

Темная материя как источник силы инерции и тринитарная природа физического пространства

Ю.К. Томашук *

Аннотация—На ряде опытных фактов в данной итоговой работе рассматривается и обосновывается мало изученное и неисследованное должным образом в своей основе фундаментальное, возможно главное физическое явление, которое наблюдается и описывается согласно своим основным признакам на разных уровнях иерархии материи - инерциальная индукция. А также, как следствие, соответствующее ему поле силы инерции. При этом их сущность объясняется автором прямым участием "темной" материи - скрытой массы Вселенной. Причем интерпретируемой формализованно как сплошная "мировая среда" при любой возможной ее реальной структуре. Либо, что есть вполне самодостаточная модель, как исходный, простейший вид материи: бесструктурная, причем качественно квантованная мировая среда с механической формой движения - "всеобъемлющий" материальный континуум. В любом случае соответствующий пространственно-временной континуум риманов и описывается общей теорией относительности. Рассмотрены особенности гравитации в мировой среде. Что позволяет конкретно обосновать предположение о сущности поля силы инерции как поля возмущения пространства-времени, обусловленное ускорением мировой среды. Фундаментальная сущность самой мировой среды, в свою очередь, рассматривается как общее материальное проявление физического пространства, а обычное пространство-время есть его геометрическое проявление. То есть, физическое пространство по своей общей природе тринитарно: это единое пространство-время-материя, или, учитывая идеологию работы - мировой континуум.

Index Terms—инерциальная индукция, поле силы инерции, темная материя, мировая среда, мировой континуум, тринитарная природа физического пространства, квантовая континуодинамика

I. ВВЕДЕНИЕ

Работа автора итоговая и подготовлена на основе материала его предыдущих публикаций [1,2]. В ней конкретно рассматривается неисследованное должным образом в своей основе фундаментальное физическое явление, которое наблюдается и описывается согласно своим главным признакам на разных уровнях иерархии материи - инерциальная индукция. А также сопутствующие ему проблемы физической природы поля силы инерции, "мировой" среды, фундаментальной структуры материи и взаимодействия.

При этом, основная цель данной работы заключается в том, чтобы на материале уже имеющихся авторских работ [1,2] достаточно кратко, но вместе с тем понятно, обоснованно и доказательно изложить их самую главную - глобальную идею фундаментальной связи силы инерции с наличием во Вселенной "темной" материи как ее источника; а также "тринитарной" (тройственной!) природой физического пространства, субстанциональным проявлением (наряду с известным метрическим!) которого, именно в виде "мировой" среды, темная материя, в свою очередь, может быть. Что оправдано из-за отсутствия подобной работы и есть необходимая "новизна" как достаточный повод для новой публикации. Вместе с тем данная работа включает новые важные результаты, не содержащиеся в исходном тексте, необходимые для более глубокого понимания осознанной общей проблемы и анализ возможных путей ее решения. Как и предыдущая работа [2], данная работа сосредотачивает внимание именно на явлении инерциальной индукции для обоснования его сути и основополагающей роли.

Причем, использование автором понятия "мировой" среды вполне правомерно. Автор не предлагает тем самым вернуть светоносный "эфир" (и то, что с ним связано) в физическую науку, отвергнутый Эйнштейном. Во всяком случае в той прежней форме, что была дискредитирована в многочисленных попытках увязать ее с экспериментальными фактами. По этой же причине даже сам термин "эфир", по мнению автора, приемлем только (что возможно спорно) в историческом плане. Хотя именно Эйнштейн предложил оставить термин "эфир" для обозначения общего метрического "фона" реального физического пространства, не найдя ему другого объяснения. И в этом контексте появление профессиональных работ [3,4], и им подобных, есть попытка реабилитации механического эфира ценой полной ревизии (!) основ современной фундаментальной физической науки. Тем не менее, автор приветствует эти и подобные обоснованные работы как критические и необходимые в этой области физического знания по проблеме "мировой" среды, а также как альтернативное дополнение к своим собственным! В отличие от последнего, что далее будет показано, автор с понятием "мировой" среды связывает свою конкретную модель "темной" материи как действительно реальной (а

* e-mail: yuriy.tomashuk@gmail.com

не гипотетической!) среды, полностью совместимой, прежде всего, с известными фундаментальными законами, преемственно и с учетом архитектуры выстроенного за последнее столетие современного "здания" теоретической физики и на основе (!) именно общей теории относительности как ее развитие.

Самое главное, данная работа в итоге убедительно показывает, что эйнштейновская модель "мировой" среды - "эфира", как некоторого метрического "фона" физического пространства, есть всего лишь частное и упрощенное описание гораздо более сложной по содержанию "картины" мироздания. Которое, как рабочая гипотеза - "первое приближение", в свое время было удовлетворительно и правомерным, а сегодня должно быть соответственно скорректировано и обобщено на более полное и адекватное представление наблюдаемой реальности. Наблюдаемая реальность в рассматриваемой нами области физических явлений настолько многогранна и "запутанна", что, как единое целое, соответственно своему (конкретно интересующему нас) объединяющему признаку - "инерциальная индукция" (и, конечно же, силы и поля инерции!), оказывается уже совсем не вписывается в ограниченные рамки современной физической науки и давно требует своего объяснения.

Так что исследование еще до конца непознанной фундаментальной связи инерциальной индукции и ей соответствующей силы инерции с сущностью "темной" материи и общей природой физического пространства, - является обоснованно главной темой данной работы. Однако при этом рассматриваемые вопросы в своих возможных ответах полностью зависимы от нашего представления о свойствах собственно пространства-времени. Поэтому именно инерциальная индукция и релятивистское пространство-время в их единой связи являются исходными объектами нашего внимания.

II. ПРОБЛЕМА ИНЕРЦИАЛЬНОЙ ИНДУКЦИИ, МИРОВАЯ СРЕДА И ФИЗИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО

Инерциальная индукция - термин, который известен [5-10], хотя и не распространенный, а специальный. Который определяет реальные физические процессы порождения, т.е. индукции (лат. "inductio" - наведение, возбуждение) поля силы инерции (или просто поля инерции) и сопутствующих им изменений физического состояния материи и пространства-времени в области физической системы отсчета вследствие ее ускорения.

Причем заметим: в современной физике до настоящего времени вовсе нет сколько-нибудь серьезной теории упомянутых выше процессов согласно отмеченного их общего признака, что дало бы нам также должное понимание их более общего фундаментального единства и его основы - явления инерциальной индукции. Это есть значительная трудность на пути к поставленной, таким образом, цели и накладывает определенную ответственность за представленные в итоге результаты и их интерпретацию. И потому требует в наших

дальнейших действиях разумной необходимости и конечно - "внешнего" оправдания, которыми мы будем руководствоваться, используя и опыт автора [1,2].

Необходимо отметить, что в 1912 г. Эйнштейн уже интересовался вопросом о свойствах и фундаментальной природе поля инерции [5]. А чуть позже - вопросом фундаментальной связи гравитации и других физических полей, что стало главной темой его дальнейших известных работ [11-13] и его последователей [12,13] по, так называемой, теории "единого" поля. Причем в основу эйнштейновской концепции существования такого, по сути гипотетического "единого" поля, была положена его главная идея именно о скрытой фундаментальной непрерывности физического Мира. И больше тридцати лет своей жизни он пытался, согласно этой идеи, понять материю как форму проявления пустого искривленного пространства-времени...

Природа инерциальной индукции в современной физике не совсем понятна [6,13-15]. При этом в рамках классической механики некоторые попытки ее объяснения восходят еще к Ньютону, который связывал данное явление с действием самого физического пространства [6,14]. Его же он считал "абсолютным" - влияющим практически на все, но ни от чего не зависящим. Более подробно об этом дальше. Здесь же обратим внимание, что такая проблема объективно до сих пор существует: по характеру "реактивное" - с действием против приложенной силы, проявление инерциальной индукции в соответствующем поведении ускоренных физических тел, вопреки распространенному мнению, никакого отношения к закону сохранения импульса не имеет. Что просто показать при намерении таким, в частности, казалось бы, самым естественным образом решить проблему. Уже хотя бы потому, что этот закон применим к замкнутым взаимодействующим механическим системам. Физическое же пространство и ускоренное в нем тело таковой системой в общем случае не является. Да и механизм такого гипотетического взаимодействия в классической механике неизвестен. Причем возникающая сила инерции в этом явлении, что также не всем понятно, то-ли реальная, то-ли фиктивная - о чем спорят до сих пор. В рамках же общей теории относительности Эйнштейна (а именно его точки зрения - как общепринятой, а для нас исходной, мы будем придерживаться) она рассматривается на основе, так называемого, принципа Маха [6,14-17]: как следствие наличия и взаимодействия в релятивистском пространстве-времени Вселенной всей материи. Но, как известно [14-17], сам по себе принцип Маха имеет недостатки в обосновании и вызывает большие сомнения. Более того, еще Эйнштейн понял [14,17], что принцип Маха даже противоречит его теории и отказался от него.

Дальше мы более подробно еще остановимся на важных для нас, исторически обусловленных, но противоречивых взглядах на природу силы инерции.

Здесь же (с нашим критическим комментарием) коротко заметим следующее. Как считал сам Мах - инерция физических тел определяется относительно достаточно отдаленных "неподвижных" звезд, образующих инерциальную систему отсчета. Но наличие такой "глобальной" инерциальной системы отсчета приводит к ее привилегированности, что просто несовместимо (с современных позиций) с теорией относительности; а ее удаленность, явно противоречит (ввиду конечной скорости распространения сигнала!) реальной "мгновенности" действия поля инерции. Напротив, Ньютон, считал (см. выше) в свое время инерцию следствием локальных свойств физического пространства, проявлением его некоторого независимого, абсолютного статуса. Так что при этом "мгновенность" действия поля инерции как бы находит свое объяснение. Но, тем не менее, это "абсолютное" - по сути материальное пространство, фактически мировая "среда" (согласно Ньютону), также как и "неподвижные" звезды Маха, истолковывается как привилегированная инерциальная система отсчета. Что, повторимся, несовместимо с теорией относительности - по причине противоречия с ее исходным принципом относительности Эйнштейна.

В связи с последним замечанием о роли материи Вселенной в природе инерции, необходимо обратить внимание, что и современность вносит свои коррективы в этот непростой вопрос. Наличие обнаруженной во Вселенной явно преобладающей скрытой массы - "темной" материи (к этому факту мы еще не раз будем обращаться), пока непонятной природы, учитывая изложенное, несомненно (а не предположительно) имеет прямое отношение к обсуждаемой теме.

Кроме того, ввиду изложенного, мы не можем не отметить работу в рассматриваемой области академика РАЕН Г.И. Шипова [18,19], основанной на его "всеобщем принципе относительности" и "уравнениях физического вакуума", в которой поле инерции представляется как "торсионное" поле. При этом Шипов переходит от механики Ньютона к единой механике Декарта, которая сводит все виды движения к вращению. Пространство же событий наделено 10-ти мерной геометрией и ее базовым элементом является не "геометрическая точка" в обычном понимании, а "ориентированная точка" со всеми вытекающими последствиями. И хотя работа Шипова вызывает неоднозначное отношение, тем не менее она на сегодня - единственная, в своем роде, серьезная и масштабная попытка построения единой релятивистской теории поля инерции на основе общей теории относительности и квантовой теории, и их необходимой модификации. К ней мы еще вернемся при подведении итогов: когда многое прояснится - сделаем выводы.

Учитывая опыт других, нам уже становится понятным главное: сама по себе теория нематериального физического пространства - геометродинамика Эйнштейна не дает представления

о природе поля инерции. Даже ее утверждение, в форме принципа, о локальной эквивалентности поля инерции и поля гравитации (при соблюдении некоторых условий) еще не гарантирует, что это одна и та же сущность. Она при этом вовсе не отвечает на очень важный вопрос: а почему же тогда, если эти поля эквивалентны, понятий и уравнений теории недостаточно, чтобы однозначно описать происхождение поля инерции и его источники? И почему, например, сила инерции, действующая на ускоренные физические тела, определяется не их скоростью, а ускорением? И почему эта сила инерции проявляется именно в той системе отсчета, относительно которой тело ускоряется? Очевидно, что в теории Эйнштейна явно чего-то не хватает для решения проблемы инерции и ее необходимо для этого каким-то образом модифицировать. Как это не раз делал сам Эйнштейн.

Мы так и поступим - модифицируем некоторые устоявшиеся взгляды в достижении поставленной цели. И поможет нам в этом модель "абсолютного" пространства Ньютона, в чем мы сможем убедиться далее. В отличие от релятивистского пространства Эйнштейна, в котором принцип Маха не "работает" и потому природа инерции осталась непознанной, "абсолютное" пространство Ньютона объясняет основное - его объективное, "абсолютное" действие на все физические тела и практически мгновенную реакцию на их ускорение. Что уже достаточно важно. Казалось бы, решение парадоксальное: ведь мы не собираемся при этом отказываться и от эйнштейновской модели физического пространства, "относительного" по своей природе, которое уже является общепризнанным. Однако, как мы в этой работе покажем - такое решение вполне логично и возможно. Причем, мы сможем "реанимировать" и принцип Маха. Ведь дело не столько в нем, а в неудачном выборе массы ("неподвижных" звезд) как источника поля инерции. В новом варианте это должно быть само физическое пространство, которое и есть материя (наряду с тем, что оно есть и "обычное" пространство - форма существования материи!). Только на этом пути появляются дополнительные (к уже заданным выше) вопросы. И наиболее актуальные такие. Если "абсолютное" пространство существует и к тому же материально (мировая среда), то почему оно так тщательно маскируется? Почему оно не обнаруживается через скорость, если уж не сказывается через положение в пространстве? Почему, если это действительно так, нам необходимо добираться до ускорений, чтобы оно проявилось? И, самое главное: какова природа такого "гибридного" физического пространства (одновременно - "обычного", релятивистского и как материи, абсолютного!) и тогда как в нашей "гибридной" модели объединить, казалось бы, совершенно разные представления? Ответы на все поставленные вопросы и многие другие -

сопутствующие, мы получим дальше ¹ в этой работе...

III. ПРИНЦИП МЕХАНИЧЕСКОЙ ИНЕРЦИИ И ПРОБЛЕМА МИРОВОЙ СРЕДЫ КАК ИНЕРЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА

Известному закону инерции, т.е. первому закону Ньютона, как экспериментально обоснованному определению, можно сопоставить принцип инерции [20,21]: физическое тело, на которое не действует никакая сила, может двигаться только прямолинейно и равномерно по инерции. В нашем случае - это исходная руководящая идея, отражающая простейшее поведение материи (лат. "principium" - основа, первоначало). Конкретно, в данном смысле, понятие инерции отображает фундаментальное свойство материи сохранять свое физическое состояние неизменным (лат. "inertia" - вялость, бездеятельность) при отсутствии возмущения этого состояния. Причем, как известно [14,21], инерция материи определяется ее инертностью, которая, в свою очередь, отображает соответствующее фундаментальное свойство материи сопротивляться изменению своего состояния. Мерой же инертности является инертная масса, фундаментальная природа которой еще недостаточно изучена [21,22]. Принцип инерции не принадлежит к числу априорных истин, а является экспериментальным фактом.

Однако, как известно [20,21], всякое механическое движение относительно и его рассмотрение зависит от выбора системы отсчета: совокупности тела отсчета и системы координат - по сути физический объект, что важно, а не математическая абстракция. Так что закон ускорения (второй закон Ньютона) определяет не некоторую абсолютную, а относительную величину ускорения [15,21], рассматриваемую относительно заданной системы отсчета. Причем, системы отсчета в которых выполняется принцип инерции (а значит первый и второй законы Ньютона) называются инерциальными. Эти системы отсчета являются привилегированными и для них справедлив принцип относительности. Согласно последнему, законы динамики во всех инерциальных системах отсчета одинаковы (и наиболее просты по своей форме) и поэтому одинаковы относительно них возможности наблюдения любых физических процессов [15,21]. Вместе с этим возникает проблема реализации инерциальной системы отсчета, обусловленная трудностями выбора тела отсчета.

Еще Ньютон считал, что в качестве тела отсчета инерциальной системы отсчета можно выбрать само физическое пространство, которое представляет собой, согласно ему же, некую неподвижную мировую среду [9,15]. Причем, существующую независимо от всего, что в нем есть и при этом на все влияющее. Согласно

Ньютону - абсолютное пространство, материальное по своей природе, проявляющееся как мировая среда в действии на находящиеся в нем тела посредством силы инерции при их ускоренном движении. При этом, что важно, такое действие реально проявляется лишь в той области пространства (соответственно и в системе отсчета!), где находится само тело - по сути, в его внутренней области, ограниченной его же поверхностью. Именно в этом смысле, ускорение не просто относительная кинематическая величина как производная от скорости, а скорее физическая, динамическая "материальная" величина, порожденная реальным локальным, "местным" действием пространства как особой (в указанном смысле) системы отсчета на данное тело. Причем, с другой стороны, такое "очевидное" описание действия физического пространства (по-Ньютону!), фактически как привилегированной инерциальной системы отсчета, приводит к возможности определения не только физически абсолютного ускорения, но и абсолютной скорости в общепринятом - традиционном смысле, что по сути противоречит (с современной точки зрения) принципу относительности.

Как известно, концепция мировой материальной среды, всецело заполняющей мировое пространство, существовала задолго до Ньютона. Это теория мирового эфира [9,23], который, в отличие от ньютоновой мировой среды, мог быть подвижным и также взаимодействовать с находящимися в нем телами. А значит, как предполагалось, при определенных свойствах (прежде всего движение без ускорения), по идее, аналогично мог быть претендентом на роль тела отсчета инерциальной системы отсчета. Но история развития теории эфира показывает [9,23], что эти надежды не оправдались.

IV. НЕИНЕРЦИАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОТСЧЕТА, ПОЛЕ СИЛЫ ИНЕРЦИИ И ИНЕРЦИАЛЬНАЯ ИНДУКЦИЯ. ВЫБОР ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ

На практике, ввиду сложной проблемы выбора подходящего тела отсчета, зачастую используют так называемые неинерциальные системы отсчета [14,21]. При этом тело отсчета, в отличие от инерциальной системы отсчета, движется с ускорением. Однако остается прежний вопрос: ускорение относительно чего? Как на него ответить, если, например, тело отсчета находится вдалеке от каких либо других тел, фактически - в пустом пространстве. Причем, выбрав каким либо образом неинерциальную систему отсчета, мы также должны учитывать и ее принципиальные особенности.

Согласно ньютоновской механике, мы можем представить вектор ускорения \vec{w} тела относительно неинерциальной системы отсчета таким образом:

$$\mathbf{w} - \hat{w} = \tilde{w}; \quad (1)$$

где \mathbf{w} - вектор ускорения тела относительно инерциальной системы отсчета, \hat{w} - вектор ускорения

¹Впервые официально исходные идеи автора и основная концепция зафиксированы в рукописи: Jurij Tomaschuk, Ur-materie als Weltkontinuum und Antigravitation // Notare Klaus Friedrich, Sendlinger-Tor-Platz 11, 80336, Muenchen, BRD, 30.04.1996. О проблеме публикации см. [1] (прим. автора).

неинерциальной системы отсчета относительно инерциальной (ускорение инерции).

Действительно, если придерживаться законов механики и \mathbf{f} - вектор силы произвольной материальной природы, а m - инертная масса (скаляр), то согласно второму закону Ньютона имеем:

$$\mathbf{f} = m\mathbf{w}$$

- относительно любой инерциальной системы отсчета. В то же время, формально имеем:

$$\mathbf{f} = m\hat{\mathbf{w}} \longrightarrow \mathbf{f} - m\hat{\mathbf{w}} = 0 \quad (2)$$

- тот же второй закон Ньютона, но в системе отсчета, телом отсчета которой является само тело на которое действует сила. Алгебраически переход тривиален. Однако с физической точки зрения понятно, что это тело отсчета движется с ускорением $\hat{\mathbf{w}}$ относительно исходной инерциальной системы отсчета и поэтому есть основа неинерциальной системы отсчета [6,21]. При этом величину $-m\hat{\mathbf{w}}$ мы должны принимать как одну из сил, реально (не фиктивно, в рамках принятого формализма, ввиду реальности самого явления инерции) действующих на тело - силу инерции, зависимую от инертной массы [21,22]. Причем, казалось бы, совершенно иной природы, в отличие от силы \mathbf{f} : сила инерции обусловлена просто переходом к системе отсчета движущейся ускоренно и потому нельзя указать никакого явного физического источника этой силы.

С другой стороны, согласно Ньютону сохраняется общая связь силы и ускорения также в неинерциальной системе отсчета:

$$\tilde{\mathbf{f}} = m\tilde{\mathbf{w}},$$

где $\tilde{\mathbf{f}}$ - вектор силы относительно неинерциальной системы отсчета. Причем, с учетом изложенного, как обобщение (2), имеет место следующее выражение:

$$\mathbf{f} - m\hat{\mathbf{w}} = \tilde{\mathbf{f}}$$

- для произвольной неинерциальной системы отсчета [14,21], что логически и приводит к (1).

Как было отмечено с самого начала, поле силы инерции далее будем также именовать просто полем инерции. Реальный же физический процесс порождения (индукции) поля инерции вследствие ускорения произвольно выбранной системы отсчета (с соответствующим изменением физического состояния материи и пространства-времени) мы будем называть инерциальной индукцией [6,21].

Напомним, что не менее важную роль в представлении физических величин и результатов их измерений (и даже в записи уравнений) играет выбор системы единиц их измерения. В фундаментальной физике бывает удобна "гауссова" система единиц измерения (при этом измерение механических величин соответствует системе "СГС"), которую часто используют в этой области (например, см. [10]). Что мы далее примем во внимание.

V. ПРИНЦИП ИНЕРЦИАЛЬНОЙ ИНДУКЦИИ НЬЮТОНА, ДОКТРИНА МАХА-ЭЙНШТЕЙНА И РЕЛЯТИВИСТСКОЕ ОБОБЩЕНИЕ

5.1. Динамическая связь с системой отсчета, принцип инерциальной индукции Ньютона и ее современная модель

Из практики известно, что неинерциальная система отсчета (точнее, тело отсчета) как причина (не путать с источником!) силы инерции, при реальном воздействии на материальное тело должна непосредственно с ним контактировать (см. п.III). Мы будем далее полагать, что и в общем случае, только реально взаимодействуя с окружающей материей, система отсчета как физический объект способна на нее влиять динамически, при этом обуславливая ее ускорение и реальную силу инерции. Соответственно, взаимодействующая с системой отсчета, окружающая материя является динамически с ней связанной. В противном случае сила инерции есть фиктивное понятие.

Как было отмечено ранее (см. п.II,III), Ньютон считал, что источником сил инерции является локально само физическое пространство. При этом представляющее собой некую субстанцию, независимую от всего, что в нем есть и при этом на все влияющее - абсолютное пространство.

По сути это гипотеза Ньютона о физической природе сил инерции и пространства. Однако, что было также отмечено, в таком виде эта гипотеза противоречит принципу относительности, ибо выделяет, таким образом, привилегированную инерциальную систему отсчета.

Тем не менее, мы возьмем эту гипотезу Ньютона за основу в нашей работе и будем считать ее в дальнейшем принципом инерциальной индукции Ньютона. С единственной поправкой, которая будет соответствовать ее новому статусу. Физическое пространство мы будем считать независимым ("абсолютным") в смысле его самодостаточности существования, а как тело отсчета оно может быть ускоренным и именно в силу этого быть источником сил инерции. Другими словами, мы будем считать физическое пространство (как среду совместно с системой координат), в общем случае, при необходимости, неинерциальной системой отсчета. Что, в отличие от предыдущего толкования (по-Ньютону, см. п.III), не противоречит принципу относительности.

Классическая механика склонна толковать [21] силы инерции именно как "фиктивные" силы, которые вводятся формально для того, чтобы можно было применять законы Ньютона для движений, рассматриваемых в неинерциальных системах отсчета. Естественно, что при таком толковании сил инерции не возникало даже потребности ставить вопрос о происхождении этих сил. Однако положение дела существенно изменилось после того, как оказалось, что и силу тяготения в общей теории относительности

можно рассматривать как фиктивную силу. Поскольку надлежащим выбором системы отсчета сила тяготения в малых областях пространства - локально может быть "уничтожена" так же, как и сила инерции. Стало ясно, что вопросы о фиктивности сил инерции и сил тяготения необходимо рассматривать с единой точки зрения, что и было сделано (см. п. II) в свое время Эйнштейном.

Какие же свойства этих сил мы можем считать признаками их фиктивности? Очевидно, это могут быть только те особые свойства сил инерции, которые отличают их от "обычных" сил. Таких особых свойств сил инерции можно указать два. Во-первых, силы инерции появляются только в неинерциальных системах отсчета и величина этих сил определяется ускорением неинерциальной системы отсчета относительно инерциальной. Между тем, "обычные" силы действуют во всех системах отсчета и величина этих сил определяется конфигурацией (а иногда и относительной скоростью) тех тел, между которыми эти силы действуют. Во-вторых, для сил инерции мы не можем указать тех конкретных тел, со стороны которых эти силы действуют. "Обычные" же силы - это всегда силы взаимодействия, и, указывая то тело, на которое сила действует, и то тело, со стороны которого сила действует, мы однозначно определяем силу, о которой идет речь.

Однако первое из двух указанных особых свойств сил инерции в общей теории относительности согласно ее принципу эквивалентности нивелируется. Поскольку из этого принципа явно следует, что между силой инерции и одной из наиболее распространенных в природе "обычных" сил - силой тяготения локально не существует различий.

Вторая особенность сил инерции - отсутствие конкретного тела, со стороны которого эта сила действует. Чтобы как-то объяснить, почему мы не в состоянии указать это конкретное тело, необходимо рассмотреть вопрос с точки зрения принципа относительности движения. А именно, исходя из того, что все движения, которые мы наблюдаем - это движения одних масс относительно других масс. Мы никогда не можем наблюдать такие движения, в которых какие-либо массы двигались бы "относительно пространства", а не относительно каких-то других масс. И именно потому, что мы никогда не наблюдаем движения "относительно пространства", мы не можем в представлении о движении "относительно пространства" вложить никакого конкретного содержания.

Согласно Ньютону (см. п. II) второй особенности сил инерции просто не существует, поскольку данная проблема снимается его принципом инерциальной индукции (см. выше). Согласно Эйнштейну, по его замыслу, данная проблема должна была разрешима согласно принципу Маха (см. п. II). Однако сам же Эйнштейн впоследствии признал его ошибочным.

Формально, на вопрос о происхождении сил инерции

и их фиктивности общая теория относительности дает такой ответ: силы инерции локально почти во всем подобны силам тяготения и должны иметь геометрическую природу. "Почти" относится к третьему закону Ньютона, так как на силы инерции он не распространяется. Поэтому, можно либо и те и другие силы считать фиктивными, либо совершенно с таким же основанием наоборот - реальными. Признавая фиктивность сил тяготения и сил инерции в том смысле, что понимается при этом в общей теории относительности, необходимо ясно себе представлять, что в тех областях пространства, где эти силы не могут быть "уничтожены" (см. выше) иначе как локально, они действуют вполне как реальные силы.

5.2. Принцип Маха, доктрина Маха-Эйнштейна и проблема инерции

В общем современной физикой достоверно не выяснен источник сил инерции [14-17]. До конца не понятно, какое это другое тело (или совокупность тел), принимающее участие во взаимодействии, в результате которого возникают силы инерции, что на самом деле вовсе не фиктивные, а реальные физические силы [21].

Как было отмечено с самого начала (см. п. II), Эйнштейн при решении этой проблемы использовал, так называемый, принцип Маха. По сути это гипотеза Маха [15-17, 24], которую Эйнштейн обобщил и назвал принципом Маха. При этом он предположил, что именно гравитация обуславливает инерциальное взаимодействие. Сам же Мах считал, что инерция физических тел и соответствующее ему взаимодействие определяется наличием и взаимодействием всей материи Вселенной. Причем относительно достаточно удаленных физических объектов - "неподвижных" звезд, которые образуют инерциальную систему отсчета.

Эйнштейн конструктивно усилил принцип Маха [8, 9], постулировав "доктрину Маха-Эйнштейна". Согласно этой доктрине, инертная масса тела, определяющая его инертные свойства, индуцируется гравитационным взаимодействием указанного тела со всеми остальными телами Вселенной.

Необходимо заметить, что в пользу принципа Маха свидетельствует, так называемый, эффект Лензе-Тирринга [25]. Но противоречит ему, как впоследствии выяснилось, сущность всей общей теории относительности. На что неоднократно указывал Эйнштейн и другие исследователи этого вопроса [15-17].

В принципе Маха, при его использовании и интерпретации в геометродинамике Эйнштейна, заложено фундаментальное и непреодолимое противоречие [15-17]. Которое проявляется в несовместимости выводов из этого принципа в классической механике и в теории относительности. И, тем самым, отображает невозможность совместить гипотезу дальнего действия классической механики

и гипотезу близкодействия, являющейся основой геометродинамики Эйнштейна.

Практическим следствием этого, в объяснении природы поля инерции, прежде всего, является неспособность принципа Маха согласовать реальную "мгновенность" действия поля инерции и конечное, ограниченное распространением поля гравитации, быстродействие влияния достаточно удаленных масс Вселенной, как соответствующего источника такого действия [15-17].

5.3. Релятивистский принцип инерциальной индукции Ньютона-Маха

Обобщим исходную гипотезу Маха (об инерциальной индукции), учитывая ее релятивистское толкование Эйнштейном [15-17] и динамическую тринитарную природу физического пространства как мирового континуума в нашей, по сути - соответственно континуодинамической модели. А именно, будем полагать: "в физическом пространстве (которое по своей природе есть пространство-время-материя), относительно произвольной локальной неинерциальной системы отсчета, во-первых, его локальные инертные свойства как мировой среды (и бесконечно малой пробной частицы в нем), определяются его локальными общими физическими свойствами как материи и ее соответствующим реальным взаимодействием - при этом ускоренной относительно выбранной системы отсчета; во-вторых, его (физического пространства) локальные геометрические свойства как пространства-времени, проявляющиеся действующим гравитационным полем (соответственно его метрикой), в общем определяются распределением энергии-импульса сразу всей реальной материи, в том числе и самой мировой среды, во всем пространстве-времени".

В таком виде это утверждение можно назвать обобщенным принципом Маха. Или, более корректно (что исторически обусловлено), принципом инерциальной индукции Ньютона-Маха (см. п. IV, V) касательно происхождения (индукции) сил инерции. И является одним из главных составляющих исходных элементов нашей, дальше развиваемой, модели физического пространства.

VI. МИРОВАЯ СРЕДА И ЭФИР В ФИЗИЧЕСКОЙ КАРТИНЕ МИРА. ПАРАДОКС ЦВИККИ И ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ КАК МИРОВАЯ СРЕДА

Как известно [9,23], философская концепция мировой среды впервые была предложена Аристотелем еще в IV в. до нашей эры. Эта среда была названа эфиром и с самого начала представлялась исходным ("первородным"), бесструктурным (непрерывным) видом материи ("предвещество - праматерия") с механическими свойствами, который заполняет все реальное физическое пространство. Фактически это есть гипотеза, которая стала основой физической парадигмы (системы представлений о физическом

устройстве Мира в рамках единого подхода и единой философии), что приводила к соответствующей актуальной модели физического пространства и исключала пустоту. И господствовала до конца XIX в.

Сторонниками главной идеи этой, по сути аристотелевой парадигмы - идеи фундаментальной непрерывности, которая имела во все времена своих последователей, были Ньютон и Эйнштейн [9,23]. Но их отношение к понятию эфира оказалось неоднозначным и изменялось в течении жизни. Именно Эйнштейн, не найдя механического объяснения эфиру, категорически выступил против него, заменив его понятием поля [23,26]. Обобщая же понятие поля, Эйнштейн пытался в перспективе достичь максимального единства в физической картине Мира, используя как методологическую основу свою идею возможности свести наблюдаемую, эмпирическую прерывность материи к ее скрытой фундаментальной непрерывности.

Альтернативной является парадигма, по своей сути демокритовская, которая основана на представлении о дискретной фундаментальной структуре материи и соответствует актуальной модели пустого по своей природе физического пространства. Она берет свое начало в философии Демокрита [9] и в основном реализована современной физической наукой. Особенно это проявилось при создании квантовой теории поля, в рамках которой фактически была построена соответственно дискретная модель мировой среды - "физического вакуума" [27].

Однако еще встречаются критические публикации [3,4], как попытка реабилитации модели механического эфира, даже ценой ревизии основных положений современной фундаментальной физической науки. Такие работы на сегодня одиночные и по известным причинам скорее редкое исключение чем правило.

В данной работе, в отношении понятия мировой среды, небезосновательно, мы будем придерживаться своей, обоснованной позиции, но с точки зрения основных, надежно проверенных представлений современной фундаментальной физики. Ведь опровержение "эфирных" гипотез прошлого, как неспособных удовлетворить необходимые в то время требования, объективно не исключает существования мировой среды с механическими свойствами и пока что непознанными для нас качествами. Нельзя безоговорочно считать "механическую" мировую среду не существующей только потому, что существуют доказательства против светоносного эфира. Последнее, скорее всего, лишь ограничивает возможные формы проявления мировой среды и не более (см. п. I, II).

Именно Эйнштейну принадлежит следующая мысль, выраженная в произнесенной им речи [26]: "Между тем ближайшее рассмотрение показывает, что специальная теория относительности не требует безусловного отрицания эфира. Можно принять существование эфира; не следует только заботиться о том, чтобы приписывать ему определенное состояние

движения...". А также далее: "Эфир общей теории относительности есть среда, сама по себе лишенная всех механических и кинематических свойств, но в то же время определяющая механические (и электромагнитные) процессы". И общий его вывод следующий: "Резюмируя можно сказать, что общая теория относительности наделяет пространство физическими свойствами; таким образом, в этом смысле эфир существует. Согласно общей теории относительности, пространство немислимо без эфира...". Запомним это высказывание, так как оно отображает представление Эйнштейна с его слов о мировой среде. И для нас, конечно же, авторитетно. Но при этом не является догмой, а лишь отправной точкой зрения для дальнейших размышлений.

Строго говоря, теория относительности (прежде всего специальная) лишь обосновала невозможность наблюдения абсолютного движения материальной системы относительно некоторой гипотетической мировой среды как физической системы отсчета, не отбрасывая реальной возможности ее существования. Вероятно, эта среда, если она существует, сама находится в относительном неинерциальном движении, обусловленном общей относительной природой единого пространства-времени.

Для полной ясности, в связи с выше изложенным, мы будем полагать (см. п. II), что в нашем понимании эфир - лишь одно из представлений мировой среды в физической науке до-эйнштейновского периода. В отличие от альтернативного, нашего представления - как одного из проявлений физического пространства, материального по своей природе. При этом мы будем исходить, прежде всего, из общей возможности существования движущейся материи во Вселенной, каковой должна также являться и мировая среда - с механической, простейшей формой движения. Причем, в отличие от Эйнштейна, рассматривая в общем случае мировую среду и как простейшую материю с механической формой движения, а при необходимости как неинерциальную систему отсчета. Что, как мы дальше покажем, полностью согласуется с релятивистской теорией. И будет в данной работе одним из главных объектов нашего внимания. Понятие эфира (точнее - термин "эфир"!) мы будем использовать лишь в историческом аспекте.

Как известно, астрофизические наблюдения за распределением энергии и вещества в мировом пространстве приводят к явному противоречию: зарегистрированные эффекты требуют наличия во Вселенной значительно больше энергии и вещества, чем их удается наблюдать в действительности. Что составляет суть известного парадокса Цвикки ("скрытой массы Вселенной") - швейцарского астронома, впервые его открывшего еще в 1933 г. [28] и однозначно подтвержденного гораздо позже, более полувека спустя, в обновленном качестве [29,30]. В связи с чем напрашивается предположение, что большая часть энергии и материи вообще

существует во Вселенной в невидимой, скрытой для нас форме и в силу неизвестной их природы пока недоступны для прямого наблюдения. Это, так называемые, "темная" энергия, которая однородно, с постоянным отрицательным давлением распределена во всем мировом пространстве и "темная" материя - "холодное" пылеподобное "вещество", с нулевым давлением, которое создает гало галактик и также распределено во всем мировом пространстве.

Космологический тест "видимая звездная величина-красное смещение", и спектр мощности флуктуаций температуры реликтового излучения [29,30] надежно показывают, что приблизительно 96 процентов средней плотности энергии и материи Вселенной составляет именно темная энергия и темная материя. В соотношении, приблизительно 72 и 22 процента соответственно. Остальное - "барионная" материя!

Существуют разные предположения относительно природы темной энергии и темной материи (см. интернет-ресурсы "Wikipedia" и др., а также [31]). Касательно темной энергии, в частности, это новые гипотетические физические поля: классическое скалярное поле - квинтэссенция, тахионное поле, к-эссенция, фантомное поле, квинтомное поле. А также газ Чаплыгина, браны, модифицированные теории гравитации и физического вакуума; в том числе, так называемая, "Λ-модель". Что касается темной материи, это, с точки зрения современной фундаментальной физики, предположительно, так называемый, класс "массивных слабовазаимодействующих" WIMP - частиц пока не зарегистрированных экспериментально. Мы же в данной работе обоснованно далее покажем, что темная энергия и темная материя есть лишь два разных состояния мировой среды.

VII. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ КАК РЕАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК СИЛЫ ИНЕРЦИИ. ПОЛЕ СИЛ ИНЕРЦИИ И ГРАВИТАЦИИ.

ИНЕРЦИАЛЬНАЯ ИНДУКЦИЯ В МИРОВОЙ СРЕДЕ

Учитывая все выше изложенное, примем в наших дальнейших размышлениях за основу предположение о наличии в окружающем нас пространстве некоторой особой материальной среды, отождествляемой нами с реальной "темной" материей (см. п. VI). Причем полагаем, что ее относительное локальное ускорение (как дальше покажем), порождает соответствующую дополнительную силу. В частности, это будет сила инерции, когда указанное ускорение обусловлено выбором системы отсчета (согласно Ньютону). Не фиктивная, а реальная физическая сила [21]. Ведь система отсчета, по определению, это тело отсчета и с ним связанная система координат в заданной локальной области пространства. Ускоренная же система отсчета, в данном случае, должна выступать объективной физической причиной - индуктором поля инерции. В то время, когда его "носителем" - источником, возможно, является (что пока допускаем) именно особая материальная среда, но пока неизвестной природы. Одно известно: эта среда

должна охватывать и пронизывать все тела Вселенной (влияя на них!), а значит быть в наличии в каждой ее области, которая может быть выбрана произвольно. Фактически, по определению, это мировая среда. Далее мы будем обосновывать эту точку зрения на природу поля инерции, считая мировую среду действительно существующей в виде темной материи.

Рассмотрим в приближении слабого поля гравитации механическое движение пробной частицы, которая является достаточно малым локальным элементом мировой среды, динамически связанным с ситемой отсчета (см. п.V). И пусть это движение наблюдается относительно локальной ускоренной неинерциальной системы отсчета \tilde{K} - прежде всего некоторого ускоренного тела (тела отсчета с системой координат!), на которое, в общем, действует поле тяжести и некоторая дополнительная сила механического происхождения. Что в итоге проявляется в виде соответственно индуцированной силы инерции в замкнутом пространстве, которое ограничивает поверхность самого тела отсчета, а также действующая на связанные неким образом с телом отсчета другие физические тела. И пусть движение системы отсчета \tilde{K} наблюдается относительно некоторой исходной инерциальной (неускоренной) системы отсчета K в том же поле тяжести. Так что ее скорость и дополнительное ускорение (кроме ускорения, обусловленного тяготением, т.е. ускорения "свободного" падения) относительно системы K имеют определенные значения и направление: $\mathbf{v} = \{v_\alpha\}$, $\hat{\mathbf{w}} = \{\hat{w}_\alpha\}$ - ускорение инерции, соответственно.

Тогда, неинерциальная система отсчета \tilde{K} в поле гравитации (по сути наш обобщенный "лифт Эйнштейна" как ускоренный детектор поля инерции!) имеет относительно исходной системы отсчета K результирующее ускорение (в произвольной системе координат):

$$\tilde{g}_\alpha = g_\alpha + \hat{w}_\alpha;$$

где g_α - ускорение свободного падения относительно системы отсчета K , $\alpha = 1, 2, 3$ - индекс, что в данном случае и далее соответствует компонентам вектора.

Или, учитывая в данном случае скалярную природу поля гравитации (в приближении слабого поля!) относительно координатных преобразований, имеем:

$$-\nabla_\alpha(\tilde{\phi}) = -\nabla_\alpha(\phi) + \hat{w}_\alpha; \quad (3)$$

где ϕ - исходный потенциал поля гравитации, $\tilde{\phi}$ - эффективный (согласно общему проявлению) потенциал поля гравитации в пространстве тела отсчета, ∇_α - символ ковариантной производной (в общем случае криволинейных координат, как и дальше одинаково используется символ " α ") в произвольном римановом пространстве-времени.

Для пробной частицы с плотностью массы ϱ , которая является элементом мировой среды (в дальнейших рассуждениях типа идеальной жидкости [32], в общем случае с некоторым ненулевым давлением p ,

сжимаемой при баротропных процессах $p = p(\varrho)$ - условие баротропии, с шаровым тензором напряжений вида $p_\alpha^\beta = -p\delta_\alpha^\beta$, частным примером которой также может служить модель идеального совершенного газа) и характеризуется скоростью $\tilde{\mathbf{u}} = \{\tilde{u}_\alpha\}$ в произвольной точке пространства тела отсчета как основы неинерциальной системы отсчета \tilde{K} , имеем общее уравнение движения:

$$\tilde{w}_\alpha = w_\alpha - \hat{w}_\alpha \quad (4)$$

- согласно (1), при стационарном криволинейном движении мировой среды, когда ее скорость не зависит явно от времени, учитывая поле \hat{w}_α взаимного ускорения заданных (см. выше) систем отсчета, фактически как поля инерции. Или конкретно, в нашем случае:

$$\nabla_\alpha \frac{\tilde{\mathbf{u}}^2}{2} - 2(\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega})_\alpha = -\nabla_\alpha(\phi) - \hat{w}_\alpha \quad (5)$$

- по сути уравнение движения Эйлера данного элемента мировой среды [32] в форме Лемба-Громеки. При этом мы выбрали простейшее условие баротропии для мировой среды

$$p \simeq const, \quad \varrho = \varrho\{\hat{w}_\alpha\} \longrightarrow \hat{w}_\alpha \sim const$$

- учитывая астрофизические данные наблюдения ($p = 0$, см. п.VI) темной материи как мировой среды в нашей интерпретации, что не ограничивает общности (и может быть изменено) рассматриваемой таким образом модели. Причем общая зависимость $\varrho = \varrho\{\hat{w}_\alpha\}$ плотности мировой среды от ускорения инерции (по сути от поля инерции!) нами более не конкретизируется и далее также предполагается соответствующей действительности и получит полное обоснование.

Однако сразу заметим, что будет важно в дальнейшем, принятое нами для упрощения задачи частное условие баротропии, означает также следующее. Исчезнувший из исходных (не упрощенных, как получилось в нашем случае) уравнений движения Эйлера данного элемента мировой среды [32] в форме Лемба-Громеки конкретно в поле гравитации

$$\nabla_\alpha \frac{\tilde{\mathbf{u}}^2}{2} - 2(\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega})_\alpha = -\nabla_\alpha(\phi + P) - \hat{w}_\alpha, \quad (6)$$

силовой член в правой части (с отрицательным знаком!), обусловленный некоторым ее давлением, можно представить так [32]:

$$\nabla_\alpha(P) \equiv \frac{1}{\varrho} \nabla_\alpha(p), \quad P = \int_{p_0}^p \frac{dp}{\varrho(p)} \geq 0 \quad (7)$$

- что у нас соответствует малым значениям ее же плотности, когда при $\varrho \sim p$ имеем

$$P \sim \ln \frac{p}{p_0} \sim 0 \longrightarrow p \simeq p_0, p = p(\varrho\{\hat{w}_\alpha\}) \geq 0;$$

где новая величина p_0 - некоторое исходное, "невозмущенное" значение давления "сжимаемой"

среды, отклонения от которого должны быть, соответственно, достаточно малы. Что присуще именно жидкости в отличие, например, от газа. Причем, что особенно важно, исключение таким образом силового члена - по сути поверхностных сил давления из уравнений движения мировой среды, позволяет нам избавиться в них и от ее объемной плотности массы и в результате, для дальнейшей (как мы увидим) "геометризации" нашей модели, применить известный принцип эквивалентности сил инерции и гравитации, рассматривая их как единое целое, имеющих общую геометрическую природу.

Далее, при записи уравнений движения мировой среды (5) мы также учли, что

$$\tilde{w}_\alpha = \nabla_\alpha \frac{\tilde{u}^2}{2} - 2(\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega})_\alpha \quad (8)$$

- ускорение элемента мировой среды в общей форме относительно неинерциальной системы отсчета \tilde{K} , где $\boldsymbol{\omega} = 1/2 \cdot \nabla \times \tilde{\mathbf{u}}$ - вектор угловой скорости, определяющий вращательное движение элемента мировой среды;

$$w_\alpha = -\nabla_\alpha(\phi)$$

- соответственно ускорение элемента мировой среды относительно инерциальной системы отсчета K .

В итоге, в самом общем случае стационарного криволинейного движения мировой среды, имеем:

$$\hat{w}_\alpha = -\nabla_\alpha(\phi) - \nabla_\alpha \frac{\tilde{u}^2}{2} + 2(\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega})_\alpha \quad (9)$$

- согласно (5), что определяется выбором неинерциальной системы отсчета \tilde{K} .

Наконец, подставляя значение (9) величины \hat{w}_α в (3):

$$\nabla_\alpha(\tilde{\phi}) = 2\nabla_\alpha(\phi) + \nabla_\alpha \frac{\tilde{u}^2}{2} - 2(\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega})_\alpha$$

- получим для стационарного движения среды.

Теперь возьмем операцию дивергенции левой и правой части предыдущего выражения:

$$\Delta \tilde{\phi} = \Delta 2\phi + \Delta \frac{\tilde{u}^2}{2} - 2\nabla_\alpha(\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega})_\alpha \quad (10)$$

- учитывая, что $div(\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega}) \equiv \nabla_\alpha(\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega})_\alpha$ [32].

В результате (при $\tilde{u} = \tilde{u}(x, y, z)!$) эффективный гравитационный потенциал получим как решение уравнения (10):

$$\tilde{\phi} = \phi + \hat{\phi}; \quad (11)$$

где

$$\hat{\phi} = \phi + \frac{\tilde{u}^2}{2} + \frac{1}{2\pi} \int_V \nabla_\alpha(\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega})_\alpha \frac{dV}{r_{QM}}; \quad (12)$$

$$\hat{\phi}|_{\tilde{\mathbf{u}}=const; \tilde{u}^2/2=-\phi, \nabla_\alpha(\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega})_\alpha=0} = 0,$$

- скалярный потенциал поля инерции (поля ускорения) с точностью до некоторой постоянной интегрирования при одновременном поступательном и вращательном движении элемента среды в слабом поле гравитации (V - объем интегрирования, охватывающий всю область определения подинтегральной функции;

r_{QM} - расстояние от произвольной точки Q области интегрирования, в которой вычисляется подинтегральная функция и также располагается элементарный объем dV до точки M этой же области, в которой вычисляется значение скалярного потенциала $\hat{\phi}$ поля инерции). При известном его значении, выражение (12) становится интегральным уравнением относительно скорости \tilde{u} . Если $\tilde{u} = \tilde{u}(t, x, y, z)$, тогда:

$$\tilde{w}_\alpha = \frac{\partial \tilde{u}_\alpha}{\partial t} + \nabla_\alpha(\tilde{\phi}) + \frac{1}{\rho} \nabla_\alpha(p) \quad (13)$$

- для нестационарного (!) движения мировой среды.

VIII. ПРИНЦИП ТРИНИТАРНОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА. КОНТИНУОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, МИРОВОЙ КОНТИНУУМ И КОНТИНУОДИНАМИКА

Согласно основной идее геометродинамики Эйнштейна, физическое пространство есть единое пространство-время, определяемое метрикой и представляющее собой классический физический вакуум. Именно в этом смысле в его теории существует понятие мирового эфира как мировой среды, изначально ниспровергнутого им самим (см. п. II, VI) и им же возвращенного в новом качестве. Однако новый эфир Эйнштейн лишил способности к механическому движению, а его материальные свойства в результате оказались более чем сомнительными.

Неоднозначного решения давно существующей проблемы мировой среды требуют противоречивая история развития физической науки и опытная основа соответствующих знаний о физическом пространстве. Особенно в свете наблюдательных данных, которые объективно свидетельствуют в пользу его фундаментального дуализма, т.е. двойственности в каждый момент времени как пространства-материи [2]), а в общем случае, как следствие - тройственного проявления его сущности как пространства-времени-материи. Это, прежде всего, надежно установленные экспериментальные факты: материальность физического вакуума (хоть и виртуальная, но материя!), квантованность материи, корпускулярно-волновой дуализм материи и пространственно-временной дуализм физического пространства. А также исследования прошлых лет [3,33], которые возможно доказывают наличие так называемого "эфирного ветра" и к которым в свое время относились с большим сомнением. И, конечно же, наблюдательные данные современных внегалактической астрономии и астрофизики, которые привели к открытию явно преобладающей скрытой массы во Вселенной - возможно материального проявления физического пространства.

Именно поэтому, в данной работе (см. п. I, II) автором предлагается концепция фундаментальной сущности [2], которая в общем является физическим континуумом [20,34]: непрерывной (пространственно-бесструктурной) и в каждый момент времени двойственной (фундаментальный дуализм в виде

пространства-материи) по своей природе. Что фактически объединяет в себе реальные свойства вещества и поля, а в более общем случае - материи и пространства-времени с неевклидовой геометрией. Иначе выражаясь, это пространство-время-материя, т.е. единая тринитарная (тройственная!) сущность. Которая в целом согласуется с фундаментальными свойствами материи и реального физического пространства в достоверно известных экспериментальных фактах.

Выше приведенное суждение о тринитарности (фундаментальном дуализме) реального физического пространства, как результат анализа решения известной проблемы мировой среды в физической картине мира и известных экспериментальных фактов, мы примем как принцип тринитарности физического пространства. Что станет, как мы далее увидим, одним из основных принципов данной работы.

Возможность же решения проблемы поля инерции, как мы дальше увидим, ведет к использованию пока никем не реализованной идеи Эйнштейна о скрытой фундаментальной непрерывности материи. Что должно проявляться в существовании некоторой всеохватывающей бесструктурной сущности - континуума, которую он назвал "единым" полем. Но, в отличие от ограниченной в этом вопросе (что отдельные ученые пытались преодолеть в рамках той же геометродинамики [35,36]) эйнштейновской модели физического пространства как нематериального пространства-времени, эта идея, как мы покажем, приобретает определенное реальное воплощение в более общей - континуодинамической модели физического пространства (обоснованной автором), именно как тринитарного по своей сути, единого пространства-времени-материи [2]. Или, более коротко - мирового континуума. Которая, в своей основе, является той же геометродинамической моделью, но "расширенной" за счет признания реальности физического пространства также как и некоторой материи ("праматерии") с простейшей - механической формой движения и с соответствующими динамическими качествами. С общеметодологической точки зрения как наша гипотеза о мировом континууме! Вопреки мнению Эйнштейна по этому вопросу (см. выше и п. II, VI), но в соответствии с известными фактами и законами Природы, что значительно отличает ее от существующих в физической науке моделей "единого" поля [11-13]. И является новой для нас сущностью, особенностями и свойствами которой мы рассмотрим дальше.

В общем, используя соответствующую методологию [20], как это делается при построении последовательной теории, мы от геометродинамики физического пространства перейдем к его континуодинамике согласно нашему пониманию такого преобразования [2]. При этом, в отличие от геометродинамики физического пространства как теории пространственно-временного континуума,

континуодинамика (более точно - фундаментальная континуодинамика, чтобы ее однозначно отличить от теории сплошных сред!) должна быть общерелятивистской динамикой физического пространства именно как пространства-времени-материи. То есть, согласно принятой нами терминологии - мирового континуума. Как мы увидим (чего и следует ожидать), континуодинамика оперирует более глобальными физическими понятиями, которые охватывают как пространство-время, так и материю, поле и вещество в их непосредственной самодостаточной, равноправной, тринитарной взаимосвязи.

IX. НЕОДНОЗНАЧНОСТЬ МЕТРИКИ, ЭФФЕКТИВНОЕ ПРОСТРАНСТВО И ПРЕДПРОСТРАНСТВО

Согласно выражению (11), имеем неоднозначность (в данном случае скорее неопределенность, дуализм) описания физических процессов относительно произвольных ускоренных локальных неинерциальных систем отсчета. Или, в некотором истинном эффективном действующем поле гравитации, в его релятивистской интерпретации:

$$\bar{g}_{ik} = g_{ik} + \hat{g}_{ik} \quad (14)$$

- что отвечает реальному эффективному (возмущенному) физическому пространству с актуальной метрикой \bar{g}_{ik} . Или, одинаково, в эквивалентном ему гравитационно-инерциальном поле, отвечающем некоторому исходному состоянию пространства-времени, фактически предпространству (которое предшествует его реальному эффективному состоянию) с физически обусловленной исходной метрикой g_{ik} - как полем гравитации, которое определенным образом сосуществует с его полем трансформации \hat{g}_{ik} . То есть, в нашей интерпретации, полем инерции относительно предпространства, которое актуализируется как "фон" реальных физических событий.

Математически это означает, что уравнения Эйнштейна явно не содержат потенциалов поля инерции и поэтому наглядно не учитывают возможного ускорения системы отсчета (и разницы между полями инерции и гравитации соответственно их природе). Что в общем и приводит к указанной неоднозначности их искомым решениям, и повидимому является естественным аналитическим следствием их общеквариантной записи.

Таким образом, неоднозначность метрики физического пространства [2,37], объясняется, в частности, локальной неразличимостью полей гравитации и инерции. Что обусловлено их известной "эквивалентностью". А также возможным ускорением локальных систем отсчета относительно друг-друга, порождающим соответствующее поле инерции, что не учитывается должным образом. Конкретно, в нашей модели, это может быть

ускорение произвольной локальной неинерциальной системы отсчета \bar{K} с актуальной метрикой \bar{g}_{ik} (в которой движение пробной частицы будет также ускоренным и обусловленным силой инерции и соответственно возмущением \hat{g}_{ik} как некоторого поля трансформации) относительно заданной исходной, в общем случае также неинерциальной системы отсчета K . Причем последнюю мы будем считать условно инерциальной (как-бы неускоренной локально собственной [32,37]) системой отсчета, порождающей исходное предпространство с заданной метрикой g_{ik} , если в ней движение пробной частицы (по сути ускоренного детектора, см. п.VII) в отсутствии физических сил не гравитационной природы является геодезическим (вдоль заданных "прямых" в римановом пространстве-времени). Или также, если относительно такой системы отсчета, т.е. K - условно инерциальной системы, отсутствует ускорение мировой среды (а значит и локально сопутствующей ей системы отсчета!) - ее исходного невозмущенного состояния.

Обратим внимание, что понятия эффективного пространства и предпространства относительны. С первым понятно: эффективное пространство относительно по отношению к предпространству - по определению. Именно поэтому предпространство мы также определили как "фон" реальных физических событий (см. выше). При этом эффективное пространство актуализируется как реальное пространство: даже по отношению к предпространству-"фону" - согласно определению. И это понятно. Оно самодостаточно и реально уже само по себе в соответствии с принципами геометродинамики Эйнштейна. Предпространство же, опять по определению - существует как виртуальный ("возможный", но не фиктивный!) "фон", на который накладывается реальное возмущение. Подобно тому, например, как мы наблюдаем некоторые события на телевизионном экране, не задумываясь о природе последнего, являющимся тем самым фоном, который своими особенностями непосредственно влияет на качество отображаемых событий. Что также понятно. Важно теперь понять, что предпространство-"фон", также как и экран, можно изменить - потому и это понятие относительное. Но не произвольное: существуют определенные правила, как мы дальше покажем, которые такое действие ограничивают.

X. ОБЩЕРЕЛЯТИВИСТСКИЙ БИМЕТРИЧЕСКИЙ ФОРМАЛИЗМ И ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ МИРОВОГО КОНТИНУУМА

10.1. Описание поля инерции и общерелятивистский биметрический формализм

В геометродинамике - по сути как эйнштейновского 4-мерного общерелятивистского метрического формализма, в ее известном [35] нам традиционном толковании, имеется [38] существенный недостаток: отсутствие возможности, наряду с описываемым

обычным гравитационным полем, также явно учитывать и силы инерции. Собственно в том смысле, что первоначально присущий им в классической механике Ньютона [14,21]. Вместо этого, согласно принципу эквивалентности Эйнштейна, их природа и действие нивелируются вследствие замены на соответствующее гравитационное действие.

С точки зрения данной работы, последнее важно и принципиально. Ведь согласно главной цели, нам необходимо явно учесть фундаментальную природу поля силы инерции. Как будет дальше показано, в отличие от уже известных "рецептов" [38], это можно сделать, придерживаясь специфики эйнштейновской теории гравитации, с помощью развитого нами 4-мерного общерелятивистского биметрического формализма (что не следует путать с биметрическим формализмом Розена [13,39] - частным случаем).

По своей сути, в данной работе, биметрический формализм - это в общем формализованное релятивистское описание ускоренного состояния материи в римановом пространстве-времени общеквариантными средствами общей теории относительности. Путем сравнения, соответствующих двум состояниям материи, метрик пространства-времени и параметров, определяемых взаимно ускоренным движением локальных систем отсчета (соответственно неинерциальной системы и условно инерциальной - аналогично классической механике, см. п.VII), учитывая при этом [37] конкретные особенности ускоренных локальных систем отсчета.

Заметим, что такое формализованное описание поля инерции ошибочно отождествлять с сущностью уже известных альтернативных теорий гравитации биметрического типа [8,13,40]. Ведь в отличие от них, биметрический формализм - это прежде всего способ построения модели собственно поля инерции, при уже известной теории гравитации. Он имеет в своей основе именно общую теорию относительности, как признанную теорию гравитации. При этом в общей локальной области и в сравнении одновременно рассматриваются поля гравитации одной геометрической природы. Соответствующие разным состояниям материи, относительно взаимно ускоренных локальных систем отсчета с одинаковой арифметизацией (см. п.VII) пространства-времени. Причем ни одна из двух сравниваемых метрик не является наперед явно заданной, а наоборот - совместно определяются из соответствующих уравнений Эйнштейна. То есть геометрия физического пространства динамическая, что характерно для теорий гравитации метрического типа [40] и конечно же, в том числе, для геометродинамики Эйнштейна.

10.2. Взаимодействие, относительность силы инерции и принцип геометризации мирового континуума

Одним из ключевых вопросов при построении модели мирового континуума, является вопрос о

характере его взаимодействия с обычной материей, т.е. веществом и полем, представляющих собой два известных ее вида. Которые, по определению, со своей стороны, оказывают свое активное действие на мировой континуум.

При этом, учитывая тринитарную природу (что то же самое - фундаментального дуализма, см. п.VIII) мирового континуума, мы должны взаимосвязанно рассматривать его дуалистические вещественно-полевые свойства как особого, простейшего - третьего вида материи (см. п.VI,VIII). Которые, согласно нашей модели, с одной стороны, вещественные и определяются соответственно его общими физическими характеристиками как сплошной среды (см. п.V;[21,32]): в частности, проявляющиеся при взаимодействии посредством давления мировой среды и зависимые от ее ускорения. С другой стороны, это полевые свойства, что определяются его действующим силовым полем - в том числе и полем инерции, локально зависимым от инертных свойств и ускорения той же мировой среды.

Согласно доктрине Маха-Эйнштейна (см. п.V), инертные свойства тела (пробной частицы) - относительное понятие [2,7] и определяются относительным влиянием (индукцией) на это тело всей материи Вселенной. Относительна и сила инерции, т.к. кроме массы - меры инертности тела, зависимой от метрики пространства-времени, ее определяет относительное ускорение [7]: точнее, в нашем понимании - взаимное ускорение материи и системы отсчета. При этом, сама сила инерции имеет особенность проявляться при реальном, действующем в заданной локальной области, взаимном ускорении материи и системы отсчета.

Поэтому, наши дальнейшие размышления, прежде всего, связаны с относительным характером понятия силы инерции, действующей на мировую среду и обусловленной ее инертными свойствами. И конкретно определяемые, согласно биметрическому формализму. Причем, с этой точки зрения, сам мировой континуум в любой выделенной его локальной области, в случае необходимости, мы можем считать (см. п.V,IX) локальной неинерциальной системой отсчета, в которой телом отсчета является мировая среда.

При этом также заметим, что согласно принципу эквивалентности Эйнштейна [6,8], локально сила инерции такое же геометрическое явление как и сила гравитации (во всяком случае для достаточно слабого поля гравитации). Причем, как следует из выше изложенного, поле гравитации отличается от поля инерции (и соответствующие им силы) только своей исходной природой (см. п.V,IX;[1,2]). Поле гравитации локально определяется метрическим тензором пространства-времени, зависимым от соответствующего распределения материи. Поле инерции локально определяется соответствующим изменением метрического тензора пространства-времени при взаимном ускорении мировой среды и

локальной системы отсчета. Так что в силу последнего, в нашем случае, не имеет значения что ускоряется: мировая среда или система отсчета по отношению друг к другу - результат одинаков в виде проявления силы инерции в их общей локальной области. Значит, в соответствии с принципом инерциальной индукции, можно утверждать: инерциальное влияние мировой среды, ускоренной относительно ее невозмущенного состояния, локально эквивалентно, с точностью до знака, инерциальному влиянию неинерциальной системы отсчета относительно инерциальной, заданных в одной и той же области - при условии, что взаимные ускорения, по величине, в обоих случаях одинаковы; само же это влияние, в свою очередь, в итоге определяется геометрической структурой заданной локальной области.

Как прямое следствие изложенного (см. п.V,IX), в приближении слабого поля, будем обоснованно считать: "согласно биметрическому формализму, в физическом пространстве как мировом континууме, в произвольной локальной неинерциальной системе отсчета, его инерциальные свойства локально эквивалентны инерциальным свойствам этой самой системы отсчета относительно некоторой исходной условно инерциальной системы отсчета (возможно виртуальной, которая таких свойства лишена в силу своей природы) в одной и той же локальной области с единой заданной арифметизацией (см. п.V,IX) пространства-времени, что в итоге проявляется как поле инерции (а совместно с исходным полем гравитации, соответствующим предпространству - как единое эффективное гравитационно-инерциальное поле); причем, если условно инерциальная система отсчета является локально-геодезической, то результирующее проявление мирового континуума фактически эквивалентно его инерциальному проявлению в галилеевом пространстве-времени".

Принимая во внимание влияние на физические процессы исходной метрики предпространства - "фона" (условно инерциальной системы отсчета) и по сути геометрическую природу (см. выше) инерциальных свойств мирового континуума, можно (с другой стороны) также считать: "мировой континуум, согласно своим геометродинамическим качествам как гравитационно-инерциального поля относительно некоторой исходной, условно инерциальной системы отсчета, эквивалентно проявляет локально себя как универсальное геометрическое свойство непрерывного множества элементарных мировых событий в пространстве-времени, соответствующего произвольно заданной локальной неинерциальной системы отсчета, адекватно отображаемое его эффективным метрическим тензором; причем, всегда можно выбрать такую локальную систему отсчета, для которой эффективный метрический тензор вырожден - принимает постоянные значения и тем самым означает возможность перехода к локально-геодезической системе отсчета".

Таким образом, учитывая взаимодополняемость приведенных выше двух последних определений, мы можем рассматривать их вместе как общий принцип геометризации мирового континуума и, тем самым, наделяем соответствующее ему пространство-время геометрической структурой. Что дает возможность адекватно отображать инертные и инерциальные свойства локально взаимодействующей материи, учитывая их как часть такой структуры.

XI. МИРОВАЯ СРЕДА В ПРОСТРАНСТВЕ. МОДЕЛИ И УРАВНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ МИРОВОГО КONTИНУУМА.

ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

11.1. "Геодезическая" модель как условно инерциальная система

Представим исходную (невозмущенную) метрику физического пространства как мирового континуума, определяемую [41,42] в локальной условно (см. п.IX) инерциальной системе отсчета K в виде:

$$ds^2 = g_{ik} dx^i dx^k \quad (15)$$

- метрическая квадратичная форма, x^i - координаты,

$$g_{ik} = e_i^{(a)} e_k^{(b)} \eta_{ab} \quad (16)$$

- метрический тензор ($g_{ik} g^{mk} = \delta_i^m$) нам известной структуры ($a, b, i, k, m, \dots = 0, 1, 2, 3$). Где η_{ab} - галилеева метрика, которую мы выберем (среди других возможных) с сигнатурой $(+ - - -)$, в локально-геодезической системе отсчета, в которой гравитационное поле отсутствует и которую можно считать инерциальной; $e_i^{(a)}(x)$ - заданная тетрада реперных векторов условно инерциальной системы отсчета K . Причем, согласно нашей договоренности (см. п.IX, подробней см. [2]), такая метрика (система отсчета K) в общем виртуальна, т.е. возможна и актуализируется как "фон" физических событий.

Согласно уже установившейся, традиционной трактовке общей теории относительности и придерживаясь обозначений согласно [10], запишем относительно исходного реперного базиса $e_i^{(a)}$ уравнения Эйнштейна для мирового континуума:

$$E^{ik} = \kappa T^{ik}; \quad (17)$$

где

$$E^{ik} = R^{ik} - \frac{1}{2} R g^{ik}, \quad E_{;k}^{ik} = T_{;k}^{ik} = 0$$

- тензор Эйнштейна мирового континуума как пространства-времени,

$$T^{ik} = \varrho_0 c^2 U^i U^k \quad (18)$$

- тензор энергии-импульса мирового континуума как мировой среды (ϱ_0 - плотность массы мировой среды в локально-собственной системе отсчета, см. п.IX),

$$\kappa = \frac{8\pi k}{c^4} \quad (19)$$

- релятивистская гравитационная постоянная и k - ньютоновская гравитационная постоянная.

При этом:

$$U^i = dx^i/ds, \quad x^i = x^i(s)$$

- вектор 4-скорости мировой среды относительно предпространства-"фона". А уравнения движения мировой среды будут предельно простые:

$$W^i = DU^i/ds = 0$$

- что соответствует ее невозмущенной геодезической модели. Причем, в этом случае уравнения Эйнштейна соответствуют распределению энергии-импульса мировой среды как невозмущенной праматерии в условно инерциальной системе отсчета (см. п.V, IX).

Учитывая (17) и (18), имеем:

$$T_i^i = \varrho_0 c^2, \quad \varrho_0 c^2 = -\frac{1}{\kappa} R \quad (20)$$

- что указывает на геометродинамическую природу массы мировой среды и соответствует принципу геометризации мирового континуума.

Обратим внимание. Тензор Риччи в записанных нами уравнениях Эйнштейна (и в их последующих представлениях!) соответствует упрощению (свертке) тензора кривизны по первому и предпоследнему индексам [10] (возможно аналогично упрощение и с последним индексом [43]):

$$R_{nm} = g^{rs} R_{rns m} = R_{nrm}^r$$

- что, заметим, определяет знак правой части этих уравнений (и, соответственно, знак космологической постоянной - см. далее!). Сам же тензор в правой части уравнений Эйнштейна есть по смыслу тензор энергии-импульса [10], а не тензор массы [43], что определяет гравитационную постоянную (19).

11.2. Неинерциальная модель и "Λ-проблема"

Для нашего удобства в дальнейшем, договоримся: физические величины, заданные в актуализированном эффективном пространстве-времени с (в общем возмущенной) метрикой согласно (14), отмеченные сверху над их соответствующим символом чертой, будем рассматривать (как правило, если они тензорной природы и не определено иначе) относительно реперного базиса $\bar{e}_i^{(a)}$ локальной неинерциальной системы отсчета; аналогично, отмеченные волнистой линией (учитывая также необходимую трансформацию пространства-времени) - относительно исходного реперного базиса $e_i^{(a)}$, в общем случае виртуального предпространства-"фона" с метрикой (16) локальной условно инерциальной системы отсчета. Величины с "крышечкой" - будем рассматривать как некоторое возмущение исходного состояния. Другие величины - никак не отмеченные над своим символом, будем преимущественно рассматривать (если не оговорено иначе, подробней см. [2]) относительно предпространства-"фона".

Тогда, в соответствии с принципом геометризации (см. п.IX, X) мирового континуума, представим

метрику эффективного пространства-времени, как его геометрического проявления, в виде:

$$d\bar{s}^2 = \bar{g}_{ik} dx^i dx^k \quad (21)$$

- метрическая квадратичная форма (эффективная метрика) относительно \bar{K} , что определяется эффективным метрическим тензором ($\bar{g}_{ik} \bar{g}^{mk} = \delta_i^m$)

$$\bar{g}_{ik} = c_i^l c_k^m g_{lm}, \quad (22)$$

- нам известной согласно (16) структуры ($\bar{e}_i^{(a)} = c_i^l e_l^{(a)}$).

Соответственно выше изложенному, запишем относительно актуального реперного базиса $\bar{e}_i^{(a)}$ уравнения Эйнштейна [10] для мирового континуума:

$$\bar{E}^{ik} = \kappa \bar{T}^{ik}; \quad (23)$$

где

$$\bar{E}^{ik} = \bar{R}^{ik} - \frac{1}{2} \bar{R} \bar{g}^{ik}, \quad \bar{E}_{;k} = \bar{T}_{;k} = 0$$

- тензор Эйнштейна и \bar{T}^{ik} - тензор энергии-импульса материи относительно \bar{K} , κ - известная константа (19). Величины \bar{R}^{ik} , \bar{R} - соответственно тензор Риччи и скалярная кривизна пространства-времени. Этим уравнениям должны удовлетворять величины \bar{g}^{ik} , а также распределение и движение материи.

При этом:

$$\bar{U}^i = dx^i / d\bar{s}, \quad x^i \longrightarrow \bar{x}^i = x^i(\bar{s}) \quad (24)$$

$$\tilde{U}^i = dx^i / ds, \quad x^i \longrightarrow \bar{x}^i = x^i(\bar{s}) \quad (25)$$

- векторы 4-скорости возмущенной мировой среды относительно неинерциальной системы отсчета актуального пространства-времени соответственно в реальном и исходном виртуальном реперных базисах;

$$\bar{U}^i = e^{-\frac{1}{2}\xi} \tilde{U}^i, \quad e^{\frac{1}{2}\xi} = \frac{d\bar{s}}{ds}, \quad \xi \gtrless 0 \quad (26)$$

- связь компонент 4-скорости возмущенной мировой среды соответствующих указанным реперным базисам, где ξ - мера возмущения метрики.

Наличие в мировом континууме условно непрерывно распределенного обычного, барионного вещества, несколько усложняет описание нашей модели. Хотя особой проблемы ее учет не составляет. Поэтому мы не будем акцентировать внимание на этом.

Таким образом, без потери общности, мы дальше ограничимся рассмотрением в физических процессах только электрически нейтральной мировой среды и соответствующего ему (т.е. процессу) поля возмущения.

Учитывая уже принятые нами обозначения и предположения, представим тензор энергии-импульса материи в произвольной локальной неинерциальной системе отсчета \bar{K} в виде:

$$\bar{T}^{ik} = \bar{T}^{ik(s)} + \bar{T}^{ik(p)} \quad (27)$$

- с точностью до псевдотензора энергии-импульса гравитационного поля. В общем, это тензор энергии-импульса мировой среды с учетом воздействия на

нее некоторого поля возмущения. Как мы дальше будем полагать не электромагнитной природы - типа скалярного поля давления сплошной субстанции [32].

При этом:

$$\bar{T}^{ik(s)} = (\bar{\varrho}_0 c^2 + p_{con}) \bar{U}^i \bar{U}^k, \quad \bar{T}^{ik(p)} = -p_{con} \bar{g}^{ik}$$

- соответственно тензоры энергии-импульса мировой среды и поля возмущения; где

$$p_{con} = p_* \geq p_{vac}$$

- зависимое от ускорения инерции \hat{w}_α (как мы будем полагать от пространственных компонент и, вполне возможно, учитывая значение плотности [32]) ее эффективное давление. Имеющее известную нижнюю границу

$$p_{vac} = -\varrho_{vac} c^2 \quad (28)$$

- минимальное давление мировой среды, как отрицательное давление темной энергии, порождающее всепроникающее "антитяготение" во Вселенной (см. п. VI и [31]).

Принимая во внимание последнее, представим:

$$p_* = p_{vac} + p, \quad (29)$$

$$p = p(\varrho\{\hat{w}_\alpha\}) \geq 0 \quad (30)$$

- обусловленное ускорением (полем, см. п. VII) инерции.

Учитывая же [43], что исходная идея Эйнштейна с космологической постоянной в итоге эквивалентна существованию во Вселенной идеально однородной "макроскопической" среды, равномерно заполняющей все ее пространство во всех масштабах (по сути мировой среды), с плотностью

$$\varrho_{vac} = \Lambda_0 \quad (31)$$

- что есть фактически материальная плотность вакуума, наконец получим:

$$\bar{T}^{ik(s)} = ((\bar{\varrho}_0 - \Lambda_0) c^2 + p) \bar{U}^i \bar{U}^k \quad (32)$$

- тензор энергии-импульса мировой среды в общем виде.

Причем, не ограничивая общности (что понятно, рассматривая случай $p \neq 0$), имеем:

$$\bar{T}_{;k}^{ik(s)} = \bar{P}^i, \quad \bar{T}_{;k}^{ik(p)} = -\bar{P}^i, \quad (33)$$

$$\bar{T}_i^{i(s)} = (\bar{\varrho}_0 + 3\Lambda_0) c^2, \quad \bar{T}_i^{i(p)} = -3p, \quad (34)$$

$$\bar{\varrho}_0 c^2 = -\frac{1}{\kappa} (\bar{R} - 3\Lambda) + 3p; \quad (35)$$

где $\bar{\varrho}_0$ - плотность массы мировой среды в локально-собственной (см. п. IX) системе отсчета, \bar{U}^i - скорость мировой среды относительно произвольной локальной неинерциальной системы отсчета, \bar{P}^i - вектор изменения плотности потока энергии-импульса, как результат взаимодействия мировой среды и действующего на него поля возмущения,

$$\Lambda = -\kappa c^2 \Lambda_0 \quad (36)$$

- космологическая постоянная.

Для нашего дальнейшего удобства мы представим тензор энергии-импульса мировой среды в виде:

$$\bar{T}^{ik(s)} = (\bar{\rho}_* c^2 + p) \bar{U}^i \bar{U}^k, \quad (37)$$

а также отдельно и поля возмущения

$$\bar{T}^{ik(p)} = -(p - \Lambda_0 c^2) \bar{g}^{ik}; \quad (38)$$

где тензор энергии-импульса именно мировой среды записан в более коротком виде с использованием дополнительного обозначения

$$\bar{\rho}_* = \bar{\rho}_0 - \Lambda_0 \quad (39)$$

- "приведенная" плотность мировой среды; при этом не забываем о специфическом, обусловленном давлением среды согласно (28) и (31), характере величины Λ_0 .

В частности, упрощенный тензор энергии-импульса может иметь вид:

$$\bar{T}^{ik(s)} = \bar{\rho}_* c^2 \bar{U}^i \bar{U}^k \simeq \bar{\rho}_0 c^2 \bar{U}^i \bar{U}^k \quad (40)$$

- когда давление мировой среды вовсе отсутствует, т.е. $p = 0$ - что соответствует астрофизическим данным (см. п.VI) или не играет заметной роли; а также в предельном случае, когда к тому же мы полностью пренебрегаем величиной Λ_0 .

В соответствии с изложенным видим, что введенный таким образом Λ -член (36) с отрицательным знаком. Последнее обстоятельство полностью отвечает Λ -модели темной энергии (см. п.VI). Точно так ей соответствует рассмотренная выше неинерциальная модель мирового континуума, а введенное понятие мировой среды как его материальное проявление решает проблему происхождения космологического члена (Λ -проблему), введенного как известно Эйнштейном без достаточного обоснования [43]. Хотя, следует заметить, что некоторые авторы [31,44] уже давно склонялись к его материальной природе.

Отметим, что мировая среда согласно ее рассмотренной неинерциальной модели проявляется двояко. С одной стороны, как темная энергия - при плотности сравнимой с давлением вакуума: в космических масштабах - мегамире, когда проявляется таким образом действие космологического члена; а также в микромире на квантовом уровне, как будет далее показано, при вырождении мировой среды. С другой стороны, как темная материя - при плотности и давлении намного превосходящих минимальное давление, т.е. давлением вакуума (28): когда явно доминируют динамические свойства мировой среды при достаточных ускорениях - в этом случае похожая на жидкость или газообразную среду, сопоставимых с моделями идеальной сжимаемой жидкости и идеального совершенного газа (в соответствии с астрофизическими данными, см. п.VI и [29,30,32]) по своим общим свойствам, учитывая также плотность. Или же при малой плотности и нулевом давлении (см. п.VI и [10]) - в этом случае похожая на пылевидную среду. Что, скорее всего, возможно для всех масштабов пространства-времени.

11.3. Феноменологическая модель

И последнее к изложенному. Рассматриваемая нами модель мировой среды в общем "микроскопическая" в своей основе (см. п.VIII). Так она была задумана автором с самого начала, именно так в целом [2] реализована. И ее, т.е. модели, полученное в общем результате (см. далее) вполне единое формализованное описание отражает именно такой фундаментальный подход. Однако ничего не мешает эту же модель предельно обобщить и сделать "универсальной", во всяком случае интерпретацию - при сохранении той же самой общей формы. Для этого, по-видимому, необходимо всего лишь рассматривать "темную" материю при любой возможной ее структуре формально как сплошную среду в рамках теории сплошных сред, согласно известной методике [32,45] со всеми вытекающими последствиями. Так что такое представление данной модели - по своей сути феноменологический (поведенческий) формализм, позволит в итоге предельно обобщить ее возможности, а рассматриваемую реальность при этом, соответственно, предельно расширить. В таком случае, формально, "мировой средой" можно считать всю "проникающую" через физические тела "вещественную" (инертную) материю Вселенной...

XII. ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ И "ТОРСИОННОЕ" ПОЛЕ. ИСТОЧНИК И УРАВНЕНИЯ ПОЛЯ ИНЕРЦИИ

Чтобы наконец нам явно определить эффективное проявление мирового континуума, в частности, обусловленное им (согласно общерелятивистскому биметрическому формализму и, соответственно, принципу геометризации для мирового континуума) инерциально-кинетическое действие, необходимо просто сравнить в заданной точке пространства-времени относительно друг-друга два его состояния. Как дальше будем считать, одно из них - реализованное актуальное состояние (с метрикой \bar{g}_{ik}), что соответствует возмущенной актуальной модели (21)-(27) при явном наличии ускорения и поля инерции (как результат произвольного выбора системы отсчета) в выше определенном смысле, и представленное при этом относительно предпространства-"фона". А также его некоторое исходное состояние (с метрикой \tilde{g}_{ik}), в общем виртуальное. Что актуализируется именно как "фон" реальных событий и может соответствовать в простейшем случае невозмущенной (по сути "геодезической", с метрикой $\tilde{g}_{ik} = g_{ik}$) виртуальной модели (15)-(19) пространства-времени.

Сравнивая два, таким образом выбранных, локальных состояния мирового континуума, мы получим такое "инерциальное" отклонение его метрики:

$$d\bar{s}^2 - ds^2 = (\bar{g}_{ik} - g_{ik}) dx^i dx^k$$

- общая абсолютная мера отклонения метрики, или локальная абсолютная трансформация метрики.

С другой стороны, мерой локального инерциального отклонения согласно (26) метрики (если в качестве фона выбрано невозмущенное состояние) является величина:

$$e^{\frac{1}{2}\xi} = \frac{d\bar{s}}{ds}, \quad \xi \geq 0;$$

где $\xi = \xi(x)$ - скалярная функция, как общая относительная мера этого отклонения, или локальная относительная трансформация исходной метрики.

Тогда, согласно предыдущему выражению и (22), тензорные величины $\hat{g}_{ik} = \bar{g}_{ik} - g_{ik}$ - есть локальная аддитивная мера трансформации метрики мирового континуума; а тензорные величины $c_i^k = c_i^k(x)$ - локальная мультипликативная мера трансформации метрики мирового континуума и в контексте нашей модели локально характеризуют трансформацию пространства-времени в мировой среде. А являясь компонентами [37,41,42] аффинора, собственно как потенциалы, характеризуют поле инерции (см. далее). И при этом являются, что важно, частным случаем коэффициентов вращения Риччи (!) как компонент объектов связности в римановом пространстве. Причем они локально возникают при переходе к неоднородному полю координатных тетрад неинерциальных систем отсчета во всей рассматриваемой области. Так что последнее похоже на трактовку поля инерции как поля кручения ("торсионное" поле [18,19]) пространства-времени мирового континуума.

Величины ξ , \hat{g}_{ik} , c_i^l - как функции координат выбранной точки пространства-времени, связаны между собой и полностью локально характеризуют инерциальное отклонение метрики пространства-времени вследствие его трансформации. Назовем эти величины, согласно их геометрическому и физическому содержанию и свойствам, соответственно скаляром и тензором девиации метрики пространства-времени, а c_i^l - тензором трансформации метрики континуума.

В общем, формализуя, в контексте нашей модели можно считать, что поле инерции является полем именно трансформации мирового континуума как пространства-времени, причем - обусловленное его материальной природой (как источника поля!) и сопутствующим взаимодействием. Соответственно с аддитивным потенциалом \hat{g}_{ik} и мультипликативным потенциалом c_i^l - его локальными характеристиками.

Обобщая изложенное, рассмотрим суперпозицию (наложение) вышеуказанных трансформаций метрики исходного пространства-времени:

$$\bar{g}_{ik} = c_i^l c_k^m g_{lm} + \hat{g}_{ik} \quad (41)$$

- что есть уже эффективная метрика, обобщающая (14) и как общерелятивистское обобщение потенциала (11).

Теперь, учтя трансформацию метрики пространства-времени, для некоторых двух решений g_{ik} и \bar{g}_{ik} уравнений состояния (17) и (23) мирового континуума, соответствующих двум взаимно ускоренным системам отсчета, причем используя отображение метрики (41)

эффективного пространства, запишем соотношение:

$$c_i^l c_k^m g_{lm} + \hat{g}_{ik} - g_{ik} = \Delta g_{ik},$$

- что по своему содержанию представляет некоторую "невязку", где величины Δg_{ik} известны (см. п. IX). Тогда, согласно принципу инерциальной индукции Маха-Ньютона, если g_{ik} и \hat{g}_{ik} определены, мы получим систему уравнений трансформации пространства-времени относительно предпространства-"фона".

Действительно, принимая во внимание трансформационные свойства физического пространства ($\Delta g_{ik} = -2D_{ik}$) как пространства-времени с одной стороны [2,10] и как сплошной (мировой) среды - с другой [32,41,42], имеем:

$$g_{ik} - c_i^l c_k^m g_{lm} - \hat{g}_{ik} = 2D_{ik} \quad (42)$$

- что является системой уравнений трансформации пространства-времени при заданной правой части (что по сути есть "функция источника!") для мультипликативных потенциалов c_i^k поля инерции относительно предпространства-"фона". Где:

$$D_{ik} = \varepsilon_{ik} - \frac{1}{2} g_{mn} \zeta_{;i}^m \zeta_{;k}^n \quad (43)$$

- тензор произвольных деформаций сплошной (мировой) среды, учитывая при этом эйнштейновские принципы общей ковариантности и эквивалентности,

$$\varepsilon_{ik} = \frac{1}{2} (\zeta_{i;k} + \zeta_{k;i}) \quad (44)$$

- так называемый тензор малых деформаций сплошной среды. Что в общем записано, в данном случае, для мировой среды. При этом величина

$$\zeta^i = \bar{x}^i - x^i = \int_0^s (\tilde{U}^i - U^i) ds \quad (45)$$

- вектор деформации элемента мировой среды (возмущение траектории), где соответственно $\bar{x}^i = x^i(\bar{s})$, $x^i = x^i(s)$ - координаты выделенного элемента мировой среды в возмущенном и невозмущенном состояниях. Разность $\tilde{U}^i(s) - U^i(s)$ - непрерывная функция, соответствующая ускорению элемента среды, а также учтено (24)-(26): вместе относительно условно инерциальной системы координат при одинаковых промежутках собственного времени и неизменной арифметизации пространства-времени в его заданной локальной области.

XIII. ИНЕРЦИАЛЬНАЯ ИНДУКЦИЯ В ПРИБЛИЖЕНИИ СЛАБОГО ПОЛЯ И "ПУСТОГО" ПРОСТРАНСТВА

В предельном нерелятивистском случае, при достаточно слабом стационарном гравитационном поле и для произвольной системы отсчета [10]:

$$\bar{g}_{00} \simeq 1 + \frac{2\tilde{\phi}}{c^2} \quad (46)$$

- есть нулевая компонента эффективного метрического тензора пространства-времени; где $\tilde{\phi}$ - эффективный

скалярный гравитационный потенциал (11), учитывающий также влияние поля инерции. Фактически как общее граничное условие, налагаемое на эффективный релятивистский гравитационный потенциал в мировом континууме.

В нашей модели (см. п.VII), эффективный гравитационный скалярный потенциал и скалярный потенциал поля инерции могут быть выражены согласно (11),(12) при стационарном (и нестационарном - см. (13)!) движении мировой среды. При этом:

$$\hat{\phi}|_{\vec{u}=const; \vec{u}^2/2=-\phi, \omega=0} = 0$$

- как свойство потенциала инерции (12), обусловленное выбором системы отсчета (в частности и при $\vec{u} = 0$); где \vec{u} и $\vec{u} = 0$ - соответственно вектор и величина пространственной скорости, а ω - величина угловой скорости возмущенной мировой среды в поле инерции неинерциальной системы отсчета относительно предпространства-"фона" (см. п.IX,XI - в реперном базисе условно инерциальной системы координат). Что значительно упрощает нашу обобщенную модель тринитарного физического пространства и фактически приводит ее к известной нам эйнштейновской модели пространства-времени. Причем, состояние постоянной скорости (также равной и нулю), мы исключим из рассмотрения, как не отвечающий определению неинерциальной системы отсчета (подробней см. [1,2]).

Далее обратим внимание на частный конкретный случай, как простой пример, соответствующий осевой симметрии действующего поля инерции, который проанализируем в контексте нашей модели.

Продолжая, прежде всего повторим, что согласно принципу инерциальной индукции Ньютона-Маха (см. п.V), в локальной области пространства-времени ускоренного физического тела как тела отсчета ускоряется мировая среда и возникает поле инерции.

Такой процесс рассмотрим детально в локальной области тела отсчета, но для упрощенной модели: в приближении слабого поля, пренебрегая вкладом давления из-за его малости и Λ -члена в уравнениях Эйнштейна, и произведя предельный переход к нерелятивистской механике. При этом связав с выбранным участком тела отсчета локальную декартову систему координат "XYZ", образующую с ним в исходном, неускоренном состоянии инерциальную систему отсчета K . И ускоряя затем тело отсчета так, чтобы вектор его поступательного ускорения был направлен вдоль координатной оси "X", вокруг которой одновременно происходит вращение этого тела. Причем, в той же области пространства ускоренного тела отсчета, введем подобным образом неинерциальную систему отсчета \bar{K} с локальной декартовой системой координат " $\bar{X}\bar{Y}\bar{Z}$ ", что обеспечит единую арифметизацию (см. п.IX) событий.

В результате, в локальной области тела отсчета относительно неинерциальной системы отсчета, эффективная метрика пространства-времени имеет риманов характер. Причем, в приближении слабого

поля внешним гравитационным полем и собственным гравитационным полем мировой среды в силу его крайней слабости будем пренебрегать, приближенно считая пространство пустым (приближение пустого пространства). Конкретно тогда имеем:

$$\bar{R}_0^0 = 0$$

- уравнение Эйнштейна для одной неизвестной величины (при $\bar{T}_0^0 \simeq 0$ - в заданном приближении)

$$\bar{g}_{00} = e^\nu \simeq 1 + \frac{2\hat{\phi}}{c^2}, \quad (47)$$

т.е. функции $\nu = \nu(x, y, z)$, в свою очередь, в конечном счете, определяющей метрику. Явный вид компоненты метрического тензора \bar{g}_{00} , которую мы используем, определяет предельный переход к нерелятивистской механике согласно (46).

Так что эффективная квадратичная форма пространства-времени примет вид:

$$d\bar{s}^2 = e^\nu (c^2 dt^2 - dx^2) - dr^2 - r^2 d\vartheta^2 \quad (48)$$

- относительно "фона" и с осевой (цилиндрической [41]) симметрией относительно координатной оси "X", учитывая особенности (прежде всего характер движения и потенциала инерции) модели.

Вычисляя \bar{R}_0^0 , воспользуемся известным опытом [10]. При этом заметим, что из всех необходимых нам компонент $\bar{\Gamma}_{kl}^i$ отличны от нуля только $\bar{\Gamma}_{00}^\alpha \simeq c^{-2} \partial \hat{\phi} / \partial x^\alpha$ - значительно упрощающее результат.

Добавим, что при вычислении \bar{R}_0^0 , члены содержащие произведения величин $\bar{\Gamma}_{kl}^i$ являются величинами второго порядка малости и поэтому мы ими пренебрегаем. В итоге $\bar{R}_0^0 \simeq \bar{R}_{00} = \partial \bar{\Gamma}_{00}^\alpha / \partial x^\alpha$. Учитывая выше изложенное, находим:

$$\bar{R}_0^0 = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \hat{\phi}}{\partial x^{\alpha 2}} \equiv \frac{1}{c^2} \Delta \hat{\phi}. \quad (49)$$

Таким образом, уравнения Эйнштейна в приближении слабого поля (частный случай) дают:

$$\Delta \hat{\phi} = 0. \quad (50)$$

- по сути уравнение, которому должен удовлетворять скалярный потенциал (12) при $\phi = 0$. Что в итоге определяет конкретный характер относительного движения мировой среды и системы отсчета.

Его простейшим частным решением, например, в цилиндрической системе координат является:

$$\hat{\phi} = \tilde{a}x + \hat{\phi}_0 \quad (51)$$

- скалярный потенциал инерции (тогда \tilde{a} - его напряженность!) внутри области физического тела, ускоренно движущегося (см. выше) вдоль оси "X" системы координат "XYZ". Откуда:

$$\frac{\tilde{u}^2}{2} = \tilde{a}x + \hat{\phi}_0 \quad (52)$$

- имеем соответствующий закон изменения величины скорости (потенциала инерции!) $\tilde{u} = \tilde{u}(x)$ мировой среды внутри движущегося тела.

Еще одним простейшим частным решением, обобщающим предыдущее (51), в той же цилиндрической системе координат (что легко проверить) является скалярная функция:

$$\hat{\phi} = \tilde{a} \cdot \ln \frac{r}{r_0} + \hat{\phi}_0, \quad r_0 \leq r \leq r_m; \quad (53)$$

где величина $r = (y^2 + z^2)^{1/2}$ - радиальная переменная в плоскости "YZ" вращения дисковидного тела (см. выше) вокруг оси "X" системы координат "XYZ". Тогда, учитывая общий вид потенциала инерции (12):

$$\frac{\tilde{\mathbf{u}}^2}{2} + \frac{1}{2\pi} \int_V \nabla_\alpha (\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega})_\alpha \frac{dV}{r_{QM}} = \tilde{a} \cdot \ln \frac{r}{r_0} + \hat{\phi}_0 \quad (54)$$

- получаем фактически интегральное уравнение для определения закона движения мировой среды $\tilde{\mathbf{u}} = \tilde{\mathbf{u}}(y, z)$, т.е. параметрической зависимости величины ее скорости и, соответственно, потенциала инерции (в нашем и подобных случаях, как взаимозависимых переменных параметров уравнений Эйнштейна) от координат внутри диска при его заданном вращении.

По сути "параметрическое", интегральное уравнение (54) отождествляет потенциал поля инерции (12) с явным решением уравнения Эйнштейна (53) как его приближенное формализованное представление. И, как показывает проведенный анализ, - способно достаточно наглядно описать особенности явления инерциальной индукции в рамках его природы и рассмотренной модели. В том числе и центробежный характер силы инерции (противоположный центростремительной силе инерции, приложенной к мировой среде!), действующей на сам вращающийся диск. Соответственно это (и ему подобные для каждого частного конкретного случая) уравнение, чтобы подчеркнуть его особый характер в похожей модели, будем называть частным параметрическим уравнением инерциальной индукции.

XIV. УСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ МИРОВОЙ СРЕДЫ И РЕЛЯТИВИСТСКАЯ МОДЕЛЬ ИНЕРЦИАЛЬНОЙ ИНДУКЦИИ

Учитывая известные особенности движения локально возмущенной мировой среды (как сплошной, бесструктурной среды [10,32]) и, в частности, общее условие (33) именно для среды

$$\bar{T}_{;k}^{ik(s)} = -\bar{T}_{;k}^{ik(p)} = \bar{P}^i;$$

где, напомним, \bar{P}^i - вектор изменения плотности потока энергии-импульса (как результат взаимодействия мировой среды и действующего на него поля возмущения), в итоге найдем в приближении слабого поля ($p/\bar{\rho}_0 c^2 \ll 1$):

$$\bar{W}^i = D\bar{U}^i/d\bar{s} = \bar{F}^i, \quad (55)$$

$$\bar{F}^i \simeq \frac{1}{\bar{\rho}_0 c^2} \bar{P}^i. \quad (56)$$

Что, понятно, представляет собой соответствующее уравнение движения мировой среды в эффективном

пространстве-времени и поле возмущения, в общем, относительно локально неинерциальной системы отсчета \bar{K} . Где его правая часть \bar{F}^i есть суммарная (результатирующая) материальная массовая сила [32], обусловленная конкретным возмущением. В частности, как мы будем полагать, действующая в мировой среде сила давления $\bar{F}_{(p)}^i$, определяется согласно исходным соотношениям (6),(7); причем явно именно при задании $p = p(\varrho)$ для конкретных физических задач [32].

Раскрывая реальную структуру ускорения

$$\bar{W}^i = e^{-\xi} (W^i + \Delta W^i) \quad (57)$$

- согласно актуальной метрике (21) пространства, определению ей соответствующей скорости (24) и скорости (25) относительно предпространства-"фона" (см. п. IX, XI) с метрикой (15), как условно инерциальной системы отсчета \bar{K} , перепишем уравнения движения (55) в виде:

$$W^i + \Delta W^i = e^\xi \bar{F}^i. \quad (58)$$

Где соответственно имеем:

$$W^i = D\tilde{U}^i/ds \quad (59)$$

- ускорение возмущенной мировой среды относительно условно инерциальной системы отсчета (предпространства-"фона");

$$\Delta W^i = \hat{\Gamma}_{kl}^i \tilde{U}^k \tilde{U}^l - \frac{1}{2} \nabla_j \xi \tilde{U}^j \tilde{U}^i \quad (60)$$

- руководствуясь вышеизложенным (см. п. XII), это инерциальное отклонение (изменение) ускорения мировой среды вследствие трансформации пространства-времени. Причем $\hat{\Gamma}_{kl}^i = \bar{\Gamma}_{kl}^i - \Gamma_{kl}^i$ - инерциальное отклонение коэффициентов связности, или иначе [42] - тензор аффинной деформации связности. А также использована замена переменных сложной функции $\xi = \xi\{x^i(s)\}$ в представлении:

$$\hat{\xi} = d\xi/ds = c^{-1} \dot{\xi} U^0 = \nabla_j \xi \tilde{U}^j, \quad (61)$$

где $\dot{\xi}$ - производная по времени. Что, в общем, является следствием условия сохранения энергии-импульса $\bar{T}_{;k}^{ik} = 0$ согласно (23)-(26) и раскрывает динамическую структуру исходного выражения.

Следовательно, в такой возмущенной модели, в общем относительно локальной неинерциальной системы отсчета \bar{K} , имеет место (57) - суммарное, результирующее ускорение \bar{W}^i ; где W^i - ускорение относительно предпространства-"фона" как условно инерциальной системы отсчета \bar{K} , непосредственно обусловленное давлением и электромагнитным [2] возмущением, а также ΔW^i - как было уже отмечено, инерциальное отклонение ускорения согласно принципу инерциальной индукции Ньютона-Маха. Связанное с изменением координатного базиса и системы отсчета вследствие ее ускорения, а также вследствие действующей силы. Как простейший случай, при $W^i = 0$ - реализуется невозмущенная, геодезическая модель мирового континуума.

Учитывая неоднозначность решений уравнения состояния (прежде всего уравнений Эйнштейна) физического пространства, представим инерциальное отклонение ускорения (60) символически, но достаточно конкретно:

$$\Delta W^i = -\hat{W}^i \{c_k^m, \hat{g}_{ik}\} \quad (62)$$

- согласно его физических причин (см. п.ХІІ). Где величина $\hat{W}^i = \hat{W}^i \{c_k^m, \hat{g}_{ik}\}$ - по своему физическому содержанию, как будет дальше показано, есть ускорение инерции. Что, может быть, известна (наперед задана как "граничное" условие) в предельном случае приближения слабого поля, когда она определяется лишь выбором неинерциальной системы отсчета. Или задана как функция неизвестных потенциалов поля инерции $\{c_k^m, \hat{g}_{ik}\}$ и в общем обусловлена возмущением метрики физического пространства. И является изменением ускорения мировой среды вследствие соответствующего ускорения локальной неинерциальной системы отсчета (относительно условно инерциальной системы отсчета и ее инерциального невозмущенного исходного состояния) и воздействия на мировую среду возмущения - силы давления. При этом конкретный вид функции $\hat{W}^i = \hat{W}^i \{c_k^m, \hat{g}_{ik}\}$ можно определить, если подставить величины $\bar{g}_{ik} = c_k^l c_l^m g_{lm} + \hat{g}_{ik}$, соответствующие (41), в выражение ΔW^i (60). Или же аппроксимируя известными методами. Причем знак "минус" выбран условно и показывает, что движение (скорость и ускорение) мировой среды противоположно движению неинерциальной системы отсчета относительно условно инерциальной системы отсчета, если оно (как и сами системы отсчета) задано.

Поэтому, согласно (55)-(62), собирая все вместе:

$$\hat{\Gamma}_{kl}^i \tilde{U}^k \tilde{U}^l - \frac{1}{2} \nabla_j \xi \tilde{U}^j \tilde{U}^i = -\hat{W}^i \quad (63)$$

- получим в итоге

$$W^i - \hat{W}^i = e^\xi \bar{W}^i, \quad \bar{W}^i = \bar{F}^i \quad (64)$$

- как общерелятивистское обобщение выражений (1) и (13). Что собственно и оправдывает по сути правильное именование величины \bar{W}^i как ускорения инерции (см. выше) при заданном, учитывая (55), значении величины \bar{W}^i как общего ускорения среды относительно неинерциальной системы отсчета. Причем, далее мы конкретно покажем, что это действительно так, анализируя каждую его часть и как единое целое при соответствующих условиях.

В приближении слабого поля (подробней см.[1,2]):

$$\Gamma_{kl}^i = 0, \quad \bar{h}_{ik} = \hat{h}_{ik}, \quad \hat{\Gamma}_{kl}^i = \bar{\Gamma}_{kl}^i \quad (65)$$

- как галилеева приближения ($\bar{g}_{ik} \simeq g_{ik}^{(0)} + \bar{h}_{ik}$, $\bar{h}_{ik} = h_{ik} + \hat{h}_{ik}$), когда $g_{ik} = g_{ik}^{(0)}$ ($h_{ik} = 0, g_{00}^{(0)} = 1$) согласно определению и свойствам галилеева пространства [10];

$$\hat{\xi} = \nabla_\alpha \xi \tilde{U}^\alpha$$

- если к тому же учесть стационарность упрощенной модели ($\xi = \xi \{x^\alpha\}$).

Причем, когда $\xi = 2\hat{\phi}/c^2$, что в отсутствии поля гравитации ($\phi = 0$) в основном определяется скоростью $v^i = \{c, \mathbf{v}\}$ и ускорением \hat{w}^α относительного движения неинерциальной и инерциальной систем отсчета в соответствии с (12), имеем:

$$\hat{\Gamma}_{kl}^i \tilde{U}^k \tilde{U}^l = \left(1 - \frac{\tilde{\mathbf{u}}^2}{c^2}\right)^{-1} \times \quad (66)$$

$$\times \left[\nabla_\alpha \ln \sqrt{\hat{h}_{00}} - \sqrt{\hat{h}_{00}} \left(\frac{\tilde{\mathbf{u}}}{c} \times \nabla \times \hat{\mathbf{h}} \right)^\alpha + \lambda_{\beta\gamma}^\alpha \frac{\tilde{u}^\beta \tilde{u}^\gamma}{c^2} \right],$$

$$\frac{1}{2} \nabla_\alpha \xi \tilde{U}^\alpha \tilde{U}^\beta = \left(1 - \frac{\tilde{\mathbf{u}}^2}{c^2}\right)^{-1} \Delta w^\alpha \frac{\tilde{u}^\alpha \tilde{u}^\beta}{c^4}, \quad (67)$$

$$\Delta w^\alpha = \nabla_\alpha \hat{\phi} = -\hat{w}^\alpha$$

- отличные от нуля составляющие (пространственная часть) исходного выражения (63), в приближении слабого поля инерции и произвольном движении (поступательном и вращательном). При этом первое выражение (66) записано с учетом имеющегося опыта (см. задачу об ускоренной частице в поле гравитации, стр.326 [10]!), где: $\hat{h}_\alpha = -\hat{h}_{0\alpha}/\hat{h}_{00}$, $\lambda_{\beta\gamma}^\alpha = \lambda_{\beta\gamma}^\alpha(\hat{\phi}/c^2)$ - соответственно пространственные (т.е. трехмерные!) вектор и символы (зависимые от $\hat{\phi}/c^2$) Кристоффеля, $\tilde{\mathbf{u}} = -\mathbf{v}$ - пространственная скорость мировой среды относительно заданного предпространства-"фона", \mathbf{v} - (см. выше) пространственная скорость неинерциальной системы отсчета. В выражении (67) $\Delta w^\alpha = -\hat{w}^\alpha$ - прирост пространственного ускорения среды относительно неинерциальной системы отсчета, учитывая (65) и (66), в отсутствии поля гравитации, обусловленный системой отсчета (строгость выкладок важна, чтобы выделить реальный вклад ускорения!).

Ввиду слабости действующего поля и небольшой скорости мировой среды, упростим выражение:

$$\nabla_\alpha \ln \sqrt{\hat{h}_{00}} \simeq \nabla_\alpha \frac{\hat{\phi}}{c^2} = -\frac{\hat{w}^\alpha}{c^2}$$

- учитывая при этом, что $\ln(1+x) \simeq x, x \ll 1$, где $x = \hat{\phi}/c^2$, $\hat{\phi}$ - потенциал ускорения согласно (12); а также определение ускорения (1),(9) через потенциал ускорения (12) и при этом выражение [41]:

$$(4\pi)^{-1} \nabla_\alpha \int_V \nabla_\beta (\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega})_\beta \frac{dV}{r_{QM}} = -(\tilde{\mathbf{u}} \times \boldsymbol{\omega})_\alpha$$

- для вращения, в соответствии с (10)-(12). Так что:

$$w^\alpha = \lim_{v/c \rightarrow 0} c^2 W^\alpha, \quad \hat{w}^\alpha = \lim_{v/c \rightarrow 0} c^2 \hat{W}^\alpha,$$

$$\tilde{w}^\alpha = \lim_{v/c, \xi \rightarrow 0} c^2 e^\xi \bar{W}^\alpha$$

- доказательно согласно общим определениям (59)-(64).

Собирая необходимое вместе (считая заданным \tilde{w}^α) и учитывая выше изложенное, получим (а в общем даже формально!) уравнения движения (64) мировой среды в ньютоновом приближении, когда $v/c \sim 0$ и $\hat{\phi}/c \sim 0$:

$$w^\alpha - \hat{w}^\alpha = \tilde{w}^\alpha$$

- что совпадает с исходным классическим выражением (1) и свидетельствует в пользу рассмотренной модели.

XV. УРАВНЕНИЯ КОНТИНУОДИНАМИКИ.

ПРИБЛИЖЕНИЕ "ВЫРОЖДЕННОГО" ПРОСТРАНСТВА И ДИСКРЕДИТАЦИЯ ЭФИРА

Собирая все необходимое, относящееся к природе инерциальной индукции в электрически нейтральной мировой среде (см. п. II-VIII, IX-XIV), получим:

$$\bar{E}^{ik} = \kappa \bar{T}^{ik}, \quad (68)$$

$$E^{ik} = \kappa T^{ik}, \quad (69)$$

$$g_{ik} - c_i^l c_k^m g_{lm} - \hat{g}_{ik} = 2D_{ik}, \quad (70)$$

$$D\bar{U}^i/ds - \bar{W}^i = e^\xi \bar{W}^i, \quad (71)$$

$$DU^i/ds = 0, \quad (72)$$

$$p_* = p - \Lambda_0 c^2, \quad (73)$$

$$(c_i^l c_k^m g_{lm} + \hat{g}_{ik}) \bar{U}^i \bar{U}^k = e^\xi, \quad (74)$$

$$g_{ik} U^i U^k = 1 \quad (75)$$

- обобщенную систему уравнений и условий, которые в целом описывают физическое пространство как мировой континуум (и в наших частных моделях, см. выше) в совместной области пространства-времени, но относительно разных систем отсчета согласно (см. п. IX, X) биметрическому формализму. Что есть самое общее математическое выражение рассмотренных выше принципов континуодинамики. В частности (см. п. VIII) - принципа тринитарности физического пространства и явления инерциальной индукции, а также сопутствующих им физических эффектов и сущности темной материи как мировой среды.

Вначале записаны полевые уравнения (68)-(70), затем следуют уравнения движения мировой среды (71),(72) и, наконец, замыкают систему дополнительные уравнения и условия (73)-(75).

Это полная система уравнений континуодинамики (и соответственно частных теорий - т.е. полей гравитации, инерции и др., как ее составляющих частей!), содержащая основные и дополнительные уравнения (или условия). При этом их количество должно совпадать с количеством неизвестных ("замкнутая" система [32]). Причем, согласно (27)-(40) и эйнштейновской геометродинамике (а по сути релятивистской гидродинамике в римановом пространстве как ее методологической основы [32,42]), в эту систему также должно входить конкретное дополнительное уравнение состояния мировой среды, связывающее ее давление и плотность массы (как "двухпараметрической" среды: $p = p(\varrho\{\hat{w}_\alpha\}) \geq 0$ - что, в общем, обусловлено ускорением инерции, см. п. VII, [10,32,42]). А все в целом тогда будет представлять собой полную и самодостаточную систему уравнений исследуемого нами объекта - мирового континуума, фактически его математическую модель [32,45]. В частном, простейшем случае в такой модели давление мировой среды может быть обусловлено лишь космологической константой (Λ -модель, см. п. V, XI). Но мы полагаем,

что в общем случае (см. п. XI, XII) оно обусловлено полем инерции, а значит - ускоренным, возмущенным движением мировой среды из-за действия на нее системы отсчета или некоторого поля, или их одновременного действия (см. выше - в том числе п. XIII, XIV как частное решение системы!).

Основой обобщенных уравнений континуодинамики в заданной локальной области пространства-времени являются уравнения Эйнштейна (68) эффективного гравитационного поля \bar{g}_{ik} или \hat{g}_{ik} , учитывая его структуру (41):

$$\bar{g}_{ik} = c_i^l c_k^m g_{lm} + \hat{g}_{ik}$$

- относительно неинерциальной системы отсчета, т.е. реального физического пространства как мирового континуума. Кроме того, также уравнения Эйнштейна (69) исходного гравитационного поля g_{ik} относительно условно инерциальной системы отсчета - т.е. предпространства-"фона" (см. п. IX, XII). Которые соответствуют известной классической интерпретации общей теории относительности [10]. А также уравнения трансформации пространства-времени (70) - фактически уравнения самого поля инерции c_i^k .

Кроме того, уравнения движения мировой среды (71),(72) - относительно предпространства (см. п. IX); соответственно как следствие уравнений Эйнштейна при определенном, возможно конкретно заданном значении величины \bar{W}^i как общего ускорения среды относительно неинерциальной системы отсчета. При этом равного, учитывая (55)-(64), действующей массовой силе: $\bar{W}^i = \bar{F}^i$. К тому же, эти уравнения также содержат величины \bar{W}^i как ускорения инерции (60)-(63). Учитывая и преобразование согласно (26).

Выражение (73) - дополнительное "уравнение" поля возмущения мирового континуума: в данном случае, определение поля "эффективного" (29) давления p_* мировой среды согласно континуодинамической модели физического пространства (см. выше и п. VII, VIII, XI).

Выражения (74),(75) - дополнительные условия [10] времяподобности интервала, которые определяют вид соответствующего интервала и являются критерием для отбора определенных решений: $\bar{g}_{ik} = c_i^l c_k^m g_{lm} + \hat{g}_{ik}$ и g_{ik} - эффективной и исходной метрик физического пространства из возможных решений (68),(69). Однозначно определяющие скаляр девиации ξ возмущенной метрики.

Такая полная система уравнений (и условий, см. выше) континуодинамики в общем описывает взаимозависимые поле гравитации, поле инерции и соответствующее состояние мировой среды: скорость, ускорение, давление и распределение плотности массы.

Причем, ускорение инерции (см. п. XIV), входящее в уравнение движения (71), можно представить в виде:

$$\hat{W}^i = \hat{W}_{(0)}^i + \hat{W}_{(*)}^i, \quad (76)$$

что обусловлено свойствами самого пространства-времени. Где величина $\hat{W}_{(0)}^i$ - кинематическая

составляющая ускорения инерции, зависящая от ускорения неинерциальной системы отсчета "наблюдателя", по отношению к условно инерциальной системе отсчета и идентифицируется как ускорение инерции в его обычном смысле (см. п.IV,V). И может быть конкретно задана. Величина $\hat{W}_{(*)}^i$ - динамическая составляющая ускорения инерции, зависящая от поля гравитации и действующих на мировую среду сил давления и электромагнетизма [2], и заведомо неизвестна. Однако именно она отображает влияние силы на состояние возмущенного пространства-времени, и ввиду своих особенностей, вероятно, может быть идентифицирована как причина так называемого [27] "сильного" взаимодействия (см. подробно в [2]). И ее можно также найти из (76) как уравнения, предварительно решив полную систему уравнений континуодинамики. При этом имеем:

$$-\hat{W}^i = \hat{\Gamma}_{kl}^i \tilde{U}^k \tilde{U}^l - \frac{1}{2} \nabla_j \xi \tilde{U}^j \tilde{U}^i$$

- соответственно переписывая для удобства выражение (63) по определению. Что, в общем случае, по сути представляет собой дополнительное условие к выше записанной полной системе уравнений континуодинамики. И должно с ними, в зависимости от (76), рассматриваться совместно.

А при выполнении, кроме выше принятого, также условия $\hat{T}^{ik} \simeq 0$ и $T^{ik} \simeq 0$, имеем соответственно $\bar{E}^{ik} = 0$ и $E^{ik} = 0$ - по сути, в приближении слабого поля и "пустого" пространства. Когда $\bar{R}_k^m \simeq 0$ и $R_k^m \simeq 0$ - как следствие, однако при том же наличии мировой среды. При этом учитывается только кинематическое влияние мировой среды на физические процессы в виде инерциальных эффектов как результат инерциальной индукции.

С учетом последнего обстоятельства имеем предельно упрощенный вариант исходной системы уравнений континуодинамики:

$$\bar{E}^{ik} = 0, \quad (77)$$

$$E^{ik} = 0, \quad (78)$$

$$g_{ik} - c_i^l c_k^m g_{lm} - \hat{g}_{ik} = 2D_{ik}, \quad (79)$$

$$D\tilde{U}^i/ds - \hat{W}^i = e^\xi \bar{W}^i, \quad (80)$$

$$DU^i/ds = 0, \quad (81)$$

$$p_* = p - \Lambda_0 c^2, \quad (82)$$

$$(c_i^l c_k^m g_{lm} + \hat{g}_{ik}) \tilde{U}^i \tilde{U}^k = e^\xi, \quad (83)$$

$$g_{ik} U^i U^k = 1 \quad (84)$$

- при этом не нарушающее общерелятивистского симметрического формализма (см. п.X), описывающее в его рамках электрически нейтральную (с соответствующим упрощением физических величин) возмущенную систему с ускоренной мировой средой. Ограничивающее такое описание лишь действующими на мировую среду полями гравитации, инерции

и давления самой среды. И им сопутствующим явлением инерциальной индукции. Возможно также и в приближении "пустого" пространства как частного случая.

На самом деле, что важно отображает последняя система уравнений (даже в таком упрощенном виде в отличие от обычной системы уравнений Эйнштейна) - это более полное описание того "реального" и привычного для нас физического "пустого" пространства-времени, эйнштейновское представление о котором уже устоялось. Которое современная физическая наука также отождествляет с так называемым "физическим вакуумом". А также, что очень важно в нашем понимании, "абсолютный" характер физического пространства (т.е. его самодостаточность в нашей трактовке) и "прозрачный" смысл его как источника инерции по-Ньютону. И, в то же время, релятивистский характер по-Эйнштейну, как однозначно принято считать в современной фундаментальной физике (см. п.III-X).

Наконец, пренебрежение в последней системе уравнений (впрочем, как и в предыдущих, более общих системах!) полем инерции, вследствие его слабости или наперед заданного ограничения ($c_i^k = \delta_i^k$, $\xi=0$, $\bar{g}_{ik} = g_{ik}$), приведет к ее вырождению: утрате способности в описании физического пространства как единой сущности - мирового континуума и превращению в обыкновенную систему уравнений Эйнштейна, описывающих (согласно их исходному и современному толкованию) по фундаментальной сути пустое пространство-время и материю как две взаимосвязанные, но уже совершенно разные сущности в соответствии с признанной современной физической наукой классической моделью эйнштейновского, по сути нематериального - фактически "вырожденного" физического пространства.

В физическом пространстве как мировом континууме, относительно некоторой условно инерциальной системы отсчета, т.е. предпространства-"фона", для отдельной пробной материальной частицы произвольной природы (в частности, ею может быть и локальный элемент самой мировой среды), можно записать, известное [10] в общем виде, уравнение Гамильтона-Якоби:

$$(c_i^l c_k^m g_{lm} + \hat{g}_{ik}) \frac{\partial \bar{S}}{\partial x^i} \frac{\partial \bar{S}}{\partial x^k} = m^2 c^2 e^\xi$$

- согласно выражению (74), имеющему в мировом континууме универсальный характер как обобщенное уравнение движения; где \bar{S} - функция действия пробной частицы, m - ее масса. При этом, учитывая определение функции действия [10], запишем:

$$\delta \bar{S} = 0$$

- возможно также как дополнительное условие к уравнениям континуодинамики, позволяющее выбрать вариант их решения наиболее оптимально. В том числе и начальное, исходное состояние, которое соответствует предпространству-"фону".

Решая в общем случае полную систему уравнений континуодинамики, причем совместно с уравнением Гамильтона-Якоби, возможно с неизвестной величиной

$$\bar{S} = c^{-1} \int \bar{\mathcal{L}} \sqrt{-\bar{g}} d\Omega \quad (85)$$

- по определению функция действия ($\bar{\mathcal{L}}$ - плотность функции Лагранжа [10]), в итоге получим картину поведения той же частицы и взаимодействующего с ней мирового континуума. Что все вместе обобщает рассмотренную классическую модель (1), если согласно (60)-(63) пробной материальной частицей является ускоренный физический базис - тело отсчета. Для которого определена величина $\dot{W}_{(0)}^i$ согласно (76) и может быть конкретно (при заведомо его произвольной скорости, возможно не совпадающей со скоростью мировой среды) задана. Причем, в частном случае, в приближении слабого поля, когда выполнимо условие $\dot{W}_{(*)}^i \simeq 0$ при $\dot{W}^i \simeq 0$ и, соответственно, используется приближенная система уравнений (77)-(84), явление инерциальной индукции конкретно и полностью определяется в наиболее простой форме и исключительно именно выбором неинерциальной системы отсчета. Вырождение которой в инерциальную систему отсчета при $\dot{W}_{(0)}^i \simeq 0$ - т.е. в отсутствии всякого ускорения относительно мировой среды, приводит в итоге саму мировую среду к вовсе ненаблюдаемому состоянию. Что однозначно соответствует реальности и принципу относительности Эйнштейна.

Последнее же замечание означает, что взаимно неускоренное движение тела отсчета и мировой среды в заданной локальной области, когда в итоге $\dot{W}^i \simeq 0$ согласно (76) и уравнениям континуодинамики, приводит к полному отсутствию инерциальной индукции в этой области и, как следствие, ее влияния на физические процессы. Что, собственно, в прошлом реально и проявилось в известном эксперименте Майкельсона-Морли по обнаружению так называемого "эфирного ветра", давшего неожиданный отрицательный результат. Категорическая и однозначная интерпретация которого Эйнштейном в то время, привела к фатальным последствиям - дискредитации, изгнанию и забвению "механического" эфира в физической науке (см. п. II, VI). Если же вспомнить идею этого эксперимента, то главный его эффект предполагался быть обусловленным неускоренным движением Земли в гипотетическом эфире с известной скоростью. Вследствие чего и должен был возникнуть встречный "эфирный ветер" в используемом измерительном устройстве - интерферометре. Исходя из логики эксперимента, по разному влияющий на распространение светового сигнала в двух направлениях - вдоль направления движения и поперек направления движения Земли.

Схема эксперимента была проста, но, тем не менее, только теперь, спустя более ста лет, мы однозначно показали, согласно нашей модели,

что ожидаемой разницы и не должно было быть: соответствующее поле инерции, способное на что-либо влиять и являющееся тем самым искомым "эфирным ветром", в описанной физической системе просто отсутствовало. Однако, даже в той ситуации, Эйнштейн мог бы избежать своей категоричности в суждениях: ему вовсе не требовалось точной и детальной теории мировой среды, чтобы, объяснив отсутствие эффекта "эфирного ветра" особенностями геометрии физического пространства, оставить в нем тот самый материальный эфир и заодно световые сигналы, предоставив всему этому существовать в соответствии с новыми релятивистскими законами...

XVI. ПРОСТЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ И "ТРУДНО" ОБЪЯСНИМЫЕ ФАКТЫ. ЭФФЕКТ ФОРМЫ (ПИРАМИДЫ) И ТУРБОДВИЖИТЕЛЬ-ИНЕРЦИОИД

Выполненные автором (с вращающимся диском и кольцом [2]) эксперименты, свидетельствующие при этом о сопутствующей аномальной энергетической активности - что может стать основой разработки принципиально нового источника энергии, а также другие - простые, им подобные (с вращающимися телами [2]), при их должном исполнении, в любом случае могут послужить для проверки авторской модели тринитарного физического пространства и его проявления посредством инерциальной индукции.

Однако уже видно, что все вместе, в основном, из выше обозначенных экспериментов, конкретно и однозначно свидетельствует в пользу рассматриваемой модели тринитарного физического пространства.

Все полученные экспериментальные факты - согласно им соответствующим источникам (см. далее), по своей сути взаимодополняющие друг друга, есть реальное проявление тринитарности физического пространства! В работе [46] показано проявление зависимости физических процессов (даже радиоактивных - реально всеобщая!), согласно нашей модели, от свойств пространства-времени как геометрической "составляющей" физического пространства. В свою очередь зависимой от его материальных свойств как мировой среды. И именно в работе [47] продемонстрирована "вещественность" воздействия "странного" излучения на фотопленочные детекторы как потока неизвестных материальных частиц. Причем зафиксированы вихри, струи (потоки) и одиночные проявления этих "частиц". При этом наблюдался "эффект формы": зависимость излучения частиц от формы вращающегося тела. Что вполне объясняется с точки зрения нами обсуждаемой модели. Именно вследствие инерциальной индукции внутри вращающегося тела, согласно (54) - конкретно учитывающее его форму, мировая среда, ускоряется от центра тела в плоскости его вращения действующей центробежной силой и затем частично срывается на самой его периферии - вовне, двигаясь дальше по инерции в виде потока частиц - "кластеров", как оторвавшихся фрагментов возмущенной мировой

среды. Одновременно внутри тела на мировую среду действует соответственно увеличенное внутреннее давление. Причем давление мировой среды возрастает пропорционально росту центробежной силы [32]:

$$p = \int_{r_0}^r \frac{\rho \tilde{u}^2}{r} dr + p_0 \quad (86)$$

- (ρ - плотность, \tilde{u} - скорость) в плоскости вращения круглого вихря. Так что при симметричной форме тела, последнее "не достаточно" заметно в проявлении. Однако, если тело асимметрично вдоль оси вращения - конус (или пирамида!), например [2], то внутри его возникает дополнительное ускорение среды вдоль оси вращения под действием градиента давления (86): фактически ее направленный поток и (!) "излучение" поля инерции "торсионной" природы. Все в целом наблюдающееся [47] как "магнетотороэлектрическое" излучение - в полном соответствии с нашей моделью, обусловленное именно относительным ускорением (что, по-видимому, аналогично возможно под действием силы Кориолиса и в реальной пирамиде!) мировой среды. Именно оно проявляется и в экспериментах с вращающимися телами [48] в вакууме. В частности, именно оно, посредством возмущенной мировой среды, "передает" (подробней см. [2]) вращательный момент от вращающегося тела неподвижному вследствие "обратной" инерциальной индукции (ускоренная одним телом, а в общем - может иначе, мировая среда, вследствие своего направленного движения, попадая в область другого - заданного тела, без непосредственного контакта этих тел, порождает в последнем ускоряющие силы инерции), заставляя и его так же соответственно вращаться!

Приведенные выше экспериментальные факты, их теоретическая интерпретация в рамках изложенной нами авторской модели тринитарного физического пространства и соответствующего толкования природы силы инерции, позволяющая оптимистически взглянуть на давно известную проблему движителя-инерциоида (подробней см. [2,19,49]). В результате, как общее следствие, обоснованно при этом означающее, что действительно любое физическое тело может быть ускорено взаимодействующей с ним мировой средой в занимаемой им области пространства за счет процессов инерциальной индукции и которое, согласно (1) и (54), как предельный лучай (63):

$$w^\alpha - \hat{w}^\alpha = \tilde{w}^\alpha \longrightarrow \hat{w}^\alpha = -(\tilde{w}^\alpha - w^\alpha)$$

- становится, по своей сути, неинерциальной системой отсчета по отношению к мировой среде как темной материи. В частности, таким простейшим движителем-инерциоидом может быть массивный вращающийся конус (см. выше); или система из двух соосных, параллельно вращающихся с разными скоростями, соприкасающихся дисков [1,2] - турбодвижитель. По сути простейшая турбина, такая что под действием градиента давления (86) вдоль ее оси вращения и

ускоряется мировая среда, порождая вдоль нее же, кроме "торсионного" поля, ускоряющую силу инерции; которая, малая сама по себе, может быть увеличена за счет свойств [1,2] физического пространства.

XVII. ПРИНЦИП КВАНТОВАНИЯ МИРОВОГО КОНТИНУУМА, КВАНТЫ И КВАНТОВАЯ КОНТИНУОДИНАМИКА

Далее используем утверждение, что: "однозначная локализуемость гравитационного поля в силу его геометродинамической природы принципиально невозможна, а понятие локальности, в общем случае, пространства-времени в силу его континуальности (т.е. непрерывности) относительно". Или, несколько другими словами: "квантовые проявления мирового континуума и соответственно гравитационного поля в малом, могут быть, прежде всего, следствием их специфического свойства фундаментальной непрерывности геометродинамической природы, как можно увидеть - принципиальной невозможности в силу той непрерывности однозначной локализации гравитационного поля в необходимо малой, локальной пространственно-временной области". Что в контексте данной работы, учитывая фундаментальный характер этого утверждения, будем трактовать как принцип, по сути основу квантования мирового континуума [50,51].

Действительно (подробней см. [1,2]), в римановом пространстве-времени, в общем, гравитационное поле "локализуемо" (наше утверждение!), но неоднозначно. Так как всегда можно выбрать в произвольной точке M "искривленного" риманового пространства-времени, где гравитационное поле определено, достаточно малую окрестность, т.е. локальную область (но сравнимую с некоторым "масштабом": нем. "Maßstab" - мера, относительная величина чего-либо, а в нашем случае это мера локальности как относительного понятия!), какой бы малой она ни была (именно в силу непрерывности пространства-времени, но учитывая, что все меньшее масштаба - неопределенно!) - так что в итоге в ней будет возможен переход к локально галилеевым координатам [10,42]: нашими словами, здесь имеет место несиловое, статическое "масштабное" вырождение пространства. Или, с другой стороны, в соответствии с локальным принципом эквивалентности Эйнштейна всегда можно выбрать в произвольной точке M "искривленного" риманового пространства-времени, где гравитационное поле определено, достаточно малую окрестность, т.е. локальную область, какой бы малой она ни была (в силу непрерывности пространства-времени, но с точностью до масштаба!), так что в ней будет возможен переход, за счет ускоренной системы отсчета с эквивалентным исходному полю гравитации полем инерции (с точностью до знака), к локально галилеевым координатам - согласно определению локально-геодезической системы отсчета [10,42]: нашими словами, имеет место динамическое (силовое) "масштабное" вырождение пространства.

При этом, обратим внимание, что по определению собственно сам мировой континуум представляет собой бесструктурную сущность, вовсе не содержащую неких реальных составляющих частиц. А частицы, которыми мы оперируем и связываем с мировым континуумом - это реально существующие, но условно выделенные его локальные области ("амеры" [34,51]) с соответствующими свойствами. Следовательно, предельным и "условно структурным" элементом мирового континуума, который все еще сохраняет характерные качественные признаки, соответствующие геометрические и физические свойства, есть то его минимальное количество (по действию!), отвечающее согласно Планку [52] кванту физического действия:

$$-\Delta\bar{S} \geq h \longleftrightarrow -\bar{R}\sqrt{-\bar{g}}\Delta\Omega \geq \Xi$$

(где h - постоянная Планка, \bar{R} - скалярная кривизна, $\Xi = \kappa ch \sim 10^{-66}$ эрг·сек²·г⁻¹ - критерий масштабного вырождения пространства, $\Delta\Omega$ - элемент 4-объема [1,2]), которое мы можем назвать "квантом" мирового континуума - учитывая (35) и (85) при $\bar{\mathcal{L}} = -\bar{\varrho}_0 c^2$.

Причем мы видим, что "мировой континуум", который является (с одной стороны) пространством-временем, условно можно представить как соответствующее его кривизне множество качественно неделимых элементов $\Delta\Omega_0$ - квантов пространства-времени, что сохраняют неоднородность напряженности ($\bar{\Gamma}_{kl}^i \neq 0$) гравитационного поля; а "мировой континуум", который является (с другой стороны) мировой средой и по сути праматерией - как множество квантов праматерии с предельным значением кванта действия ΔS_m^0 . Этот "дуализм", согласно модели, предопределенный самой пространственно-материальной природой мирового континуума, приводящей к масштабному вырождению пространства и есть общая причина известного, так называемого, "корпускулярно-волнового" дуализма материи и соответствующего ее "квантования" - лишь констатируемые, но вовсе не объясняемые современной квантовой теорией. И обуславливающий правомерность использования методов этой теории [27,52-55] в рамках квантовой континуодинамики.

Констатируя факт "корпускулярно-волнового" дуализма материи и ее "квантования", современная квантовая теория (точнее, в контексте данной работы, - квантово-полевая теория) лишь только предлагает, без объяснения причин и природы, множество разных соответствующих формализованных процедур и методов квантования, которыми мы, как уже было оговорено выше, в рамках квантовой континуодинамики обоснованно можем воспользоваться. Конкретно же, в данной работе, мы воспользуемся давно известным [27,53,54], так называемым, "сверхмноговременным" формализмом Томонага-Швингера. При этом отметим, что сверхмноговременной формализм есть полностью ковариантная (релятивистски инвариантная) переформулировка в общем уже сложившейся

квантовой теории поля, что является главным решающим фактором нашего выбора. Причем, этот формализм есть обобщение ковариантной теории свободных полей Иордана и Паули, и многовременной теории Дирака. Его физическое содержание эквивалентно квантовой теории поля Гейзенберга и Паули. И очевидно, что нам важно, такая обобщенная квантово-полевая теория совместима с принципом относительности Эйнштейна.

Так что перепишем исходную систему уравнений континуодинамики (68)-(75), но дополнив ее несколькими уравнениями и условиями для дополнительных неизвестных, учитывающих, в общем случае, наряду с классическими также и квантово-полевые свойства мирового континуума в "малом":

$$\bar{E}^{ik} = \kappa \bar{T}^{ik}, \quad (87)$$

$$E^{ik} = \kappa T^{ik}, \quad (88)$$

$$g_{ik} - c_i^l c_k^m g_{lm} - \hat{g}_{ik} = 2D_{ik}, \quad (89)$$

$$D\bar{U}^i/ds - \hat{W}^i = e^\xi \bar{W}^i, \quad (90)$$

$$DU^i/ds = 0, \quad (91)$$

$$p_* = p - \Lambda_0 c^2, \quad (92)$$

$$(c_i^l c_k^m g_{lm} + \hat{g}_{ik}) \bar{U}^i \bar{U}^k = e^\xi, \quad (93)$$

$$g_{ik} U^i U^k = 1, \quad (94)$$

$$i\hbar c \delta \bar{\Psi} / \delta \sigma = \hat{\Gamma} \bar{\Psi}, \quad (95)$$

$$i\hbar c \delta \Psi / \delta \sigma = \hat{\Gamma} \Psi, \quad (96)$$

$$\bar{\varrho}_* = (\bar{\Psi}, \bar{\varrho}_0 \bar{\Psi}) - \Lambda_0, \quad (97)$$

$$\varrho_* = (\Psi, \varrho_0 \Psi), \quad (98)$$

- для конкретной демонстрации выше изложенного, как вполне возможный вариант квантово-полевого обобщения нашей исходной строго "классической" математической модели (68)-(75).

Именно таким образом мы добавили к известным нашим уравнениям и условиям континуодинамики (см. п.XV), два уравнения (95),(96) - собственно уравнения Томонага-Швингера для квантово-полевых состояний $\bar{\Psi}$ или Ψ мирового континуума в рамках используемого общерелятивистского биметрического (и сверхмноговременного!) формализма. А также, соответственно этому, дополнительные условия (97) и (98) как реально действующие, в отличие от нашего прежнего толкования, эффективные плотности массы мирового континуума (по сути средние динамические квантово-полевые физические величины) - исходя из известного [27] общего определения (где Ψ^* - комплексно сопряженный функционал):

$$(\Psi, \Phi) = \int \Psi^*(x) \Phi(x) dx,$$

что фактически является скалярным произведением двух заданных функционалов $\Psi(x)$ и $\Phi(x)$ как векторов гильбертова пространства. При этом, как и прежде,

$(x) \equiv (x^0, x^1, x^2, x^3)$ текущие пространственно-временные координаты элемента мирового континуума. Причем, в нашем случае, величины $\varrho_0 = \varrho_0(x)$ и $\bar{\varrho}_0 = \bar{\varrho}_0(x)$ мы интерпретируем (теперь также согласно квантово-полевому представлению) как плотности "затравочных", начальных значений массы элемента мирового континуума в его разных состояниях. К тому же, в их физическом толковании, это по прежнему все те же величины, той же самой геометродинамической природы, согласно нашим исходным определениям (20),(35),(39) и физической сущности.

Согласно определениям (27)-(32) и (39),(97), мы имеем:

$$\bar{T}^{ik} = (\bar{\varrho}_* c^2 + p) \bar{U}^i \bar{U}^k - (p - \Lambda_0 c^2) \bar{g}^{ik}$$

- эффективный тензор энергии-импульса той же самой возмущенной мировой среды и поля возмущения. При этом космологическую константу Λ_0 мы обязательно учитываем, вследствие малости самих сопутствующих квантово-полевых эффектов и, что самое главное, как порог вырождения мировой среды ($(\bar{\Psi}, \bar{\varrho}_0 \bar{\Psi}) \geq \Lambda_0!$) - ее реального состояния, а значит и материальных свойств мирового континуума. Причем, согласно (18),(20),(98) все обстоит гораздо проще для невозмущенной ($(\Psi, \varrho_0 \Psi) \geq 0, \Lambda_0 = 0?$) - возможно идеализированной мировой среды:

$$T^{ik} = \varrho_* c^2 U^i U^k$$

- в ее квантово-полевом представлении. Что, как нетрудно убедиться, соответствует ее предыдущему, невозмущенному состоянию.

Согласно же полевым уравнениям Томонага-Швингера (95) и (96), выше указанные квантово-полевые состояния (возмущенное и невозмущенное) должны быть связаны преобразованием:

$$\bar{\Psi} = \hat{S} \Psi \longrightarrow \bar{\Psi} = (1 - 2\pi i \hat{T}) \Psi; \quad (99)$$

где \hat{S} и \hat{T} - операторы "трансформации" исходного невозмущенного $\Psi = \Psi(-\infty)$, как принято обозначать, квантово-полевого состояния (соответственно определяемые посредством, так называемых, S и T матриц "рассеяния" [27,53,54], что автор давно усвоил практически на конкретных примерах [50]).

Так что в квантово-полевой интерпретации, каждой ячейке квантованного поля с заданными пространственно-временными координатами, мы также сопоставляем и ее данное функциональное состояние, соответствующее реальной конкретной метрике. Однако, в итоге, в малом - предельном случае, на пороге "вырождения", мы имеем (согласно принципу квантования, см. выше) квантово-полевой "осцилятор" уже с неопределенными координатами и метрикой, рассматриваемый по отношению к некоторому "плоскому" пространству-времени как предпространству-"фону", сопоставляемого соответственно исходному невозмущенному состоянию мирового континуума и аналогично квантованному.

Вновь же возвращаясь к уравнениям Томонага-Швингера, конкретно, по своей природе как квантово-полевого релятивистски инвариантного обобщения известного уравнения Шредингера, обратим внимание на следующее важное обстоятельство. Согласно релятивистски инвариантной используемой методике сверхмноговременного формализма [53,54], мы рассматриваем состояния квантованных полей фактически на некоторой пространственно-подобной поверхности $\sigma(x)$, которая уже по определению должна быть релятивистски инвариантной. Вследствие чего, в нашем конкретном случае также релятивистски инвариантного биметрического формализма, рассматриваемые нами квантово-полевые состояния мировой среды как поля $\bar{\Psi} = \bar{\Psi}(\sigma)$ и $\Psi = \Psi(\sigma)$ являются функционалами именно поверхности $\sigma(x)$. Причем, присутствующие операторы $\hat{\Gamma}(x) = \hat{\Gamma}(x, \bar{\varrho}_0)$ и $\hat{\Gamma}(x) = \hat{\Gamma}(x, \varrho_0)$, действующие на эти состояния, представляют собой операторы плотности гамильтонианов мировой среды соответственно ее состоянию - релятивистски инвариантные, определяемые "затравочными" значениями плотности массы (а в общем и электрического заряда [2]).

При вырождении представленной выше обобщенной модели мирового континуума имеем:

$$(\bar{\Psi}, \bar{\varrho}_0 \bar{\Psi}) = \bar{\varrho}_0 (\bar{\Psi}, \bar{\Psi}) = \bar{\varrho}_0,$$

$$(\Psi, \varrho_0 \Psi) = \varrho_0 (\Psi, \Psi) = \varrho_0,$$

- учитывая, что $(\Psi, \Psi) = (\bar{\Psi}, \bar{\Psi}) = 1$ как известное [27] условие нормирования функционала состояния. В результате чего данная обобщенная гибридная модель упрощается до уровня исходной детерминированной модели. Что и должно происходить, когда ее квантово-полевое описание выходит за пределы своей правомерности, т.е. в пространственно-временной области значительно превосходящей ее малое "планковское" значение. Или наоборот, когда в достаточно малой локальной области доминируют квантово-полевые эффекты в почти "плоском" пространстве - по сути в физическом вакууме, от нашей обобщенной модели останутся всего лишь (!) уравнения Томонага-Швингера.

По большому счету, глобально, изложенное выше по своей сути есть результат объединения в нашей модели пространства событий V_4 как четырехмерного риманова пространства-времени и пространства состояний мировой среды как бесконечномерного функционального пространства H_∞ . Что можно символически отобразить следующим образом:

$$P_{4/\infty} = V_4 \bigcup H_\infty,$$

- где пространство $P_{4/\infty}$ необходимо рассматривать как расслоенное пространство согласно общим определениям [55] квантовой теории калибровочных полей. При этом, согласно соответствующей терминологии, мы фактически имеем пространство H_∞ как слой на базовом пространстве V_4 - в

каждой его точке со всеми вытекающими отсюда последствиями. В частности, существование в таком слое преобразований (99) исходных векторов состояний мировой среды, являющихся калибровочными [55]. А в общем случае, реализующих ее недетерминированную трансформацию в расслоенном пространстве.

XVIII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная в данной работе модель физического пространства, что по своей фундаментальной сути есть единое пространство-время-материя, своим содержанием однозначно отвечает на все поставленные нами в самом ее начале вопросы (см. п. I, II) и при этом, что принципиально, в известном космологическом парадоксе скрытой массы Вселенной находит свое важнейшее экспериментальное подтверждение. И тем самым показано, что издавна известная концепция мировой среды с механической формой движения вовсе не противоречит, как считал сам Эйнштейн [9], а даже наоборот - органично близка общей теории относительности. Основная же, исходная гипотеза данной работы касательно материальности физического пространства - гипотеза о мировом континууме (совместно с принципом его тринитарности - не менее значимым), фактически как первичной материи (праматерии) и ее континуального проявления (что имеет исторические предпосылки как давняя, хорошо забытая и до сих пор не реализованная на должном научном уровне идея [9]), подтверждает эйнштейновскую концепцию "единого" поля в пользу скрытой фундаментальной непрерывности физического Мира (см. п. VI, VIII).

При таком подходе, вследствие рассмотрения модели физического пространства как мирового континуума и были получены результаты, которые имеют как "внешнее" так и "внутреннее" оправдание. Причем, наличие в реальном (вещающем и окружающем нас) мировом пространстве "темной" энергии и материи, что в своей совокупности трактуется в данной работе именно как выше определенная мировая среда (непрерывная и бесчастичная!), - получает авторское обоснованное толкование (полная версия изложена в [1,2]). Что в конечном итоге, как самый важный результат работы, приводит к разрешению (!) давно существующего в физической науке противоречия между постулируемой в рамках демокритовой парадигмы фундаментальной дискретностью материи и наблюдаемой в природе непрерывностью физического пространства и, соответственно, решению проблемы фундаментальной структуры материи, ее дуалистической (корпускулярно-волновой) природы и квантово-полевого характера описания (см. п. VI, VIII).

При этом сразу заметим, что представленная нами модель релятивистского и, в то же самое время, самодостаточного физического пространства как мирового континуума (см. п. VIII, XI) может иметь значение соответственно одинаково и для континуодинамики (как теории мирового континуума)

- в качестве ее основы, так и для общей теории сплошных сред. Применимой, в частности, - опять же, к темной материи (!) как сплошной среды, если ее таковой представить вне зависимости от реальной структуры. Прежде всего, как методологический пример эффективного применения своих же возможностей. А само понятие мирового континуума при этом - как особый предмет ее (что было бы вполне оправдано) изучения, стимулирующий своими особенностями ее же (теории сплошных сред) развитие. Причем, одна из главных особенностей мирового континуума, согласно модели, заключается в его вероятной реально непрерывной сущности (и обобщественности, позволяющей сопоставить его темной материи!); которой свойственна потенциальная возможность и ее же квантования (см. п. XVII) по причине "масштабного" вырождения пространства...

Установленные в предложенной нами модели тринитарного физического пространства особенности действующего, по своей природе эффективного гравитационного поля в фундаментальной мировой среде, вовсе несвойственные геометродинамике Эйнштейна, логически не противоречат наблюдаемым явлениям и общеизвестным основополагающим законам. Даже более того, именно благодаря им (т.е. этим особенностям), получено наконец непротиворечивое объяснение известного явления инерциальной индукции. Причем необходимо подчеркнуть самое главное: что согласно изложенному, свойство инерции материи, как и гравитация - универсально. Оно в одинаковой мере присуще как ее простейшему виду - мировой среде как праматерии (см. п. VI, VIII), так и ее более сложному, производному виду - веществу. И имеет для них единую фундаментальную геометродинамическую (см. п. V, VII) природу как результат трансформации пространства-времени. Однако, в отличие от гравитации - также геометродинамической природы, описываемой метрическим тензором (его "источник"-энергия-импульс материи, а не ее ускорение, что свойственно именно полю инерции!), напротив, однозначно соответствует изменению метрического тензора и приобретает реальный смысл только при ускорении материи: фактически как непознанный вид (см. п. V, VII) физического взаимодействия в природе.

Согласно нашей математической модели (см. п. XIV), в области ускоренного тела в результате, как-бы, образно, возникает встречная "волна" возмущения - трансформации пространства-времени, которая соответственно "движется" вместе с телом (точнее - сопутствуя!) в его же области (!) и противодействует его ускорению как всем известная сила инерции. При этом, подобно силе трения, - пропорциональной скорости движущегося тела по неровной поверхности, сила инерции аналогично пропорциональна ускорению движущегося тела и постоянно "сопровождает" его при всяком ускорении, обуславливая, специфическим образом (см. п. XIV), фактически тормозящее действие

на него же со стороны возмущенного пространства-времени. Именно таким характерным локальным и ограниченным взаимодействием с пространством-временем, взаимозависимым от мировой среды, по сути сводящимся к "самодействию" тела (внутри своей области, - которым может быть и сама мировая среда!) самого на себя посредством возмущения пространства-времени, обусловленным ускорением мировой среды (!) - в той же области, сила инерции принципиально отличается от силы гравитации, для которой характерно действие через возмущенное пространство-время на все тела в области ее влияния.

В обычных условиях, что понятно, мировая среда невидима ("темная" материя), но проявляется в ее гравитационном взаимодействии и через универсальную (повсеместную, зависящую от любых физических процессов!) индукцию поля сил инерции. При этом [37,42], сопутствующие происходящему тензорные величины $c_i^k = c_i^k(x)$ - аффиноры, характеризующие, как потенциалы, поле инерции (см. п. XII-XV), есть результат трансформации пространства-времени в мировой среде и являются, что важно, частным случаем коэффициентов вращения Риччи как компонент объектов связности в римановом пространстве. Причем они локально возникают при переходе к неоднородному полю координатных тетрад неинерциальных систем отсчета (см. п. XII) во всей рассматриваемой области. Последнее похоже на трактовку поля инерции как поля кручения ("торсионное" поле) пространства-времени в ранее упоминаемой нами (см. п. II) "теории физического вакуума" академика РАЕН Г.И. Шипова [18,19]. По сути общий вывод одинаков (что одинаково свидетельствует в пользу обеих, в своей основе разных, возможно дополняющих, точек зрения): релятивистская геометрическая природа поля инерции обусловлена трансформацией - локальным вращением физического пространства. Именно по своей релятивистской геометрической природе поле инерции есть "торсионное" поле [18,19].

Необходимость объяснения фундаментальной природы поля инерции, с учетом материальности физического пространства (при этом рассматривая его тринитарно - как мировой континуум, что собственно и дало основания назвать представленную нами модель "континуодинамической", см. п. VIII) оправдано привело к обобщению принципа Маха. В новой редакции - это принцип инерциальной индукции Ньютона-Маха. Что устранило определенные трудности и нашло свою практическую реализацию совместно с принципом геометризации мирового континуума, расширяя границы применения общей теории относительности (см. п. VIII).

Обратим внимание, что при изначальном удовлетворении известным принципам классической физики [9,20], мы практически продемонстрировали действенность введенных нами в работе новых физических принципов: инерции, инерциальной

индукции, а также геометризации и квантования мирового континуума. Которые, совместно с исходными физическими понятиями этой работы, т.е. принципом тринитарности физического пространства и гипотезой о мировом континууме, удовлетворяют принципу соответствия старой и новой теорий (см. п. VIII) - геометродинамики и континуодинамики.

Необходимость также обусловила определение и использование новых физических понятий. В том числе и условно инерциальной системы отсчета. Кроме того, в отличие от уже известных альтернативных "рецептов" общерелятивистской динамики (см. п. II; [38]), для явного учета и описания поля инерции, причем некоторыми из них путем радикальной ревизии общей теории относительности [3,4] и даже механики [18,19], мы из-за отсутствия необходимого методологического "инструмента" развили свой метод описания физической реальности - на основе представлений Ньютона о локальной и материальной природе сил инерции (см. п. V, VII) и на фундаменте именно общерелятивистской эйнштейновской теории пространства-времени. Собственно, учитывая в полной мере особенности нашей модели тринитарного, материального по своей природе физического пространства, мы обосновали проблемно-ориентированный, 4-мерный общерелятивистский биметрический формализм (см. п. X). При этом используя эйнштейновскую общую теорию относительности - геометродинамику, по сути как теорию нематериального по своей природе физического пространства, однако зависящего от распределения в нем материи. Получивший свое, также как новые понятия и принципы, конкретное математическое выражение (см. п. XII-XV) в общих уравнениях континуодинамики - математической модели мирового континуума.

В целом, в представленной выше общей модели физического пространства, мы вполне обоснованно, используя также опытные факты и соответствующую им показательность возможных следствий (см. п. XVI), перешли от эйнштейновской геометродинамики, как нематериального дуалистического пространства-времени, к его континуодинамике, как единого пространства-времени-материи. Или, иными словами, как мирового континуума - т.е. всеохватывающей тринитарной сущности. Которая вследствие своих, в общем по своей природе полевых свойств, реально решает достаточно важные вопросы в соответствии с эйнштейновской концепцией единого поля (см. п. VIII; [11-13]), а также в контексте (преимущественно и взаимодополнимо с критическими публикациями [3,4]) современной проблемы темной материи. Поэтому, рассмотрение в самом общем случае (что конкретно в данной работе стало основной темой применительно только к гравитации и инерции) мирового континуума как единого - по своей сути мирового поля, в нашем понимании, вполне может стать надежной основой для построения на принципах континуодинамики теории

[1,2] электрогравитации как составной части единой фундаментальной теории физического пространства.

с. Новострельцовка (Луганская обл.) - г. Львов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Ю.К. Томашук, Инерциально-электрическая индукция, принципы континуодинамики и сущность темной материи, Сполом, Львов, 2016 [Академия Тринитаризма, М., Эл №77-6567, публ. 24371, 24.03.2018].
- [2] Ю.К. Томашук, Инерциальная индукция как проявление темной материи и основа электрогравитации, Академия Тринитаризма, М., Эл №77-6567, публ. 24865, 19.10.2018.
- [3] В.А. Ацюковский, Общая эфиродинамика: Моделирование структур вещества и полей на основе представлений о газоподобном эфире, Энергоатомиздат, Москва, 2003.
- [4] В.Л. Бычков, Ф.С. Зайцев, Математическое моделирование электромагнитных и гравитационных явлений по методологии механики сплошной среды, Москва, 2019.
- [5] А. Эйнштейн, Существует ли гравитационное воздействие, аналогичное электродинамической индукции?, Собр. науч. тр. Т1, 223, Наука, Москва, 1965 [A. Einstein, Gibt es eine Gravitationswirkung die der elektrodynamischen Induktion-wirkung analog ist?, Vierteljahrshchr. gerichtl., Med., Ser. 3, 44, 37-40, 1912].
- [6] Д. Сиамма, Физические принципы общей теории относительности, Мир, Москва, 1971 [D.W. Sciama, The physical Foundations of general relativity, Doubleday Comrani, Inc. Garden City, New York, 1969].
- [7] Г.Ю. Тредер, Относительность инерции, Атомиздат, Москва, 1975.
- [8] Г.Ю. Тредер, Теория гравитации и принцип эквивалентности, Атомиздат, Москва, 1973.
- [9] Г.Ю. Тредер, Эволюция основных физических идей, Наукова думка, Киев, 1988 [H.J.Treder, Grose Physiker und ihre Probleme, Akademie-Verlag, Berlin, 1983].
- [10] Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц, Теория поля, Наука, Москва, 1988.
- [11] А. Эйнштейн, Обобщение теории тяготения, Собр. науч. тр. Т2, 762, Наука, Москва, 1966 [A. Einstein, Generalization of Theory of Gravitation. The Meaning of Relativity, fourth edition. Prinстон, 1953].
- [12] В.П. Визгин, Эйнштейн, Гильберт, Вейль: генезис программы единых геометризованных теорий поля, Эйнштейновский сборник, 1980-1981, Наука, Москва, 1985.
- [13] Н.В. Мицкевич, Физические поля в общей теории относительности, Наука, Москва, 1969.
- [14] Н.П. Коноплева, Об эволюции понятия инерции (Ньютон, Мах, Эйнштейн), Эйнштейновский сборник, 1975-1976, Наука, Москва, 1978.
- [15] Г. Бонди, Гипотезы и мифы в физической теории, Мир, Москва, 1972 [H. Bondi, Assumption and Myth in physical Theorie, At the University Press, Cambridge, 1967].
- [16] Р. Дикке, Многоликий Мах, Гравитация и относительность. Под ред. Х. Цзю, В. Гофман, Мир, Москва, 1965 [H. Chiu, W. Hoffmann, Gravitation and relativity, W.A.Benjamin, INC., New York-Amsterdam, 1964].
- [17] Г. Хель, К истории принципа Маха, Эйнштейновский сборник 1968, Наука, Москва, 1968.
- [18] Г.И. Шипов, Теория физического вакуума, Наука, Москва, 1997.
- [19] Г.И. Шипов, Поля и силы инерции как предмет научного исследования, ЖФНН, 14, 32, 2016.
- [20] Б.Г. Кузнецов, Принципы классической физики, АН СССР, Москва, 1958.
- [21] С.Э. Хайкин, Физические основы механики, Наука, Москва, 1971.
- [22] М. Джеммер, Понятие массы в классической и современной физике, Прогресс, Москва, 1967 [M. Jammer, Concepts of Mass in classical and modern physics, Harvard University Press, 1961].
- [23] Э. Уиттекер, История теории эфира и электричества, НИЦ РХД, Москва-Ижевск, (2001) [E. Whittakker, A History of the Theories of Aether and Electricity, Thomas Nelson and Sons Ltd, London-New York, 1953].
- [24] E. Mach, Die Mechanik in Ihrer Entwicklung Historisch-Kritisch Dargestellt, Brockhaus, Leipzig, 1912.
- [25] J. Lense, H. Thiring, Phys. Zeits., 19, 156, 1918.
- [26] А. Эйнштейн, Эфир и теория относительности, Собр. науч. тр. Т1, 682, Наука, Москва, 1965 [A. Einstein, Ather und Relativitatstheorie, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1920].
- [27] А.Н. Кушниренко, Введение в квантовую теорию поля, Высшая школа, Москва, 1971.
- [28] F. Zwicky, Helv. Phys. Acta., 6, 110, 1933.
- [29] A.G. Riess, et al. Astron. J., 116, 1009, 1998.
- [30] S. Perlmutter, et al. Astrophys. J., 517, 565, 1999.
- [31] И.В. Архангельская, И.Л. Розенталь, А.Д. Чернин, Космология и физический вакуум, КомКнига, Москва, 2006.
- [32] Л.И. Седов, Механика сплошной среды, Т1,Т2, Наука, Москва, 1970.
- [33] D.C. Miller, Phys. Rev., 19, 407, 1922.
- [34] А.И. Панченко, Континуум и физика, Наука, Москва, 1975.
- [35] Дж. Уилер, Гравитация как геометрия, Гравитация и относительность. Под ред. Х. Цзю, В. Гофман, Мир, Москва, 1965 [H. Chiu, W. Hoffmann, Gravitation and relativity, W.A.Benjamin, INC., New York-Amsterdam, 1964].
- [36] Л.Э. Гуревич, Э.Б. Глинер, Пространство и время, Знание, Москва, 1974.
- [37] В.И. Родичев, Эволюция понятия системы отсчета и программа Эйнштейна, Эйнштейновский сборник, 1974, Наука, Москва, 1976.
- [38] Г. Денен, О динамике общей теории относительности, Эйнштейновский сборник 1969-1970, Наука, Москва, 1970.
- [39] N. Rosen, J. Gen. Rel. and Grav., 4, 435 (1973); 9, 339, 1978.
- [40] К. Уил, Теория и эксперимент в гравитационной физике, Энергоатомиздат, Москва, 1985 [C. Will, Theory and experiment in gravitational physics, Cambridge University Press, 1981].
- [41] А.И. Борисенко, И.Е. Тарапов, Векторный анализ и начала тензорного исчисления, Высшая школа, Москва, 1966.
- [42] П.К. Рашевский, Риманова геометрия и тензорный анализ, Наука, Москва, 1967.
- [43] Г.К. Мак-Витти, Общая теория относительности и космология, ИЛ, Москва, 1961 [G.C. McVittie, General relativity and Cosmology, Chapman and Hall Ltd, London, 1956].
- [44] Э.Б. Глинер, ЖЭТФ, 49, 542, 1965.
- [45] Л. И. Седов, А. Г. Цыпкин, Основы макроскопических теорий гравитации и электромагнетизма, Наука, Москва, 1989.
- [46] И.А. Мельник, К вопросу о регистрации поля генерируемого вращающимися объектами, Академия Тринитаризма, М., Эл №77-6567, публ. 14066, 11.12.2006
- [47] А.Л. Шишкин, В.А. Баранов, А.В. Виноградова, В.М. Дубовик, В.Ю. Татур, Исследование характеристик МагнетоТороЭлектрических Излучений с помощью фотоплёночных детекторов, Академия Тринитаризма, М., Эл №77-6567, публ. 17244, 21.01.2012
- [48] В.Н. Самохвалов, Неэлектромагнитное силовое взаимодействие при вращении масс в вакууме, ЖФНН, 1, 6, 2013.
- [49] В.Н. Толчин, Инерциоид. Силы инерции как источник движения, Пермь, 1977.
- [50] С.С. Токарь, Ю. К. Томашук, Изв. вузов СССР, Физика, 5, 27, 1975.
- [51] Ю.К. Томашук, Фізичний простір як світовий континуум, трансформація простору-часу і кванти праматерії, Сполом, Львів, 2008.
- [52] M. Planck, Ann. d. Phys., 1, 99, 1900.
- [53] С. Томонага, Релятивистски инвариантная формулировка квантовой теории волновых полей, Новейшее развитие квантовой электродинамики. Под ред. Д.Д. Иваненко, ИЛ, Москва, 1954.
- [54] Ю. Швингер, Квантовая электродинамика, Новейшее развитие квантовой электродинамики. Под ред. Д.Д. Иваненко, ИЛ, Москва, 1954.
- [55] Н.П. Коноплева, В.Н. Попов, Калибровочные поля, Атомиздат, Москва, 1972.