» в кристаллической решетке металла, которому он и обязан своей электропроводимостью. Вторые же привязаны к своим атомам, их «коллективизированное» поведение то и определяет магнитные свойства металла в заданных условиях.

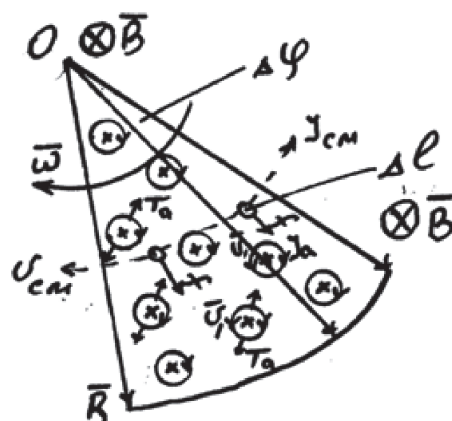


Рис. 13 А

Представим себе, исходя из этих представлений, схематично распределение *s*- и *d*- электронов на поперечном срезе намагниченного стержня железа как на рис. 13, где обозначены: V_e – орбитальные скорости *d*-электронов; I_a – направления элементарных токов в атомах железа; I_{cm} – направление электрического тока, образованного смещением *s*-электронов при вращении стержня; f – направление электромагнитных сил, действующих на ток смещения

s-электронов полями натяжения \vec{T}_a элементарных токов атомов; \vec{B} – направление магнитной индукции вращающегося стержня, параллельное

оси вращения стержня со скоростью $\vec{\omega}$. Так как геометрические размеры траекторий *s*-электронов при вращении кристаллической решетки железного стержня намного превосходят размеры орбитальных контуров элементарных токов в атомах железа – «монополей» магнетизма вращающегося магнита, то можно с большой точностью рассматривать их взаимодействие как частный случай взаимодействия замкнутых контуров электротоков – «монополей» магнетизма с током по прямому проводу [9]. Механизм электризации вращающегося магнита понятен из рис. 3, на котором f – сила, действующая на *s*-электроны в поле магнитного

натяжения \vec{T}_a элементарных токов при смещении *s*-электронов вместе с кристаллической решеткой при вращении, направлена радиально. В соответствии с предложениями магнитодинамики [9] по определению направлений магнитного

натяжения $\vec{T}(\vec{r})$ вокруг электрических токов притяжение «монополей» магнетизма наблюдается при встречном направлении вектор – функций $\vec{T}(\vec{r})$ взаимодействующих токов, а согласное направление векторов $\vec{T}(\vec{r})$ взаимодействующих токов – «монополей» магнетизма

приводит к их отталкиванию. Обобщая всевозможные варианты с изменением направлений вращения магнита и магнитного потока в нём, можно отметить лишь два итоговых эффекта: при совпадении направлений этих векторов (\vec{B} и $\vec{\omega}$) поверхность вращающегося магнита электризуется отрицательно, а при встречном направлении этих векторов на поверхности образуется положительный электрический заряд. Действительно, так как сила смещения траекторий *s*-электронов может быть найдена по выражению (5), то:

$$f = (I_{cm} \Delta l) T_a, \quad (30)$$

которая при скоплении электрических зарядов вблизи оси вращения и на поверхности вращающегося стержня магнита будет компенсирована в стационарном процессе электрическим полем этих зарядов

$$E = \frac{df}{dq} = \omega r_{cm} T_a, \quad (31)$$

что и наблюдается в в опытах с вращающимися агнитами. На основания определения магнитодинамики по (9): $\vec{T} = -gradH(x, y, z)$ с привлечением параметров микроструктуры ферромагнетиков по [9] можно показать, что для постоянных магнитов справедливо соотношение

$$T \cong kB, \quad (32)$$

где k – определяется конкретными условиями эксперимента. Тогда

$$E = k_1 \omega RB. \quad (33)$$

Сам М. Фарадей в своих опытах [11] определял электризацию вращающегося магнита с помощью простого электроскопа, в котором индикатор – полоска бумаги непосредственно электрически соединена с электризуемой поверхностью через скользящий контакт, как это

наглядно у него показано на его собственноручных рисунках, то есть в опытах М. Фарадея индикатор имеет электрический заряд, одноименный с зарядом электризуемой поверхности вращающегося магнита.

В случаях же определения электризации вращающегося магнита в современных физических условиях с помощью ЭО необходимо учитывать его конструктивные особенности, показанные на рис. 14.

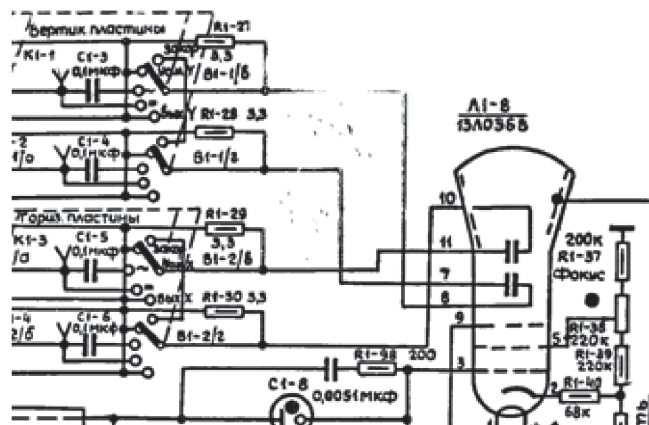


Рис. 14

Принципиальная электросхема физических лабораториях с входной цепи ЭО С1-19Б помощью электронных Емкости на входе обозначены: осциллографов необходимо у вертикальных пластин С1-3 и С1-4 учитывать то обстоятельство, у горизонтальных пластин С1-5 и С1-6 что индикатор – электронный луч, оставляющий свой след на экране ЭО, – имеет свой неизменный отрицательный электрический заряд – заряд электронов электронного пучка, поэтому направление его отклонения будет определяться полярностью входных клемм управляющих пластин ЭО.

Так как нижняя пластина «У» соединена «на корпус», то есть постоянно имеет отрицательный потенциал, то положительный импульс создаёт на экране ЭО изображение вверх от оси ОХ, а обратная полярность импульса на входе «У» приведёт к «опрокидыванию» изображения на экране ЭО. Всё сказанное справедливо при подаче импульса непосредственно на пластины «У», но при включении емкостных фильтров изображение на экране ЭО снова перевернётся» (см. рис. 14).

Выводы

1. В качестве основных элементарных частиц, стабильное существование которых достоверно установлены эмпирически приходится принять нейтрино, нейтрон, электрон, позитрон и фотон.

2. Геометрическая сущность электрического заряда заключается в направлении деформации кручения ДЕФОНОВ-ТОРОИДОВ: ВЛЕВО-СКРУЧЕННОГО ДЕФОНА-ТОРОИДА- электрона и ВПРАВО-СКРУЧЕННОГО ДЕФОНА-ТОРОИДА-позитрона. Такое геометрическое содержания электрона и позитрона делает по-

нятным процесс аннигиляции позитрона с электроном, в процессе которой их масса превращается в энергию в форме двух гамма-квантов и объяснят нам фундаментальное свойство электрического заряда – его релятивистская инвариантность.

3. Центральное-симметричное взаимодействие на больших расстояниях – гравитационное тяготение элементарных частиц, обладающих массой покоя, осуществляется посредством сопутствующей деформации, то есть с помощью поля гравитации в окрестности соответствующих ДЕФОНОВ!

4. Центральное-осевое взаимодействие на больших расстояниях – электромагнитное взаимодействие элементарных частиц, обладающих электрическими зарядами, осуществляется посредством сопутствующей деформации, то есть с помощью электромагнитного поля в окрестности соответствующих СКРУЧЕННЫХ ДЕФОНОВ-ТОРОИДОВ, проявляясь в статике в виде Асимметричного взаимодействия в статике – КУЛОНОВСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ – отталкивания одноименных зарядов и притяжения разноименных зарядов.

5. Центральное-осевое взаимодействие на больших расстояниях – электромагнитное взаимодействие элементарных частиц, обладающих электрическими зарядами, осуществляется посредством сопутствующей деформации, то есть с помощью электромагнитного поля в окрестности соответствующих СКРУЧЕННЫХ ДЕФОНОВ-ТОРОИДОВ, проявляясь в движении в виде Асимметричного взаимодействия в движении – МАГНИТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТОКОВ (МАГНИТНОЕ

НАТЯЖЕНИЕ) – отталкивания встречных электрических токов и притяжения параллельных электрических токов.

Список литературы

1. Вертинский П.А. Эмпирические модели иерархии материальных миров. – <http://www.econf.rae.ru/article/6326>.
2. Vertinskiy P.A. The material worlds hierarchy empirical models // European journal of natural history. № 3. 2012, p. 48-55. – <http://world-science.ru:8888/euro/pdf/2012/3/21.pdf>.
3. Вертинский П.А.. Естественнаучные основания стереохронодинамики. – Иркутск: ИрГТУ, 2009. – 170 с. – http://biblioteka-dzvon.narod.ru/docs/Vertinskij_Osnov_SHD_Ch1.zip; http://biblioteka-dzvon.narod.ru/docs/Vertinskij_Osnov_SHD_Ch2.zip; http://biblioteka-dzvon.narod.ru/docs/Vertinskij_Osnov_SHD_Ch3.zip.
4. Вертинский П.А. Стереохронодинамическая модель аксиоматической теории размерностей // Вестник ИРО АН ВШ № 1, 2011. – <http://econf.rae.ru/pdf/2010/07/692f93be8c.pdf>.
5. Троицкий С.В. Нерешённые проблемы физики элементарных частиц // УФН. – 2012. – Т. 182. – С. 77–103.
6. Ишханов Б.С., Кэбин Э.И. Физика ядра и частиц, XX век. – <http://nuclphys.sinp.msu.ru/introduction/xx3.htm>.
7. Beringer J. et al. (Particle Data Group), Phys. Rev. D86, 010001 (2012). Cut-off date for this update was January 15, 2012.
8. Эренфест П. Каким образом в фундаментальных законах физики проявляется то, что пространство имеет три измерения? // Г.Е. Горелик Размерность пространства. – М.: МГУ, 1983. – С. 197-205.
9. Вертинский П.А. Электромеханические задачи магнитодинамики. Вып. 2. ИрГТУ, Иркутск, 2008. – http://biblioteka-dzvon.narod.ru/docs/Vertinskij_Elektromagnitodinamika1.zip; http://biblioteka-dzvon.narod.ru/docs/Vertinskij_Elektromagnitodinamika2.zip; http://biblioteka-dzvon.narod.ru/docs/Vertinskij_Elektromagnitodinamika3.zip
10. Фейнман Р. и др. Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 1972, Вып. 5, С. 290, Вып. 6. С. 22
11. Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству. – М.: АН СССР. Т. 1, 1947. С. 96.
12. Вертинский П.А. К магнитодинамике электризации вращающегося магнита // Электротехника. N 4/98. С. 47-49.
13. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. – М.: Наука, 1966. Т. 3.
14. Вонсовский С.В. Магнетизм. – М.: Наука, 1971. – С. 526.

ТЕХНОЛОГИЯ СОРБЦИОННОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Гронь В.А., Коростовенко В.В.,
Капличенко Н.М.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный
университет», Красноярск, E-mail: natkapl@mail.ru

Современная гидрометаллургия золота основана на растворении золота в цианистых растворах. Основной недостаток этого процесса – высокая токсичность применяемых реагентов, загрязнение окружающей среды. Кроме того, под действием углекислого газа и воздуха цианистые соли способны разлагаться с выделением синильной кислоты, которая создает угрозу отравления для работающих.

Известен способ извлечения золота из руд и концентратов выщелачиванием кислыми растворами тиокарбамида. Однако данный метод требует применения кислотостойкого оборудования, а тиокарбамид является дорогим и дефицитным реагентом. При извлечения золота из

рудного материала путем выщелачивания в автоклаве при 140 °С и общем давлении более 7 атм раствором тиосульфата натрия. К недостаткам данного способа следует отнести использование для выщелачивания высоких давлений и температур, автоклавного оборудования, а также высокие производственные затраты.

Наиболее перспективным является способ извлечения золота из золотосодержащих продуктов путем выщелачивания полисульфидными растворами. Выщелачивание золота проводят в автоклаве при повышенных (более 100 °С) температурах раствором полисульфида аммония с концентрацией аммиака 80 г/л, а серы 8 г/л. Недостатками данного процесса являются высокие энергетические затраты, применение сложной, дорогой и небезопасной автоклавной аппаратуры, а также высокая стоимость применяемых реагентов.

Целью данных исследований является применение нетоксичных экологически чистых и безопасных, а также эффективных растворителей благородных металлов из труднообогатимого минерального сырья. Для этих целей исследовались серосодержащие щелочные растворы.

Известково-серный способ переработки золотосодержащего сырья экологически безвреден, заменяет применяемые высокотоксичные методы получения золота, основанные на использовании дорогих и дефицитных, а также цианистых реагентов, не ухудшая при этом количественных и качественных показателей извлечения.

Объектами исследований являются извлечения тонкодисперсного и тонковкрапленного золота из окисленных руд коры выветривания (глины до 80%) с невысоким содержанием благородных металлов новых месторождений продуктов обогащения (гравиаконцентратов, флотоконцентратов) и хвостов обогащения. Также исследовалась возможность применения серосодержащих растворов для сорбционного выщелачивания благородных металлов.

Раствор готовится на месте потребления, после использования и последующего подкрепления реагентами может использоваться многократно. Процесс избирательного сорбционного выщелачивания золота и серебра выполняется в две стадии. На первой стадии происходит извлечение золота, на второй – серебра. Каждая из стадий включает ряд, основных операций и выполняется в определенной последовательности: приготовление известково-серного раствора заданной концентрации и подача его в чаны для выщелачивания. Подаваемое сырье измельчается до крупности в десятки мкм. Соотношение твердого к жидкому равно 1:5. Туда же подается адсорбент в количестве 3% от объема пульпы.

По окончании процесса сорбционного выщелачивания (24 часа) производится разделение