

## РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ И.Л. ГЕРЛОВИНА. СИЛЬНАЯ ГРАВИТАЦИЯ.

- открытая А. Эйнштейном связь пространства-времени с материей могла быть распространена на другие виды взаимодействий, если бы имела место СИЛЬНАЯ ГРАВИТАЦИЯ с константой связи на много порядков превышающая G.

А. Салам

Одним из перспективнейших направлений теоретической физики, на пути объединения теории струн, физики элементарных частиц и гравитации, является открытие в 1998г. Хуан Малдасеном «голографической дуальности» [8]. В концепции И. Арепьевой [9], опирающейся на экспериментальные данные, полученные на БАКе, качественно показано, что образование кварк-глюонной плазмы и ее множественность, в терминах голографической дуальности, соответствует процессу образования черной дыры и ее энтропии. Такой подход требует, чтобы наша Вселенная в целом представляла собой голографический экран, как проекция событий n+1 –мерного пространства на границе n–мерного пространства, а все элементарные частицы должны представлять собой квантовые черные дыры. К аналогичным выводам, но в иной интерпретации, приходит И.Л. Герловин в своей монографии «Единой теории фундаментального поля (ТФП)», вышедшей в свет 1990г. [10]. Покажем чисто аналитически, что наша Вселенная, в рамках Стандартной Модели, может представлять собой как-бы изнутри черную дыру, в которой все элементарные частицы, теперь уже как-бы снаружи, также являются «черными квантовыми» дырами.

### ВСТУПЛЕНИЕ

В предлагаемой статье, на основе модернизации И.Л. Герловиным закона Кулона  $\varphi = q \frac{e^{-\frac{R}{r}}}{r}$ , делается попытка модернизации закона Ньютона  $\varphi = Gm \frac{e^{-\frac{R}{r}}}{r}$ . Далее показывается, что гравитация на ядерных масштабах становится сильной и вполне может отвечать за сильные взаимодействия. Предпосылками такой постановки задачи является развитие концепции И.Л. Герловина в свете современных представлений физики Нашего Мира. Для этого в качестве стартовой позиции, приведем шесть уравнений, которые в какой-то степени соответствуют глобальным и локальным свойствам Нашего Мира и сравним их с одним из выводов ТФП Герловина ([13], с.6, пп.8): «... Потенциал основного взаимодействия в вакууме оказывается равным **квадрату скорости света**. (выделено мною)».

$\frac{1}{\epsilon_0 \mu_0} = c^2$  - диэлектрическая и магнитная проницаемость вакуума

$\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 = \frac{8}{3} \pi G \rho_{\text{всел}}(t) r^2(t) - kc^2 = c^2$  - космологическое уравнение энергии Фридмана

$E_0 = mc^2$  – энергия покоя элементарных частиц

$ds^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$  - метрика пространства-времени в ОТО

$\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{1/2}$  - преобразования Лоренца

$c^2 = \frac{Gm}{r_{\text{грав}}}$  - условие формирования черной дыры.

Во все шесть уравнений входит константа – **квадрат скорости света** ( $c^2$ ). ВОПРОС,- какова взаимосвязь, казалось бы, физически несвязанных приведенных уравнений с потенциалом фундаментального поля Герловина? Ответ на этот вопрос мы получим в конце статьи.

## КРАТКИЙ АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИИ И.Л. ГЕРЛОВИНА

В современных терминах ТФП звучит следующим образом.

1. У ТФП элементарная частица вакуума (**ЭЧВ**) протон-антипротон и электрон-позитрон пары, на современном языке - это виртуальные кварк-глюонный конденсат и электрон-позитронная шуба (вакуумные диполи).
2. У ТФП все элементарные частицы являются черными дырами, а это уже одно из направлений голографической дуальности, в частности концепции И. Арепьевой [9] и энтропийная гравитация Э. Верлинде [11], [12].
3. Фундаментон в современной трактовке можно рассматривать как замкнутую струну в «теории струн», гармоника которой при проекции на наш 3D-мир, являются элементарными частицами.
4. Информационная (безэнергетичная) связь между пространствами-слоями в ТФП, соответствует голографическому экрану, как проекция n+1 мира на n-мир. Создается впечатление, что И.Л. Герловин опередил события, понятно, в его эпоху такие нововведения без аргументации считались «брედовыми идеями». Но, с другой стороны, математическое описание ВСЕГО без физического обоснования удивительным образом соответствует действительности.
5. Главное отличие ТФП от классических и квантовых теорий всех взаимодействий состоит в том, что в ТФП рассматривается не одна черная дыра, а подпространство черных дыр, что позволяет рассматривать физический вакуум (**ФВ**) во взаимодействии с **ЭЧ**, как континуально-дискретное подпространство, т.е. изначально закладывается принцип квантования (дискретность), как свойства ФВ. Получается, что в отличие от классической ОТО, ТФП является квантовой теорией.

Что осталось у ТФП не востребуемым.

1. Это великолепная и наглядная идея описания квантового (дискретного) движения элементарных частиц через **ЭЧВ** (см. в картинках [10, с.166]). Можно назвать это, как квантовый скачок, что, кстати, и наблюдается в квантовом мире. Но опять же, вводится все это как-то декларативно, без физических обоснований,- далее будет обосновываться.
2. Интригующе звучит у ТФП физическое описание сильных взаимодействий через нелинейность закона Кулона на ядерных масштабах  $\left(\varphi = q \frac{e^{\frac{R}{r}}}{r}\right)$ , - это, пожалуй, фундаментальная находка И.Л. Герловина, которая в данной статье, через модернизацию закона Ньютона, будет обосновываться. Сначала покажем, чисто аналитически, что константа  $c^2$ , которая является потенциалом фундаментального поля (ТФП Герловина), и которая также описывает свойства Нашего Мира через шесть уравнений приведенных выше, имеет гравитационную природу происхождения. Далее, формирование пространства-материи, согласно поставленной задачи (модернизация закона Ньютона), мы будем рассматривать в терминах полевой гравитации.

## НУЛЕВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС ВСЕЛЕННОЙ

В энергетическом аспекте всю нашу Вселенную можно разделить на два независимых энергетических состояния (уровня), это реальный триединый мир (пространство-время-материя) с реальными элементарными частицами (**ЭЧ**) с энергией покоя равной  $mc^2$  и виртуальный мир, т.н. среда физического вакуума (**ФВ**) с практически нулевым энергетическим состоянием. Рассмотрим как формируются (возникают) на стадии инфляции эти два независимых энергетических состояния реального и виртуального миров. Для этого обратимся к космологии.

Одним из ключевых моментов теории инфляции является нулевые энергетические условия возникновения и развития Вселенной, отрицательная гравитационная энергия всей Вселенной, строго уравновешена положительной энергией всей материи. Еще Р. Фейнман (а также А. Сахаров, Я. Зельдович) обратили внимание на то, что:

- полная энергия Вселенной равна нулю и «является одной из величайших тайн» ([3], с.68, 17 строка), а Л. Ландау, Е. Лифшиц [2] строго доказали, что полная энергия замкнутого мира тождественно равна нулю. Энергетический баланс в расширяющейся Вселенной соответствует равенству по модулю нарастающей по стреле времени массы-энергии видимой, гравитационно связанной области Вселенной и нарастающей потенциальной энергии, от этих же источников гравитации. Так как Вселенная в целом является однородной и изотропной, то элементарно энергетический баланс можно записать в виде:

$$M_{\text{всел}}(t)c^2 = |-M_{\text{всел}}(t)\varphi_{\text{всел}}| \quad (1)$$

где:

$M_{\text{всел}}(t)$  – масса-энергия видимой части Вселенной,  
 $\varphi_{\text{всел}}$  – гравитационный потенциал Вселенной.

Равенство (1) выполняется только при одном условии,- когда  $\varphi_{\text{всел}}$  всегда и везде равен  $-c^2$ . Покажем, что энергетический баланс, равенство (1), соответствует динамике плоскостной модели Вселенной Фридмана. Обратим внимание, что в основе становления современной космологии лежит Закон Всемирного Тяготения, **Ньютоновский гравитационный потенциал ( $\varphi$ ) через решение Пуассона переходит в космологическое уравнение энергии Фридмана**

$$\varphi = \frac{GM}{r} \rightarrow \frac{4}{3}\pi G\rho r^2 \rightarrow \frac{8}{3}\pi G\rho r^2 - kc^2$$

Приведем уравнение к удобной для нас динамичной форме:

$$\varphi_{\text{всел}}(r) = \left(\frac{dr}{dt}\right)^2 = \frac{8}{3}\pi G\rho_{\text{всел}}(t)r^2(t) - kc^2 \quad (2)$$

где:

$r(t)$  – радиус гравитационно-связанной области Вселенной;  
 $\rho_{\text{всел}}$  – плотность всей энергии-материи Вселенной, в том числе и темных составляющих.

Согласно космологическим наблюдениям, наша Вселенная плоская, кривизна пространства равна нулю  $k=0$ ,- это следствие равенства плотности всей энергии-материи к критической плотности  $\rho_{\text{всел}} = \rho_{\text{крит}}$ . Если в уравнение (2) подставить параметры Вселенной для любой эпохи, начиная с Большого Взрыва, вплоть до современного состояния, то мы получим неизменную величину, равную **скорости света в квадрате** ( $-c^2$ ) (расчеты я опускаю). По сути, уравнение (2) показывает как формируется гравитационный потенциал Вселенной ( $\varphi_{\text{всел}}$ ) для Земного наблюдателя, а так как все наблюдатели равноправны, то  $\varphi_{\text{всел}} = -c^2$  относится к любой точке пространства по всей стреле времени. Это означает что инфляция «сгенерировала» всю Вселенную, полная энергия которой равна нулю, в свете тождественности массы покоя и энергии покоя. Можно сделать следующее предположение.

Все тела находясь в однородном потенциальном поле Вселенной с  $\varphi_{\text{всел}} = -c^2$  (внешний фактор, отрицательная энергия) – **гравитация**, приобретают энергию покоя  $E_0 = mc^2$  (внутренний фактор, положительная энергия) – **инерция**, т.е. гравитация и инерция всегда проявляются совместно, вспомним постулаты ОТО:

1. Гравитационная масса эквивалентна инертной.
2. Ускоренное движение эквивалентно полю тяготения.

Тем самым соблюдается нулевой энергетический баланс, как локально, так и глобально. Это требование вытекает из закона сохранения энергии, например, если гипотетически отдалить пробное тело от Вселенной на бесконечность, то вся энергия покоя тела – **инерция** ( $+c^2 \rightarrow 0$ ) переходит в потенциальную энергию – **гравитация** ( $-c^2 \rightarrow 0$ ), в сумме ноль.

## ВЫВОД

Динамика уравнения Фридмана (2) показала, что  $\varphi_{\text{всел}} = -c^2$  является константой во всех точках пространства по всей стреле времени и имеет гравитационную природу происхождения, а это есть основное и достаточное условие формирования черной дыры.

То что наша Вселенная может быть черной дырой,- идея не нова. Такой подход созвучен статьям Н. Поплавского [4] «О массе Вселенной, возникшей в черной дыре», и Р. Манн [5] «Новая модель мироздания: Вселенная из черной дыры». К аналогичным выводам приходит М. Ромашка в диссертации [6], «В частности показано, что совпадение видимого горизонта Вселенной с её гравитационным радиусом является следствием принципа Маха».

Далее покажем, как гравитационный фон Вселенной с  $\varphi_{\text{всел}} = -c^2$ , взаимодействует с **ФВ** как со средой с наинизшим энергетическим состоянием всех квантовых полей. По современным оценкам **ФВ** представляет собой особую среду (виртуальный мир), в виде остаточного продукта аннигиляции практически всей праматерии, в соотношении, согласно реликтовому фону, одна ЭЧ на  $10^9$  частиц праматерии. И действительно, при аннигиляции электрона-позитрона, кварка-антикварка, эти пары не распадаются, никуда не исчезают, а переходят в предельно связанное дипольное состояние с минимальной, но ненулевой энергией (проявляется как поляризация **ФВ**). При этом практически полностью исчезают массы покоя. С другой стороны виртуальность показывает, что индивидуальные параметры частиц, в том числе и масса, в виртуальном виде сохраняются. В свете эквивалентности массы и энергии это можно интерпретировать по Б. Окуню [7], что исчезает не масса частиц (которая является константой), а исчезает именно энергия покоя ( $c^2 \rightarrow 0$ ), которая уносится Э/М квантами. В квантовой механике **ФВ** рассматривается как наинизшее энергетическое состояние всех квантовых полей. Это относится и к гравитации. Тогда, в рамках терминологии полевой гравитации, можно предположить что гравитационный потенциал **ФВ** ( $\varphi_{\text{фв}}$ ) **стремиться к нулю**, поэтому энергия покоя аннигилирующих частиц стремиться к нулю.

## ВЫВОД

Так как все ЭЧ, пребывая в **однородном гравитационном поле Вселенной** с  $\varphi_{\text{всел}} = -c^2$ , наделяются энергией покоя  $E_0 = mc^2$ , а гравитационный потенциал **ФВ** стремиться к нулю, тогда между любой ЭЧ, по отношению к **ФВ**, формируется разность потенциалов  $\Delta\varphi = -c^2$ . А это есть необходимые и достаточные условия считать что все ЭЧ, по отношению к **ФВ**, являются **КВАНТОВЫМИ ЧЕРНЫМИ ДЫРАМИ**.

В итоге, наша Вселенная является как-бы изнутри черной дырой в которой все ЭЧ, теперь уже как-бы снаружи, также являются «черными квантовыми» дырами. Тем самым, декларативное утверждение И.Л. Герловина ([13], с.28), что ЭЧ это черные дыры, как проявление фундаментального поля приобретает обоснование. ЭЧ - это гравитационная яма, вокруг которой возникает сильная деформация **ФВ**. И.Л. Герловин указывает на интереснейшую мысль А. Салама ([10], с.30): - *открытая А. Эйнштейном связь пространства-времени с материей могла быть распространена на другие виды взаимодействий, если бы имела место СИЛЬНАЯ ГРАВИТАЦИЯ с константой связи на много порядков превышающая G*. Развивая идею А. Салама, И.Л. Герловин вводит экспоненциальный рост закона Кулона на ядерных масштабах, обосновывая такое нововведение принципом соответствия ТФП с ОТО Эйнштейна ([13], с.61): - *известно, что конформное отображение из одного пространства на другое имеет вид:*

$$g_{\mu\nu}^s = e^{f(s)} g_{\mu\nu} \quad (3)$$

([13], с.28): - *если выразить потенциал фундаментального поля через массу и заряд, то согласно отображению (3) можно получить основные уравнения ТФП идентичные уравнениям ОТО Эйнштейна для подпространств ( $s = 1,2,3$ ):*

$$\varphi = q \frac{e^{-\frac{R}{r}}}{r}; \quad \varphi = Gm \frac{e^{-\frac{R}{r}}}{r}; \quad (4)$$

где:  $R$  – радиус Шварцшильда в терминах Э/М взаимодействий

$$R_{\mu\nu}^s - \frac{R^s}{2} g_{\mu\nu}^s = 8\pi G \frac{T_{\mu\nu}}{c^4} \quad (5)$$

Получается следующая картина. Если подвергнуть уравнения ОТО Эйнштейна (5) обратной операции отображения (3), то мы получим экспоненциальные уравнения Кулона и Ньютона (4). Другими словами, полученные И.Л. Герловиным нелинейные уравнения (4) это следствие решений уравнения (5) для черных дыр, как отображение одного подпространства на другое. Это фундаментальная находка И.Л. Герловина, кстати, А. Эйнштейн её «не заметил», которая должна быть переосмыслена. И вот почему. Приведем второй постулат ТФП: фундаментальное поле имеет Э/М природу и отвечает за все виды взаимодействий, и никоим образом не сводится к гравитационным. Массы ЭЧ и коллапс, в виде черных дыр, имеют Э/М природу и описывается формулой ([13], с.35):

$$m = \frac{q^2}{Rc^2}$$

Гравитационная постоянная в ТФП, согласно уравнению ([10], с.174, (11.15)), в которое входит электрический заряд в квадрате, также имеет Э/М природу происхождения. И мы должны констатировать, что все четыре константы фундаментальных взаимодействий, согласно приведенным расчетам И.Л. Герловина ([10], с.153-157), а также потенциал фундаментального поля равный  $c^2$ , имеют Э/М природу происхождения. Что из этого следует? На ядерных масштабах в основном присутствуют положительные заряды, которые могут формировать только силы отталкивания и никакой нелинейный закон Кулона противоречия не устраняет. Какой же выход из этой патовой ситуации ?

Концепция И.Л. Герловина строится на нелинейности закона Кулона, который формирует потенциал фундаментального поля, равный  $c^2$ , имеющий Э/М природу происхождения. Все это можно отнести только к электрослабым взаимодействиям, где нелинейный закон Кулона на ядерных масштабах описывает слабые взаимодействия, в виде  $-Z$ ,  $+Z$  и  $Z^0$  векторных бозонов, - здесь концепция И.Л. Герловина показала невероятные совпадения с экспериментальными данными ([10], с.157, (7.33)). Выше было показано, что константа  $c^2$  имеет гравитационную природу происхождения. А это достаточные условия, чтобы на основе модификации, теперь уже закона Ньютона, по методике И.Л. Герловина, построить сильную гравитацию, отвечающую за сильные ядерные взаимодействия. Тогда константы гравитации и сильных взаимодействий приобретают следующий вид:

Модифицированный закон Ньютона	$\varphi = Ge^{-R/r} \frac{m}{r}$ ;	$G_{\text{сил}} = Ge^{-R/r}$
Гравитационная постоянная	$G \approx 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}}$	
Безразмерная константа гравитации	$G \frac{m_p^2}{hc} \approx 10^{-39}$	
Гравитационная постоянная сильной гравитации	$G_{\text{сил}} = \frac{hc}{m_p^2} \approx 10^{28} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}}$	
Безразмерная константа сильных взаимодействий	$G_{\text{сил}} m_p^2 / hc \approx 1$	

Теперь мы можем по существу ответить на поставленный выше вопрос. Константа  $c^2$  входит во все шесть уравнений, потому что все физические процессы происходят в **однородном гравитационном поле Вселенной** с  $\varphi_{\text{всел}} = -c^2$ , по мимо гравитации и инерции пространство наделяется через  $\frac{1}{\epsilon_0 \mu_0} = c^2$  и электромагнитными параметрами.

## ПОСЛЕСЛОВИЕ

Почему электромагнитная природа фундаментального поля И.Л. Герловина по некоторым аспектам дает сбои,- мое видение ... В то время в научных кругах ставка делалась на Э/М природу массы,- отсюда все тенденции идей И.Л. Герловина. На Э/М природу переводилось буквально всё, все виды констант, даже пространство, через  $\frac{1}{\epsilon_0 \mu_0} = c^2$  наделялось Э/М природой.

И что невообразимо удивительно,- все расчеты И.Л. Герловина практически всех констант, безразмерных величин, иерархия масс ЭЧ, совпадали с невероятной точностью. Сам И.Л. Герловин говорил (не помню где именно):

... практически все константы постулируются или экспериментально вычисляются, а я их теоретически вывожу... и это действительно так. Из каких физических соображений выводилось буквально ВСЁ, для меня, да наверное для всех, остается загадкой. Таких совпадений в науке не бывает, это какой-то новый нераскрытый фундаментальный закон, который по целому каскаду найденных И.Л. Герловиным закономерностям, нужно будет раскрыть. БЫЛО БЫ ЗДОРОВО, ЕСЛИ БЫ ЭТИМ ЗАНЯЛСЯ ВАШ САЙТ, В ВИДЕ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИИ И.Л. ГЕРЛОВИНА !!!

Теперь по существу. Неужели действительно И.Л. Герловин считал, что положительно заряженные протоны в ядрах удерживаются Э/М силами? Всё он прекрасно видел и рассчитал,- это специфика его детища, фундаментального поля с потенциалом равным  $c^2$ , который просто, согласно уравнениям (3), (4), (5) меняют метрику подпространств. Это как у ОТО Эйнштейна,- гравитация это не сила, это искривление пространства. Так и у И.Л. Герловины,- фундаментальное поле это не сила, это искривление пространства.

Тогда почему я так «цепляюсь» за несостоятельность модели сильных взаимодействий в терминах Э/М поля? А дело вот в чем. В ТФП физический вакуум предельно, без пустот, упакован ЭЧВ (протон-антипротонные пары) с плотностью частиц  $10^{39}$  на  $см^3$ , которые являются черными дырами (ЧД),- в ТФП все ЭЧ тоже являются ЧД. По определению, ЧД является объект формирующий вокруг себя градиент потенциалов равный  $-c^2$ . По классике - это гравитационный потенциал. В ТФП это Э/М потенциал, т.е. чтобы сформировалась ЧД сопряженное подпространство должно характеризоваться нулевым потенциалом. Возникает вопрос, по отношению к чему все ЭЧ являются ЧД, если сам ФВ является черной дырочной средой? Более того, в ТФП нет подпространства с нулевыми полями. А что нам дает современная картина ФВ? По определению, ФВ является «средой» с минимальной энергией всех полей, т.е. потенциалы всех полей стремятся к нулю. Именно при этих условиях любая ЭЧ, по отношению к «нулевому» ФВ является ЧД, в принципе с самой структурой ФВ, можно согласиться. Но утверждение И.Л. Герловины, что любая ЭЧВ является ЧД, по определению, несостоятельно.

В чем тут изюминка, оказывается математический аппарат ТФП, в частности уравнения (3), (4), (5) работоспособны. А это означает, что сопряженное с нашим Реальным Миром подпространство, в данном случае ФВ, должен характеризоваться нулевыми полями. Фундаментон в среде ФВ должен нести нулевые потенциалы, а не  $-c^2$ , а вот на границе сшивки подпространств ФВ → ЭЧ, согласно уравнениям (3), (4), (5), потенциал фундаментона вырастает до  $c^2$ . В ТФП так оно и есть. Получается, что утверждение И.Л. Герловины, ФВ является черной дырочной средой,- самой же ТФП отвергается. Вот такой получился каламбурчик.

#### Ссылки

1. Реляционная концепция Лейбница-Маха, Ю.С. Владимиров, Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Институт гравитации и космологии РУДН, Метафизика, 2016, № 3 (21)  
[http://www.intelros.ru/pdf/metafizika/2016\\_03/6.pdf](http://www.intelros.ru/pdf/metafizika/2016_03/6.pdf)
2. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Теоретическая физика ТЕОРИЯ ПОЛЯ, 7-е изд., испр. -М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. - 512 с. ISBN 5-02-014420-7 (т. II)  
[http://alexandr4784.narod.ru/landau\\_02.html](http://alexandr4784.narod.ru/landau_02.html)
3. Феймановские лекции по гравитации. Лекция 1 Р. Фейман.  
<http://alexandr4784.narod.ru/rflg.html>
4. On the mass of the Universe born in a black hole, Nikodem J. Poplawski, Department of Physics, Indiana University, Swain Hall West, 727 East Third Street, Bloomington, Indiana 47405, USA (Dated: March 23, 2011)  
<http://arxiv.org/pdf/1103.4192.pdf>
5. Новая модель мироздания: Вселенная из черной дыры, А. Левин, 13 ноября 2014  
<http://www.popmech.ru/science/50842-novaya-model-mirozdaniya-vselennaya-iz-chernoy-dyry/#full>
6. Принцип маха в реляционном подходе в модифицированных теориях гравитации, М.Ю. Ромашка, Автореферат, Москва, 2013  
<http://www.rad.pfu.edu.ru:8080/tmp/avtoref6396.pdf>
7. Понятие массы (Масса, энергия, относительность), Л.Б. Окунь, УФН, июль 1989  
<http://ufn.ru/ru/articles/1989/7/f/>

8. The Large N Limit of Superconformal Field Theories and Supergravity  
<http://arxiv.org/abs/hep-th/9711200>
9. Голографическое описание кварк-глюонной плазмы, образующейся при столкновениях тяжелых ионов, И.Я. Арефьева, УФН, 2014, том 184, номер 6, страницы 569–598  
<http://www.mathnet.ru/links/8624613d63c3b5b4def2bf4358858f7b/ufn4719.pdf>
10. Основы единой теории всех взаимодействий в веществе, И.Л. Герловин, 1990, Л., Энергоатомиздат [http://docs.wixstatic.com/ugd/4b25f4\\_1bc5bd276b64458b959fcfaa386906b0.pdf](http://docs.wixstatic.com/ugd/4b25f4_1bc5bd276b64458b959fcfaa386906b0.pdf)
11. On the Origin of Gravity and the Laws of Newton, E. Verlinde, 2010  
<http://arxiv.org/pdf/1001.0785v1.pdf>
12. О природе тяготения и законов Ньютона, Э. Верлинде, 2010, перевод М.Х. Шульман  
[http://timeorigin21.narod.ru/rus\\_translation/Gravity\\_and\\_entropy.pdf](http://timeorigin21.narod.ru/rus_translation/Gravity_and_entropy.pdf)
13. Основы единой релятивистской квантовой теории фундаментального поля /ТФП/, И.Л. Герловин, Ленинград, 1973, АН СССР, ГАО.  
[http://docs.wixstatic.com/ugd/4b25f4\\_d6d70a55ac1642b1af321b60b4af848e.pdf](http://docs.wixstatic.com/ugd/4b25f4_d6d70a55ac1642b1af321b60b4af848e.pdf)

С уважением,  
Юрий Любашенко.