

# ЕДИНАЯ ТЕОРИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ.

## МАССА. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД.

### ЭЛЕКТРОН.

П.Д.Жердев

Москва, e-mail: [pavel@magicjar.pro](mailto:pavel@magicjar.pro)

#### Аннотация

Приводятся структурные модели феноменов физической реальности, а именно: масса, электрический заряд, а также частицы вещества электрона. Динамическая дискретная структура моделей феноменов создается на основе структурированной совокупности атомов физической реальности жердонов. Исходя из принципа эмерджентности и принципа дискретности, феноменам реальности ставятся в соответствие возмущения квазилокальных наборов совокупности жердонов. Структура моделей феноменов физической реальности определяется движением материи эмерджентными структурами, которой они являются.

Ключевые слова: движение материи, реальность, феномен, модель, структура, состояние, взаимодействие, дискретность, эмерджентность, жердон, масса, заряд, электрон.

# A UNIFIED THEORY OF PHYSICAL REALITY.

## MASS. ELECTRIC CHARGE.

## ELECTRON.

P. D. Zherdev

Moskov, e-mail: [pavel@magicjar.pro](mailto:pavel@magicjar.pro)

### Abstract.

Structural models of physical reality phenomena, namely: mass, electric charge, and electron matter particles, are presented. The dynamic discrete structure of phenomena models is created on the basis of the structured set of atoms of physical reality zherdons. Based on the principle of emergence and the principle of discreteness, the perturbations of the quasi-local sets of the set of zherdons are placed in correspondence with the phenomena of reality. The structure of the physical reality phenomena models is determined by the motion of matter by the emergent structures, which they are.

Key words: motion of matter, reality, phenomenon, model, structure, state, interaction, discreteness, emergence, zherdon, mass, charge, electron.

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	1
Список сокращений	3
1. Введение	5
2. Вещество	6
3. Масса.	7
4. Закон всемирного тяготения. Закон И.Ньютона	10
5. Электрический заряд	13
6. Закон Ш.О.Кулона	16
7. Электрон.	18
8. Заключение	23
Список литературы	26

### Список сокращений

1. Объективная реальность (ОР, реальность) — мир, существующий независимо от субъекта (человека) и его сознания. Представление о мире, как о внешней (окружающей) реальности, не зависящей от позиции, понимания и восприятия субъекта (наблюдателя).
2. Физическая реальность (ФР) — физическая реальность является обобщенной теоретической моделью физических явлений и процессов, предназначенной для отражения их ненаблюдаемой сущности в форме абстрактных, идеализированных объектов и структур; реальность наблюдателя.
3. Квант действия ( $h$ ) – постоянная М. Планка.
4. Квант движения ( $Q_m$ ) – элементарное движение материи.
5. Квант времени ( $T_{zh}$ ,  $t_{zh}$ ) – наименьшая длительность физической реальности; квант длительности реальности; квант времени в ФФС и в поле  $ZH$ ; параметр жердона.
6. Квант длины ( $L_{zh}$ ,  $l_{zh}$ ) – наименьшая протяжённость физической реальности; квант протяжённости ФР; квант длины в ФФС и поле  $ZH$ ; параметр жердона.
7. Атом физической реальности ( $Z_h$ ,  $zherdon$ ) – жердон, объект и простейшая физическая система физической реальности; элемент ФФС.
8. Фундаментальная физическая система (ФФС) – структурированная совокупность атомов физической реальности – жердонов, основа физической реальности и её феноменов.
9. Поле  $ZH$  – совокупность жердонов.
10. Теория жердонов ( $TZH$ ) – единая теория физической реальности.

«И в капле воды отражается Мир».

Неизвестно.

## 1. Введение.

По теории жердонов реальность и всё многообразие наблюдаемых природных феноменов: вещество, поля, взаимодействия, пространство и время, есть проявление эмерджентных свойств различных видов и форм движения материи, которым можно поставить в соответствие определённое динамическое состояние совокупности атомов реальности жердонов (Zh). Главным свойством жердонов является способность, моделировать различные виды и формы движения материи с соответствующими им свойствами. Объединяясь в локальные наборы, жердоны способны образовывать различные физические системы и их ансамбли, в том числе с новыми свойствами, не имеющимися у исходных систем. В теории жердонов, все феномены физической реальности (ФР), по современным представлениям все виды, формы и атрибуты материи, есть возмущенные состояния наборов жердонов, меняющиеся со временем, а сама ФР есть суперпозиция возмущенных состояний всех жердонов, входящих в совокупность. Всё, что наблюдает человек, а именно: видит, слышит, обоняет, ощущает на вкус и осязает, всё, что он считает объективной реальностью, есть различные формы и виды движения материи, и их комбинации. Объектами чувственного восприятия наблюдателя является не сама материя в разных видах и формах, а разные виды и формы её движения. Реальность это движение материи. Нет движения материи, для наблюдателя нет реальности. В работах автора [1] на основе положений теории жердонов, принципа эмерджентности и принципа дискретности была приведена модель дискретной структуры пространства - времени. В теории жердонов (TZN) моделирование структуры реальности и её феноменов осуществляется путем моделирования видов и форм движения материи, так как в теории

постулируется, что реальность, все её феномены и их взаимодействие это эмерджентные свойства движения материи. В данной статье приводятся дискретные структуры моделей феноменов ФР, построенные на основе принципов ТЗН, а именно: масса, электрический заряд, частица электрон, закон всемирного тяготения И.Ньютона и закон Ш.О.Кулона.

Модели в данной статье даны в декартовой системе координат, единицы измерений в системе СИ.

## 2. Вещество.

Существующие представления.

Вещество — одна из форм материи, состоящая из фермионов или содержащая фермионы наряду с бозонами; обладает массой покоя, в отличие от некоторых типов полей, как например электромагнитное [2].

Фермион — частица или квазичастица с полуцелым значением спина (то есть равным  $(n+1/2)/\hbar$ , где  $n$  — целое число, а  $\hbar$  — приведённая постоянная Планка. Все частицы можно разделить на две группы в зависимости от значения их спина: частицы с целым спином относятся к бозонам, с полуцелым — к фермионам [3]. Одной из основных частиц (фермионов) в структуре вещества является электрон.

Теория ЗН.

В ТЗН вещество не вид материи – не субстанциональная сущность. В ТЗН вещество это эмерджентное свойство различных видов и форм движения материи. Разным видам вещества ставится в соответствие локальные наборы атомов реальности жердонов, степень сложности структуры наборов зависит от вида, состояния и количества вещества. Структура наборов жердонов, в свою очередь, соответствует движению материи, свойством которого являются данные виды вещества. Базовыми свойствами вещества являются масса и электрический заряд. Эти свойства также определяют интенсивность основных взаимодействий объектов реальности наблюдателя.

### 3. Масса.

#### Существующие представления.

Масса - скалярная физическая величина, определяющая инерционные и гравитационные свойства объектов реальности в ситуациях, когда их скорость намного меньше скорости света [5]. Связь массы и энергии  $E = mc^2$ , где  $E$  – энергия соответствующая массе  $m$  материальной точки, а  $c$  – скорость света. Представления структуры феномена реальности масса в современных физических теориях не имеется.

#### Теория ЗН.

Масса не тождественна материи, не кусочек материи, не самостоятельная сущность – не субстанциональна. Масса это свойство определенной формы движения материи. В ТЗН массе и её величине (определенной форме движения материи) в состоянии покоя соответствует определенное стационарное динамическое состояние набора жердонов. Энергия этого состояния (этой формы движения материи) соответствует массе с точностью до постоянного множителя -  $1/c^2$  ( $m = E/c^2$ ). То есть количественно величина массы феномена, кроме прочих её свойств (инерция, вес), также характеризует энергию движения материи ей соответствующую, движение материи не регистрируемую наблюдателем, но наличествующее в структуре феномена. В современной физике часто используют массу как физическую величину, характеризующую импульс и энергию в других формах движения материи, это не всегда корректно. Например, выражение: масса фотона, не имеет физического смысла. В структуре фотона нет формы движения соответствующего массе, поэтому у фотона нет свойства массы. Правильно говорить об энергии фотона, величина которой эквивалентна энергии содержащейся в движении соответствующем определённом количеству массы. Аналогично смыслу выражения «в тротиловом эквиваленте». Аналогичная ситуация и в случае описания ядерных реакций: при ядерных реакциях происходит не превращение массы в энергию, а другой процесс. Энергия это мера

движения материи, а масса свойство формы движения материи, количественно с точностью до постоянного коэффициента  $c^2$  равная энергии движения, а не самостоятельные сущности. При ядерных реакциях происходит преобразование одной формы движения материи в другую форму, с сохранением общего количества движения материи, участвующего в этом преобразовании а, следовательно, и его меры - энергии. Но почему-то в современных базовых физических теориях движение материи, соответствующее изменению состояния электромагнитного поля, наблюдатель называет чистой энергией, а движение материи соответствующее массе считает определённым видом материи - веществом. Наличие у объекта реальности свойства массы (по современным представлениям) признак его принадлежности к виду материи - веществу, но по ТЗН и вещество и масса не есть вид материи, а есть лишь свойство движения материи, которое наблюдатель воспринимает как вещество и его свойство масса. Феномен реальности, который наблюдатель определяет как масса и считает атрибутом вида материи вещество, в теории ЗН есть эмерджентное свойство определённой формы движения материи. В ТЗН моделью феномена массы служит физическая система из трёх перпендикулярных осцилляторов, образованных жердонами и имеющих один центр равновесного состояния. Частоты осцилляторов равны, величина частот соответствует массе феномена. В соответствии с этим квантом массы в ТЗН является масса  $m_{zh}$ , образованная тремя квантами движения.

3.1. Волновая модель формы движения материи, соответствующего кванту массы  $m_{zh}$  ФР в тригонометрической форме имеет вид:

$$\begin{aligned}
 \Phi_m &= A_{zhy} \cos(\omega_{zh}t + \varphi_{0y}) + A_{zhz} \cos(\omega_{zh}t + \pi/2 + \varphi_{0z}) + \\
 &\quad + A_{zhx} \cos(\omega_{zh}t - \pi/2 + \varphi_{0x}) = \\
 &= A_{zhy} \cos(\omega_{zh}t + \varphi_{0y}) - A_{zhz} \sin(\omega_{zh}t + \varphi_{0z}) + \\
 &\quad + A_{zhx} \sin(\omega_{zh}t + \varphi_{0x}),
 \end{aligned} \tag{1}$$



где  $A_{zhy}$ ,  $A_{zhz}$  и  $A_{zhx}$  амплитуды колебаний жердонов по осям ординат и аппликата и абсцисс соответственно

(определяются как  $A_{zhy} = A_{zhz} = A_{zhx} = c/\omega_{zh}$ );

$c$  – квант скорости (скорость света);

$\omega_{zh}$  - циклическая частота жердона;

3.2. В ТЗН физическая модель феномена ФР массы состоит из трёх перпендикулярных гармонических осцилляторов образованных жердонами, имеющих один центр равновесного состояния. Частоты осцилляторов равны, величина частот соответствует массе феномена. Частота осцилляторов в моделях может быть выражена через циклическую частоту жердона  $\omega_{zh}$ .

Волновая модель формы движения материи, соответствующего феномену ФР массой  $m$ , в состоянии покоя в тригонометрической форме имеет вид:

$$\begin{aligned}\Phi_m &= A_{my} \cos(\omega_m t + \varphi_{0y}) - A_{mz} \sin(\omega_m t + \varphi_{0z}) + A_{mx} \sin(\omega_m t + \varphi_{0x}) = \\ &= nA_{zhy} \cos\left(\frac{1}{n} \omega_{zh} t + \varphi_{0y}\right) - nA_{zhz} \sin\left(\frac{1}{n} \omega_{zh} t + \varphi_{0z}\right) + \\ &\quad + nA_{zhx} \sin\left(\frac{1}{n} \omega_{zh} t + \varphi_{0x}\right),\end{aligned}\quad (2)$$

где  $A_{my}$ ,  $A_{mz}$  и  $A_{mx}$  амплитуды колебаний осцилляторов по осям ординат, аппликата и абсцисс

(определяются как  $A_{my} = A_{mz} = A_{mx} = c/\omega_m = cn/\omega_{zh} = nA_{zh}$ );

$\omega_m$  - циклическая частота осцилляторов, соответствующая массе  $m$

(определяется как  $\omega_m = mc^2/\hbar = mc \omega_{zh} = m \omega_{zh}/m_{zh} = \omega_{zh}/n$ );

$c$  – квант скорости (скорость света);

$\hbar$  - приведённая постоянная М.Планка;

$m$  – масса феномена;

$m_{zh}$  - квант массы;

$\omega_{zh}$  - циклическая частота жердона;

$n = m_{zh}/m$ .

Приведенная (2) волновая модель, как и модели ниже, соответствует моделируемому движению материи посредством изменения состояния набора жердонов, то есть изменения полных фаз жердонов их образующих. Процессы изменения состояния совокупности жердонов могут быть описаны на языке разных математических форм. Колебания и волны, которые будут фигурировать в формулах теории ЗН, если это не будет оговорено особо, это не электромагнитные колебания и волны и поле ЗН не электромагнитное поле. Это изменения состояния жердонов, входящих в состав локальных наборов, а в общем смысле это локальные возмущения совокупности квантов движения жердонов, или возмущения поля ЗН. Возмущения совокупности жердонов описываются с использованием математической теории колебаний и волн. Изменение состояния локальных возмущений совокупности жердонов, как и единичных жердонов, происходит всегда со скоростью  $c$  (скоростью света), но итоговая скорость перемещения локального набора жердонов относительно наблюдателя может быть меньше скорости света, равной скорости света, но не больше скорости света.

3.3. Волновая модель движения материи, соответствующего феномену ФР масса, в состоянии покоя в дифференциальной форме, устанавливающая количественные отношения между параметрами феноменов в ТЗН и общепринятых теориях, имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} -\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi_m}{\partial t^2} &= \frac{m^2 c^2}{\hbar^2} \Phi_m, \\ -m_{zh}^2 \frac{\partial^2 \Phi_m}{\partial t^2} &= m^2 \omega_{zh}^2 \Phi_m, \end{aligned} \quad (3)$$

где  $c$  – квант скорости (скорость света);

$\Phi_m$  – волновая модель в тригонометрической форме движения материи, соответствующего феномену массой  $m$ , в состоянии покоя (2);

$m$  – масса феномена (определяется как  $m = \frac{m_{zh}}{n}$ , а  $n = m_{zh}/m$ );

$m_{zh}$  – квант массы (определяется как  $m_{zh} = 1/c$ );

$\omega_{zh}$  - циклическая частота жердона (определяется как  $\omega_{zh}=2\pi/t_{zh}=c/\hbar$ ).

#### 4. Закон всемирного тяготения, Закон И.Ньютона.

Существующие представления.

Классическое.

Закон всемирного тяготения И. Ньютона:  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ,

где  $F$  – сила гравитационного взаимодействия точечных масс;

$G$  – гравитационная постоянная;

$m_1, m_2$  - массы материальной точки один и два соответственно;

$r$  – расстояние между материальными точками.

Теория ЗН.

В ТЗН гравитационное взаимодействие феноменов реальности рассматриваются, руководствуясь принципом локальности (близкодействия). По ТЗН всякий объект реальности, есть локальное возмущение совокупности жердонов. Протяженность этого возмущения в совокупности жердонов в принципе не имеет четко очерченных границ. В случае феномена реальности, элементарной частицы вещества, в ТЗН пространственным параметром, характеризующим его размеры, определяется протяженность равная по величине длине волны колебания осцилляторов, соответствующих массе частицы, и определяется как  $\lambda_m = h/mc$ . Гравитационное взаимодействие, как феномен реальности, – далекодействующее, что означает, его радиус действия равен бесконечности. Следовательно, состояние каждого жердона и каждого атома реальности, входящих в совокупность определяется всеми локальными возбуждениями совокупности, а их состояние в свою очередь влияет на состояние локальных возбуждений. То есть возмущённая совокупность жердонов (ФФС, поле ЗН), воспринимаемая наблюдателем как ФР, есть суперпозиция состояний всех жердонов её образующих.

Иными словами эволюции электрона, входящего в структуру источника текста, который здесь и сейчас читает наблюдатель, через интервал времени, определяемый скоростью света и расстоянием, скажется на состоянии локального набора жердонов, образующих Солнце. Таким образом, механизм гравитационного взаимодействия (и принципа близкодействия) в TZN заключается в том, что поведение (параметры свойств) феномена реальности здесь и сейчас определяются, в том числе, и свойствами удаленного на расстояние  $r$  феномена реальности с которым рассматривается (рассчитывается) взаимодействие. И влияние удаленного феномена на взаимодействующий с ним местный феномен осуществляется посредством изменения состояния местных жердонов, входящих в набор местного феномена, соответственно массовым параметрам удаленного феномена.

4.1. Волновая модель движения материи, соответствующего взаимодействию двух объектов, обладающих свойством массы, в дифференциальной форме с учётом поля ZH:

$$-\frac{1}{c^6} \frac{\partial^2 \Phi_{m1}}{\partial t^2} \frac{\partial^2 \Phi_{m2}}{\partial t^2} \frac{\partial^2 \Phi_{zh}}{\partial t^2} = (16\pi)^2 r^4 \frac{c^6}{\hbar^6} F^2 \Phi_{m1} \Phi_{m2} \Phi_{zh},$$

$$-m_{zh}^6 \frac{\partial^2 \Phi_{m1}}{\partial t^2} \frac{\partial^2 \Phi_{m2}}{\partial t^2} \frac{\partial^2 \Phi_{zh}}{\partial t^2} = (16\pi)^2 r^4 \omega_{zh}^6 F^2 \Phi_{m1} \Phi_{m2} \Phi_{zh}, \quad (4)$$

где  $c$  – квант скорости;

$\Phi_{m1} = A_{m1y} \cos(\omega_{m1}t + \varphi_{0y}) - A_{m1z} \sin(\omega_{m1}t + \varphi_{0z}) +$   
 $+ A_{m1x} \sin(\omega_{m1}t + \varphi_{0x}), \Phi_{m2} = A_{m2y} \cos(\omega_{m2}t + \varphi_{0y}) -$   
 $- A_{m2z} \sin(\omega_{m2}t + \varphi_{0z}) + A_{m2x} \sin(\omega_{m2}t + \varphi_{0x}),$  - волновые модели феноменов масса в тригонометрической форме соответственно;

$\Phi_{zh} = A_{zhy} \cos(\omega_{zh}t + \varphi_{0y}) - A_{zhz} \sin(\omega_{zh}t + \varphi_{0z}) +$   
 $+ A_{zhx} \cos(\omega_{zh}t + \varphi_{0x})$  - волновая модель кванта массы в тригонометрической форме;

$16\pi$  – коэффициент;

$r$  – расстояние между массами;

$\omega_{zh}$  - циклическая частота жердона (определяемая как  $\omega_{zh} = 2\pi/t_{zh} = c/\hbar$ );

F – сила гравитационного взаимодействия масс  $m_1$  и  $m_2$ ;

$\omega_{m1}$  - циклическая частота, соответствующая массе феномена один (определяемая как  $\omega_{m1} = m_1 c^2/\hbar = m_1 c \omega_{zh}$ );

$\omega_{m2}$  - циклическая частота, соответствующая массе феномена два (определяемая как  $\omega_{m2} = m_2 c^2/\hbar = m_2 c \omega_{zh}$ ).

## 5. Электрический заряд.

Существующие представления.

Электрический заряд — это физическая величина, характеризующая свойство тел или частиц входить в электромагнитные взаимодействия и определяющая значения сил и энергий при этих взаимодействиях. Электрический заряд бывает положительным и отрицательным. Разноимённые заряды притягиваются, одноимённые отталкиваются. Заряды не существуют без частиц вещества. Заряженные частицы создают в окружающем пространстве электромагнитное поле. Элементарный электрический заряд равен заряду электрона  $Q_e = q_e = e = 1,602 \cdot 10^{-19}$  Кл. Электрический заряд дискретен (квантован),  $Q = ne$ , где  $n$  – целое число. Электрический заряд инвариантен: его величина не зависит от системы отсчёта, т. е. от того движется он или покоится:  $q_e(e) = \text{invar}$ .

Физическая модель как объекта реальности – точечный заряд

Теория ЗН.

Электрический заряд, как и масса, не тождественен материи, не кусочек материи, не самостоятельная сущность – не субстанционален. Электрический заряд это свойство движущейся материи, порождаемое определенной формой её движения. В модель феномена реальности элементарной частицы электрон, обладающего свойствами массы и электрического заряда, модель заряда входит как компонента структуры

его полной модели. По представлениям TZN феномен реальности элементарный электрический заряд есть определённая форма движения материи, которому ставится в соответствие стационарное динамическое состояние набора жердонов.

5.1. В TZN физическая модель феномена ФР элементарный электрический заряд  $q_e = e$  состоит из трёх перпендикулярных гармонических осцилляторов образованных жердонами, имеющих один центр равновесного состояния. Частоты осцилляторов равны, величина частот соответствует электрическому заряду феномена. Частота осцилляторов в моделях может быть выражена через циклическую частоту жердона  $\omega_{zh}$ .

Волновая модель движения материи, соответствующего кванту электрического заряда  $q_e = e$  в состоянии покоя в тригонометрической форме (модель не полная, заряд не привязан к массе):

$$\begin{aligned} \Phi_{eq} = & A_{eqy} \cos(\omega_{eq}t + \varphi_{0y}) + A_{eqz} \cos(\omega_{eq}t + \varphi_{0z}) + \\ & + A_{eqx} \cos(\omega_{eq}t + \varphi_{0x}) = A_{eqy} \cos(\alpha\omega_{zh} + \varphi_{0y}) - A_{eqz} \sin(\alpha\omega_{zh} + \varphi_{0z}) + \\ & + A_{eqx} \sin(\alpha\omega_{zh} + \varphi_{0x}), \end{aligned} \quad (5)$$

где  $A_{eqy}$ ,  $A_{eqz}$  и  $A_{eqx}$  амплитуды колебаний осцилляторов по осям ординат, аппликата и абсцисс (определяются как  $A_{eqy} = A_{eqz} = A_{eqx} = c/\omega_{eq} = c/\alpha\omega_{zh} = A_{zh}/\alpha$ );

$\omega_{eq}$  - циклическая частота, соответствующая элементарному электрическому заряду, заряду электрона  $e$  (определяется как  $\omega_{qe} = \alpha\omega_{zh}$ );  $\alpha$  - постоянная тонкой структуры.

Энергия элементарного электрического заряда, кванта электрического заряда  $q_e(e)$  равна:  $W_{eq} = \alpha E_{zh} = \alpha c = 0,02188 \cdot 10^8$  Дж, где  $E_{zh}$  - энергия жердона (определяемая как  $E_{zh} = c$ ,  $c$  - квант скорости, скорость света).

Приведенная электрическая масса элементарного электрического заряда,  $m_{eq} = \alpha m_{zh} = \alpha/c = 0,0219$  Дж.

Величина элементарного электрического заряда (заряд электрона)  $q_e = e = \sqrt{\alpha\hbar/30} = 1,602 \cdot 10^{-19}$  Кл.

5.2. Волновая модель движения материи, соответствующего феномену элементарный электрический заряд  $q_e = e$ , в состоянии покоя в дифференциальной форме (модель не полная, заряд не привязан к массе):

$$\begin{aligned} -\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi_{eq}}{\partial t^2} &= \frac{30^2 e^4}{\hbar^4} \Phi_{eq}, \\ -m_{zh}^2 \frac{\partial^2 \Phi_{eq}}{\partial t^2} &= m_{eq}^2 \omega_{zh}^2 \Phi_{eq} = \\ &= (\alpha m_{zh})^2 \frac{c^2}{\hbar^2} \Phi_{eq} = \frac{\alpha^2}{\hbar^2} \Phi_{eq} = \frac{30^2 e^4}{\hbar^4} \Phi_{eq}, \end{aligned} \quad (6)$$

где  $m_{qe}$  - приведенная электрическая масса элементарного электрического заряда, (определяется как  $m_{qe} = \alpha m_{zh} = \alpha/c = 30 e^2/\hbar c$ );

$m_{zh}$  – квант массы (определяется как  $m_{zh} = 1/c$ );

$\omega_{zh}$  - циклическая частота Zh (определяемая как  $\omega_{zh} = 2\pi/t_{zh} = c/\hbar$ );

30 – коэффициент пропорциональности;

$q_e, e$  – квант электрического заряда равный заряду электрона (определяемый как  $e = \sqrt{\alpha \hbar/30}$ ).

5.3. Волновая модель движения материи, соответствующего феномену электрический заряд  $q = n_q e$ , в состоянии покоя в тригонометрической форме:

$$\begin{aligned} \Phi_q &= A_{qy} \cos(n\omega_{eq}t + \varphi_{0y}) - A_{qz} \sin(n\omega_{eq}t + \varphi_{0z}) + \\ &\quad + A_{qx} \sin(n\omega_{eq}t + \varphi_{0x}), \\ &= A_{qy} \cos(n\alpha\omega_{zh}t + \varphi_{0y}) - A_{qz} \sin(n\alpha\omega_{zh}t + \varphi_{0z}) + \\ &\quad + A_{qx} \sin(n\alpha\omega_{zh}t + \varphi_{0x}) \end{aligned} \quad (7)$$

где  $n_q = q/q_e$ .

5.4. Волновая модель движения материи, соответствующего феномену электрический заряд  $q = n_q e$ , в состоянии покоя в дифференциальной форме без учета поля ZH (модель не полная, заряд не привязан к массе):

$$-\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi_q}{\partial t^2} = \frac{n_q^2 30^2 e^4}{\hbar^4} \Phi_q,$$

$$m_{zh}^2 \frac{\partial^2 \Phi_q}{\partial t^2} = m_q^2 \omega_{zh}^2 \Phi_q = (n_q \alpha m_{zh})^2 \omega_{zh}^2 \Phi_q = \frac{n^2 30^2 e^4}{\hbar^4} \Phi_{eq}, \quad (8)$$

где  $m_q$  – приведённая масса заряда  $q$  (определяемая как  $m_q = n_q m_{qe} = n_q \alpha m_{zh}$ );

$m_{eq}$  – приведенная масса элементарного электрического заряда, (определяемая как  $m_{eq} = \alpha m_{zh} = \alpha/c = 30 e^2/\hbar c$ );

30 – коэффициент.

## 6. Закон Ш.О.Кулона.

Существующие представления.

Классическое. Закон Ш. О. Кулона:  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ,

где  $F$  – сила электростатического взаимодействия двух точечных зарядов;

$k$  – электрическая постоянная, коэффициент пропорциональности в законе Ш.О.Кулона (определяется как  $k = 1/4\pi\epsilon_0 = 30c$ );

$q_1, q_2$  – величина электрического заряда один и два соответственно;

$r$  – расстояние между точечными зарядами;

Теория ЗН.

В ТЗН взаимодействие феноменов реальности, обладающих свойством электрический заряд, рассматривается как и в случае гравитационного взаимодействия, руководствуясь принципом локальности (близкодействия). Электростатическое взаимодействие, как феномен реальности, – дальнodelствующее, что означает, его радиус действия равен бесконечности. В отличие от гравитационного в электростатическом взаимодействии учувствуют только феномены реальности, обладающие свойством электрического заряда, в остальном механизмы взаимодействий схожи.

6.1. Волновая модель движения материи, соответствующего феномену - взаимодействие двух объектов реальности, обладающих свойствами электрического заряда, в дифференциальной форме с учётом поля ЗН



(модель не полная, заряды не привязаны к массе, как и в законе Ш.О.Кулона):

$$\begin{aligned}
 -\frac{1}{c^6} \frac{\partial^2 \Phi_{q1}}{\partial t^2} \frac{\partial^2 \Phi_{q2}}{\partial t^2} \frac{\partial^2 \Phi_{zh}}{\partial t^2} &= \frac{1}{k^2} \frac{1}{c^4 \hbar^6} r^4 F^2 \Phi_{q1} \Phi_{q2} \Phi_{zh}, \\
 -\frac{1}{c^6} \frac{\partial^2 \Phi_{q1}}{\partial t^2} \frac{\partial^2 \Phi_{q2}}{\partial t^2} \frac{\partial^2 \Phi_{zh}}{\partial t^2} &= \frac{1}{30^2} \frac{1}{c^6 \hbar^6} r^4 F^2 \Phi_{q1} \Phi_{q2} \Phi_{zh}, \quad (9)
 \end{aligned}$$

где  $c$  – квант скорости;

$\Phi_{q1}$  и  $\Phi_{q2}$ - волновые модели зарядов феноменов один и два в тригонометрической форме

[определяются как  $\Phi_{q1} = A_{q1y} \cos(n\omega_{q1}t + \varphi_{0y}) - A_{q1z} \sin(n\omega_{q1}t + \varphi_{0z}) + A_{q1x} \sin(n\omega_{q1}t + \varphi_{0x})$ ,

$\Phi_{q2} = A_{q2y} \cos(n\omega_{q2}t + \varphi_{0y}) - A_{q2z} \sin(n\omega_{q2}t + \varphi_{0z}) + A_{q2x} \sin(n\omega_{q2}t + \varphi_{0x})$ ],

$\Phi_{zh}$  - волновая модель жердона в тригонометрической форме

(определяется как  $\Phi_{zh} = A_{zhy} \cos(\omega_{zh}t + \varphi_{0y}) - A_{zhz} \sin(\omega_{zh}t + \varphi_{0z}) + A_{zhx} \sin(\omega_{zh}t + \varphi_{0x})$ ,

$k$  – электрическая постоянная, коэффициент пропорциональности в законе Ш.О.Кулона (определяется как  $k = 1/4\pi\epsilon_0 = 30c$ );

$1/30^2$  – коэффициент пропорциональности в ТЗН;

$r$  – расстояние между электрическими зарядами;

$\omega_{zh}$  - циклическая частота Zh;

$\omega_{q1}$ ,  $\omega_{q2}$  - циклические частоты соответствующие электрическим зарядам один и два соответственно (определяется как  $\omega_{q1} = (q_1/q_e)\omega_{qe} = (q_1/q_e)\alpha\omega_{zh}$ ;  $\omega_{q2} = (q_2/q_e)\omega_{qe} = (q_2/q_e)\alpha\omega_{zh}$ );

$q_1, q_2$  – величина электрического заряда один и два соответственно;

$q_e, e$  – квант электрического заряда равный заряду электрона;

$F$  – сила электростатического взаимодействия зарядов.

## 7. Электрон.

### Существующее представление.

Электрон — стабильная отрицательно заряженная элементарная частица. Считается фундаментальной (не имеющей, насколько это известно, составных частей) и является одной из основных структурных единиц вещества [4]. Электрон, обладает следующими, известными в настоящее время наблюдателю, характеристиками:

- масса  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$  кг;
- заряд (отрицательный)  $q_e = e = -1,602 \cdot 10^{-19}$  Кл;
- магнитный момент электрона магнетон Н.Бора  
 $\mu_B = e\hbar/2m_e = 927,4 \cdot 10^{-26}$  Дж/Тл;
- классический радиус  $r_{oe} = 2,82 \cdot 10^{-15}$  м;
- комптоновская длина волны  $\lambda_{ce} = 0,2426 \cdot 10^{-11}$  м.

Современная наука рассматривает электрон как фундаментальную элементарную частицу, не обладающую внутренней структурой и размерами.

### Теория ЗН

В отличие от стандартной модели, где электрон как фундаментальная частица есть материальная точка, наделенная определенными параметрами, в теории ЗН электрон имеет протяженную динамическую структуру. Так как электрон, как феномен реальности, обладает свойством массы и заряда, то структура его модели состоит из двух компонент, образованных жердонами. Массовая компонента структуры электрона  $\Phi_m$  соответствует свойству электрона - массе и определяет её величину, а зарядовая компонента структуры  $\Phi_q$  соответствует свойству электрона - заряд и определяет его величину.

7.1. Модель массовой компоненты структуры электрона есть система из трёх перпендикулярных гармонических осцилляторов, образованных жердонами, с единым центром устойчивого равновесия и одинаковой циклической частотой. Волновая модель в тригонометрической форме

массовой компоненты структуры электрона в состоянии покоя имеет следующий вид:

$$\begin{aligned}\Phi_{em} &= A_{emy}\cos(\omega_{em}t + \varphi_{0y}) - A_{emz}\sin(\omega_{em}t + \varphi_{0z}) + \\ &\quad + A_{exz}\sin(\omega_{em}t + \varphi_{0x}) = \\ &= nA_{zhy}\cos(\frac{1}{n}\omega_{zh}t + \varphi_{0y}) - nA_{zhz}\sin(\frac{1}{n}\omega_{zh}t + \varphi_{0z}) + \\ &\quad + nA_{zhx}\sin(\frac{1}{n}\omega_{zh}t + \varphi_{0x}),\end{aligned}$$

где  $A_{emy}$ ,  $A_{emz}$  и  $A_{emx}$  - максимальное отклонение осцилляторов массивной компоненты от состояния устойчивого равновесия по осям ординат и аппликат соответственно (определяются как  $A_{emy} = A_{emz} = A_{emx} = c/\omega_{em} = cn/\omega_{zh} = nA_{zh} = \lambda_{em}/2\pi$ );

$\lambda_{em}$ - длина волны колебаний массовой компоненты структуры электрона по осям ординат, аппликат и абсцисс;

$\omega_{em}$ - циклическая частота, соответствующая величине массы электрона (определяется как  $\omega_{em} = m_e c^2/\hbar = m_e c \omega_{zh} = m_e \omega_{zh}/m_{zh} = \omega_{zh}/n$ );

$c$  – квант скорости (скорость света);

$\hbar$  - приведённая постоянная М.Планка;

$m_e$  – масса феномена электрон;

$m_{zh}$  - квант массы;

$\omega_{zh}$  - циклическая частота жердона;

$n = m_{zh}/m_e$ .

7.2. Модель зарядовой компоненты электрона есть система из трёх перпендикулярных гармонических осцилляторов, образованных жердонами, с единым центром устойчивого равновесия и одинаковой циклической частотой. Волновая модель зарядовой компоненты структуры электрона в тригонометрической форме, в состоянии покоя есть волновая модель движения материи, соответствующего кванту электрического заряда  $q_e = e$  в состоянии покоя (модель не полная, заряд не привязан к массе):

$$\begin{aligned}\Phi_{eq} = & A_{eqy} \cos(\omega_{eq}t + \varphi_{0y}) - A_{eqz} \sin(\omega_{eq}t + \varphi_{0z}) + \\ & + A_{eqx} \sin(\omega_{eq}t + \varphi_{0x}) = \frac{A_{zh}}{\alpha} \cos(\alpha\omega_{zh} + \varphi_{0y}) - \frac{A_{zh}}{\alpha} \sin(\alpha\omega_{zh} + \varphi_{0z}) + \\ & + \frac{A_{zh}}{\alpha} \sin(\alpha\omega_{zh} + \varphi_{0x}),\end{aligned}$$

где  $A_{eqy}$ ,  $A_{eqz}$  и  $A_{eqx}$  максимальное отклонение осцилляторов зарядной компоненты от состояния устойчивого равновесия по осям ординат, аппликат и абсцисс (определяются как  $A_{eqy} = A_{eqz} = A_{eqx} = c/\omega_{eq} = c/\alpha\omega_{zh} = A_{zh}/\alpha = \lambda_{eq}/2\pi$ );

$\omega_{eq}$  - циклическая частота, соответствующая элементарному электрическому заряду, заряду электрона  $e$  (определяется как  $\omega_{qe} = \alpha\omega_{zh}$ );

$\lambda_{eq}$  - длина волны колебаний зарядной компоненты структуры электрона по осям ординат и аппликат и абсцисс;

$\alpha$  - постоянная тонкой структуры.

Энергия элементарного электрического заряда, кванта электрического заряда  $q_e(e)$  равна:  $W_{eq} = \alpha E_{zh} = \alpha c = 0,02188 \cdot 10^8$  Дж, где  $E_{zh}$  - энергия жердона (определяемая как  $E_{zh} = c$ ,  $c$  - квант скорости, скорость света).

Приведенная электрическая масса элементарного электрического заряда,  $m_{eq} = \alpha m_{zh} = \alpha/c = 0,0219$  Дж.

Величина элементарного электрический заряда (заряд электрона)  $q_e = e = \sqrt{\alpha \hbar / 30} = 1,602 \cdot 10^{-19}$  Кл.

7.3. В теории ЗН структура физической модели элементарной частицы электрон состоит из двух компонент, массовой компоненты  $\Phi_{em}$ , соответствующей его массе  $m_e$  и зарядной компоненты  $\Phi_{eq}$ , соответствующей его заряду  $e$ . Все осцилляторы, образующие компоненты имеют один центр равновесия. Электрон по существу является возмущением квазилокального набора атомов реальности жердонов, возмущением, являющимся суперпозицией колебаний шести осцилляторов, образующих его внутреннюю структуру.

Волновая модель структуры электрона в состоянии покоя в тригонометрической форме, имеет следующий вид:

$$\begin{aligned}\Phi_e = \Phi_{em} + \Phi_{eq} = & A_{emy} \cos(\omega_{em}t + \varphi_{0y}) - A_{emz} \sin(\omega_{em}t + \varphi_{0z}) + \\ & + A_{emx} \sin(\omega_{em}t + \varphi_{0x}) + A_{eqy} \cos(\omega_{eq}t + \varphi_{0y}) - A_{eqz} \sin(\omega_{eq}t + \varphi_{0z}) + \\ & + A_{eqx} \sin(\omega_{eq}t + \varphi_{0x}) = nA_{zhy} \cos\left(\frac{1}{n}\omega_{zh}t + \varphi_{0y}\right) - \\ & - nA_{zhz} \sin\left(\frac{1}{n}\omega_{zh}t + \varphi_{0z}\right) + nA_{zhx} \sin\left(\frac{1}{n}\omega_{zh}t + \varphi_{0x}\right) + \\ & + \frac{A_{zh}}{\alpha} \cos(\alpha\omega_{zh} + \varphi_{0y}) - \frac{A_{zh}}{\alpha} \sin(\alpha\omega_{zh} + \varphi_{0z}) + \frac{A_{zh}}{\alpha} \sin(\alpha\omega_{zh} + \varphi_{0x}), \quad (10)\end{aligned}$$

где  $\Phi_e$  – модель структуры электрона в состоянии покоя;

$\omega_{em}$  – циклическая частота колебаний массовой компоненты структуры электрона по осям ординат и аппликат;

$\omega_{eq}$  – циклическая частота колебаний зарядовой компоненты структуры электрона по оси абсцисс.

С целью рассмотрения, изменения состояния модели внутренней структуры электрона, более наглядно, ограничимся одномерной моделью внутренней структуры электрона.

Используемые в ТЗН модели феноменов ФР есть феномены объективной реальности в представлении наблюдателя, то есть  $\Phi_{em}$  и есть масса электрона, а  $\Phi_{eq}$  его заряд. Поэтому структуру электрона можно представить как физическую систему, в которой устойчивое состояние равновесия массовой  $\Phi_{em}$  компоненты электрона (центр массы) совершает возвратно-поступательное движение вдоль оси 0x под действием зарядовой  $\Phi_{eq}$  компоненты структуры электрона со скоростью  $v_{eq}$ , которая определяется как первая производная по времени от  $\Phi_{eq}$ :

$$v_{eq} = (A_{eqx} \cos(\omega_{eq}t + \varphi_0))' = -\omega_{eq} A_{eqx} \sin(\omega_{eq}t + \varphi_0) = -c \sin(\omega_{eq}t + \varphi_0),$$

где  $c$  – скорость света (определяется как  $c = A_{eqx} \omega_{eq} = \lambda_{eq} \omega_{eq} / 2\pi$ ).

$\lambda_{eq}$  – длина волны, соответствующая колебаниям зарядовой компоненты структуры электрона;

На основании выше изложенного модель электрона в алгебраической форме в состоянии покоя можно записать в следующем виде:

$$\begin{aligned}
 E_e^2 &= m_e^2 c^4 + p_e^2 c^2 = \\
 &= m_e^2 c^4 + m_e^2 v_q^2 \gamma^2 c^2 = E_{em}^2 + m_e^2 c^2 \sin^2(\omega_{eq} t + \varphi_0) \gamma^2 c^2 = \\
 &= E_{em}^2 + \frac{m_e^2 c^2}{\cos^2(\omega_{eq} t + \varphi_0)} \sin^2(\omega_{eq} t + \varphi_0) c^2, \\
 E_e^2 &= m_e^2 c^4 + m_e^2 c^2 \operatorname{tg}^2(\omega_{eq} t + \varphi_0) c^2, \tag{11}
 \end{aligned}$$

где  $E_e$  – энергия электрона в состоянии покоя;

$E_{em}$  – энергия массовой компоненты электрона в состоянии покоя;

$m_e$  – масса электрона;

$v_{eq}$  – мгновенная скорость осциллирующего по оси  $Ox$  массовой компоненты электрона, в это время сам электрон, как феномен реальности, находится в состоянии покоя относительно наблюдателя, (определяется как  $v_{eq} = -c \sin(\omega_{eq} t + \varphi_0)$ );

$\gamma_{eq}$  – Лоренц - фактор (определяется как  $\gamma_{eq} = 1/\sqrt{1 - v_q^2/c^2} = 1/\cos(\omega_{eq} t + \varphi_0)$ );

$p_{eq}$  – зарядовый импульс электрона в состоянии покоя (определяется как  $p_{eq} = m_e \gamma_q v_{eq} = -m_e \gamma_q c \sin(\omega_{eq} t + \varphi_0) = -m_e c \sin(\omega_{eq} t + \varphi_0) / \cos \omega_{eq} t = -c \operatorname{tg}(\omega_{eq} t + \varphi_0)$ );

$p_{em}$  – массовый импульс электрона в состоянии покоя (определяется как  $p_{em} = m_e c$ );

Отсюда волновое число электрона в состоянии покоя, определяемое зарядовым колебанием

$k_{eq} = p_e / \hbar = m_e \gamma_{eq} v_q / \hbar = -m_e \gamma_{eq} c \sin(\omega_{eq} t + \varphi_0) / \hbar = -\frac{2\pi}{\lambda_{em}} \operatorname{tg}(\omega_{eq} t + \varphi_0)$  и одномерная (в смысле осцилляции массы с циклической частотой  $\omega_{eq}$ ) волновая модель структуры электрона в состоянии покоя в тригонометрической форме, имеет следующий вид:

$$\Phi_e = \Phi_{em} + \Phi_{eq} = A_{emy} \cos(\omega_e t - k_{eq} x) - A_{emz} \sin(\omega_e t - k_{eq} x) +$$

$$+ A_{emx} \sin(\omega_e t - k_{eq} x) = A_{ey} \cos[\omega_e t + \frac{2\pi}{\lambda_{em}} \operatorname{tg}(\omega_{eq} t + \varphi_0) x] - A_{ez} \sin[\omega_e t - \frac{2\pi}{\lambda_{em}} \operatorname{tg}(\omega_{eq} t + \varphi_0) x] + A_{ex} \sin[\omega_e t - \frac{2\pi}{\lambda_{em}} \operatorname{tg}(\omega_{eq} t + \varphi_0) x]. \quad (12)$$

7.4. Волновое уравнение электрона в состоянии покоя в дифференциальной форме, имеет следующий вид:

$$\Delta \Phi_e - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi_e}{\partial t^2} = \frac{m_e^2 c^2}{\hbar^2} \Phi_e,$$

где  $\Phi_e$  – волновая модель электрона в состоянии покоя (12).

И соответствующая ему модель электрона в алгебраической форме в состоянии покоя

$$E_e^2 = m_e^2 c^4 + m_e^2 c^2 \operatorname{tg}^2(\omega_{eq} t + \varphi_0) c^2.$$

7.5. Волновое уравнение электрона в состоянии покоя с разделёнными компонентами структуры (масса, заряд) в дифференциальной форме, имеет следующий вид:

$$-\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi_{em}}{\partial t^2} \left[ 1 - \left( \frac{1}{c} \frac{\partial \Phi_{eq}}{\partial t} \right)^2 \right] = \frac{m_e^2 c^2}{\hbar^2} \Phi_{em}.$$

## 8. Заключение.

Таким образом, в данной статье подтверждается, что феномены ФР массу, электрический заряд, частицу вещества электрон, а также гравитационное взаимодействие масс в виде закон всемирного тяготения И.Ньютона и электростатическое взаимодействие неподвижных зарядов в виде закона Ш.О.Кулона и их структуру можно смоделировать на основе атомов реальности жердонов, руководствуясь принципами TZN. Из моделей феномена реальности элементарной частицы электрона (10, 11, 12, 13) в состоянии покоя видно, что электрон в TZN, в отличие от стандартной модели, имеет протяжённую динамическую структуру, состояние которой периодически изменяется со временем. В структуре модели электрона можно выделить массовую компоненту, образованную тремя перпендикулярными осцилляторами

$$\Phi_{em} = A_{emy}\cos(\omega_{em}t + \varphi_{0y}) - A_{emz}\sin(\omega_{em}t + \varphi_{0z}) + \\ + A_{exz}\sin(\omega_{em}t + \varphi_{0x}),$$

определяющую массовые свойства электрона и величину массы. А также зарядную компоненту структуры электрона, также образованную тремя перпендикулярными осцилляторами с частотой

$$\Phi_{eq} = A_{eqy}\cos(\omega_{eq}t + \varphi_{0y}) - A_{eqz}\sin(\omega_{eq}t + \varphi_{0z}) + \\ + A_{eqx}\sin(\omega_{eq}t + \varphi_{0x}),$$

определяющую электрические свойства электрона и величину его электрического заряда. Массовая компонента структуры электрона совершает возвратно-поступательное движение относительно центра устойчивого равновесия вдоль оси абсцисс (при одномерном рассмотрении модели электрона) с циклической частотой  $\omega_{qe}$ , соответствующей электрической компоненте структуры электрона. Величине массы  $m_e$  электрона соответствует частота  $\omega_{em}$  (определяется из выражения  $m_e c^2 = \hbar \omega_{em}$ ). Величине заряда электрона  $q_e = e$  соответствует частота  $\omega_{eq}$  (определяется как  $\omega_{eq} = \alpha \omega_{zh}$ ). Элементарному электрическому заряду также можно поставить в соответствие  $m_{eq}$  - приведенную электрическую массу (определяется как  $m_{eq} = \alpha m_{zh} = \alpha/c = 30 e^2/\hbar c$  или из выражения  $m_{eq} c^2 = k e^2/\hbar = \hbar \omega_{eq}$ ).

Гравитационное и электростатическое взаимодействие феноменов реальности в ТЗН являются дальнодействующими и осуществляются в соответствии с принципом локальности (близкодействия). Механизм взаимодействий заключается в том, что состояние жердонов входящих в набор взаимодействующих феноменов определяется также состоянием всех жердонов, входящих в совокупность, в которую они входят. И в случае, когда влиянием других феноменов на состояние наборов жердонов взаимодействующих феноменов можно пренебречь, интенсивность их взаимодействия в итоге будет определяться изменением состояния их



наборов, являющемся следствием влияния на состояние всей совокупности, состояния другого взаимодействующего феномена.

Соответствие качественных и количественных параметров приведенных структурных моделей феноменов ФР свойствам моделируемых феноменов объективной реальности позволяет сделать вывод, что и всем остальным феноменам реальности, являющимися проявлением эмерджентных свойств движения материи, можно будет поставить в соответствие динамическое состояние набора квантов движения жердонов, руководствуясь TZN.

## Список литературы.

1. Жердев П Структура физической реальности. Пространство, время (2021).
2. Вещество [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Вещество](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вещество) (дата обращения: 24.01.2021).
3. Фермион [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Фермион](https://ru.wikipedia.org/wiki/Фермион) (дата обращения: 24.01.2021).
4. Электрон [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Электрон](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электрон) (дата обращения: 24.01.2021).
5. Масса [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Масса](https://ru.wikipedia.org/wiki/Масса) (дата обращения: 24.01.2021).
6. Ньютон И Математические начала натуральной философии (М.: НАУКА, 1989).
7. Снегов С Люди как боги (СПб.: ООО «Издательская группа «Азбука-Аттикус», 2017).
8. Брайн Г Элегантная вселенная: Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории (М.: ЛКИ, 2008).
9. Брайн Г Ткань космоса: Пространство, время и текстура реальности (М.: УРСС: ЛЕНАНД, 2015).
10. Эйнштейн А Физика и реальность (М.: «НАУКА», 1965).
11. Сборник статей Альберт Эйнштейн и теория Гравитации (М.: «МИР», 1979).
12. Эддингтон А Пространство время и тяготение (Одесса.: 1-я Гостипография им. Карла Маркса, 1923).
13. Борн М Эйнштейновская теория относительности (М.: «МИР», 1972).
14. Фейман Р Характер физических законов (М.: АСТ, 2018).
15. Яу Ш, Надис С Теория струн и скрытые измерения Вселенной (СПб.: Питер, 2015).

16. Ровелли К Срок времени (М.: Издательство АСТ, 2020).
17. Неванлинна Р. Пространство, время и относительность (М.: МИР, 1966).
18. Вяльцев А Н Дискретное пространство-время (М.: КомКнига, 2007).
19. Джеммер М Понятие массы в классической и современной физике (М.: Едиториал УРСС, 2003).
20. Шарыпов О В О формировании новой физической картины мира на основе планкеонной гипотезы (Философия науки. 1995. № 1 (1). С. 50 57).
21. Парселл Э Электричество и магнетизм (М.: «НАУКА», 1975).