

ОСНОВЫ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ ГРАВИТЕРМОДИНАМИКИ¹

Даныльченко, Павло²

Кардинальное отличие релятивистской гравитермодинамики (РГТД) от общей теории относительности (ОТО) заключается в использовании в тензоре энергии-импульса внеядерных термодинамических характеристик вещества для описания лишь его квазиравновесного движения. Для описания же движения по инерции в РГТД используются только гипотетические внутриядерные гравитермодинамические характеристики вещества. Именно это и позволяет принципиально избежать потребности во Вселенной небарионной темной материи. Эволюционное самосокращение микрообъектов нижних слоев гравитермодинамически связанного вещества всегда опережает такое же самосокращение микрообъектов его верхних слоев. Именно это и является причиной кривизны собственного пространства вещества. Поэтому само гравитационное поле следует рассматривать, прежде всего, как поле пространственной неоднородности эволюционного уменьшения размеров микрообъектов вещества в фоновом евклидовом пространстве расширяющейся Вселенной. В соответствии с этим оно является и полем пространственно неоднородного гравитермодинамического состояния как плотного вещества компактных астрономических объектов, так и сколь угодно сильно разреженного газопылевого вещества космического вакуума, которое подчиняется законам термодинамики подобно идеальному газу невзаимодействующих молекул. И, следовательно, оно принципиально не может существовать без вещества а, поэтому-то, и не является какой-либо самостоятельной формой материи. Показано, что уравнения гравитационного поля ОТО следует рассматривать как уравнения пространственно неоднородного гравитермодинамического состояния лишь предельно остывшего вещества. Этим веществом могут быть только гипотетические субстанции – идеальный газ, идеальная жидкость и вещество абсолютно твердого тела. Реальное же вещество обречено остывать бесконечно долго, так никогда и не достигнув состояния, описываемого уравнениями гравитационного поля ОТО. Обоснована лишь условная тождественность инертной массы движущегося вещества его гравитационной массе по гравиквантовым часам, находящимся в точке, из которой вещество начало двигаться по инерции, благодаря использованию в его псевдоцентричной собственной системе отсчета пространственных координат и времени (СО) скорректированного значения гравитационной постоянной. Это связано с эквивалентностью инертной массы вещества гамильтониану его инертной свободной энергии, тогда как гравитационная масса вещества эквивалентна лагранжиану его ординарной внутренней энергии. Доказано, что полная энергия вещества движущегося по инерции тела одинакова во всех глобальных гравитермодинамических СО (ГТ-СО), движущихся относительно него тоже по инерции. Обоснована темпоральная инвариантность не только импульса, но и лагранжиана ординарной внутренней энергии вещества и эквивалентной ему гравитационной массы. Именно поэтому и имеет место как темпоральная инвариантность, так и конформная лоренц-инвариантность термодинамических потенциалов и параметров в рассмотренной модификации преобразований специальной теории относительности (СТО). Получены конформные релятивистские

¹ Доклад на Всеукраинском семинаре по теоретической и математической физике к 80-летию проф. А.В. Свидзинского в Луцке (27.02-1.03.2009) и на 4-й Гамовской международной конференции в Одессе (17-23.08. 2009). Краткие изложения статьи опубликованы в Трудах всеукраинского семинара по теоретической и математической физике к 80-летию проф. А.В. Свидзинского ТМФ'2009, Луцк: «Вежа» Волынский унив., 2009, в Научном вестнике Волынского унив., 2010, 6, в сб. «Философия и космология 2010», Полтава: Полт. литератор, 2010, и в издательстве «Нова книга», Винница, 2020; 4-е интернет-издание, исправленное и дополненное.

² © Даныльченко, Павло, 2022, pavlo@vingeo.com.

преобразования приращений метрических пространственных отрезков и метрических интервалов времени (вместо приращений координат и координатного времени СТО). Именно это и позволяет избежать не только парадокса близнецов при движении их по инерции, но и потребности во Вселенной темной энергии. Также показано, что тензор энергии-импульса вещества (правая часть уравнения гравитационного поля) должен образовываться вовсе не на основе внешних термодинамических параметров, а именно на основе внутриядерных гравитермодинамических параметров. В этом случае наблюдаемое движение астрономических объектов галактик обеспечивается при сколь угодно малой плотности массы вещества на их периферии и, следовательно, наличие во Вселенной темной небарионной материи не требуется. Конечно же, падение тел в гравитационном поле это – своеобразная реализация стремления их к наверстыванию эволюционного самосокращения микрообъектов своего вещества, а всего гравитационно-связанного неоднородного вещества – к минимуму интегральных значений его инертной свободной энергии и термодинамической свободной энергии Гиббса. Падающие тела самостоятельно разгоняются в пространственно неоднородной космосфере или же атмосфере, превращая свою непрерывно высвобождаемую внутриядерную энергию в кинетическую. Показано, что при свободном падении тел полностью компенсируется движением гравитационное замедление течения их собственного времени благодаря изотропному всестороннему конформно-калибровочному самосокращению размеров падающих тел в фоновом евклидовом пространстве Вселенной. Свободно падающие часы движутся по инерции и поэтому продолжают отсчитывать время в том же темпе, что и в состоянии былого своего покоя. Аналогично и темп течения времени астрономического тела не изменяется в процессе его движения по эллиптической орбите. Также отсутствует и замедление собственного времени далеких галактик, что указывает на несоответствие реальности тождества Этерингтона. Обоснована линейная зависимость Хаббла красного смещения длин волн излучения от поперечного сопутствующего расстояния вместо некорригированного фотометрического расстояния (*luminosity distance*). Показано соответствие именно её астрономическим наблюдениям. В связи с этим наличие во Вселенной темной энергии также не требуется. Для коллективных гравитермодинамических микросостояний Гиббса найдена связь между всеми термодинамическими потенциалами и параметрами вещества. Эта связь реализуется с помощью нескольких волновых функций, способных принимать с определенной вероятностью любые произвольные значения. Найдено квантовое уравнение гравитационного поля, решения которого задают пространственное распределение гравитационного радиуса вещества в каждом его новом гравитермодинамическом состоянии степенной функцией с очередной более высокой степенью. Показатель степени этой функции постепенно остывающего вещества может принимать последовательно лишь целые и полужелые значения. Поэтому процесс остывания всего РГТД-связанного вещества является квантовым процессом, обусловленным спонтанным переходом его к степенной функции с более высоким значением степени a , следовательно, и к очередному квантовому коллективному состоянию.

Ключевые слова: гравитермодинамика, термодинамика, гравитация, тяготение, ОТО, СТО, вакуум, инертная свободная энергия, свободная энергия Гиббса, поле, эволюционная и гравитационная конформно-калибровочная самодеформация, всестороннее изотропное конформно-калибровочное самосокращение движущегося вещества, коллективное пространственно-временное микросостояние, микросостояния Гиббса, конформные преобразования Лоренца, принцип ненаблюдаемости кинематического и гравитационного самосокращения размеров вещества, предельная скорость движения, координатная скорость света, внутренний масштабный фактор, скрытые переменные, волновые функции, квантовая гравитация, фоновое регулярное

пространство, спиральные волны, микрообъект, космосфера, фотосфера, красное смещение, квазар, сверхновая.

PACS: 05.70.-a, 04.40.-b, 04.20.-q

Но она (ОТО, – П.Д.) похожа на здание, одно крыло которого сделано из изящного мрамора (левая часть уравнения), а другое – из дерева низкого качества (правая часть уравнения). Феноменологическое представление материи лишь очень несовершенно заменяет такое представление, которое соответствовало бы всем известным свойствам материи.

Альберт Эйнштейн (*Физика и реальность*)

Содержание

	Стр.
От автора	4
Введение	6
1. Гравитационная природа давления в идеальном газе и в условной пустоте	9
2. Максимально возможная скорость движения вещества	10
3. Физическая сущность гравитационного поля	11
4. Термодинамическая природа большинства гравитационных эффектов	14
5. Гравитермодинамическая СО мира людей	15
6. Инертная внутриядерная энергия вещества	21
7. Обобщенные уравнения РГТД	22
8. Нетождественность инертной и гравитационной масс	35
9. Гравитемпоральная инвариантность истинно метрических значений механических и термодинамических параметров вещества	37
10. Уравнения гравитационного поля РГТД	42
11. Уравнения гравитационного поля галактики	47
12. Условие инвариантности термодинамических потенциалов и параметров относительно релятивистских преобразований	56
13. Обобщенные уравнения термодинамики	79
14. Термодинамические и другие физические характеристики вещества	96
15. Решения уравнений гравитационного поля предельно остывших и квантово квазиравновесно остывающих газов	100
16. Сравнение отображения физической реальности в РГТД и в ОТО	107
17. Внутренние противоречия в теории относительности и основные отличия от нее релятивистской гравитермодинамики	113
Закключение	125
Литература	129

От автора

В последнее время к таким эпохальным недоразумениям, как «Большой взрыв» Вселенной и «черные дыры», добавились еще два не менее значительных недоразумения – «небарионная темная материя» и «темная энергия». Это ярко свидетельствует о наличии затяжного кризиса в теоретической физике. Она постепенно становится обычным ремесленничеством вместо творческого отражения реальности. Ибо обнаруженные в очень стройных построениях специальной (СТО) и общей (ОТО) теорий относительности прорехи стали просто замалчиваться или же «лататься» введением новых материальных сущностей (Кантовских «вещей в себе») вместо переосмысления физических сущностей самих этих теорий.

Начался этот кризис сразу же после обнаружения в 1963 г. Хенрихом Оттом и независимо от него в 1966 г. Хенрихом Арзельсом возможности построения релятивистской теории термодинамики альтернативной теории Планка-Хазенёрля. В связи с бурными дебатами по этому вопросу Х. Арзельс заявил о «современном кризисе термодинамики» (а отнюдь не СТО). Хотя большинство физиков все же пришло к выводу о релятивистской инвариантности термодинамики. И действительно это так. Ибо, несмотря на принципиальную возможность релятивистского замедления течения собственного времени вещества, движущееся в гравитационном поле вещество только по инерции этого замедления собственного времени принципиально не испытывает. И это обеспечивается более сложными конформно-лоренцевыми релятивистскими преобразованиями приращений пространственных координат и времени. Поэтому тензор энергии импульса на основе термодинамических параметров и характеристик вещества может строиться только в сопутствующих сплошному веществу системах отсчета координат и времени. К сожалению, народная мудрость «простота хуже воровства» заменена в современной физике утверждением, что «все гениальное может быть только простым».

Правомерность использования в тензоре энергии-импульса сплошного вещества вместо внутриядерных внеядерных (то есть термодинамических) параметров и характеристик вещества обосновал в 1969 г. Ричард Толмен, доказав взаимосогласованность (корреляцию) внеядерных и внутриядерных параметров и характеристик вещества. Ведь в его квазиравновесном состоянии произведение абсолютной температуры, характеризующей интенсивность внеядерных термодинамических процессов, и координатной скорости света, характеризующей внутриядерное состояние вещества, является пространственно однородной величиной. Но ведь же, у не сплошного вещества галактик такая корреляция

отсутствует и потому-то тензор энергии-импульса несплошного вещества галактики надо формировать только на основе релятивистски инвариантных внутриядерных параметров и характеристик вещества. Не зря же сам Альберт Эйнштейн сомневался в возможности универсального строения тензора энергии-импульса, сравнивая его с древесиной низкого качества в отличие от метрического тензора, отождествляемого им с изысканным мрамором.

Все эти недоразумения вызваны как искаженной физической интерпретацией самой теории относительности, так и недостаточно глубоким пониманием физической сущности различных форм таких основных физических понятий как пространство и время, а также незнанием физических процессов, скрытых за математической моделью пространственно-временного континуума (ПВК). Фактически игнорируются как раскрытая Анри Пуанкаре физическая природа кривизны собственного пространства вещества, так и установленная Германом Вейлем возможность принципиально ненаблюдаемой в мире людей калибровочной деформации вещества на уровне его микрообъектов а, следовательно, и соответствующего ему ПВК. К тому же не всеми понимается и единая природа термодинамических и гравитационных свойств вещества, согласно которой уравнения гравитационного поля ОТО являются уравнениями пространственно неоднородного гравитермодинамического состояния калибровочно эволюционирующего вещества. Пренебрежение же, как принципиальной неосуществимостью сингулярностей в ОТО (учитывая соответствие нулевого значения скорости света лишь бесконечно большим значением абсолютной температуры и давления), так и возможностью самообразования веществом и антивеществом зеркально симметричной конфигурации собственного пространства ответственно не только за подмену чрезвычайно массивных полых нейтронных звезд «черными дырами», а и за непонимание природы чрезвычайно высокой светимости квазаров и сверхновых. Невосприятие же того, что Вселенная принципиально не может быть однородной в собственных ПВК астрономических объектов, и основанное на мнимом замедлении собственного времени движущихся по инерции далеких галактик ошибочное тождество (паралогизм) Этерингтона ответственно за ложную потребность во Вселенной фантомной «темной энергии». Непонимание же того, что тензор энергии-импульса надо формировать отнюдь не на основе внешних термодинамических характеристик, а именно на основе внутриядерных гравитермодинамических характеристик несплошного вещества, очевидно, ответственно за мнимую потребность во Вселенной фантомной «небарионной темной материи». Обоснованию всего этого и посвящены научные исследования автора, результаты которых изложены в предлагаемой для рассмотрения его работе.

Введение

Выдвинутая Клаузиусом гипотеза о возможности тепловой смерти Вселенной (1865), а также ошибочные представления о неинвариантности уравнений термодинамики относительно релятивистских преобразований привели к ложному заключению о неприменимости методов термодинамики к анализу эволюционных процессов в мегамире. Теперь же известно, что остыть за любой сколь угодно большой, однако, конечный промежуток времени Вселенная принципиально не может. Полному остыванию вещества препятствует самоорганизация им пространственно неоднородных термодинамических состояний и соответствующих им гравитационных полей. Неограниченному росту энтропии во Вселенной препятствует самоорганизация в ней также и разных структурных образований, сложность которых возрастает с каждым новым иерархическим уровнем самоорганизации образующих их природных объектов. Релятивистское же обобщение термодинамики с инвариантной абсолютной температурой рассматривается сейчас как ее наиболее приемлемое обобщение [Базаров, 1964, 1991; Van Kampen, 1968].

Термодинамика в той или иной степени привлекалась к анализу процессов формирования мегаскопических объектов Вселенной и ранее [Антонов, 1962; Lynden-Bell & Kalnajs, 1972; Поляченко, Фридман, 1976; 1984; Saslaw, 1968; 1969; 1970; 1985; Binney & Tremaine, 1987]. Особо следует выделить исследования по гравитационной плазме [Binney & Tremaine, 1987; Binney, 1993] и на основе кинетической теории разреженных газов [Жданов, Ролдугин, 1998], а также теорию пространственно-временной эволюции неравновесных термодинамических систем [Олемской, Коплык, 1995]. В последнее же время на основе анализа процессов самоорганизации в неравновесных системах [Пригожин, Николис, 1977; 1979; Пригожин, 1985] и более широкого использования методов статистической физики термодинамика самогравитирующихся систем достигла довольно таки существенных успехов [Chavanis, 2002; 2005; Katz, 2003]. Однако термодинамическое и гравитационное описания процессов самоорганизации астрономических объектов во Вселенной все же еще не слились органически между собой. Некоторые авторы [Gogberashvili & Kanatchikov, 2010] все еще продолжают поиск более веских сугубо термодинамических причин, ответственных как за кривизну, так и за физическую неоднородность собственных пространств вещества. Другие же авторы [Jacobson, 1995; Verlinde, 2010] отождествляют силу тяготения с энтропийной силой³ не только на основе

³ Вообще-то несовершающая работу гравитационная псевдосила вызвана несохранением импульса в физически неоднородном пространстве. Ведь импульсы виртуальных микрообъектов (квантов энергии), которыми обмениваются взаимодействующие друг с другом реальные микрообъекты, увеличиваются в

термодинамики, но и на основе необычных свойств нереальных «черных дыр»⁴ (за которые в астрономических наблюдениях принимают чрезвычайно массивные нейтронные звезды, обладающие как топологией полого тела в фоновом евклидовом пространстве [Зельдович, Гришук, 1988], так и зеркальной симметрией собственного пространства). Хотя, конечно же, тяготение может быть обосновано всего лишь самоорганизацией всем гравитермодинамически связанным веществом пространственно неоднородных гравитермодинамических состояний с гравитационным опережением эволюционного самосжатия микрообъектов вещества в недрах астрономических объектов [Пуанкаре, 1892; Соьер, 1955]. И это принципиально возможно благодаря достижению всем веществом минимума интегрального значения не только внеядерной свободной энергии Гиббса, но и внутриядерной инертной свободной энергии. Поэтому-то немаловажное значение для изучения, как мегаскопических астрономических объектов, так и глобальных процессов во Вселенной имеет и феноменологическое обоснование единой природы термодинамических и гравитационных свойств вещества [Даныльченко, 2008: 19; 2008а; 2009: 75; 2009а; 2010: 64; 2010а: 38; Даныльченко, 2020: 5].

Рассматриваемые в общей теории относительности (ОТО) термодинамические состояния вещества являются самонаведенными веществом пространственно неоднородными его состояниями. Это связывается с наличием в веществе гравитационного поля, ответственного за пространственную неоднородность темпов протекания внутриатомных физических процессов в нем и, следовательно, наводящего не только кривизну, но и физическую неоднородность собственного пространства вещества [Даныльченко, 1994а; 2004: 35; 2008b: 45]. В жестких системах отсчета пространственных координат и времени (СО) эта физическая неоднородность пространства проявляется в неодинаковости в разных его точках такого скрытого

процессе их распространения к центру тяготения и, наоборот уменьшаются в процессе их распространения в противоположную сторону.

⁴ Невозможность коллапса вещества под сферу Шварцшильда вполне очевидна. Ведь в любой момент собственного времени вещества она принадлежит лишь бесконечно далекому космологическому будущему и ее радиус в фоновом евклидовом пространстве равен нулю [Даныльченко, 2004: 35; 2005b: 95; 2008: 45]. Это связано с релятивистским несоблюдением одновременности разноместных событий в космологическом времени, одновременных в СО наблюдателя. Согласно же совместному решению уравнений гравитационного поля ОТО и уравнений термодинамики [Даныльченко, 2005b; 2008: 4] стремление координатной скорости света нулю возможно лишь при стремлении давления и температуры к бесконечности. И, следовательно, реальная сингулярная поверхность, на которой координатная скорость света очень близка к нулю, может быть лишь срединной. И она должна отделять внешнее вещество от внутреннего антивещества. Ведь во внутреннем пространстве полого астрономического тела вместо явления расширения Вселенной наблюдается явление сжатия внутренней «вселенной». А это значит, что во внутреннем пространстве полого астрономического тела должно находиться соотвествующее антивеществу расходящееся спирально-волновое образование (а вовсе не сходящееся, как во внешнем). Благодаря возможности принятия минимальным радиусом Шварцшильда весьма больших значений масса полых нейтронных звезд может быть сколь угодно большой.

термодинамического свойства (параметра) вещества, как координатная скорость света v_{cv} [Мёллер, 1972; 1975].

Уравнения же гравитационного поля ОТО следует рассматривать всего лишь как уравнения пространственно неоднородного термодинамического состояния предельно остывшего вещества, которым могут быть только гипотетические субстанции – идеальный газ, идеальная жидкость и вещество абсолютно твердого тела. Реальное же вещество обречено бесконечно долго остывать, так никогда и не достигнув состояния, описываемого уравнениями гравитационного поля ОТО. Его состояние постепенного квазиравновесного остывания описывается рассматриваемыми здесь модифицированными тензорными уравнениями ОТО – уравнениями релятивистской гравитермодинамики (РГТД).

Увеличение координатной скорости света по мере удаления от компактного вещества астрономического тела может рассматриваться как следствие постепенного изменения термодинамических параметров окружающих его атмосферы и космосферы. Тогда пространственные распределения координатной скорости света, задаваемые гравитационным полем, будут строго соответствовать конкретным пространственно неоднородным термодинамическим состояниям вещества. Дополнение в ОТО любых двух взаимно независимых термодинамических параметров третьим независимым параметром – координатной скоростью света обеспечивает лишь условную непротиворечивость этой теории объективной реальности. Ведь решения уравнений гравитационного поля для любых скоплений гравитационно-связанного вещества всегда рассматриваются в условно пустой Вселенной. Однако на самом деле Вселенная не является пустой и, как показывает совместное решение уравнений гравитационного поля и уравнений термодинамики для идеальной жидкости [Даныльченко, 2005b; 2008: 4], значения координатной скорости света являются не вакуумными, а гравибарическими значениями. Они определяются значениями термодинамических параметров идеальной жидкости с точностью до калибровочного коэффициента, лишь который и можно рассматривать в качестве псевдовакуумного значения координатной скорости света. При наличии же как механического, так и теплового равновесия в идеальной жидкости это псевдовакуумное значение координатной скорости света одинаково в пределах всей жидкости, самоорганизовавшей свое пространственно неоднородное равновесное состояние и соответствующее ему гравитационное поле [Даныльченко, 2005b; 2008: 4]. Это позволяет рассматривать его лишь как калибровочный параметр, который связывает между собой пространственную и временную метрики и принципиально не может наблюдаться как в гравиквантовых собственных СО (ГК-СО) вещества, так и в СО мира людей.

1. Гравитационная природа давления в идеальном газе и в условной пустоте

Тогда как в сопутствующей в расширяющейся Вселенной СО (ССОРВ) её пространство является бесконечным, то в ГК-СО всё оно содержится внутри сферы псевдогоризонта событий (видимости)⁵, события на котором принадлежат лишь бесконечно далекому космологическому прошлому [Даныльченко, 2004: 35; 2005; 2005a: 95; 2008b: 45]. Поэтому-то в ГК-СО объем всей Вселенной V_U принципиально может быть и конечным. Ведь в ней, хотя и наблюдаются даже и бесконечно далекие объекты ССОРВ, всё же бесконечно большое количество астрономических объектов Вселенной находится за пределами пространственно-временного континуума (ПВК) гравитермодинамически связанного вещества. И, следовательно, в соответствии с уравнением состояния идеального газа давление в ГК-СО не может принимать не только бесконечно большое, но и нулевое значение: $p_U \geq RT/V_U$. Учитывая же тот факт, что всеми приборами производятся вовсе не абсолютные, а относительные измерения давления: $p = p_U - p_{U\min}$, уравнение механического равновесия вещества в гравитационном поле должно иметь следующий вид:

$$\frac{dp}{dr} = -(\mu_{gr0}c^2 + p + p_e) \frac{d \ln v_{cv}}{dr} = -\frac{(\mu_{gr0}c^2 + p + p_e) db}{2b} \frac{db}{dr},$$

где: $b = v_{cv}^2/c^2$, $p_e \geq p_{U\min}$ – хотя и сколь угодно малое но, всё же, конечное значение давления на поверхности компактного физического тела, находящегося в условно пустом пространстве; $\mu_{gr0} = \mu_{00} b^{-1/2}$ и μ_{00} – плотность соответственно гравитационной массы покоя вещества и собственного значения его массы; v_{cv} – координатная скорость света ОТО [Мёллер, 1972]; c – постоянная скорости света (истинно метрическая псевдовакуумная скорость света).

Тогда даже при нулевой плотности массы ($\mu_{00}=0$) радиальное распределение давления и в окружающем тело условно пустом пространстве формально строго соответствует радиальному распределению в нем координатной скорости света ОТО:

$$\frac{dp}{dr} = -p_e \frac{d \ln v_{cv}}{dr} = -\frac{p_e db}{2b} \frac{db}{dr}, \quad p = p_e \left[1 - \ln \left(\frac{v_{cv}}{v_{cve}} \right) \right] = p_e \left[1 - \frac{1}{2} \ln \left(\frac{b}{b_e} \right) \right] \quad (1).$$

⁵ В уравнениях гравитационного поля ОТО и РГТД, в отличие от стандартной космологии, используется не пути подобное, а координатное время, которое может быть бесконечно большим как в прошлом, так и в будущем. Поэтому-то псевдогоризонт событий (видимости), охватывающий собой всё бесконечное фоновое евклидово пространство, в отличие от реального горизонта событий Риндлера и принадлежит в любой момент собственного времени наблюдателя лишь бесконечно далекому космологическому прошлому [Даныльченко, 2004: 35; 2005b: 95; 2008: 45]. Это связано с релятивистским несоблюдением одновременности разноместных событий в космологическом времени, одновременных в СО наблюдателя.

При этом стремление координатной скорости света к нулю по мере приближения к фиктивной сингулярной поверхности псевдогоризонта видимости соответствует стремлению давления к бесконечности, как это имеет место и по мере приближения к действительной сингулярной поверхности, отделяющей внешнее вещество от внутреннего антивещества в чрезвычайно массивных нейтронных звездах [Даныльченко, 2004: 35; 2005; 2005b: 95; 2008: 4; 2008: 19; 2008a; 2008b: 45].

И это, конечно же, подтверждает возможность использования в качестве градиента гравитационного поля градиента давления в веществе и в космосфере. Ведь не вызванное электромагнитным взаимодействием молекул давление в веществе и в космосфере имеет, именно, гравитационную природу.

Окружающее компактное вещество условно пустое пространство Вселенной на самом деле никогда не было пустым и никогда не станет абсолютно пустым. Даже самый высокий космический вакуум следует рассматривать как чрезвычайно сильно разреженное газопылевое «некогерентное вещество», подчиняющееся законам термодинамики аналогично идеальному газу невзаимодействующих молекул⁶.

Поэтому-то задаваемое зависимостью (1) радиальное распределение давления на самом деле должно соответствовать не гипотетической абсолютной пустоте, а разреженному газопылевому веществу космосферы, окружающей компактное астрономическое тело.

2. Максимально возможная скорость движения вещества

Ограничение скорости движения физических тел в таком разреженном газопылевом веществе действительно существует. Однако это ограничение никак не связано со скоростью света ни в веществе, ни в гипотетическом абсолютном вакууме. В воздушном пространстве, как и в плотном веществе, заряженные микрообъекты (протоны) могут перемещаться быстрее скорости света. И это подтверждается возникновением в этом случае излучения, обнаруженного Черенковым. С другой стороны, если по мере приближения к центру тяготения гипотетическая частота внутриядерного взаимодействия (альтернативная псевдовакуумной скорости света ОТО) уменьшается, то реальная частота электромагнитного взаимодействия в веществе, наоборот, увеличивается. Это хорошо согласуется с противоположностью направленности термодинамических процессов гравитационно-эволюционным процессам и связано с большей частотой электромагнитных взаимодействий в веществе при его высокой

⁶ Такое «некогерентное вещество» (в виде, например, одинокого атома) в гравитационном поле когерентного вещества, образующего коллективные термодинамические микросостояния Гиббса, конечно же, может взаимодействовать с облаком когерентных виртуальных микрообъектов.

температуре. По этой же причине физические процессы протекают быстрее не на поверхности, а в более горячих недрах астрономических объектов, несмотря на предсказываемое ОТО их гравитационное замедление.

Причиной ограничения скорости движения физических тел на самом деле является сама природа перемещения вещества в пространстве. Физический вакуум не увлекается движущимся телом, а вещество является лишь немеханическим возбуждением физического вакуума (пространственно-временными модуляциями его физических характеристик). И, следовательно, восприятие высокочастотного дискретного перемещения тела в пространстве как непрерывного движения является подобным кинематографическому восприятию дискретной смены кадров изображения. Ограничение скорости перемещения тела может быть связано с недостижимостью бесконечно большой частоты дискретного изменения коллективного термодинамического микросостояния (квантовой «голограммы») Гиббса всего его РГТД-связанного вещества и с недостижимостью соответствующего ей нулевого значения длины пространственного шагового сдвига (квантового микроперемещения) тела. Этой частотой и этим микроперемещением фактически являются частота ν_B и длина волны λ_B де Бройля движущегося тела. Поэтому-то следует вовсе не отрицать возможность преодоления движущимся телом скорости света, а констатировать лишь принципиальную не возможность достижения им предельно большой скорости движения $\nu_l = \sqrt{\nu \nu_B} = \nu_{B\min}$, соответствующей стремлению ν_B к бесконечности, а $\lambda_B = \nu_l / \nu_B$ к нулю, когда фазовая скорость распространения волны де Бройля ν_B достигает своего минимального значения, равного максимально возможной групповой скорости движения $\nu_{\max}$ всего вещества тела ($\nu_{B\min} = \nu_{\max} \equiv \nu_l \equiv \nu_{cv}$).

3. Физическая сущность гравитационного поля

Сугубо гравитационная природа давления в идеальном газе, а также и стремление к нулевому значению координатной скорости света (и эквивалентной ей максимально возможной скорости перемещения вещества) лишь при стремлении давления к бесконечности хорошо согласуются со спирально-волновой природой вещества [Даныльченко, 2004: 35; 2004b: 44; 2008b: 45; 2014: 21]. Как давление в веществе и в космосфере, так и градиент напряженности гравитационного поля возрастают вместе с ростом густоты витков спирально-волновой модуляции диэлектрической и магнитной проницаемостей физического вакуума. Витки спиральных волн набегают на физическое тело с частотой де Бройля. С каждым витком, набегающим на соответствующее телу спирально-волновое образование, центр масс тела может

дискретно изменять своё положение в пространстве. Само же тело (соответствующее ему спирально-волновое образование) при этом постепенно самосжимается в ССОПВ на уровне микрообъектов его вещества (оконечных локальных стоков витков единого вселенского спирально-волнового образования). Именно это принципиально не наблюдаемое самосжатие вещества и ответственно за расширение Вселенной в СО мира людей.

Между самосжавшимся посредством гравитации компактным веществом и окружающим его сколь угодно сильно разреженным веществом космосферы имеет место термодинамическое квазиравновесие. Поэтому псевдовакуумное значение гипотетической координатной скорости света в этом разреженном веществе не может отличаться от псевдовакуумного значения координатной скорости света в заполненном жидким веществом пространстве. И, следовательно, оно должно быть одинаковым и во всем пространстве Вселенной, заполненном газообразным и жидким веществом. Тем самым координатная скорость света ОТО должна, на самом деле, рассматриваться не как вакуумная, а как гравибарическая скорость света [Даныльченко, 2005b; 2008: 4; 2009: 75; 2009a; 2010: 64; Даныльченко, 2020: 5]. Таким образом, являющееся калибровочным параметром псевдовакуумное значение гипотетической координатной скорости света следует принять строго равным постоянной скорости света c во всем пространстве, заполненном любым газообразным и простейшим жидким веществом, находящимся в термодинамическом (тепловом и механическом) квазиравновесном состоянии. И тогда, именно, благодаря изотропии радиального распределения давления в таком веществе можно прийти к следующему заключению. Наличие в точках пространства с разными значениями гравитационного потенциала и разных темпов течения координатного (гравиквантового) времени однородного вещества может быть связано лишь с неодинаковостью в этих точках давления и других термодинамических параметров этого газообразного или жидкого вещества, заполняющего все это пространство. И, следовательно, всё такое однородное вещество находится не только в состоянии механического и теплового равновесия, но и на одной и той же стадии эволюционного снижения уровня несобственного значения его внутриядерной энергии. Конечно же, чем ближе вещество к центру тяготения, тем меньше у него значение предельно возможной скорости его движения (альтернативной гравибарической координатной скорости света в частично модернизированной ОТО [Даныльченко, 2005b; 2008: 4; Даныльченко, 2020: 5]). А, следовательно, и тем меньше его инертная свободная энергия, и тем меньше размеры его микрообъектов в фоновом евклидовом пространстве ССОПВ. Однако же, эта пространственная неоднородность эволюционно-гравитационного самосжатия вещества в ССОПВ строго соответствует пространственной неоднородности его термодинамического состояния. И поэтому все эффекты, имеющие место в

таком газообразном или жидком веществе и рассматриваемые как гравитационные, на самом деле являются сугубо термодинамическими.

Для твёрдого же вещества характерна анизотропия радиального распределения давления в нём. Поэтому-то твёрдое да и жидкое вещество, расположенное выше уровня мирового океана, находится на определенной стадии запаздывания эволюционно-гравитационного снижения уровня несобственного значения его внутриядерной энергии. Да и вода мирового океана находится тоже на определённой стадии запаздывания этого процесса, так как покрывает твердое вещество. Однако же гравитационное снижение уровня несобственного значения её внутриядерной энергии всё же опережает такое снижение у объектов, возвышающихся над уровнем мирового океана. А это значит, что гравитационное поле является полем неодинакового (пространственно неоднородного) опережения эволюционного снижения несобственного значения внутриядерной энергии и твердого, и любого жидкого вещества. И такое опережение у твердого и жидкого вещества не может быть меньшим, чем опережение эволюционного снижения несобственного значения внутриядерной энергии у контактирующего с ним газообразного вещества. Таким образом, имеет место как бы ступенчатая послойная реализация гравитационного опережения эволюционного снижения несобственного значения внутриядерной энергии у многослойного неоднородного вещества. Общее гравитационное опережение эволюционного самосжатия всего верхнего слоя гравитермодинамически связанного газообразного вещества при этом фактически увеличивается благодаря опережающему эволюционно-гравитационному самосжатию покрытого ним твердого вещества. К тому же радиальный градиент реальной скорости света в таком газообразном веществе может быть существенно меньшим градиента условной гравитермобарической скорости света. И это, конечно же, может существенно снизить размытие спектральных линий излучения такого фотосферного газообразного вещества звезд.

В соответствии со всем этим существенное гравитационно-термодинамическое смещение спектра эмиссионного излучения в красную область длин волн может иметь место преимущественно у астрономических объектов, обладающих твердой фотосферой, а также и у жидких и газообразных астрономических объектов, имеющих твёрдое ядро или же находящихся в неравновесных термодинамических состояниях. И, конечно же, гравитационно-термодинамическое красное смещение спектра излучения является следствием опережения нижними слоями вещества эволюционного снижения своей внутриядерной энергии. При этом частоты эмиссионных излучений определяются лишь разностями энергетических атомных уровней, значения которых в атомах при квазиравновесных термодинамических процессах практически не изменяются. И поэтому при гипотетическом равновесном термодинамическом

состоянии жидкого или же газообразного вещества радиальное изменение его РГТД-параметров приводит к изменению лишь частоты квантовых взаимодействий в ядрах его атомов. И оно не сопровождается как существенным красным смещением спектра, так и уширением спектральных линий эмиссионного излучения вещества.

Благодаря всему этому введение в атмосферном слое Земли отсчета единого термодинамического времени вместо отсчетов координатных (гравиквантовых) времён, темпы течения которых уменьшаются по мере приближения к центру тяготения, и не нарушает общую ковариантность уравнений и законов физики.

4. Термодинамическая природа большинства гравитационных эффектов

Анализ решений уравнений гравитационного поля ОТО [Даныльченко, 2005b; 2008: 4; 2008: 19; 2008a] указывает на термодинамическую природу большинства гравитационных эффектов. За исключением кривизны собственного пространства вещества все остальные гравитационные явления, на самом деле, являются строго термодинамическими. Например, как стремление более плотных тел к центру тяготения, так и стремление тел, менее плотных, чем окружающая их среда, наоборот, от центра тяготения обусловлены стремлением всей системы (состоящей из всех тел и окружающей их среды) к состоянию с минимумом интегрального (суммарного) значения их термодинамической энтальпии [Даныльченко, 2005b; 2008: 4]. При наличии же теплообмена к минимуму стремится и интегральное значение энергии Гиббса [Даныльченко, 2009: 75; 2009a; 2010: 64; 2010a: 38; Даныльченко, 2020: 5], в то время как суммарное значение энтропии всего вещества Вселенной, наоборот, стремится к максимуму. С другой стороны давление в идеальном газе и в любом другом «некогерентном веществе» не вызвано межмолекулярным электромагнитным взаимодействием и, следовательно, само это давление имеет чисто гравитационную природу. А это значит, что физические явления и свойства вещества, рассматриваемые термодинамикой и теориями тяготения феноменологически по-разному, основываются на одной и той же фундаментальной природе его микрообъектов (элементарных псевдочастиц) [Даныльченко, 2004: 35; 2004b: 44; 2008b: 45].

Если в классической физике потенциальная энергия гравитационного поля являлась как бы чем-то внешним для вещества, то в ОТО она уже заключена в самом веществе. Ведь свободное падение тела является инерциальным движением. В кинетическую энергию его движения переходит высвобождаемая потенциальная энергия внутриядерных связей и внутриядерных взаимодействий в атомах вещества падающего тела, а также энергии самих нуклонов, образующих ядра этих атомов. И при этом фактически снижается избыточный

уровень эволюционно теряемой внутриядерной энергии вещества. Как следует из совместных решений уравнений гравитационного поля и уравнений термодинамики [Даныльченко, 2004b: 44, 2005b; 2008: 4; 2009a; Даныльченко, 2020: 5], все показатели, определяющие гравитационные свойства вещества и явление расширения Вселенной, тоже заключены в самом веществе, а не являются чем-то сторонним для него.

Изменение коллективного пространственно-временного состояния всего гравитермодинамически связанного вещества происходит одновременно в его собственном времени во всех точках его собственного пространства. И поэтому-то темпы протекания всех физических процессов в собственном ПВК гравитермодинамически связанного вещества должны определяться лишь его термодинамическими параметрами и не должны напрямую зависеть от пространственно неоднородного темпа течения координатного (гравиквантового) времени. Темпы их протекания будут неодинаковыми лишь в космологическом времени, темп протекания которого в собственном времени вещества уменьшается по мере приближения к центру тяготения.

5. Гравитермодинамическая СО мира людей

В классической термодинамике все интенсивные термодинамические параметры вещества определяются посредством измерения зависимых от них экстенсивных параметров самого этого вещества или же находящихся в механическом и тепловом равновесии с ним веществ измерительных приборов. Так, например, основным методом определения температуры вещества является измерение объема, занимаемого термометрической жидкостью. Давление в веществе определяется посредством измерения вызываемой им упругой деформации какого-либо элемента регистрирующего прибора. Деформация же, как и объем, является экстенсивным параметром. Это делает замкнутую систему пар дополнительных друг к другу интенсивных и экстенсивных термодинамических параметров вещества самосогласованной и обеспечивает инвариантность интенсивных термодинамических параметров относительно преобразования времени. А тем самым имеет место не только темпоральная инвариантность, но и лоренц-инвариантность используемых в термодинамике собственных значений интенсивных и экстенсивных параметров вещества. И это аналогично принципиальной неизменности как значения скорости света по собственным часам в точке их дислокации, так и постоянной Хаббла⁷. Большинство измерений физических параметров в СО мира людей является сугубо

⁷ В сопутствующей расширяющейся Вселенной СО изменение скорости света происходит пропорционально изменению величины эталона длины a , следовательно, пропорционально и скорости эволюционного движения вещества к центру его самосжатия. При этом скорость эволюционного движения вещества подчиняется в этой

относительными. Они строго привязаны не только к собственным часам, но и к другим собственным приборам оператора, производящего измерения. И, следовательно, влияние прибора на результаты измерения имеет место не только в квантовой, но и в классической физике. В отличие же от микромира в макромире результаты измерений лишь строго детерминированы.

И, следовательно, используемые в классической термодинамике инвариантные значения термодинамических параметров и характеристик покоящегося вещества являются самодостаточными и не требующими отнесения их к какой-либо СО. Их можно отнести лишь к некоей системе учета изменений термодинамических параметров и характеристик вещества. И, наоборот, именно на основе самой этой системы учета можно сформировать глобальную гравитермодинамическую СО (ГТ-СО). Для того чтобы она была не искусственной в природе должны существовать явления, частота повторения элементарных актов которых зависит лишь от абсолютной температуры. Тогда в соответствии с этой частотой можно было бы линейно откалибровать шкалу самой абсолютной температуры T . А на основе же использования такого явления могли бы быть реализованы часы, по которым можно было бы сравнивать темпы течения координатных (гравиквантовых) собственных времен различных веществ и анализировать их зависимости от параметров термодинамических состояний этих веществ.

И такое явление существует. Это установленные Вином зависимость лишь от абсолютной температуры и пропорциональность ей частоты электромагнитной волны, соответствующей максимуму спектральной плотности энергетической светимости равновесного теплового излучения: $\nu_{\max} = (\alpha k / h) T$, где k – постоянная Больцмана, h – постоянная Планка, α – корень уравнения: $\alpha/5 = 1 - \exp(-\alpha)$. Поэтому, в ГТ-СО мира людей на самом деле используется единое термодинамическое, а вовсе не гравиквантовое время, темп которого не одинаков у разных веществ и зависит от их гравитермодинамических состояний. Квантовые процессы в эталонных веществах можно было бы задействовать для отсчета этого времени лишь при стабильных значениях температуры T и давления p . Но все же, рациональнее использовать для этого РГТД-инвариантные атомные характеристики – разницы энергетических уровней ΔE_{ij} в атомах и соответствующие им частоты $\nu_{ij} = \Delta E_{ij} / h$ эмиссионного излучения.

Энергетические уровни задаются радиусами разрешенных орбит электронных оболочек в атоме и, аналогично интенсивным термодинамическим параметрам, являются характеристикой,

СО закону Хаббла. Всё это и обеспечивает принципиальную неизменность в СО мира людей не только собственного значения скорости света, но и постоянной Хаббла.

определяемой экстенсивным параметром (радиусом разрешенной орбиты) и, следовательно, зависимой от преобразований пространственных координат, а не времени. Поэтому-то энергия электронов a , следовательно, и энергетические уровни в атомах являются, как и термодинамическая внутренняя энергия вещества U , лоренц-инвариантными и независимыми как от уровня инертной свободной энергии нуклонов, так и от гравитационного потенциала (и от задающей его гипотетической координатной псевдовакуумной скорости света). А, тем самым, она является независимой и от темпа течения координатного (гравиквантового) времени вещества.

Таким образом, как длина волны, так и частота не только теплового, но и эмиссионного излучения определяются лишь индивидуальными свойствами и термодинамическими параметрами вещества. И их значения не зависят как от величины гравитационного потенциала в нём, так и от темпа течения координатного (гравиквантового) времени вещества. А это значит, что и реальная скорость света в веществе строго определяется лишь его индивидуальными свойствами и термодинамическими параметрами. И она не может быть больше предельной скорости движения вещества, являющейся тоже функцией лишь от индивидуальных свойств и термодинамических параметров этого же вещества. И, следовательно, гипотетическая координатная вакуумная скорость света ОТО, конечно же, является нонсенсом. Ведь абсолютного вакуума принципиально не может быть, и не только в веществе, но даже и в космосфере.

Гравитация подобно эволюционному процессу расширения Вселенной уменьшает в фоновом евклидовом пространстве ССОРВ размеры радиусов разрешенных орбит электронных оболочек в атоме. И, следовательно, у астрономических объектов, вещество которых находится в состоянии гравитермодинамического равновесия, недоплеровское (гравитационное) смещение длины волны эмиссионного излучения в процессе его генерации имеет место в ССОРВ именно в синюю, а не в красную область спектра. Однако же гравитационное смещение частоты эмиссионного излучения в ГТ-СО при этом отсутствует, так как ни радиусы разрешенных электронных орбит в атоме, ни реальная скорость распространения взаимодействия в веществе не зависят как от значения напряженности гравитационного поля в веществе, так и от пространственного распределения задающей эту напряженность гипотетической координатной скорости света. К тому же это соответствует принятой в ОТО концепции о принципиальной ненаблюдаемости гравитационной деформации вещества на уровне его микрообъектов. И с этой концепцией, конечно же, следует согласиться, как и с принципиальной

ненаблюдаемостью релятивистской деформации движущегося вещества. Иначе ведь не будет соблюдаться общая ковариантность уравнений и законов физики.

Несмотря на это, в ОТО всё же может иметь место наблюдаемость деформации под действием гравитационного давления самих орбит электронных оболочек в атоме. Однако если предположить, что по мере приближения к центру тяготения радиусы разрешенных орбит электронных оболочек уменьшаются весьма незначительно (хотя бы в фотосфере звезд), то весьма незначительное уменьшение реальной скорости распространения электромагнитного взаимодействия будет компенсировать влияние этого на частоту эмиссионного излучения. И тогда, несмотря на уменьшение предельно возможной скорости движения вещества (альтернативной координатной скорости света ОТО), частота одного и того же эмиссионного излучения, очевидно, будет одинаковой в пределах всего однородного фотосферного вещества, находящегося в пространственно неоднородном равновесном термодинамическом состоянии (как в ГТ-СО, так и в любой ГК-СО). Фактически «сугубо гравитационное» уменьшение и «сугубо термодинамическое» увеличение частоты эмиссионного излучения квазиравновесно остывающего вещества неактивных звезд взаимно компенсируются. И, следовательно, гравитермодинамическое смещение частоты этого эмиссионного излучения отсутствует. А это значит, что уширение спектральных линий эмиссионного излучения может быть лишь доплеровским, то есть вызванным лишь тепловыми колебаниями молекул вещества. И это подтверждается отсутствием как гравитационного, так и термодинамического размытия спектральных линий у возбужденных атомов холодной разреженной галактической среды даже при значениях их главных квантовых чисел $n \approx 1000$ ($\lambda > 20\text{ м}$) [Сороченко, Саломонович, 1987; Гордон, Сороченко, 2003]⁸.

И, следовательно, существенное недоплеровское смещение спектра эмиссионного излучения в красную область спектра может иметь место лишь у тех не имеющих твердого ядра астрономических объектов, жидкое и газообразное однородное вещество которых находится в неравновесном термодинамическом состоянии. И определяться оно будет именно термодинамическими параметрами вещества, а отнюдь не значениями предельно

⁸ При этом их размеры, в соответствии с боровской моделью, достигают 0.1 мм, а длина волны линии C766α углерода 20 метров. Причиной, препятствующей существованию еще более высоковозбужденных атомов, является фоновое галактическое радиоизлучение, пронизывающее всю Галактику. Яркостная температура фона растет с длиной волны. По этой причине с увеличением уровня возбуждения атома n растет плотность квантов, способных вызвать в нем индуцированные переходы. Одновременно с ростом n увеличивается сечения таких переходов. В результате при значениях n близких к 1000 время жизни атома на данных уровнях становится столь малым, что никаких различимых спектральных линий мы не увидим [Сороченко, Саломонович, 1987; Гордон, Сороченко, 2009].

возможной максимальной скорости движения вещества и соответствующего ей гравитационного потенциала. Однако же в ОТО такие астрономические объекты вообще не рассматриваются, так как в тензоре энергии-импульса вместе с плотностью инертной свободной энергии покоя вещества $E_0/V = m_{in0}c^2/V = m_{00}cv_{cv}/V = \mu_{00}cv_{cv}$ используется плотность гибридной энтальпии вместо плотности ординарной внутренней энергии покоя вещества $W_0/V = \mu_{gr0}c^2 = \mu_{00}c^3/v_{cv}$ (где m_{00} – собственное значение массы одного моля вещества, $\mu_{00} = m_{00}/V$ – собственное значение плотности его массы).

Таким образом, все физические свойства такого вещества не зависят от гравитационного поля, формируемого его внутриядерными характеристиками. Гравитационное поле само проявляется в наличии пространственных градиентов как термодинамических параметров и потенциалов, так и всех других известных параметров и характеристик сплошного однородного вещества. Вот почему в РГТД, как и в классической термодинамике, для описания пространственно неоднородного квазиравновесного термодинамического состояния сплошного однородного вещества достаточно использования лишь двух независимых параметров. В ОТО же используется три независимых параметра. При этом считается, что физические свойства одного и того же такого вещества при одинаковых значениях двух его термодинамических параметров зависят еще и от величины координатной скорости света в нем. В связи с этим сугубо термодинамическое красное смещение спектра излучения в фотосферном слое сплошного однородного жидкого или газообразного вещества, находящегося в состоянии термодинамического квазиравновесия, и рассматривается в ОТО как гравитационное. Хотя, конечно же, в общем случае оно и является гравитационно-термодинамическим.

Несмотря на весьма большую скорость движения Солнечной системы во Вселенной (около 370 км/сек) в изотропных средах отсутствует анизотропия, именно, реальной скорости света в них, а вовсе не условной координатной скорости света в гипотетическом абсолютном вакууме. И, следовательно, вещество, адаптируясь к своей скорости движения, не только уменьшает свои размеры, но и, конформно-калибровочно деформируясь [Даныльченко, 1994, 1994а], наводит анизотропию своих физических свойств (и в первую очередь своего показателя преломления излучения [Даныльченко, 2009: 79]) в СО, в которой оно движется. А это значит, что релятивистское сокращение длины движущегося вещества вовсе не определяется ни гипотетической координатной скоростью света, ни альтернативной ей предельной скоростью движения вещества. А так как не одна лишь предельная скорость движения вещества определяет величину его релятивистского

сокращения размеров, то у разных веществ она может быть и не одинаковой в одной и той же точке пространства. Поэтому-то РГТД и допускает возможность несовпадения значений гравитационных потенциалов (формируемых на основе предельной скорости движения вещества) на границах сред и даже фаз одного и того же вещества. Однако же с помощью соответствующих калибровочных коэффициентов неодинаковые у разных веществ (и их фазовых состояний) как внутриядерные, так и термодинамические потенциалы, используемые в логарифмическом гравитационном потенциале, всё же можно привести к какому-либо единому логарифмируемому параметру гравитационного потенциала (подобно использованию в ОТО условной координатной скорости света в гипотетическом абсолютном вакууме, на основе которой и формируется пространственное распределение логарифмических гравитационных потенциалов). Таким универсальным параметром может быть, например, предельная скорость совместного движения всех РГТД-связанных веществ, при которой все эти вещества еще способны образовывать общие коллективные гравитермодинамические микросостояния Гиббса.

А это значит, что логарифмические гравитационные потенциалы могут быть сформированы на основе как некоторых термодинамических, так и других физических свойств вещества. РГТД допускает использование в качестве гравитационного потенциала не только логарифма предельной скорости движения вещества или логарифма его свободной энергии Гиббса, обратно пропорциональной этой скорости. Гравитационный потенциал в ней может быть сформирован и на основе логарифма функции от внутреннего масштабного фактора вещества [Даныльченко, 2008: 19; 2008а; 2009а; Даныльченко, 2020: 5] и от показателя преломления им излучения (или же реальной скорости распространения в нем излучения v_{cm}) на стандартной или же избранной частоте соответствующей ему электромагнитной волны. Благодаря этому сугубо гравитационное красное смещение длины волны излучения $z_G = (\lambda_G - \lambda_0) / \lambda_0$ может быть определено, исходя из того, что:

$$\lambda_G = \lambda_0 (n_{hN} / n_{lA}) \prod_{i=1}^k (n_h / n_l)_i,$$

где: n_{hN} – показатель преломления вещества сплошного ядра астрономического тела на границе с покрывающим его слоем другого вещества или другой фазы этого же вещества; n_{lA} – показатель преломления нижнего слоя атмосферы (фотосферы); n_h и n_l – показатели преломления промежуточного слоя вещества соответственно на верхней и нижней его границах; k – количество промежуточных слоев вещества.

6. Инертная свободная энергия вещества

Абсолютная температура является параметром, отражающим интенсивность хаотического движения молекул и атомов. Вместе с давлением она определяет уровень лишь тепловой внутренней энергии $U(T, p)$ вещества, включающей в себя и потенциальную энергию межуатомных и межмолекулярных связей. Пространственная однородность (транспозиционная неизменность) в гравитационном поле абсолютных температур фазовых переходов, указывает на то, что они должны быть и релятивистски инвариантными, то есть должны оставаться внутренними свойствами и движущегося вещества. А это значит, что изменение термодинамических параметров и характеристик вещества должно не напрямую, а лишь косвенно сказываться на изменении его инертной свободной энергии. И, следовательно, нехимическая потенциальная энергия межуатомных и межмолекулярных связей может переходить в кинетическую энергию лишь хаотического, а не направленного движения молекул вещества.

Эквивалентной инертной массе покоя m_{in0} вещества может быть вовсе не полная $U=U_0+U_{ad}$ и не ординарная внутренняя энергия покоя $W_0 \equiv U_0 = m_{in0}c^4 v_{cv}^{-2} = m_{gr0}c^2 = m_{00}c^3 / v_{cv}$, а лишь инертная свободная энергия покоя вещества $E_0 = m_{in0}c^2 = m_{00}c v_{cv}$. Аддитивная компенсация $U_{ad} = U - U_0 > 0$ мультипликативного представления внутренней энергии U вещества является пространственно однородной и, следовательно, не зависит от напряженности гравитационного поля.

В классической термодинамике считается, что внутриядерная энергия в термодинамических процессах не изменяется. На самом же деле это не совсем так. При адиабатном увеличении давления в газе часть его потенциальной внутриядерной энергии переходит как в энергию хаотического состояния его нуклонов⁹, так и в потенциальную энергию напряженного состояния вещества содержащего его баллона [Даныльченко, 2008: 19; 2008a]. При нагреве же сжатого газа тоже происходит высвобождение внутриядерной потенциальной энергии, которая запасается в деформированном корпусе баллона, находящемся в напряженном состоянии. В процессе нагрева твёрдого тела оно свободно расширяется и при этом происходит снижение частоты взаимодействия и его нуклонов [Даныльченко, 2004: 35; 2008: 19; 2008a; 2008b: 45]. А тем самым происходит и замедление его гравиквантового времени, аналогично тому, как это происходит при несвободном падении тела. Однако прирост тепловой энергии тела, сопровождающийся повышением его

тепловой температуры T , лишь незначительно компенсируется убылью его внутриядерной энергии вследствие снижения как внутриядерной энтропии¹⁰ S_N , соответствующей одному молю вещества, так и внутриядерной температуры T_N . Поэтому-то и не удастся обнаружить существенную зависимость молярной гравитационной массы вещества от тепловой составляющей его внутренней энергии¹¹. И это имеет место, несмотря на наличие взаимной корреляции между инертной свободной энергией E и термодинамической свободной энергией Гиббса G вещества. В процессе же остывания тела незначительная часть его термодинамической внутренней энергии расходуется на восполнение внутриядерной инертной свободной энергии. Аналогичное снижение частоты взаимодействий нуклонов и соответствующее ему высвобождение внутриядерной энергии происходит и в экспериментах с вращающимся гироскопом¹².

7. Обобщенные уравнения РГТД

Рассматриваемый здесь формализм наиболее приемлем для галактических гравитационных полей большой совокупности астрономических объектов, находящихся в космическом вакууме и удерживаемых на своих траекториях движения лишь центробежными псевдосилами. Для сплошного же вещества, сопротивляющегося гравитационному самосжатию благодаря наличию в нем внутреннего давления, необходимо

⁹ Очевидно, хаос присущ микромиру на всех иерархических уровнях самоорганизации микрообъектов вещества.

¹⁰ Эти гравитационные параметры, определяющие уровень внутриядерной энергии вещества, здесь так условно названы лишь по аналогии с термодинамическими параметрами, определяющими уровень молекулярной внутренней энергии вещества. Однако же они, как и используемые в ОТО псевдовакуумная координатная скорость света и собственное время вещества, могут иметь и иную физическую интерпретацию, которая возможно будет более соответствовать объективной реальности, нежели рассмотренная здесь их примитивная «термодинамическая» интерпретация.

¹¹ На независимость массы вещества от величины его тепловой внутренней энергии U обращали внимание многие физики [Толмен, 1969; 1974], и в том числе Эйнштейн с Инфельдом: «Массу можно взвесить на весах, а можно ли взвесить теплоту? Весит ли кусок железа больше, когда он докрасна нагрет, по сравнению с тем, когда он холоден как лед? Эксперимент показывает, что нет» [Эйнштейн, Инфельд, 1938; 1965]. Несмотря же на чрезвычайно малое для тел лабораторных масштабов предсказываемое ОТО температурное относительное изменение силы тяжести, эксперименты по определению температурной зависимости силы тяжести производились неоднократно. Однако большинство из них было поставлено не корректно. Наиболее же точные измерения дали парадоксальный результат. Вместо предсказываемого ОТО увеличения масс нагретых тел наблюдалось их уменьшение [Chen & Cook, 1993; Дмитриев, 2005].

¹² Как показывают эксперименты [Hayasaka & Takeuchi, 1989; Faller et al., 1990; Quinn & Picard, 1990], вес гироскопа с увеличением кинетической энергии его вращающегося ротора не увеличивается (как этого следовало бы ожидать при эквивалентности гравитационной массы полной энергии) а, наоборот, уменьшается или же вообще не изменяется. Очевидно, вращательное движение вещества при неподвижном центре масс эквивалентно его хаотическому движению и, следовательно, подобно тепловому движению молекул вещества. Поэтому наблюдаемое уменьшение веса гироскопа, возможно, вызвано той же причиной, что и уменьшение веса нагретых тел. И этой причиной, очевидно, является пропорциональность силы тяготения вовсе не гамильтониану, а лагранжиану ординарной внутренней энергии вращающегося вещества ротора гироскопа.

учитывать также и его термодинамические свойства, описываемые уравнениями термодинамики.

Инертная свободная энергия вещества должна отображаться в обобщенных дифференциальных уравнениях РГТД не только с помощью мультипликативного параметра прямого действия $q_N = \eta_m N_{RE} v_{lb} / c = \eta_m (1 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2)^{-1/2} \leq \eta_m$, пропорционального предельному значению местной групповой скорости движения вещества v_{lb} в ССОПВ а, следовательно, и фактически тождественной ей псевдовакуумной координатной скорости света ОТО в ССОПВ ($v_{cbv} \equiv v_{lb}$) [Даныльченко, 2004: 35; 2008: 19; 2008a; 2008b: 45; Даныльченко, 2020: 5]. В этих уравнениях должен присутствовать и мультипликативный параметр обратного действия, реализующий отрицательную обратную связь. Этим параметром, очевидно, является внешний масштабный фактор¹³:

$$N_{RE} = N_E / \Gamma_E = v_l / v_{lb} = \sqrt{1 + m_{00}^{-2} c^{-4} p_{Ncr}^2 V_N^2} \geq 1,$$

возрастающий по мере приближения к центру тяготения (а, следовательно, и по мере углубления в космологическое будущее) и ответственный как за кривизну собственного пространства вещества, так и вместе с q_N за наличие пространственной неоднородности внутриядерных значений температуры T_N ¹⁴, энтропии S_N , давления p_N ¹⁵ и псевдообъема V_N ¹⁶. Здесь: $\eta_m = c / v_{lcr} = m_{00} / m_{cr}$ – соответствующий конкретному веществу параметр, устанавливающий связь как между q_N и v_{lb} , так и между другими параметрами

¹³ Благодаря непрерывной калибровке продольного (радиального) эталона длины в ССОПВ по его размеру в ГТ-СО на поверхности тела ($dR_E = d\tilde{r}_e$) на ней всегда $N_{RE} = 1$. А из-за релятивистского несоблюдения одновременности событий в космологическом времени, отсчитываемом в ССОПВ, с одновременными событиями в ГТ-СО все внутренние объекты тела принадлежат космологическому будущему. Из-за этого, а также и из-за кривизны собственного пространства тела для всех его внутренних объектов $N_{RE} > 1$.

¹⁴ Условная внутриядерная температура, как и температура мирового ансамбля, состоящего из одинаковых частиц [Gogberashvili & Kanatchikov, 2010], в отличие от термодинамической температуры является подобно энтропии реально неизмеримым параметром.

¹⁵ Внутриядерное давление отсутствует на поверхности тела ($N_{RE} = 1$) и может достичь своего критического (предельного) значения при $N_{RE} = (1 - f_N^2)^{-1/2}$ в бесконечно далеком космологическом будущем, когда внутриядерная свободная энергия Гельмгольца уже будет отсутствовать ($F_N = 0$) у вещества.

¹⁶ Здесь под условным термином «внутриядерный псевдообъем» следует понимать всего лишь расстояние внутриядерного взаимодействия. При стремлении N_{RE} к единице, как внутриядерное давление в нежестких шаровых слоях атомов, так и внутриядерные псевдообъемы (расстояния взаимодействия) этих слоев стремятся к нулю. Если же у анизотропного вещества действительно имеет место неоднородное угловое распределение его веса [Эйнштейн, Инфельд, 1938; 1965], то внешние поверхности нежестких слоев его атомов могут быть эллипсоидальными, а анизотропное молярное значение его эффективного гравитационного объема будет пропорционально объему шара с радиусом, равным модулю радиус-вектора эллипсоидальной поверхности.

конкретного вещества; $N_E = r/R \geq \Gamma_E$ – поперечный внешний масштабный фактор¹⁷; r и R – радиальные координаты вещества соответственно в ГТ-СО и в ССОПВ; $\Gamma_E > 1$ – релятивистское сокращение длины радиальных отрезков тела в ГТ-СО из-за изотропного эволюционного самосжатия его вещества в ССОПВ; m_{cr} , v_{lcr} , T_{Ncr} и p_{Ncr} – неодинаковые как у различных фазовых состояний одного и того же вещества, так и у разных веществ критические значения¹⁸ соответственно собственного значения молярной массы вещества, предельной скорости его движения, а также внутриядерных температуры и давления. В соответствии с этим темп квантовых процессов внутриядерного взаимодействия нуклонов вещества можно охарактеризовать в глобальной ГТ-СО относительной среднестатистической частотой этого взаимодействия $f_G = q_N N_{RE} = \eta_m v_l / c = v_l / v_{lcr} \leq \eta_m$, пропорциональной предельному значению местной групповой скорости движения вещества v_l в ГТ-СО а, следовательно, и фактически тождественной ей псевдовакуумной координатной скорости света ОТО¹⁹ в ГТ-СО $v_{cv} = v_{cbv} N_{RE} \equiv v_l$ [Даныльченко, 2004: 35; 2008: 19; 2008a; 2008b: 45; Даныльченко, 2020: 5]. Именно f_G , как и v_{cv} в ОТО, является ответственной за гравитационную псевдосилу²⁰ $\mathbf{F}_G$, понуждающую вещество свободно падать и пропорциональную в ОТО гамильтониану $H = E_0(1 - v^2 v_{cv}^{-2})^{-1/2} = m_{in} c^2 = m_{in0} c^2(1 - v^2 v_{cv}^{-2})^{-1/2} = m_{00} c v_{cv}(1 - v^2 v_{cv}^{-2})^{-1/2} = \text{const}(\bar{r})$ его энергии покоя E_0 а, следовательно, и эквивалентной ему инертной массе m_{in} вещества:

$$[\mathbf{F}_G]_{GR} = f_G \frac{d(H/v_{cv})}{d\bar{r}} = -H \frac{d \ln v_{cv}}{d\bar{r}} = -H \frac{d \ln m_{in0}}{d\bar{r}} = -H \frac{d \ln E_0}{d\bar{r}} = H \frac{d \ln W_0}{d\bar{r}}.$$

¹⁷ Внешний масштабный фактор, как и координатная скорость света, определяет лишь пространственно-временную конфигурацию самоорганизовавшегося пространственно неоднородного состояния вещества и, как и она, не характеризует наблюдаемые в мире людей его свойства, то есть не является каким-либо РГТД-параметром или же характеристикой вещества. Они являются внешними факторами для замкнутой системы пар дополнительных друг к другу интенсивных и экстенсивных РГТД-параметров вещества и, поэтому, непосредственно измерить их в мире людей принципиально не возможно. Их значения могут быть определены только косвенно и то лишь с точностью до калибровочного коэффициента. То есть могут быть определены не абсолютные, а лишь относительные их значения.

¹⁸ Здесь под условным термином «критические значения» имеются в виду прежде всего значения параметров одного и того же вещества на границах раздела его фаз или же агрегатных состояний.

¹⁹ Координатная скорость света является характеристикой вовсе не вещества, а формы его бытия – собственного пространства всего ГТД-связанного вещества. И поэтому, она не может непосредственно использоваться в уравнениях термодинамики. Термодинамические параметры и характеристики вещества являются его самодостаточными свойствами и не зависят от значений координатной скорости света. Эта псевдовакуумная скорость света задает лишь пространственные градиенты их значений. Сами же эти значения определяются граничными условиями.

²⁰ В GR обычно рассматривается лишь механическая составляющая гравитационной псевдосилы, уравновешиваемая давлением p , и игнорируется тепловая составляющая гравитационной псевдосилы, уравновешиваемая давлением теплового излучения [Мёллер, 1972; 1975; Даныльченко, 2005b; 2008: 4; 2008: 19; 2008a; 2004: 44].

В РГТД гравитационная псевдосила в отличие от псевдосилы инерции пропорциональна не гамильтониану инертной свободной энергии, а лагранжиану ординарной внутренней энергии W_0 :

$$[\mathbf{F}_G]_{RGTD} = \frac{1}{f_g} \frac{d(Lf_G)}{d\bar{r}} = -L \frac{d \ln f_G}{d\bar{r}} = L \frac{d \ln m_{gr0}}{d\bar{r}} = -L \frac{d \ln E_0}{d\bar{r}} = L \frac{d \ln W_0}{d\bar{r}}, \text{ где:}$$

$$L = W_0(1 - v^2 v_l^{-2})^{1/2} = m_{gr} c^2 = m_{gr0} c^2 (1 - v^2 v_l^{-2})^{1/2} = m_{00} (c^3 / v_l) (1 - v^2 v_l^{-2})^{1/2} = m_{cr} c^4 v_l^{-2} f_g (1 - v^2 v_l^{-2})^{1/2} = m_{cr} (\eta_m^2 c^2 / f_g) (1 - v^2 v_l^{-2})^{1/2}.$$

Лагранжиан ординарной внутренней энергии покоя вещества W_0 , как и гамильтониан инертной свободной энергии покоя вещества E_0 , сохраняется в процессе его свободного падения ($L = \text{const}(\bar{r})$), так как термодинамическое состояние вещества а, следовательно, и его термодинамическая внутренняя энергия при этом не меняется. Лагранжиан же инертной свободной энергии покоя вещества E_0 , как и положено ему, стремится к минимуму в процессе свободного падения вещества в гравитационном поле. Не сохраняется при этом и гамильтониан ординарной внутренней энергии покоя вещества W_0 , эквивалентной которому в ОТО является координатная масса [Мёллер, 1972].

В соответствии с этим частота внутриядерного взаимодействия нуклонов в ГТ-СО:

$$f_G = N_{RE} q_N = m_{in0} / m_{cr} = E_0 / E_{0cr} = (W_0 - S_N T_N + V_N p_N) / (W_{0cr} - S_{Ncr} T_{Ncr} + V_{Ncr} p_{Ncr})$$

является равной отношению инертной массы покоя m_{in0} одного моля вещества к ее критическому значению m_{cr} , соответствующему «критическому» равновесному значению ординарной внутренней энергии $W_{0cr} = m_{cr} c^2 + S_{Ncr} T_{Ncr} - V_{Ncr} p_{Ncr}$. Здесь:

$$W_0 = m_{gr0} c^2 = E_0 + S_N T_N - V_N p_N = \frac{\eta_m^2 m_{cr} c^2}{q_N N_{RE}} = \frac{\eta_m m_{00} c^2}{q_N^* N_{RE}^*} = m_{00} c^2 \sqrt{1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2} = \frac{m_{00}^2 c^4}{\sqrt{m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2 - T_{Ncr}^2 S_N^2}} =$$

$$= \frac{m_{00}^2 c^4}{E_0} = \frac{m_{00}^2 c^4 p_N}{p_{Ncr}^2 V_N} = \frac{m_{00}^2 c^4 T_N}{T_{Ncr}^2 S_N} = m_{00}^2 c^4 \sqrt{\frac{1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2}{m_{00}^2 c^4 - T_{Ncr}^2 S_N^2}} = m_{00}^2 c^4 \sqrt{\frac{1 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2}{m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2}},$$

$$W_0(q_N, N_{RE}) = E_0(q_N, N_{RE}) + S_N(q_N, N_{RE}) T_N(q_N) - V_N(N_{RE}) p_N(q_N, N_{RE}),$$

$$W_0(q_N^*, N_{RE}^*) = E_0(q_N^*, N_{RE}^*) + S_N(q_N^*) T_N(q_N^*, N_{RE}^*) - V_N(q_N^*, N_{RE}^*) p_N(N_{RE}^*),$$

$$E_0 = m_{00} c^2 q_N N_{RE} / \eta_m = m_{cr} c^2 q_N N_{RE} = m_{cr} c^2 q_N^* N_{RE}^* = \sqrt{m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2 - T_{Ncr}^2 S_N^2} = \frac{m_{00} c^2}{\sqrt{1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2}} =$$

$$= \frac{p_{Ncr}^2 V_N}{p_N} = \frac{T_{Ncr}^2 S_N}{T_N} = \sqrt{\frac{m_{00}^2 c^4 - T_{Ncr}^2 S_N^2}{1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2}} = \sqrt{\frac{m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2}{1 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2}},$$

$$\begin{aligned}
F_{N0} &= E_0 - p_N V_N = \frac{m_{00} c^2 [\eta_m^2 - (\eta_m^2 - q_N^2) N_{RE}^2]}{q_N N_{RE}} = \frac{m_{00} c^2 q_N^*}{\eta_m N_{RE}^*} = \frac{V_N (p_{Ncr}^2 - p_N^2)}{p_N} = \sqrt{(m_{00}^2 c^4 - T_{Ncr}^2 S_N^2) (1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2)} = \\
&= \frac{(m_{00}^2 c^4 - T_{Ncr}^2 S_N^2) T_N}{T_{Ncr}^2 S_N} = \frac{m_{00}^2 c^4 - T_{Ncr}^2 S_N^2}{\sqrt{m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2 - T_{Ncr}^2 S_N^2}} = \frac{m_{00} c^2 (1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2)}{\sqrt{1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2}} = \frac{m_{00}^2 c^4 - p_{Ncr}^2 V_N^2 T_{Ncr}^{-2} T_N^2}{\sqrt{(m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2) (1 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2)}}, \\
H_{N0} &= E_0 + T_N S_N = \frac{m_{00} c^2 \eta_m N_{RE}}{q_N} = \frac{m_{00} c^2 [\eta_m^2 - q_N^{*2} (1 - N_I^{*2})]}{q_N^* N_I^*} = \frac{S_N (T_{Ncr}^2 + T_N^2)}{T_N} = \sqrt{(m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2) (1 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2)} = \\
&= \frac{(m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2)}{p_{Ncr}^2 (V_N / p_N)} = \frac{m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2}{\sqrt{m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2 - T_{Ncr}^2 S_N^2}} = \frac{m_{00} c^2 (1 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2)}{\sqrt{1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2}} = \frac{m_{00}^2 c^4 - T_{Ncr}^2 S_N^2 p_{Ncr}^{-2} p_N^2}{\sqrt{(m_{00}^2 c^4 - T_{Ncr}^2 S_N^2) (1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2)}}, \\
S_N &= \frac{m_{00} c^2 N_{RE}}{\eta_m T_{Ncr}} \sqrt{\eta_m^2 - q_N^2} = \frac{m_{00} c^2}{\eta_m T_{Ncr}} \sqrt{\eta_m^2 - (q_N^*)^2} = \frac{m_{00} c^2}{T_{Ncr}} \sqrt{1 - \frac{v_l^2}{c^2 (N_{RE}^*)^2}} = \frac{E T_N}{T_{Ncr}} = \frac{m_{00} c^2 T_N}{T_{Ncr}^2 \sqrt{1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2}} = \\
&= \frac{T_N}{T_{Ncr}} \sqrt{\frac{m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2}{T_{Ncr}^2 + T_N^2}} = \frac{p_{Ncr}^2 V_N}{T_{Ncr} p_N} \sqrt{\frac{p_N^2}{p_{Ncr}^2} \left(1 + \frac{m_{00}^2 c^4}{p_{Ncr}^2 V_N^2} \right) - 1}, \\
T_N &= T_{Ncr} \frac{\sqrt{\eta_m^2 - q_N^2}}{q_N} = T_{Ncr} \frac{\sqrt{\eta_m^2 - (q_N^*)^2}}{q_N^* N_{RE}^*} = \frac{c T_{Ncr}}{v_l} \sqrt{1 - \frac{v_l^2}{c^2 (N_{RE}^*)^2}} = \frac{T_{Ncr}^2 S_N}{E} = \frac{T_{Ncr}^2 S_N}{\sqrt{m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2 - T_{Ncr}^2 S_N^2}} = \\
&= T_{Ncr}^2 S_N \sqrt{\frac{1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2}{m_{00}^2 c^4 - T_{Ncr}^2 S_N^2}} = T_{Ncr} \sqrt{\frac{p_N^2}{p_{Ncr}^2} \left(1 + \frac{m_{00}^2 c^4}{p_{Ncr}^2 V_N^2} \right) - 1}, \\
V_N &= \frac{m_{00} c^2}{p_{Ncr}} \sqrt{N_{RE}^2 - 1} = \frac{m_{00} c^2 q_N^*}{\eta_m p_{Ncr}} \sqrt{(N_{RE}^*)^2 - 1} = \frac{m_{00} c v_l^*}{p_{Ncr}} \sqrt{1 - (N_{RE}^*)^{-2}} = \frac{m_{00} c^2 p_N}{p_{Ncr}^2 \sqrt{1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2}} = \\
&= \frac{E p_N}{p_{Ncr}^2} = \frac{p_N}{p_{Ncr}} \sqrt{\frac{m_{00}^2 c^4 - T_{Ncr}^2 S_N^2}{p_{Ncr}^2 - p_N^2}} = \frac{T_{Ncr}^2 S_N}{p_{Ncr} T_N} \sqrt{1 + \frac{T_N^2}{T_{Ncr}^2} \left(1 - \frac{m_{00}^2 c^4}{T_{Ncr}^2 S_N^2} \right)}, \\
p_N &= p_{Ncr} \frac{\eta_m \sqrt{N_{RE}^2 - 1}}{q_N N_{RE}} = p_{Ncr} \sqrt{1 - (N_{RE}^*)^{-2}} = \frac{c p_{Ncr}}{v_l} \sqrt{N_{RE}^2 - 1} = \frac{p_{Ncr}^2 V_N}{E} = \frac{p_{Ncr}^2 V_N}{\sqrt{m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2 - T_{Ncr}^2 S_N^2}} = \\
&= p_{Ncr}^2 V_N \sqrt{\frac{1 + T_{Ncr}^{-2} T_N^2}{m_{00}^2 c^4 + p_{Ncr}^2 V_N^2}} = p_{Ncr} \sqrt{1 + \frac{T_N^2}{T_{Ncr}^2} \left(1 - \frac{m_{00}^2 c^4}{T_{Ncr}^2 S_N^2} \right)}; \\
q_N^* &= \sqrt{\eta_m^2 - N_{RE}^2 (\eta_m^2 - q_N^2)} = \eta_m \sqrt{1 - m_{00}^{-2} c^{-4} T_{Ncr}^2 S_N^2}, \\
N_{RE}^* &= r / (R^* \Gamma_E^*) = q_N N_{RE} / q_N^* = q_N N_{RE} [\eta_m^2 - N_{RE}^2 (\eta_m^2 - q_N^2)]^{-1/2} = (1 - p_{Ncr}^{-2} p_N^2)^{-1/2}
\end{aligned}$$

и Γ_E^* – сопряженные значения параметров q_N , N_{RE} и Γ_E , соответствующие точкам с тем же значением радиальной координаты Шварцшильда r в отделенном сингулярной поверхностью внутреннем пространстве полого астрономического тела.

Очевидно, не только m_{cr} , v_{lcr} , T_{Ncr} и p_{Ncr} , но и W_{0cr} являются индивидуальными параметрами, характеризующими конкретное вещество, и, возможно, относятся лишь к его конкретному агрегатному или фазовому состоянию²¹.

Соответствующее гравитационному потенциалу более высокое значение своей внутренней энергии вещество примет лишь в состоянии покоя, когда придет в термодинамическое равновесие с окружающей средой. Возрастанию внутренней энергии вещества при приближении его к центру тяготения соответствует и эволюционное ее возрастание в ССОРВ. Но, так как в ССОРВ: $N_{Eb} = N_E \exp[H_E(\tau - \tau_0)] = N_E / (1+z)$, $\Gamma_E = \text{const}(\tau)$, $q_{Nb} = q_N \exp[-H_E(\tau - \tau_0)] = q_N(1+z)$, то: $f_G = q_{Nb} N_{Eb} = q_N N_E = \text{const}(\tau)$. И, следовательно, в СО мира людей эволюционное возрастание внутренней энергии вещества в ССОРВ является принципиально ненаблюдаемым. Здесь: H_E – постоянная Хаббла, устанавливающая скорость эволюционного расширения Вселенной, τ – космологическое время, отсчитываемое в ССОРВ по метрически однородной шкале ($d\tau = dt$), z – доплеровское красное смещение длины волны излучения от астрономического объекта, характеристики которого определяются. Однако же в ССОРВ в соответствии с законом Хаббла изменяются как молярная внутренняя энергия W_{0b} , так и молярная инертная свободная энергия E_{0b} а, следовательно, и эквивалентная ей молярная инертная масса m_{inb} ²²:

$$W_{0b} = W_0 N_b = W_0 N_E \exp[H_E(\tau - \tau_0)] = W_0 N_E / (1+z),$$

$$E_{0b} = m_{inb} c^2 = E_0 / N_{Eb} = (E_0 / N_E) \exp[-H_E(\tau - \tau_0)] = (E_0 / N_E) (1+z).$$

Да и не только сама молярная инертная масса в $(1+z)$ раз, но и её концентрация в собственном пространстве вещества в $(1+z)^3$ раз больше была в то далёкое время

²¹ Не исключено и то, что в анизотропных веществах эти константы имеют неодинаковые значения для разных направлений. Тогда значение внутриатомной энергии этих веществ будет зависеть от их ориентации относительно соответственно направления градиента гравитационного поля или же направления движения. На возможность этого указывают результаты эксперимента по выявлению анизотропии веса монокристалла [Эйнштейн, Инфельд, 1938; 1965]. Значения этих констант для каждого конкретного вещества могут быть определены по экспериментальным зависимостям изменения внутриатомной энергии, от изменений температуры и давления а, следовательно, и от изменения энергии Гиббса.

²² Полная энергия и импульс сохраняются при условии однородности соответственно времени и пространства. Для эволюционного же сохранения молярной массы вещества, очевидно, требуется стационарность Вселенной. Постепенное уменьшение инертной массы вращающихся астрономических объектов в системе двойной звезды обнаружено Тэйлором [Taуlor и др., 1979] и Халсом, и оно, возможно, является не только эволюционным, но и кинематическим эффектом. Однако его все же ошибочно связывают с потерей этими объектами энергии, уносимой принципиально не существующим гравитационным излучением (гравитационными волнами).

[Даныльченко, 2008: 106]. А это значит, что потребность в «темной небарионной материи»²³, вполне может оказаться мнимой.

Физическое пространство, жестко связанное с остывающим телом, самосжимается при этом не только в ССОПВ, но и в собственном метрическом пространстве тела, обладающего нежесткой собственной СО [Даныльченко, 1994: 52]:

$$R = \rho \exp[-(H_E + H_T)(\tau - \tau_0)], \quad r = \rho \exp[-H_T(t - t_0)],$$

где: ρ – радиальная координата, отсчитываемая по жестко связанной с телом координатной сетке не в метрическом, а в физическом пространстве постепенно остывающего тела, H_T – параметр характеризующий скорость наблюдаемого сокращения размеров остывающего тела.

А так как $EW = m_0^2 c^4 = \text{const}$, то во сколько раз увеличится ординарная внутренняя энергия, то во столько же раз уменьшится инертная свободная энергия и соответствующая ей инертная масса вещества. Гравитационная же масса не будет увеличиваться пропорционально увеличению ординарной внутренней энергии из-за нарушения термодинамического равновесия нагретого вещества с окружающей средой. И она, наоборот, будет уменьшаться вместе с инертной массой, так как по собственным часам экспериментатора эти массы должны быть равны друг другу. И это хорошо согласуется с результатами экспериментов, так как у многих нагретых металлических тел все же удается обнаружить уменьшение их массы [Эйнштейн, Инфельд, 1938; 1965; Chen & Cook, 1993; Дмитриев, 2005]²⁴. Таким образом, корреляция термодинамических характеристик вещества с его внутриядерными гравитермодинамическими характеристиками имеет место лишь у однородного вещества, находящегося в квазиравновесном состоянии а, следовательно, и в термодинамическом равновесии с окружающей средой. Поэтому использование в уравнениях гравитационного поля вместо внутриядерных характеристик внеядерных

²³ Как видим, мнимые потребности наличия во Вселенной не только «темной энергии», но и «темной небарионной материи» непосредственно связаны с явлением расширения Вселенной в СО мира людей и вызваны непониманием причин и физической сущности этого явления.

²⁴ Зависимости молярной массы жидкости как от давления, так и от температуры можно определить, поместив ее в сосуде под произвольно нагружаемым вертикальным поршнем. Изменение инертной свободной энергии (веса) жидкости можно контролировать с помощью нескольких пар взаимно подобранных по чувствительности тензодатчиков, размещенных внизу и вверх (под поршнем) столба жидкости, и подключенных по дифференциальной («мостовой») схеме. Добившись балансировкой «моста» в исходном термодинамическом состоянии жидкости нулевого значения многократно («каскадно») усиленного разностного сигнала от нижнего и верхнего тензодатчиков, можно затем поднять в ней давление, нагружая поршень, или же температуру, изобарно подогревая ее. С целью определения погрешностей измерения, вызванных взаимным отличием чувствительностей тензодатчиков, измерения можно повторить, поменяв местами тензодатчики в каждой из их пар (верхний с нижним).

термодинамических характеристик вещества принципиально невозможно при отсутствии корреляции между ними.

Наличие же корреляции между ними в квазиравновесном состоянии вещества установлено Толменом [Толмен, 1969] в виде пространственной однородности параметра $T_{00}=T\nu_{cv}/c=\mathbf{const}(r)$. Если координатная псевдовакуумная скорость света ν_{cv} характеризует скорость протекания внутриядерных гравиквантовых процессов, то абсолютная температура T характеризует скорость протекания внеядерных термодинамических процессов. И, следовательно, в квазиравновесном состоянии вещества, чем медленнее протекают в нем внутриядерные процессы, тем быстрее протекают в нем внеядерные процессы. Поэтому наряду с гравиквантовым собственным временем, в котором собственное значение псевдовакуумной скорости света $c=\mathbf{const}(r)$ является инвариантным параметром, целесообразно рассматривать и термодинамическое собственное время, в котором гравитермодинамическое собственное значение температуры $T_{00}=\mathbf{const}(r)$ является инвариантом в пределах всего РГТД-связанного однородного вещества, находящегося в квазиравновесном состоянии.

И инертная свободная энергия, и свободная энергия Гиббса достигают своего минимума именно в центре тяготения астрономического тела. Однако, несмотря на это, при приближении к центру тяготения координатная скорость света стремится к своему минимуму, а температура вещества, наоборот, к своему максимуму. Поэтому интенсивные параметры вещества (его температуру и соответствующую ей координатную скорость света) определяют такие характеристики вещества как плотность мультипликативной составляющей его свободной энергии Гиббса G_0 и плотность его полной внутренней энергии W_0 . Кривизну же собственного пространства вещества определяют плотность мультипликативной составляющей его полной внутренней энергии $U_0 \equiv W_0$ (и соответствующей ей гравитационной массы) и плотность его инертной свободной энергии E_0 (и соответствующей ей инертной массы).

Пространственно неоднородное равновесное РГТД-состояние жидкого и газообразного вещества имеет место при соблюдении следующего условия: $W_j=(f_{Gi}/f_{Gj})W_i$. При условии изотропии радиального распределения физических параметров и характеристик однородного вещества астрономического объекта оно может быть представлено в следующем виде: $W_{00}^*=f_G(r)W(r)=\mathbf{const}(r)$. Для радиального или же высотного многослойного распределения неоднородного вещества это условие выполняется послойно,

терпя разрыв на границах двух сред: $W_{00(k+1)}^* = f_{G(k+1)} W_{(k+1)} < W_{00k}^* = f_{Gk} W_k$, где $(k+1)$ – порядковый номер менее плотного и, следовательно, более удаленного от центра гравитации слоя вещества.

В уравнениях гравитационного поля ОТО фактически используется гибридная термодинамическая энтальпия $H_{Th} = E_0 - pV$ ($dH_{Th} = (E_0 + pV)d\ln v_{cv}$)²⁵, основывающаяся на замене плотности внутренней энергии U/V плотностью инертной свободной энергии $\mu_{in0}c^2 = \mu_{00}v_{cv}c = E_0/V$. И при этом равновесное состояние идеальной жидкости в ОТО достигается лишь при совместном отсутствии радиальных градиентов в собственном гравиквантовом времени вещества не только гравитермодинамического собственного значения температуры $T_{00} = T v_{cv}/c = \text{const}(r)$, но и его гравитермодинамического собственного значения энтальпии $H_{00}^* = H_{Th} v_{cv}/c = \text{const}(r)$, и энтропии $S = \text{const}(r)$ [Толмен, 1969; Даныльченко, 2008: 4; 2008а; Даныльченко, 2020: 5]. Эти условия удовлетворяют более общему условию равновесного состояния жидкостей и газов – пространственной однородности гравитермодинамического собственного значения свободной энергии Гиббса:

$$G_{00}^* = (v_{cv}/c)G = H_{00}^* - ST_{00} = \text{const}(r),$$

где: $dG_{00}^* = (U/c)dv_{cv} + Vdp_{00} - SdT_{00} = 0$, $p_{00} = p v_{cv}/c$. Отсюда следует:

$$(U/Vc)dv_{cv} = -dp_{00} + (S/V)dT_{00} = -[(p - TS/V)dv_{cv} + v_{cv}dp - (v_{cv}S/V)dT]/c,$$

$$dp = -(U/V + p)d\ln v_{cv} + (S/V)dT_{00},$$

а при $T_{00} = \text{const}(r)$ и замене плотности внутренней энергии плотностью инертной свободной энергии покоя $\mu_{in0}c^2 = E_0/V$ могла бы использоваться в ОТО и зависимость:

$$\frac{dp}{dr} = -(\mu_{in0}c^2 + p)\frac{d\ln v_{cv}}{dr} = -\frac{(\mu_{in0}c^2 + p)db}{2b} \frac{db}{dr}.$$

Однако же, в тензоре энергии-импульса ОТО на самом деле используются не координатные, а собственные значения плотности массы μ_{00} и давления p_{00} [Мёллер, 1972]. На основании же этого и используется зависимость, соответствующая не координатному, а собственному значению $E_{00} = \mu_{00}c^2 V = E/\sqrt{b}$ инертной свободной энергии покоя вещества:

$$\frac{dp_{00}}{dr} = -(\mu_{00}c^2 + p_{00})\frac{d\ln v_{cv}}{dr} = -\frac{(\mu_{00}c^2 + p_{00})db}{2b} \frac{db}{dr}, \quad (2)$$

²⁵ Тогда как при дифференцировании по координатной скорости света приращение инертной свободной энергии является положительным, приращение произведения давления на молярный объем является отрицательным.

где: $b=v_{cv}^2/c^2$.

Равновесные РГТД-состояния вещества, при которых внешнее гравитационное давление верхних слоев вещества уравнивается не только внутренним давлением в веществе, но и радиационным (тепловым) давлением ($T_{00} \neq \text{const}(r)$), в ОТО, в отличие от РГТД вовсе не рассматриваются. И, следовательно, ОТО не только более упрощенно отображает физическую реальность, но и является применимой к равновесным состояниям лишь предельно остывшего однородного вещества ($T_{00} = \text{const}(r)$). Поэтому-то отображение физической реальности в ОТО следует рассматривать всего лишь как частный случай ее отображения в РГТД.

Внутренняя энергия U реальных газов и жидкостей зависит от множества пар их интенсивных (A_i) и экстенсивных (a_i) термодинамических параметров. Однако же она может быть выражена и в виде суммы внутренней энергии гипотетического идеального газа (жидкости) U_{id} и произведения результирующего интенсивного ($A_\rho = TS/R_T = T^2 S/pV$) и экстенсивного ($a_\rho \equiv R_T = pV/T$) термодинамических параметров:

$$U = U_{id} + \sum_{i=2}^n A_i a_i = U_{id} + A_\rho a_\rho,$$

$$dU = T_{id} dS_{id} + A_\rho da_\rho - p dV = T dS - p dV,$$

где: $T_{id} = TR_T/R_{UT}$, $S_{id} = SR_{UT}/R_T$, $A_\rho a_\rho = T_{id} S_{id} = TS$. Для газов: $a_i = R_{UT} B_i V^{1-i}$, B_i – вириальные коэффициенты, зависящие как от температуры, так и от индивидуальных свойств газа [Базаров, 1964; 1991], R_{UT} – универсальная газовая постоянная, а $R_T(t) = pV/T = \text{const}(r)$ – пространственный термодинамический параметр, неизменяющийся в пространстве при условии квазиравновесности остывания вещества (то есть являющийся одинаковым на любом радиальном расстоянии r от центра тяготения в сопутствующей ему системе отсчета пространственных координат и времени t). И именно эта неизменность в пространстве $R_T(t)$ и является ответственной за близость к свойствам гипотетического идеального газа свойств квазиравновесно остывающих реальных газов.

При этом «идеальная» составляющая U_{id} внутренней энергии фактически тождественна свободной энергии Гельмгольца F_T , а «идеальная» составляющая H_{Tid} энтальпии тождественна свободной энергии Гиббса G :

$$U_{id} = U - a_\rho A_\rho = U - ST = F_T, \quad H_{Tid} = H_T - a_\rho A_\rho = H_T - ST = G,$$

$$dU_{id} = T_{id} dS_{id} - a_p dA_p - p dV = (T dS - \frac{TS}{R_T} dR_T) - (S dT + T dS - \frac{TS}{R_T} dR_T) - p dV = -S dT - p dV = dF_T,$$

$$dH_{Tid} = T_{id} dS_{id} - a_p dA_p + V dp = -S dT + V dp = dG.$$

Это, конечно же, обусловлено отсутствием как у идеального газа, так и у идеальной жидкости связанной энергии ($\sum_{i=2}^n A_i a_i = A_p a_p = 0$) из-за отсутствия электромагнитного взаимодействия их молекул и атомов. Самоорганизация в веществе иерархически усложняющихся взаимодействий и взаимосвязей и проявляется в стремлении к минимуму свободных энергий Гельмгольца и Гиббса.

Нижние слои вещества, нагруженные его верхними слоями, образуют расширенную систему. Энергия такой расширенной системы [Базаров, 1964; 1991], состоящей из всего РГТД-связанного вещества, действительно эквивалентна энтальпии. К тому же, как будет показано далее, параметр a_p (в отличие от параметра A_p) принимает одинаковое значение во всём пространстве, заполненном квазиравновесно остывающим однородным веществом ($(\partial a_p / \partial r)_i = 0$). И поэтому-то энергия Гиббса ведёт себя как ей и положено, лишь изменяясь в пространстве вдоль радиальной координаты r вместе с гравитационным потенциалом. А, изменяясь во времени вместе с гравитационным потенциалом, она ведёт себя как мультипликативная составляющая энтальпии (как энергия расширенной системы).

Всё это вполне логично и отражено в статических уравнениях гравитационного поля ОТО. Однако же в динамике четырехимпульс должна образовывать вовсе не энтальпия, а ординарная внутренняя энергия вещества.

Таким образом, если уравнения гравитационного поля ОТО предназначены для получения решений, соответствующих лишь идеальной (предельно остывшей) материи, то использование в них вместе с инертной свободной энергией энтальпии вместо ординарной внутренней энергии может быть вполне оправдано. Хотя, конечно же, в них должна использоваться вовсе не лоренц-инвариантная термодинамическая энтальпия (собственное значение энтальпии), а лоренц-неинвариантная внутриядерная энтальпия (несобственное значение энтальпии). Однако же для получения решений, соответствующих квазиравновесно остывающим астрономическим объектам, в них вместо энтальпии, включающей свободную и связанную энергию расширенной системы, следует всё же использовать ординарную внутреннюю энергию (включающую в себя и внутриядерную энергию) с переходом к функционально связанной с ней термодинамической полной внутренней энергии. Хотя, конечно же, такой переход возможен лишь в квазиравновесном

состоянии вещества а, следовательно, и при наличии термодинамического равновесия его с окружающей средой.

Полная внутренняя энергия вещества оказывает свое влияние на все физические процессы. Однако из-за того, что в разнообразных физических процессах по-разному связывается часть ее энергии и образуются разные свободные энергии – инертная свободная энергия, свободная энергия Гельмгольца, свободная энергия Гиббса и другие, более экзотические свободные энергии. И именно свободные энергии и определяют специфику протекания соответствующих им физических процессов.

В термодинамике рассматриваются, как правило, лишь приращения полной внутренней энергии вещества. А теоретически возможное вообще, а не в конкретных условиях использования, полное значение мультипликативной ее составляющей не имеет особой важности. С другой стороны полная внутренняя энергия вещества в механике и в теориях тяготения является вовсе не достигнутым, а принципиально достижимым в определенных условиях ее значением, когда вещество ее получит из окружающей его среды после прихода в термодинамическое квазиравновесие с ней. Как будет показано далее, гравитационно-механическая полная внутренняя энергии покоя вещества W_0 тождественна в одних и тех же реальных условиях мультипликативной составляющей U_0 его термодинамической полной энергии, так как обе они описывается идентичными математическими выражениями. Однако же эти тождественные полные энергии вещества, как и их составляющие свободные энергии, проявляют себя не одинаково в разных физических процессах.

При квазиравновесном самосжатии остывающего вещества уменьшение его инертной свободной энергии сопровождается не увеличением скорости его движения (в отличие от его свободного падения в гравитационном поле), а наоборот торможением его. Поэтому высвобождающаяся внутриядерная свободная энергия переходит не в кинетическую энергию, а в энергию теплового излучения. В этом случае уменьшение инертной свободной энергии покоя E_0 , как и уменьшение свободной энергии Гиббса, определяется приращениями лишь интенсивных параметров вещества и в том числе и уменьшением скорости его движения. При свободном же падении вещества в гравитационном поле (принципиально не сопровождающемся изменением его термодинамического состояния) уменьшение его инертной свободной энергии равнозначно уменьшению его полной внутренней энергии покоя. И поэтому уменьшение инертной свободной энергии вещества в

этом случае определяется приращением вовсе не интенсивного, а экстенсивного параметра а, именно, его импульса.

К тому же при движении вещества по эллиптической орбите изменение его инертной свободной энергии не сопровождается изменением его термодинамического состояния. Ведь изменение координатной скорости света вдоль траектории орбиты, как и возможное уменьшение частоты взаимодействия элементарных частиц движением вещества, полностью компенсируется релятивистским сокращением расстояний взаимодействия. Поэтому-то при таком движении вещества по инерции не только не возникает замедление течения его собственного времени, а и отсутствует корреляция между внутриядерными и внеядерными физическими характеристиками вещества. И, следовательно, в этом случае формирование тензора энергии-импульса вещества на основе его внеядерных термодинамических характеристик принципиально невозможно. Он может быть сформирован на основе лишь внутриядерных характеристик вещества.

Самопроизвольное изменение РГТД-состояния когерентного вещества а, следовательно, и его свободное падение возможны только тогда, когда они сопровождаются непрерывным уменьшением f_G , а тем самым, и инертной массы вещества в состоянии покоя.

Так как при свободном падении вещества в гравитационном поле расходуется инертная свободная энергия, то именно ее приращения и должны определяться приращениями экстенсивных внутриядерных параметров S_N и V_N . В соответствии с этим в процессе свободного падения вещества ($dS = 0$, $dV = 0$, $dL \equiv dW = 0$, $dW_0 > 0$, $dH \equiv dE = 0$, $dE_0 < 0$) имеет место эволюционно-гравитационное возрастание внутриядерной энтропии ($dS_N > 0$), сопровождаемое в качестве частичной компенсации влияния ее роста увеличением молярного значения внутриядерного объёма ($dV_N > 0$), и, как следствие этого, высвобождение вместо тепловой энергии инертной свободной энергии E_0 с преобразованием её в кинетическую энергию направленного движения вещества:

$$\begin{aligned} dH \equiv dE &= -T_{RN} dS_N + p_{RN} dV_N + (\tilde{\mathbf{v}}, d\mathbf{P}_{GT}) = 0, & dE_0 &= -T_{RN} dS_N + p_{RN} dV_N - (\tilde{\mathbf{v}}, d\mathbf{P}_{GT}) < 0, \\ dL \equiv dW &= S_N dT_{RN} - V_N dp_{RN} - (\mathbf{P}_{GT}, d\tilde{\mathbf{v}}) = 0, & dW_0 &= S_N dT_{RN} - V_N dp_{RN} = (\mathbf{P}_{GT}, d\tilde{\mathbf{v}}) > 0. \end{aligned}$$

Таким образом, в процессе свободного падения тела в гравитационном поле происходит эволюционно-гравитационное возрастание внутриядерной энтропии, как это имеет место и в теории энтропийной гравитации [Verlinde, 2010; Gogberashvili & Kanatchikov, 2010]. Это-

то и обеспечивает увеличение внутренней энергии $dW_0 > 0$ ²⁶ всего гравитермодинамически связанного вещества после восстановления его механического равновесия, а тем самым и гарантирует его бесконечно долгое существование во Вселенной.

8. Нетождественность инертной и гравитационной масс

В классической механике и в СТО аналогом свободных энергий Гельмгольца и Гиббса, стремящихся к минимуму в термодинамических процессах, фактически является инертная свободная энергия покоя $E_0 = m_{in}c^2 = m_{00}c v_c^{27}$, стремящаяся к минимуму и преобразующаяся в кинетическую энергию в процессе падения вещества в гравитационном поле. Благодаря уменьшению инертной массы покоя $m_{in0} = m_{00}v_c/c$ вещества в процессе его свободного падения и обеспечивается при этом сохранение гамильтониана его инертной свободной энергии покоя $H \equiv m_{in}c^2 = E\Gamma = m_{in0}c^2\Gamma = m_{00}c v_c(1 - v^2v_c^{-2})^{-1/2} = \text{const}(r)$ ($v_c\Gamma = \text{const}(r)$). И от лагранжиана $L_{in} = E/\Gamma = m_{00}c v_c \sqrt{1 - v^2v_c^{-2}}$ именно инертной свободной энергии вещества является производным его гамильтонов импульс $P_H = -(\partial L_{in}/\partial v)_{v_c} = m_{00}c(v/v_c)(1 - v^2v_c^{-2})^{-1/2} = m_{gr0}v\Gamma$, пропорциональный гравитационной массе $m_{gr0} = m_{00}c/v_c$. Величина же импульса вещества в соответствии с теоремой Нётер [Нётер, 1918] и принципом неопределенностей Гейзенберга является инвариантной относительно преобразования времени характеристикой движущегося вещества и, следовательно, одинаковой для всех наблюдателей, несмотря на разные темпы хода их гравиквантовых часов.

Координатная псевдовакуумная скорость света $v_{cj}(r) = cb_j^{1/2}$ определяется для конкретной точки j в унифицированном (для всего гравитермодинамически связанного вещества Земли) астрономическом времени t_E . Она является тождественной предельной скорости движения вещества релятивистской гравитермодинамики (РГТД) [Данильченко, 2009: 75; 2010: 38; 2021; Данильченко, 2020: 5] и ее величина зависит от радиальной координаты Шварцшильда r этой точки. Она уменьшается в ГТ-СО по мере приближения как к

²⁶ Здесь вовсе нет нарушения закона сохранения энергии, так как согласно теореме Нётер [Нётер, 1918] этот закон действует во времени, а не в процессе взаимодействия нуклонов. Темп же хода гравиквантовых часов свободно падающего тела сохраняется лишь в процессе его падения, а в процессе торможения движения начинает уменьшаться. В это же время происходит и увеличение гравитационного радиуса всего гравитермодинамически связанного вещества а, следовательно, и уменьшение темпов хода всех его гравиквантовых часов. Поэтому-то о действии закона сохранения энергии в момент изменения темпа хода гравиквантовых часов утверждать бессмысленно. К тому же в это время увеличивается и отрицательная энергия связи нуклонов упавшего тела. И, следовательно, в процессе торможения тела в тепловую энергию переходит не только его кинетическая энергия, а и его высвободившаяся внутриядерная энергия.

псевдогоризонту, так и к центру тяготения. А гравиквантовое значение координатной скорости света: ${}^i v_{cj} = c v_{cj} / v_{ci} = c (v_{c0j} / v_{c0i})^{(c/v_{ci})^2} [b_j = (b_{0j} / b_{0i})^{1/b_i}]$ является зависимым также и от координатной скорости света v_{ci} в точке i дислокации реального или же предполагаемого наблюдателя, где v_{c0j} и v_{c0i} – значения координатной скорости света в собственной центричной ${}^{ic}CO_0$ предполагаемого наблюдателя. При этом по собственным гравиквантовым часам скорость света является пространственно-темпоральным инвариантом (калибровочно-инвариантной и лоренц-инвариантной константой). Её собственное значение в любой точке пространства равно постоянной скорости света: ${}^i v_{ci} = {}^j v_{cj} = c$.

Так как импульс $\mathbf{P}_j = m_{00} v_j c (v_{cj}^2 - v_j^2)^{-1/2} = \mathbf{inv}(t_i)$ вещества является независимым от темпа течения гравиквантового времени t_i , неодинакового в точках с разным гравитационным потенциалом, координатные значения инертной и гравитационной масс будут выражаться через собственное ее значение m_{00} следующим образом $m_{in0j} = m_{00} v_{cj} / c = m_{00} b_j^{1/2}$ и $m_{gr0j} = m_{00} v_{cj} / c b_j = m_{in0j} / b_j = m_{00} c / v_{cj}$. А их гравиквантовые значения будут такими: ${}^i m_{in0j} = m_{00} c^{-2} v_{cj} v_{ci} = m_{00} c^{-2} v_{ci}^2 (v_{c0j} / v_{c0i})^{(c/v_{ci})^2} = m_{00} b_i (b_{0j} / b_{0i})^{1/2b_i}$, ${}^i m_{gr0j} = m_{00} c / {}^i v_{cj} = m_{00} (v_{c0i} / v_{c0j})^{(c/v_{ci})^2} = m_{00} (b_i / b_j)^{1/2b_i}$. Очевидно, в гравитационном поле условное собственное значение массы покоя m_{00} может быть одинаковым у однородного вещества лишь при наличии его термодинамического квазиравновесия.

Как показал Толмен [Толмен, 1969] и как это следует и из внутреннего решения Шварцшильда уравнений гравитационного поля ОТО для несжимаемой идеальной жидкости [Мёллер, 1972], гравитационные силы в ней пропорциональны ординарной энтальпии $H_{T0} = U_0 + pV = H_{T00} c / v_l$ ($H_{T00} = \mathbf{const}(r)$), не уменьшающейся в отличие от инертной свободной энергии E , а наоборот, возрастающей по мере приближения к центру тяготения. А так как для квазиравновесно остывающего вещества $pV / U_0 = \mathbf{const}(r)$, то обратно пропорциональной координатной скорости света является и ординарная внутренняя энергия покоя $W_0 \equiv U_0 = U - U_{ad} = W_{00} c / v_l$ ($W_{00} = \mathbf{const}(r)$) вещества, где p – давление, V – молярный объем, а $U_{ad} = \mathbf{const}(r)$ – аддитивная компенсация мультипликативного уменьшения в процессе времени мультипликативной составляющей $W_0 = m_{gr0} c^2 = m_{00} c^3 / v_c$ внутренней энергии покоя U вещества.

²⁷ Здесь рассматривается лишь остывшее вещество ($\Gamma_m = 1$).

И, следовательно, вполне очевидно, что инертная масса движущегося вещества условно эквивалентна его гравитационной массе лишь по собственным часам точки, из которой вещество начало двигаться по инерции, при корректировании значения гравитационной постоянной, обеспечивающем в центричной или же в псевдоцентричной собственной СО вещества условное отсутствие у него связанной энергии. И это связано с эквивалентностью инертной массы вещества гамильтониану его инертной свободной энергии, тогда как гравитационная масса вещества эквивалентна лагранжиану его ординарной внутренней энергии. А соотношение этих масс является неизменным благодаря сохранениям во времени как гамильтонианов инертной свободной энергии, так и лагранжианов ординарной внутренней энергии движущихся по инерции гравиквантовых часов наблюдаемого вещества и наблюдателя:

$$m_{gr0} = m_{in0} \frac{H_i L_j}{L_i H_j} = m_{in0} \frac{v_{cri}^2}{v_{crj}^2} \equiv m_{in0} v_{lrj}^{-2} c^2 = \text{const } (t),$$

где: $v_{crj} \equiv v_{lrj} = c v_{lrj} / v_{lri} = (c v_{lj} / v_{li}) (1 - v_j^2 v_{lj}^{-2})^{-1/2} (1 - v_i^2 v_{li}^{-2})^{1/2}$ – значение предельной скорости движения вещества в точках его гипотетического покоя относительно гипотетического наблюдателя движения.

Конечно, можно было бы предположить, что такое понятие как гамильтониан для ОТО и тем более для РГТД является избыточным. Ведь в них имеет место сохранение лагранжиана ординарной внутренней энергии, и стремление к минимуму лагранжиана инертной свободной энергии вещества. Однако же, использование только лишь лагранжиана не позволит отображать действительность с помощью локального псевдоевклидова пространства-времени. Да и снижение в $m_{gr0}/m_{in0} = v_{lrj}^{-2} v_{lri}^2 = c^2 / v_{lr}^2 = b_{ri} / b_{rj}$ раз требуемой средней плотности инертной массы астрономических объектов в галактике не будет обеспечено. Поэтому-то придется полагаться именно на эту гипотезу.

Возможно также, массу следует рассматривать лишь как меру количества вещества, а инертные и гравитационные свойства вещества характеризовать соответственно гамильтонианом инертной свободной энергии и лагранжианом ординарной внутренней энергии вещества.

9. Гравитемпоральная инвариантность истинно метрических значений механических и термодинамических параметров вещества

В отличие от импульса действующие на вещество силы, как и все виды его энергий, формально зависят от темпа хода его гравиквантовых часов. При переходе от единого

гравитермодинамического (астрономического) времени к гравиквантовым собственным временам вещества величины этих сил, как и нецентрированные значения всех энергий (${}^rH=Hc/v_{lr}=m_{00}c^2$, ${}^rL=Lc/v_{lr}=m_{00}c^4v_{lr}^{-2}$), увеличиваются в c/v_l раз. В собственной СО точки r , из которой вещество начало падать:

$${}^rF_{in}=F_{in}c/v_{lr}={}^rm_{in0r}{}^r\hat{a}_r=m_{00}a_r=\frac{c}{v_{lr}}\frac{d\mathbf{P}}{dt}=\frac{d\mathbf{P}}{dt_r}=-{}^rF_{gr},$$

$${}^rF_{gr}=F_{gr}c/v_{lr}={}^rm_{gr0r}{}^rg=m_{gr0r}gc/v_{lr}=m_{00}gc^2v_{lr}^{-2}={}^rm_{gr0r}v_{lr}^{-2}c^2\frac{d\ln(v_l/v_{lr})}{d\hat{r}}=m_{00}\frac{c^3GM_{gr0}}{v_{lr}^3r^2}\frac{dr}{d\hat{r}}=m_{gr0}\frac{{}^rGM_{gr0}}{r^2}\frac{dr}{d\hat{r}},$$

а приведенные к собственному значению гравитационной постоянной (центрированные) значения гамильтониана инертной свободной энергии и лагранжиана ординарной внутренней энергии вещества в ее псевдоцентричной rcSO_0 будут такими:

$${}^rcH\equiv{}^rH=Hc/v_{lr}=m_{00}{}^rv_lc(1-\hat{v}^2c^{-2})^{-1/2}=m_{00}c^2,$$

$${}^rcL=(G/{}^rG){}^rL=(G/{}^rG)Lc/v_{lr}=m_{00}c^4v_{lr}^{-2}(1-\hat{v}^2c^{-2})G/{}^rG=m_{00}c^2,$$

где: $\hat{v}=vc/v_l$ – истинно метрическое значение скорости движения вещества [Даныльченко, 2006: 27; 2008: 60; 2021]; v – координатная скорость движения вещества в фоновом регулярном пространстве, не учитывающем его локальную кинематическую кривизну, вносимую самим движущимся веществом; ${}^r\hat{a}_r\equiv\hat{a}_r=\mathbf{inv}(t)$ и $\hat{a}_r=(c/v_{lr})(d\hat{v}/dt)=d\hat{v}/dt_r=a_rv_{lr}^{-2}c^2=\mathbf{inv}(t)$ – истинно метрическое значение ускорения свободного падения вещества соответственно в собственном гравиквантовом времени точки r и в гравитермодинамическом времени (мировом времени ОТО [Мёллер, 1972]); a_r – координатное ускорение движения вещества в фоновом регулярном пространстве; ${}^rg_r=g_rv_{lr}^{-2}c^2={}^rGM_{gr0}r^{-2}$ и g_r – гравитационное ускорение в точке r соответственно по ее собственным гравиквантовым часам и в гравитермодинамическом времени; ${}^rm_{gr0r}\equiv m_{00}$, так как ${}^rm_{gr0j}=m_{gr0j}v_{lr}/c=m_{00}v_{lr}/v_{lj}$; ${}^rm_{in0r}\equiv m_{00}$, так как ${}^rm_{in0j}=m_{in0j}c/v_{lr}=m_{00}v_{lj}/v_{lr}$; ${}^rv_l=cv_l/v_{lr}=\sqrt{c^2-\hat{v}^2}$ – предельная скорость движения вещества в произвольной точке в собственном гравиквантовом времени точки r ; ${}^rG=Gc^2v_{lr}^{-2}$ – значение гравитационной постоянной по собственным часам точки r ; $dt_r=(v_{lr}/c)dt$ – значение приращения собственного гравиквантового времени точки r .

Таким образом, по гравиквантовым часам любой точки i инертная и гравитационная массы покоя вещества будут определяться следующим образом:

$${}^{ic}m_{in0j}=m_{00}{}^i v_{lj}/c=m_{00}v_{lj}/v_{li}, \quad {}^{ic}m_{gr0j}=m_{00}c/{}^i v_{lj}=m_{00}v_{li}/v_{lj}.$$

Однако же, с помощью рассмотренных здесь преобразований осуществляется переход лишь к новым координатным, а вовсе не к метрическим значениям инертной и гравитационной масс. И эти значения масс в псевдоцентричной ${}^{rc}CO_0$ не соответствуют реальным значениям внутренней энергии вещества и его термодинамическим состояниям вообще. А инертная связанная энергия в новом центре координат вообще отсутствует. Поэтому-то, они и не могут рассматриваться как истинно метрические значения инертной и гравитационной масс.

Как видим, псевдосила инерции увеличилась лишь за счет возрастания в c/v_l раз инертной свободной энергии и эквивалентной ей инертной массы. Метрическое же значение ускорения свободного падения тела, как и метрическое значение скорости его падения не изменились. Уравнения свободного падения вещества $v_l/v_{lr}=\sqrt{1-\hat{v}^2c^{-2}}$, как и любых других его движений, одинаково формулируются с использованием любых гравиквантовых часов. Ведь в них используются вовсе не абсолютные, а лишь относительные значения параметров движения. То есть гравиквантовые часы вещества лишь скрытно влияют на его массу и не сказываются на истинно метрических параметрах движения вещества, которые абсолютно не зависят от темпа хода гравиквантовых часов. И это, конечно же, обусловлено тем, что квантовое изменение коллективного микросостояния всего гравитермодинамически связанного вещества происходит одновременно и, следовательно, с одной и той же частотой. Поэтому-то это все вполне логично. Предельная скорость движения вещества ${}^i v_{lj}=cW_{0i}/W_{0j}=cE_{0j}/E_{0i}$, как и тождественная ей координатная скорость света ОТО, является скрытым механическим и термодинамическим параметром и уже учтена в используемых на практике его параметрах и характеристиках. И, поэтому-то, она принципиально не может еще и явно влиять на большинство механических и термодинамических параметров вещества. Ее значение характеризует лишь отличие мультипликативной составляющей термодинамической внутренней энергии ${}^i v_{lj}=cU_{0i}/U_{0j}$ в разных точках гравитационного поля из-за того, что вещество в них находится в неодинаковых термодинамических состояниях. При этом минимально возможное значение термодинамической внутренней энергии $U_{\min}=U_0+U_{ad}$ ($U=U_0c/v_l+U_{ad}$) является, как и другие термодинамические параметры, собственной характеристикой вещества. К тому же мультипликативная составляющая термодинамической внутренней энергии вещества тождественна его механической ординарной внутренней энергии ($U_0=W_0$) и поэтому-то, как и она, принципиально не может зависеть от темпа хода гравиквантовых часов наблюдателя

(конечно же, если темп их хода откалиброван по темпу хода единого гравитермодинамического времени всего гравитермодинамически связанного вещества). А, следовательно, не зависят от него и все другие термодинамические потенциалы. И тем более не зависят от него не только экстенсивные, но и интенсивные термодинамические параметры вещества.

Таким образом, использование формализма гравиквантового времени позволяет производить лишь относительные измерения механических и термодинамических параметров и характеристик вещества. Для того же, чтобы на основании него можно было определить их истинные метрические значения у наблюдаемого вещества необходимо еще знать – каким их значениям соответствуют показания гравиквантовых часов наблюдателя. И только в этом случае наблюдаемые значения механических и термодинамических параметров вещества будут одинаковыми для всех наблюдателей. Так, например, учитывая, что для квазиравновесно остывающих газов и простейших жидкостей:

$$m_{gr0j}=m_{00}c/v_{lj} \ (m_{gr0i}=m_{00}c/v_{li}), \ U_{0j}=U_{00}c/v_{lj} \ (U_{0i}=U_{00}c/v_{li}),$$

$$H_{T0j}=H_{T00}c/v_{lj} \ (H_{T0i}=H_{T00}c/v_{li}), \ T_{0j}=T_{00}c/v_{lj} \ (T_{0i}=T_{00}c/v_{li}),$$

получим истинные метрические значения (наблюдаемые по гравиквантовым часам точки i в точке j) таких характеристик вещества как гравитационная масса, внутренняя энергия, термодинамическая энтальпия и температура, которые являются тождественными их координатным значениям в ГТ-СО:

$${}^i\widehat{m}_{gr0j}=(c/{}^i v_{lj})m_{gr0i}\equiv m_{gr0j}, \quad {}^i\widehat{U}_{0j}=(c/{}^i v_{lj})U_{0i}\equiv U_{0j}, \quad {}^iH_{T0j}=(c/{}^i v_{lj})H_{T0i}\equiv H_{T0j}, \quad {}^i\widehat{T}_{0j}=(c/{}^i v_{lj})T_{0i}\equiv T_{0j}.$$

Поэтому-то целесообразно использовать не гравиквантовые часы наблюдателей, а универсальные (общие для всего гравитермодинамически связанного вещества) гравитермодинамические часы. Возможно, в качестве их можно использовать гравиквантовые часы, находящиеся в специально созданных для них стандартных термодинамических условиях. Однако же для этого необходимо, чтобы во всех точках пространства, занимаемого гравитермодинамически связанным веществом, одним и тем же стандартным термодинамическим условиям соответствовали одинаковые внутриядерные гравитермодинамические параметры и характеристики вещества, как это имеет место у однородной идеальной жидкости [Даныльченко, 2008: 4].

Конечно же, по собственным гравиквантовым часам точки r инертная масса покоя вещества в ней стала равняться его гравитационной массе покоя и собственному значению массы. И к тому же по собственным часам этой точки напряженность гравитационного поля возросла существенно более, нежели на основании лишь использования логарифмического

гравитационного потенциала [Данильченко, 2020: 85; Даныльченко, 2021]. А скорости и ускорения объектов остались такими же, как и в гравитермодинамическом (астрономическом) времени.

При этом в собственном гравиквантовом времени любой произвольной точки i соотношение значений инертной свободной энергии и ординарной внутренней энергии вещества (а, следовательно, и эквивалентных им масс) остается таким же ${}^iE_{0i}/{}^iW_{0i} = {}^im_{in0i}/{}^im_{gr0i} = v_{li}^2 c^{-2}$, как и в общем для всего гравитермодинамически связанного вещества гравитермодинамическом времени. Ведь:

$${}^iE_{0i} = \frac{{}^i\mathbf{F}_{ini}}{{}^i\mathbf{F}_{ini}} E_{0i} = \frac{{}^im_{in0i}}{{}^im_{in0i}} \frac{{}^i\hat{a}_i}{{}^ia_i} m_{in0i} c^2 = \frac{{}^im_{in0i} c^3}{v_{li}} = m_{00} c^2, \quad {}^im_{in0i} \equiv m_{00},$$

$${}^iW_{0i} = \frac{{}^i\mathbf{F}_{gri}}{{}^i\mathbf{F}_{igi}} W_{0i} = \frac{{}^im_{gr0i}}{{}^im_{gr0i}} \frac{{}^ig_i}{{}^ig_i} m_{gr0i} c^2 = {}^im_{gr0i} v_{li}^{-2} c^4 = \frac{{}^im_{gr0i} c^3}{v_{li}} = m_{00} v_{li}^{-2} c^4 = m_{00} G^{ic} G_{0i}, \quad {}^im_{gr0i} \equiv m_{00},$$

где: ${}^i\hat{a}_i = {}^ia_i v_{li}^{-2} c^2$, a_i и ${}^ig_i = {}^ig_i v_{li}^{-2} c^2$, g_i – соответственно ускорения движения и гравитационные ускорения в гравиквантовом времени точки i и в общем для всего гравитермодинамически связанного вещества гравитермодинамическом времени; ${}^{ic}G_{0i} = G v_{li}^{-2} c^2$ – эквивалентное значение гравитационной постоянной.

Таким образом, в псевдоцентричной iCO_0 точки i будем иметь то, что и принято в классической физике и в ОТО. А, именно, благодаря корригированию гравитационной постоянной получим в точке i не только равенство скорости света постоянной c , но и равенство инертной массы гравитационной массе. Поэтому-то, за исключением инертной свободной энергии и эквивалентной ей инертной массы все остальные истинно метрические механические и термодинамические параметры и характеристики вещества не зависят от показаний гравиквантовых часов и, следовательно, являются темпорально инвариантными.

В пределах атмосферы и космосферы Земли это эквивалентное значение гравитационной постоянной не существенно зависит от высоты над ее поверхностью. А вот на краю Солнечной системы именно оно и могло привести к аномальному движению космических аппаратов «Пионер» [Anderson et al., 2002; Masreliez, 2005; Jacobson, 2009]. Если же мы углубимся в далекое космическое пространство, где v_{li} является максимально возможным значением предельной скорости движения вещества в космосфере, то получим весьма существенное отличие гравитационной постоянной от ее значения на Земле. К тому же для далеких галактик это будут уже не псевдоцентричные, а реальные центричные галактические СО.

10. Уравнения гравитационного поля РГТД

Очевидно, в тензоре энергии-импульса уравнений гравитационного поля ОТО следует использовать вместо лоренц-инвариантных термодинамических характеристик вещества его лоренц-неинвариантные внутриядерные РГТД-характеристики. А для постепенно квазиравновесно остывающего вещества в нем вместо плотности энтальпии должна быть использована плотность ординарной внутренней энергии вещества $W_0/V = m_{00}c^3/V$, $v_l = m_0c^2\eta_m/Vf_G$.

В ССОРВ ненулевые компоненты метрического тензора имеют следующий вид:

$$g_{11} = N_E^2(R, \tau) = r^2(R, \tau)/R^2, \quad g_{22} = r^2(R, \tau), \quad g_{33} = r^2(R, \tau)\sin^2\theta, \\ g_{44} = -f_G^2(R, \tau)\Gamma_E^2(R, \tau)\eta_m^{-2}c^2 = -f_{Gb}^2(R, \tau)\eta_m^{-2}c^2 = -N_E^2(R, \tau)q_N^2(R, \tau)\eta_m^{-2} = -N_E^2(R, \tau)v_{cb}^2(R, \tau).$$

В соответствии с этим, уравнения гравитационного поля для однородного вещества [Даныльченко, 2004: 35; 2008b: 45; 2009; Даныльченко, 2020: 5]:

$$M_i^k = G_i^k - Gg_i^k/2 - \Lambda g_i^k = -\kappa T_i^k = -(\kappa/V)[(c^{-2}W_0)U_iU^k + (W_0 - E_0)\delta_i^k] = \\ = -\frac{\kappa}{V} \left[\left(\frac{m_{00}f_G}{\eta_m} - \frac{p_N V_N}{c^2} + \frac{T_N S_N}{c^2} \right) U_i U^k + (T_N S_N - p_N V_N) \delta_i^k \right] = \\ = -\frac{\kappa m_{00}}{V} \left[\frac{\eta_m}{f_G} U_i U^k + c^2 \left(\frac{\eta_m}{f_G} - \frac{f_G}{\eta_m} \right) \delta_i^k \right] = -\kappa \mu_{00} \left[\frac{1}{\sqrt{b}} U_i U^k + c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{b}} - \sqrt{b} \right) \delta_i^k \right] \quad (3)$$

в псевдоевклидовом пространстве Минковского ССОРВ в общем случае будут иметь следующий вид:

$$M_1^1 = -\frac{2R^2}{r^3 f_{Gb}} \frac{\partial f_{Gb}}{\partial R} \frac{\partial r}{\partial R} - \frac{2\eta_m^2}{rc^2 f_{Gb}^3} \frac{\partial f_{Gb}}{\partial \tau} \frac{\partial r}{\partial \tau} + \frac{2\eta_m^2}{rc^2 f_{Gb}^2} \frac{\partial^2 r}{\partial \tau^2} + \frac{\eta_m^2}{r^2 c^2 f_{Gb}^2} \left(\frac{\partial r}{\partial \tau} \right)^2 - \frac{R^2}{r^4} \left(\frac{\partial r}{\partial R} \right)^2 + \\ + \frac{1}{r^2} - \Lambda = -\frac{\kappa}{V} \left[(T_N S_N - p_N V_N) - \frac{W_0 v_b^2}{v_{lb}^2 - v_b^2} \right] = -\frac{\kappa m_{00} c^2}{V} \left[\frac{\eta_m}{f_{Gb}} - \frac{f_{Gb}}{\eta_m} - \frac{\eta_m v_b^2}{f_{Gb}(v_{lb}^2 - v_b^2)} \right], \\ M_1^4 = -\frac{r^2 \eta_m^2}{R^2 c^2 f_{Gb}^2} M_4^1 = \frac{2\eta_m^2}{rc^2 f_{Gb}^2} \left[\frac{1}{f_{Gb}} \frac{\partial f_{Gb}}{\partial R} \frac{\partial r}{\partial \tau} + \frac{1}{r} \frac{\partial r}{\partial R} \frac{\partial r}{\partial \tau} - \frac{\partial^2 r}{\partial R \partial \tau} \right] = \frac{\kappa \eta_m^2 m_{00} c v_{lb} v_b r}{f_G^2 R V (v_{lb}^2 - v_b^2)} = \frac{\kappa \mu_{00} v_{lb} v_b r^3}{c b^3 R^3}, \\ M_3^3 = M_2^2 = -\frac{R^2}{r^2 f_{Gb}} \frac{\partial^2 f_{Gb}}{\partial R^2} - \frac{R}{r^2 f_{Gb}} \frac{\partial f_{Gb}}{\partial R} - \frac{2\eta_m^2}{rc^2 f_{Gb}^3} \frac{\partial f_{Gb}}{\partial \tau} \frac{\partial r}{\partial \tau} + \frac{2\eta_m^2}{rc^2 f_{Gb}^2} \frac{\partial^2 r}{\partial \tau^2} + \frac{\eta_m^2}{r^2 c^2 f_{Gb}^2} \left(\frac{\partial r}{\partial \tau} \right)^2 - \frac{R^2}{r^3} \frac{\partial^2 r}{\partial R^2} + \\ + \frac{R^2}{r^4} \left(\frac{\partial r}{\partial R} \right)^2 - \frac{R}{r^3} \frac{\partial r}{\partial R} - \Lambda = -\frac{\kappa m_{00} c^2}{V} \left(\frac{\eta_m}{f_{Gb}} - \frac{f_{Gb}}{\eta_m} \right) = -\frac{\kappa}{V} (T_N S_N - p_N V_N) = -\kappa \mu_{00} c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{b}} - \sqrt{b} \right) = -\kappa \mu_{gr0} c^2 (1-b),$$

$$M_4 = \frac{3\eta_m^2}{r^2 c^2 f_{Gb}^2} \left(\frac{\partial r}{\partial \tau} \right)^2 - \frac{2R^2}{r^3} \frac{\partial^2 r}{\partial R^2} + \frac{R^2}{r^4} \left(\frac{\partial r}{\partial R} \right)^2 - \frac{2R}{r^3} \frac{\partial r}{\partial R} + \frac{1}{r^2} - \Lambda = \frac{\kappa}{V} \left[\frac{W_0 v_{lb}^2}{v_{lb}^2 - v_b^2} - (T_N S_N - p_N V_N) \right] =$$

$$= \frac{\kappa m_{00} c^2}{V} \left[\frac{f_{Gb}}{\eta_m} - \frac{\eta_m}{f_{Gb}} + \frac{\eta_m v_{lb}^2}{f_{Gb} (v_{lb}^2 - v_b^2)} \right] = \frac{\kappa m_{00} c^2}{V} \left[\sqrt{b} - \frac{1}{\sqrt{b}} + \frac{\sqrt{b}}{b - v_b^2 c^{-2}} \right],$$

где: $W_0 = \frac{\eta_m m_{00} c^2}{f_G} = \frac{m_{00} c^2}{\sqrt{b}} = \frac{m_{in0} c^2}{b} = m_{gr0} c^2 = E_0 - p_N V_N + T_N S_N$ и $E_0 = m_{00} c^2 f_G / \eta_m = m_{00} c^2 \sqrt{b} = m_{in0} c^2$ –

соответственно мультипликативная составляющая полной энергии (ординарная внутренняя энергия) и инертная свободная энергия вещества; $T_N S_N - p_N V_N = m_{00} c^2 (1/\sqrt{b} - \sqrt{b}) = c^2 (m_{gr0} - m_{in0})$;

$\Lambda = 3H_E^2 c^{-2}$ – космологическая постоянная; $v_b = dR/d\tau = -H_E R = -\sqrt{\Lambda/3} c R = \hat{v}_b / N_E = \check{v}_b v_{lb} / c$ и $\hat{v}_b$ – скорости радиального движения микрообъектов вещества в ССОРВ, определяемые в космологическом времени τ соответственно по единому эталону длины и по их собственным эталонам длины;

$\check{v}_b = c v_b / v_{lb} = -rc \sqrt{\Lambda/3} \eta_m / f_G = \text{const}(\tau)$ – относительная скорость радиального движения микрообъектов вещества;

$v_{lb} = (R/r) \sqrt{v_l^2 + \Lambda r^2 c^2 / 3} = \sqrt{bc^2 + H_E^2 r^2} / N_E$ и v_l – предельные скорости движения микрообъектов вещества соответственно в космологическом времени и в собственном времени вещества;

$f_{Gb} = \sqrt{f_G^2 + \Lambda \eta_m^2 r^2 / 3} = \eta_m \sqrt{b + H_E^2 c^{-2} r^2}$ и $f_G = \eta_m \sqrt{b}$ – частоты внутриядерного взаимодействия соответственно в космологическом времени и в собственном времени вещества.

В условно пустом пространстве $f_{Gb} = (R - R_G) / (R + R_G) = (1 - r_g / r)^{1/2}$, $v_{lb} = f_{Gb} R / r = 4c R_{ge} R^2 (R - R_{ge}) / r_{ge} (R + R_{ge})^3 = c R^2 (R - R_{ge}) (R + R_{ge})^{-3} \exp[-H_E (\tau - \tau_k)]$, а радиальные координаты в ССОРВ и в собственной СО вещества связаны между собой более простыми зависимостями:

$$R = R_{ge} r \left(1 + \sqrt{1 - r_{ge} / r} \tilde{H}_E / H_E \right)^2 / r_{ge}, \quad r = r_{ge} (R + R_{ge})^2 / 4 R R_{ge}; \quad R_{ge} = (r_{ge} / 4) \exp[-H_E (\tau - \tau_k)].$$

В соответствии с этими уравнениями для жесткой собственной СО вещества ($r = \text{const}(t)$; $f_G(r) = \text{const}(t)$, $T_N(r) = \text{const}(t)$; $S_N(r) = \text{const}(t)$; $p_N(r) = \text{const}(t)$; $V_N(r) = \text{const}(t)$) находим по метрически однородной шкале космологического времени τ ($d\tau \equiv dt$ при $dr = 0$) следующие зависимости:

$$b'/abr-r^{-2}(1-1/a)+\Lambda=b'/abr-r_g(r)r^{-3}+2\Lambda/3=\kappa m_{00}c^2(b^{-1/2}-b^{1/2})/V=\kappa(T_N S_N-p_N V_N)/V,$$

$$a'/a^2r+r^{-2}(1-1/a)-\Lambda=a'/a^2r+r_g(r)r^{-3}-2\Lambda/3=\kappa\mu_{g0}bc^2=\kappa m_{00}c^2\sqrt{b}/V.$$

Откуда:

$$\begin{aligned} \frac{1}{a} \left(\frac{\partial r}{\partial \bar{r}} \right)^2 &= 1 - \left(1 - \frac{1}{a_i} \frac{\Lambda r_i^2}{3} \right) r \frac{\kappa m_{00} c^2}{\eta_m r} \int_{r_i}^r \frac{f_G r^2}{V} dr - \frac{1}{3} \Lambda r^2 = 1 - \left(1 - \frac{\Lambda r_0^2}{3} \right) \frac{r_0}{r} \frac{\kappa m_{00} c^2}{r} \int_{r_0}^r \frac{\sqrt{b} r^2}{V(b)} dr = \\ &= -\kappa m_{00} c^2 b \int_{r_0}^r \frac{r dr}{b^{3/2} V(b)} = \zeta(r) - \Lambda r^2 / 3 = 1 - r_g(r) / r - (1 - r_{ge} / r_c) r^2 r_c^{-2} \quad (1/a_0 = 0, \zeta(r) = 1 - r_g(r) / r), \end{aligned}$$

$$\left(\frac{\partial r}{\partial \tau} \right)_R = H_E R \left(\frac{\partial r}{\partial R} \right)_\tau = \frac{\tilde{H}_E r}{\sqrt{a(1-v_b^2 v_{lb}^{-2})}} = \frac{\tilde{H}_E f_{Gb}}{\eta_m \sqrt{ab}},$$

$$\sqrt{b} = \frac{v_l}{c} = \frac{f_G}{\eta_m} = \frac{1}{\sqrt{a}} \left(1 + \frac{\kappa m_{00} c^2}{2} \int_{r_e}^r \frac{a^{3/2} r}{V} dr \right), \quad \tau(r, t) = \tau_k + (t - t_k) - \frac{\tilde{H}_E}{c^2} \int_{r_k}^r \frac{\sqrt{a} \eta_m r}{b f_{Gb}} dr,$$

$$R(r, t)_{RGTD} = R(r, \tau_k) \exp[H_E(\tau_k - \tau)] = r_k \exp \left[H_E \left((\tau_k - \tau) + \frac{\eta_m}{\tilde{H}_E r_k} \int_{r_k}^r \frac{\sqrt{ab}}{f_{Gb} r} dr \right) \right],$$

$$R(r, t)_{RGTD} = r_k \exp \left[H_E \left((t_k - t) + \frac{1}{\tilde{H}_E \eta_m r_k} \int_{r_k}^r \frac{\sqrt{a} f_{Gb}}{b r} dr \right) \right] = r_k \exp \left[H_E \left((t_k - t) + \frac{1}{\tilde{H}_E r_k} \int_{r_k}^r \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{1-v_b^2 v_{lb}^{-2}} r} dr \right) \right],$$

где: $\tilde{H}_E = H_E$ для области фундаментального пространства ССОРВ $R \in (R_0; \infty)$, в которой $\partial r / \partial \bar{r} > 0$, и $\tilde{H}_E = -H_E$ для области $R \in (0; R_0)$, в которой $\partial r / \partial \bar{r} < 0$.

Как видим, в отсчитываемом в ССОРВ космологическом времени отсутствует анизотропия не только гравитационного, а и релятивистского сокращения размеров микрообъектов вещества в ее фундаментальном пространстве. И возникает она лишь из-за несоблюдения космологической одновременности событий, соответствующих одному и тому же коллективному микросостоянию вещества, при использовании в этом фоновом евклидовом пространстве сопутствующего самосжимающемуся веществу его собственного времени. Ведь в условно пустом пространстве ($ab=1$, $\bar{v}_b=\bar{v}_b$):

$$\frac{r}{R} dR(r, \tau)_\tau = \frac{\eta_m \sqrt{ab}}{f_{Gb}} dr = \frac{dr}{\sqrt{1-r_g/r}}, \quad \frac{r}{R} dR(r, t)_t = \frac{\sqrt{a} f_{Gb}}{b \eta_m} dr = \frac{dr}{\zeta \sqrt{(1-\bar{v}_b^2 c^{-2})(1-\bar{v}_b^2 c^{-2})}} = \frac{dr}{\sqrt{1-r_g/r(1-v_b^2 v_{lb}^{-2})}}.$$

Конечно же, это связано лишь с тем, что были использованы компоненты метрического тензора, гарантирующие отсутствие анизотропии релятивистского сокращения размеров

микрообъектов вещества в фундаментальном пространстве ССОРВ. Однако же, использование именно их и позволило получить решение, полностью соответствующее внешнему решению Шварцшильда в изотропных координатах [Мёллер, 1972; Мизнер, Торн, Уилер, 1973].

К тому же здесь принимается во внимание, что постоянная Хаббла H_E , как и эталоны длины и постоянная скорости света, является принципиально неизменной в жестких СО. И это следует из условия непрерывности пространственного континуума в жестких СО [Даныльченко, 1994: 22]. Наиболее соответствующим астрономическим наблюдениям является ее значение, задаваемое следующими эмпирическими зависимостями от известных физических констант и характеристик:

$$H_E = \frac{\pi^4 \alpha}{8N_{Dn}} \nu_{Bn} = \frac{2}{3} \pi \alpha t_p^2 \left(\frac{\pi \nu_{Bn}}{2} \right)^3 = \frac{2}{3} \pi G e^2 \left(\frac{m_n}{4\hbar} \right)^3 = 2,018859 \cdot 10^{-18} [s^{-1}] = 62,29548 \left[\frac{km}{sMpc} \right],$$

где: $N_{Dn} = 1,5(t_p \nu_{Bn})^{-2} = 3\pi c \hbar m_n^{-2} / G = 0,999885 \cdot 10^{40}$ – нейтронное большое число Дирака, $\alpha = e^2 / c \hbar$ – постоянная тонкой структуры, $\nu_{Bn} = m_n c^2 / 2\pi \hbar = 2,271859 \cdot 10^{23} \text{ c}^{-1}$ – частота волны де Бройля нейтрона, $t_p = (c^{-5} \hbar G)^{1/2}$ – планковское время, $\hbar = h / 2\pi$ – постоянная Планка-Дирака, G – гравитационная постоянная Ньютона, e – электрический заряд протона и электрона, m_n – масса нейтрона [Даныльченко, 2020: 85; Даныльченко, 2021; Danylchenko, 2021a: 29].

Но и значение постоянной Хаббла $H_E = (\pi^4 \alpha / 8N_{DH}) \nu_{BH} = 62,16420 \text{ км/сМпк}$ ($\Lambda = 1,35457 \cdot 10^{-52} \text{ м}^{-2}$), соответствующее частоте волны де Бройля атома водорода $\nu_{BH} = m_H c^2 / 2\pi \hbar = 2,270262 \cdot 10^{23} \text{ c}^{-1}$ ($m_H = 1,67375 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$, $N_{DH} = 1,5(t_p \nu_{BH})^{-2} = 1,001292 \cdot 10^{40}$), лишь для малых дистанций обеспечивает незначительно худшее соответствие данным графической экстраполяции результатов астрономических наблюдений. Возможно, водородное значение постоянной Хаббла приняла лишь после спонтанного преобразования кварковой или же нейтронной среды Вселенной в водородную. Хотя, конечно же, до этого и не возможно было метрически характеризовать её сплошное протовещество а, следовательно, и бессмысленно характеризовать его и нейтронной постоянной Хаббла. Поэтому-то окончательный выбор одного из этих двух близких значений постоянной Хаббла может быть сделан на основании лишь более точных результатов астрономических наблюдений.

Очевидно, предполагаемая потребность наличия во Вселенной тёмной энергии основывается не только на учете мнимого (постулированного тождеством Этерингтона [Etherington, 1933] фиктивного) замедления течения времени на удаляющихся от наблюдателя астрономических объектах, но и на желании иметь линейную зависимость красного смещения спектра излучения z от некорригированного фотометрического расстояния D_L до них. На самом же деле согласно ОТО [Даныльченко, 2008: 102; 2008b: 45;

96; Данильченко, 2020: 85; 2021] линейные зависимости красного смещения имеют место лишь от поперечного сопутствующего расстояния D_M :

$$z = \frac{\Delta\lambda_D}{\lambda_0} = \frac{H_E R}{c} = \frac{H_E D_M}{c}$$

и от расстояния по угловому диаметру D_A :

$$\hat{z} = \frac{\Delta\nu_D}{\nu_0} = -\frac{z}{1+z} = -\frac{H_E r}{c} = -\frac{H_E D_A}{c}.$$

К тому же предполагаемая тёмная энергия вовсе и не могла бы являться некой физической сущностью. Она могла бы быть всего лишь проявлением вездесущей отрицательной обратной связи. С помощью этой обратной связи осуществлялось бы торможение эволюционного самосжатию вещества в ССОПВ. А, тем самым, и тормозилось бы эволюционное уменьшение скорости света в ней по метрически однородной шкале космологического времени [Даныльченко, 2008b: 45; 96; 2021; Данильченко, 2020: 85]. И это торможение, конечно же, должно было бы быть тем большим, чем меньшим являлось бы в ГТ-СО несобственное (гравитермодинамическое) значение скорости света в космосфере.

Но всё же, вполне возможно, что параметр Хаббла действительно является неизменной во времени константой, как здесь и пришлось убедиться в этом. И даже подобно собственному значению скорости света он может являться и пространственно-темпоральным инвариантом.

В полученных решениях уравнений интегрирование как плотности эквивалентной ординарной внутренней энергии гравитационной массы $[\mu_{gr0}]_{RGTD} = m_{00}/V\sqrt{b} = \eta_m m_{00}/f_G V$, так и плотности эквивалентной инертной свободной энергии инертной массы $[\mu_{in0}]_{RGTD} = m_{00}\sqrt{b}/V = f_G m_{00}/\eta_m V$ производится по их значениям, наблюдаемым с использованием одних и тех же часов, а вовсе не по собственным значениям плотности массы $\mu_{00} = m_{00}/V = \mu_{gr0}\sqrt{b}$ и давления $p_{00} = p\sqrt{b}$, определяемым с помощью разных собственных часов, как это принято в ОТО [Мёллер, 1972]²⁸. Во всём же остальном эти решения формально соответствуют решениям ОТО для предельно остывшего вещества ($S = \text{const}(r)$), находящегося в состоянии механического равновесия [Даныльченко, 2005b; 2008: 4]:

²⁸ Благодаря этому интегральное значение гравитационной массы всего вещества, конечно же, будет значительно бóльшим. И, следовательно, потребности во Вселенной темной небарионной материи можно будет избежать.

$$dp/dr + (\mu_{g,0}c^2 + p)b'/2b = 0.$$

В этом случае имеет место соблюдение не только условий Толмена для термодинамических параметров вещества в его собственном гравиквантовом времени $T_{00} = T\sqrt{b} = \text{const}(r)$ и $H_{00} = H_T\sqrt{b} = \text{const}(r)$, но и использованного в полученных решениях условия $G_{00} = G\sqrt{b} = (H_T - TS)\sqrt{b} = \text{const}(r)$:

$$dH_{00}(S) = \sqrt{b}TdS + \sqrt{b}Vdp + (H_T/2\sqrt{b})db = 0.$$

Благодаря взаимной пропорциональности $f_G(r) = \eta_m \sqrt{b(r)}$ и $\sqrt{b}$ ($\mathbf{grad} \ln f_G = \mathbf{grad} \ln \sqrt{b}$) ПВК вещества, полученный на основе анализа пространственного распределения лоренц-инвариантных внутриядерных РГТД характеристик вещества, является идентичным ПВК, получаемому в ОТО при игнорировании как лоренц-инвариантности, так и гравитационно-темпоральной непробуэуемости термодинамических параметров и характеристик вещества.

Следует так же отметить, что согласно как ОТО, так и РГТД идеальный газ ($pV = R_{UT}T$) принципиально не может обладать гравитационным полем. Молярная энергия идеального газа а, следовательно, и координатная скорость света в нем, являются одинаковыми во всем занимаемом этим газом пространстве:

$$E_0 = m_{00}c^2\sqrt{b} = (H_T - pV)\sqrt{b} = (H_T - R_{UT}T)\sqrt{b} = H_{00} - R_{UT}T_{00} = \text{const}(r), \quad v_{cv} = \sqrt{b}c = \text{const}(r).$$

А это значит, что явление гравитации связано с электромагнитным взаимодействием молекул вещества и, следовательно, имеет сугубо электромагнитную природу.

11. Уравнения гравитационного поля галактики

Когда одиночные объекты и их совокупности образуют большой коллектив, их суммарная масса может существенно превышать массу центрального астрономического тела (сверхмассивной нейтронной звезды или же квазара). Притяжение астрономических объектов внутренних сферических слоёв галактики может оказаться значительно более сильным, нежели притяжение центрального тела галактики. И тогда их коллективное гравитационное воздействие может уже существенно исказить установленные Кеплером законы движение для периферийных одиночных астрономических объектов. И, поэтому-то, согласно астрономическим наблюдениям для предотвращения совместного коллапса всего вещества галактики и требуются на много большие скорости вращения v ее периферийных астрономических объектов, нежели скорости вращения отдельных периферийных

астрономических объектов, необходимые для предотвращения самостоятельного падения их на центральное астрономическое тело.

При этом квадрат истинно метрического значения $\hat{v}=vc/v_c$ линейной скорости v орбитального вращения астрономических объектов галактики, находимый из условия равенства центробежной псевдосилы инерции $F_{in}=Hv^2c^{-2}a^{-1/2}/r$ псевдосиле тяготения $F_{gr}=Lc^{-2}a^{-1/2}d(\ln v_c/c)/dr$:

$$\frac{\hat{v}^2}{c^2} = \frac{Lr}{H} \frac{d \ln(v_c/c)}{dr} = \frac{rb'}{2bb_r} = \frac{a}{2b_r} [1 - 1/a + (\kappa p - \Lambda)r^2]$$

весьма слабо зависит от $r \gg r_e$ в виду малости как давления p в космосфере галактики, так и космологической постоянной Λ .

Здесь галактическое значение координатной скорости света $v_c=cb^{1/2}$, лагранжиан и гамильтониан:

$L=m_{gr}c^2=m_{gr0}c^2(1-\hat{v}^2c^{-2})^{1/2}=H(1-\hat{v}^2c^{-2})/b=H/b_r$, $H=m_{in}c^2=m_{in0}c^2(1-\hat{v}^2c^{-2})^{-1/2}=m_{00}c^2b^{1/2}(1-\hat{v}^2c^{-2})^{-1/2}$ выражены через параметры $b_r=(v_{cr}/c)=b/(1-\hat{v}^2c^{-2})$, b и a уравнений гравитационного поля ОТО:

$$b'/abr - r^{-2}(1-1/a) + \Lambda = \kappa p, \\ d'/a^2r + r^{-2}(1-1/a) - \Lambda = \kappa(\mu_{gr0}c^2 + p\hat{v}^2c^{-2})/(1-\hat{v}^2c^{-2}) = \kappa\mu_{grc}c^2.$$

Однако же, вместо собственных значений плотности массы μ_{00} и давления p_{00} [Мёллер, 1972] в тензоре энергии-импульса использованы координатные гравитационные их значения $\mu_{gr0}=\mu_{00}/\sqrt{b}$ и $p=p_{00}/\sqrt{b}$ ($p/\mu_{gr0}=p_{00}/\mu_{00}=\text{const}(r)$). Это связано с темпоральной инвариантностью истинно метрических механических и термодинамических параметров и характеристик вещества. Да и нехватка массы во Вселенной указывает на то, что не только в РГТД, но и в ОТО тензор энергии-импульса должен основываться на ординарной внутренней энергии вещества, включающей в себя не только инертную свободную энергию, но и связанную энергию вещества.

Если не учитывать местные особенности распределения средней плотности инертной массы в галактиках, а рассматривать лишь общую тенденцию типичной зависимости скорости орбитального движения их объектов от радиального расстояния до центра галактики, то им можно будет сопоставить следующую зависимость этой скорости от параметра b , а тем самым и от радиального расстояния r [Danylchenko, 2021a: 33]:

$$\hat{v} = \sqrt{\frac{2LH_e}{HL_e[(b_e/b)^n + (b/b_e)^n]}} \hat{v}_e = \sqrt{\frac{2b_{re}(b/b_e)^n}{b_r[1+(b/b_e)^{2n}]}} \hat{v}_e = \sqrt{\frac{2(b/b_e)^n}{b_r[1+(b/b_e)^{2n}]}} \hat{v}_{\max} = c \left\{ \frac{1}{b} + \frac{(c^2b_e - \hat{v}_e^2)[1+(b/b_e)^{2n}]}{2\hat{v}_e^2b_e(b/b_e)^{n-1}} \right\}^{-1/2},$$

где подобно до диффеоморфно-сопряженных форм [Трохимчук, 1985]:

$$r=r_e \exp\left[\pm(c^4/2n)\sqrt{(\hat{v}v_{lr})^{-4}-(\hat{v}_e v_{lr})^{-4}}\right]=r_e \exp\left\{\pm(c^2\hat{v}_{\max}^2/4n)\left[(b/b_e)^n-(b_e/b)^n\right]\right\},$$

$$b=b_e\left[(\hat{v}_{\max}c/\hat{v}v_{lr})^2\pm\sqrt{(\hat{v}_{\max}c/\hat{v}v_{lr})^4-1}\right]^{1/n}=b_e\left[\pm 2nv_e^2v_{lr}^2c^{-4}\ln(r/r_e)+\sqrt{1+[2nv_e^2v_{lr}^2c^{-4}\ln(r/r_e)]^2}\right]^{1/n},$$

$$b_r=\frac{b}{1-\hat{v}^2c^{-2}/b}=b+\frac{2\hat{v}_{\max}^2(b/b_e)^{n-1}}{c^2b_e[1+(b/b_e)^{2n}]}=b+\frac{2\hat{v}_e^2(b/b_e)^{n-1}}{(c^2-\hat{v}_e^2/b_e)[1+(b/b_e)^{2n}]}, \quad b_{re}=b_e+\frac{\hat{v}_e^2}{c^2-\hat{v}_e^2/b_e}=\frac{b_e^2}{b_e-\hat{v}_e^2c^{-2}},$$

а: r_e – радиус условного рыхлого ядра галактики, на поверхности которого скорректированное значение $\hat{v}=b_r^{1/2}\hat{v}=v_{lr}\hat{v}/c=\{[(b_e/b)^n+(b/b_e)^n]/2\}^{-1/2}\hat{v}_{\max}$ орбитальной скорости движения объектов может принимать максимально возможное значение $\hat{v}_{\max}=b_{re}^{1/2}\hat{v}_e(b_e)=v_{lr}\hat{v}_e/c$ [Даныльченко, 2021].

При условии, что $\hat{v}\approx\text{const}(b)$ вне рыхлого ядра галактики, b_r принимает минимальное свое значение $b_{r\min}=4\hat{v}^2c^{-2}$ при $b=2\hat{v}^2c^{-2}$. В этом случае при $b_e=2\hat{v}_e^2c^{-2}$ ($b_{re}=4\hat{v}_e^2c^{-2}$, $\hat{v}_{\max}=2\hat{v}_e^2/c$) линейные скорости вращения объектов галактики и радиальные расстояния до них будут следующими:

$$\hat{v}=2\hat{v}_e\sqrt{\frac{k_b^{n-1}}{1+2k_b^{n-2}+k_b^{2n}}}, \quad \hat{v}=\frac{2\hat{v}_e^2}{c}\sqrt{\frac{2k_b^n}{1+k_b^{2n}}}=c\left[4n^2\ln^2\left(\frac{r}{r_e}\right)+\frac{c^8}{16\hat{v}_e^8}\right]^{-1/4}, \quad r=r_e \exp[c^4\hat{v}_e^{-4}(k_b^n-k_b^{-n})/16n],$$

где: $k_b=b/b_e=\left[\sqrt{1+64n^2\hat{v}_e^8c^{-8}\ln^2(r/r_e)}+8n\hat{v}_e^4c^{-4}\ln(r/r_e)\right]^{1/n}.$

При этом более большому значению показателя n^{29} плотности рыхлого ядра соответствует и большее значение k_b на одних и тех же больших радиальных расстояниях. Но лишь при чрезвычайно больших значениях $n>>2^{34}$ имеет место существенно меньшая средняя плотность вещества за пределами рыхлого ядра галактики и поэтому-то зависимость от радиального расстояния орбитальных скоростей её объектов и может быть близкой к кеплеровой. Так при $n=2^{40}$ ($k_b^n=16,780$) орбитальная скорость периферийных объектов галактики уже меньше половины максимальной скорости (при $r_p/r_e=20$ $\hat{v}_p=0,461\hat{v}_e$), а при $n=2^{45}$ ($k_b^n=535$) она уже значительно меньше максимальной скорости ($\hat{v}_p=0,086\hat{v}_e$). Однако же, не только в слабых гравитационных полях ($n<<2^{34}$, $k_b^n<<1,1391$), но даже в довольно таки сильном гравитационном поле ($n=2^{34}$, $k_b^n<1,1391$,

²⁹ Хотя показатель плотности рыхлого ядра галактики формально может принимать любые значения, но не исключено и то, что могут существовать и какие-то факторы, которые ему могут позволять принимать только целые или же целые и полуцелые значения. И это может быть обусловлено целесообразностью квантования состояний гравитационного поля галактики.

$k_{bp}=1,00000000000758$) орбитальные скорости ее внеядерных объектов при $b_e=1,12656 \cdot 10^{-6}$ ($b_r=2,25312 \cdot 10^{-6}$) являются весьма близкими к максимальному значению $\hat{v}_e < 225$ км/сек на довольно таки больших радиальных расстояниях $r/r_e < 20$:

$$\Delta \hat{v} = \hat{v}_e - \hat{v} = \hat{v}_e - (c^2/2\hat{v}_e) \left\{ 2^{35} \ln(r/r_e) \right\}^2 + c^8/16\hat{v}_e^8 \Big\}^{-1/4} \leq 0,95 \text{ [km/s]}.$$

Практически эквивалентной этой СО наблюдаемой галактики является ее собственная ГТ-СО₀, в которой при $b_{re0}=1$, $b_{e0}=0,5+(0,25-\hat{v}_e^2 c^{-2})^{1/2} \approx 0,99999943672$, $n_0=b_r n=4(\hat{v}_e/c)^2 n=2^{36}(\hat{v}_e/c)^2=38708,24438 \approx 2^{15,24}$:

$$k_{bp0}=b_{p0}/b_{e0}=\left[\sqrt{1+2^{32,48}\hat{v}_e^4 c^{-4} \ln^2(r_p/r_e)} + 2^{16,24}\hat{v}_e^2 c^{-2} \ln(r_p/r_e) \right]^{1/5,24} = 1,000003366 \quad (k_{bp0}^n=1,1391, n_0=2^{15,24}),$$

$$\Delta \hat{v} = \hat{v}_e - \hat{v} = \hat{v}_e - c \left\{ 2^{16,24} \ln(r/r_e) \right\}^2 + (c/\hat{v}_e)^4 \Big\}^{-1/4} \leq 0,95 \text{ [km/s]}.$$

Инвариантами такого преобразования являются не только лагранжиан ординарной внутренней энергии и эквивалентная ему гравитационная масса вещества, но и следующие соотношения:

$$\hat{v}_0/\hat{v}_{e0} = \hat{v}/\hat{v}_e = \mathbf{inv}, \quad n_0 \ln k_{b0} = n \ln k_b = \mathbf{inv} \quad [n_0(k_{b0}-1) \approx n(k_b-1)].$$

Это, конечно же, связано как с тем, что большие градиенты гравитационного поля на периферии таких галактик формируются вовсе не их ядрами, а всей большой совокупностью их объектов, так и со значительно меньшим координатным значением гамильтониана инертной свободной энергии вещества по сравнению с координатным значением лагранжиана его ординарной внутренней энергии при $b_{re}=2,2531 \cdot 10^{-6}$ ($\hat{v}_{\max}=0,3377$ км/с).

Тогда с учетом пренебрежительной малости как космологической постоянной, так и давления в космосфере галактики будет иметь место в ОТО следующее типичное радиальное распределение средней плотности гравитационной массы вещества в галактике:

$$[\mu_{gr0}]_{GR} \approx \frac{1}{\kappa c^2} \left[\frac{a'}{a^2 r} + \frac{1}{r^2} \left(1 - \frac{1}{a} \right) \right] \left(1 - \frac{\hat{v}^2}{c^2} \right) = \frac{2\hat{v}^2(1-\hat{v}^2 c^{-2})[1+2\hat{v}^2 c^{-2}-4n^2\hat{v}^4 c^{-4} \ln(r/r_e)]}{\kappa c^6 r^2 (1+2\hat{v}^2 c^{-2})^2} \approx \frac{\hat{v}^2}{4\pi G r^2} \approx \frac{\hat{v}_e^4}{\pi G c^2 r^2} = \frac{\hat{v}_e^2}{4\pi G_{g0} r^2},$$

где: $G=\kappa c^4/8\pi$ – гравитационная постоянная Ньютона, собственные галактические значения $G_{g0}=G/b_r=Gn/n_0=\hat{v}_e^{-2} c^2 G/4 \approx 443833$ G которой (согласно гипотезе Дирака [Дирак, 1978]) в далеком космологическом прошлом, очевидно, были значительно большими, нежели сейчас, из-за очень большой средней плотности вещества во Вселенной [Даныльченко, 2021], а:

$$a \approx 1+2\hat{v}^2 c^{-2} = 1+8\hat{v}_e^4 c^{-4} / [(k_b^{-n} + k_b^n)/2] = 1+2\{[2n \ln(r/r_e)]^2 + (c/\hat{v}_{\max})^4\}^{-1/2} = 1+2[4n^2 \ln^2(r/r_e) + c^8/16\hat{v}_e^8]^{-1/2}.$$

Таким образом, согласно ОТО, чем больше показатель n и чем меньше значение параметра b_e , тем меньше и минимально допустимое значение средней плотности гравитационной массы вещества на краю галактики. Однако же при $\hat{v}_e=225$ км/сек, $r_e=5$ кпк, $r_p/r_e=20$, $n=2^{34}$ и $b_e=1,12656 \cdot 10^{-6}$ ($k_b^n=1,1391$) точное значение плотности гравитационной массы $[\mu_{gr0}]_{OTO}=1,4 \cdot 10^{-29}$ кг/м³ является не более чем на 1% меньшим её приближенного значения. И, следовательно, из-за $\hat{v} \ll c$ она весьма слабо зависит от показателя n плотности рыхлого ядра галактики. Именно благодаря уменьшению в $H/L=m_{in}/m_{gr}=\Gamma^2 m_{in0}/m_{gr0}=\hat{v}_r^2 c^{-2}=b_r$ раз минимально возможное значение средней плотности инертной массы вещества на краю галактики значительно и снижается. И это все хорошо согласуется с зависимостью значения гравитационной постоянной от темпа хода гравиквантовых часов, по которым оно определяется.

В центричной собственной ГТ-СО_{0g} (^{ec}СО_{0g}) галактики может быть сопоставлена ее объектам следующая зависимость их орбитальной скорости от параметра b а, следовательно, и от радиального расстояния r до них [Данильченко, 2020: 85; Даныльченко, 2021; Danylchenko, 2021: 33]:

$$\hat{v}_0 = \sqrt{\frac{2(b/b_e)^{n_0}}{1+(b/b_e)^{2n_0}}} \hat{v}_{e0} = c \left[4n_0^2 \ln^2\left(\frac{r}{r_e}\right) + \left(\frac{c}{\hat{v}_{e0}}\right)^4 \right]^{-\frac{1}{4}},$$

где: $b_0 = b_{e0} \left[(\hat{v}_{e0}/\hat{v}_0)^2 \pm \sqrt{(\hat{v}_{e0}/\hat{v}_0)^4 - 1} \right]^{\frac{1}{n_0}} = b_{e0} \left[\pm 2n_0 \hat{v}_{e0}^2 c^{-2} \ln(r/r_e) + \sqrt{1 + [2n_0 \hat{v}_{e0}^2 c^{-2} \ln(r/r_e)]^2} \right]^{\frac{1}{n_0}},$

$$r = r_e \exp \left[\pm \frac{c^2}{2n_0} \sqrt{\hat{v}_0^{-4} - \hat{v}_{e0}^{-4}} \right] = r_e \exp \left\{ \pm \frac{c^2}{4n_0 \hat{v}_{e0}^2} \left[\left(\frac{b_0}{b_{e0}}\right)^{n_0} - \left(\frac{b_{e0}}{b_0}\right)^{n_0} \right] \right\}.$$

При этом в соответствии с зависимостью $n_0 \ln k_{b_0} = n \ln k_b = \mathbf{inv}$ в собственной ГТ-СО₀ галактики действительно имеет место более сильное гравитационное поле, нежели в СО далекого внешнего наблюдателя:

$$\mathbf{F}_{gr0} = \frac{L_0}{2\sqrt{a}} \frac{d \ln k_{b_0}}{dr} = \frac{n}{n_0} \frac{L}{2\sqrt{a}} \frac{d \ln k_b}{dr} = \frac{n}{n_0} \mathbf{F}_{gr} = \frac{G_{g0}}{G} \mathbf{F}_{gr} = \frac{1}{b_r} \mathbf{F}_{gr},$$

где: $L_0=L$ из-за независимости лагранжиана ординарной внутренней энергии движущегося по инерции вещества от галактических темпов течения гравитермодинамического (астрономического) времени [Даныльченко, 2021; Danylchenko, 2021: 37]³⁰.

³⁰ В отличие от лагранжиана ординарной внутренней энергии вещества, величина гамильтониана его инертной свободной энергии зависит от разницы гравитационных потенциалов в точках гипотетического покоя движущегося вещества и дислокации часов наблюдателя его движения. И, следовательно, в отличие от релятивистских преобразований гравитационные преобразования изменяют величину гамильтониана инертной

Обратными же преобразованиями, конечно же, можно перейти к наблюдению объектов галактики с сохранением лагранжианов ординарной внутренней энергии их вещества из точек с иными гравитационными потенциалами, при которых имеют место уже другие значения их параметров b и b_r . Это указывает на транспозиционную гравитационную независимость лагранжиана ординарной внутренней энергии движущегося по инерции вещества от гравитационных потенциалов в точках дислокации движущихся по инерции наблюдателей а, следовательно, и от темпов течения их гравиквантового времени.

Очевидно, значительное замедление темпа течения времени, наблюдаемое у далеких галактик (вследствие $b_e=1,12656 \cdot 10^{-6}$), может рассматриваться как эволюционно-гравитационное явление, согласованное с линейной хаббловской зависимостью красного смещения длины волны излучения и существенно отличающееся от нее лишь у квазаров, обладающих очень сильным гравитационным полем. Если значение радиуса r_e поверхности рыхлого ядра галактики является минимально возможным в зеркально симметричной конфигурации собственного пространства галактики, то это ее ядро фактически будет являться рыхлым квазаром. И, следовательно, все звезды рыхлого ядра галактики будут состоять лишь из антивещества. Решение уравнений гравитационного поля ОТО в фоновом евклидовом пространстве [Даныльченко, 2005; 2008: 45; 2008: 96; 2021; Даныльченко, 2020: 5] подтверждает принципиальную возможность такой рыхлой структуры галактик.

Благодаря низкой напряженности гравитационного поля за пределами рыхлых ядер галактик их действительно можно рассматривать как «островные Вселенные» [Gordon, 1969, Weinberg, 2010; Koberlein, 2013] (неизолированные островные системы [Мёллер, 1972]), обладающие индивидуальными собственными значениями гравитационной постоянной:

$$G_{g0dop}=G/b_{rdop}=(1+z_{dop})^2 G=D_M^2 D_A^{-2} G \equiv R^2 r^{-2} G.$$

Рассмотрим движения объектов такой галактики с использованием метрически однородной шкалы космологического времени, по которой частота излучения ее звезд не изменяется во времени, а красное смещение его длин волн возникает вследствие эволюционного уменьшения скорости света в сопутствующей расширяющейся Вселенной СО. По синхронным с ней шкалам собственных времен в CO_{obs} далекого наблюдателя ($z_{dop}>0$, $b_{rdop}=(1+z_{dop})^{-2}$, $m_{in0}(z)=m_{gr0}(z)(1+z_{dop})^{-2}$, r , G) и в сопутствующей CO_{g0} галактики ($z_0=0$, $b_r=1$, $m_{in0}(z_0)=m_{gr0}(z_0)$, $R=r(1+z_{dop})$, $G_{g0dop}=G(1+z_{dop})^2$) получим следующие соотношения в этих СО псевдосил тяготения и инерции:

свободной энергии движущегося вещества, наблюдаемую без учета истинного значения гравитационной

$$\mathbf{F}_{gr}(z_0) = m_{gr0} M_{gr0} \frac{G_{g0dop}}{\rho_0^2} = m_{gr0} M_{gr0} \frac{G_{g0dop}}{R^2 \sin^2 A} = m_{gr0} M_{gr0} \frac{G}{r^2 \sin^2 A} = \frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 A} \mathbf{F}_{gr}(z) = \frac{\rho^2 (1+z_{dop})^2}{\rho_0^2} \mathbf{F}_{gr}(z),$$

$$\mathbf{F}_{in}(z_0) = m_{in0}(z_0) \Omega_0^2 \rho_0 = m_{gr0}(z_0) \Omega_0^2 R \sin A = m_{in0}(z) \Omega_0^2 \rho \sin A (1+z_{dop})^3 = \frac{\Omega_0^2 \sin A (1+z_{dop})^3}{\Omega^2 \sin \alpha} \mathbf{F}_{in}(z) = \frac{\Omega_0^2 \rho_0 (1+z_{dop})^2}{\Omega^2 \rho} \mathbf{F}_{in}(z),$$

где: $G_{g0} R^{-2} = G r^{-2}$; $\rho_0 = R \sin A$ и $\rho = r \sin \alpha$ – радиусы орбит объектов галактики соответственно в CO_{g0} и в CO_{obs} ; A и α – апертурные углы радиусов орбит объектов галактики соответственно в $CCOPB$ и в CO_{obs} ; Ω_0 и Ω – угловые скорости вращения объектов галактики соответственно в CO_{g0} и в CO_{obs} .

Для того же, чтобы центробежные псевдосилы инерции компенсировали псевдосилы тяготения и должны согласно этому выполняться условия:

$$\rho_0^3 \Omega_0^2 = \rho_0 \hat{v}_0^2 = \rho \hat{v}^2 = \rho^3 \Omega^2 = M_{gr0} G / b_{rdop} = M_{gr0} G_{gdop0} = M_{gr0} G (1+z_{dop})^2 = M'_{gr0} G,$$

$$\rho'_0 = \rho = M_{gr0} G / b_r = M_{gr0} / b_{rdop} b_{rgr} = M_{gr0} G_{g0} = M_{gr0} (1+z)^2 = M_{gr0} G (1+z_{dop})^2 (1+z_{gr})^2 = M''_{gr0} G$$

где: $b_r = b_{rdop} b_{rgr}$; $b_{rdop} = (1+z_{dop})^{-2}$; $b_{rgr} \equiv b_{ros} = v_{\cos}^2 c^{-2} = (1+z_{gr})^{-2}$; $(1+z) = (1+z_{dop})(1+z_{gr})$; $v_{\cos}$ – значение координатной скорости света в космосфере; z_{dop} и z_{gr} – соответственно доплеровское и гравитационное красные смещения спектра излучения далеких галактик; $\hat{v}_0$ и $\hat{v}$ – линейные скорости вращения объектов галактики соответственно в CO_{g0} и в CO_{obs} .

То есть преимущественно именно из-за игнорирования существенно большего значения гравитационной постоянной в далеком космологическом прошлом и возникает мнимая потребность в большей массе $M''_{gr0} = M_{gr0} G_{g0} / G = M_{gr0} (1+z)^2 \gg M_{gr0}$ а, следовательно, и в фиктивной темной материи.

Наблюдаемые радиусы орбит объектов галактики не отличаются от собственных их значений ρ_0 лишь при отсутствии гравитационного замедления собственного времени объектов галактики, окружающей их космосферой: $\rho = \rho_0 \hat{v}_0^2 \hat{v}^{-2} = \rho_0 c^2 v_{\cos}^{-2} = \rho_0 / b_{ros} = \rho_0 (1+z_{gr})^2$ или же при учете в собственном значении гравитационной постоянной также и гравитационного замедления течения времени ($\rho = \rho'_0$). Все это хорошо согласуется и с теорией размерностей.

Наиболее же значительным фактом является отсутствие релятивистского замедления собственного времени галактик согласно полученным преобразованиям. И это подтверждает соответствие галактикам именно конформно-лоренцева преобразования приращений метрических отрезков и метрического времени [Даныльченко, 2021]. Так как галактики в CO мира людей падают на псевдогоризонт прошлого по инерции, то согласно этим конформным

постоянной в далеком космологическом прошлом.

релятивистским преобразованиям никакого релятивистского замедления течения их времени принципиально и не должно быть. Замедление же течения их собственного времени могло быть в космологическом прошлом лишь гравитационным вследствие большой плотности тогда газопылевого вещества, в которое они были погружены. Для ближайших галактик, которые, как и наша, находятся сейчас в космическом вакууме, можно принять, что угловая скорость наблюдаемого орбитального движения их объектов была тогда не существенно меньше, чем и сейчас ($\Omega \approx \Omega_0$). И, следовательно, радиусы орбит их объектов в ССОПВ практически не уменьшились с того далекого времени ($\rho \approx \rho_0$).

И, следовательно, сами галактики, как и их эволюционно остывающие звезды, обладают в ССОПВ нежесткими СО. Радиальные расстояния до их звезд $R_s = R_{s0} \exp[-H_E(\tau - \tau_0)]$ в ССОПВ эволюционно уменьшаются по обратному закону Хаббла из-за эволюционного уменьшения в ССОПВ гравитационной постоянной $G_R = G_{R0} \exp[-2H_E(\tau - \tau_0)]$. Таким образом, в ССОПВ объекты галактик на самом деле движутся вовсе не по замкнутым, а по спиральным орбитам. И, следовательно, это хорошо согласуется со спиральноволновой природой вещества и Вселенной в целом [Даныльченко, 2004а: 35; 2004б: 44; 2008: 45; 2014: 21]. Конечно же, калибровочным преобразованием шкалы космологического времени [Даныльченко, 2008а: 106] можно обеспечить неизменность гравитационной постоянной в ССОПВ [Даныльченко, 1994: 52]. Однако же при этом объекты галактик все равно будут двигаться в ССОПВ по спиральным орбитам.

В РГТД же (с учетом пренебрежительной малости лишь космологической постоянной) имеет место совершенно иное типичное радиальное распределение средней плотности инертной массы вещества в галактике [Danylchenko, 2021a: 33]:

$$[\mu_{gr0}]_{RGTD} \approx \frac{\delta}{\kappa c^2 r^2 a(1-b)} = \frac{[2\hat{v}^2 c^{-2} - (a-1)]}{\kappa c^2 r^2 a(1-b)} = \frac{[4\hat{v}_{\max}^2 c^{-2} k_b^n - (a-1)(k_b^{2n} + 1)]}{\kappa c^2 r^2 a(1-b)(k_b^{2n} + 1)},$$

согласно которому она становится бесконечно малой. При $b_{re}=1$ неограниченному падению до нуля средней плотности массы вещества на краю галактики препятствует стремление к единице не только параметра a , но и параметра b . Поэтому-то в РГТД, в отличие от ОТО, принципиально не может быть дефицита барионной массы не только в центре, но и на краю галактики. И это связано именно с тем, что тензор энергии-импульса РГТД сформирован на основе ординарной внутренней энергии вещества и соответствует (в отличие от тензора

энергии-импульса ОТО³¹) вовсе не предельно остывшему веществу, а бесконечно долго остывающему веществу астрономических объектов галактики.

Учитывая то, что в космосфере при близких к единице значениях b_r на периферии галактики $a_p-1 \approx 1-b_p$ и, следовательно, $a_p=1,00000111973203677$ (при $2\hat{v}_p^2 c^{-2}=1,1197320378 \cdot 10^{-6}$, $b_p=0,99999888026796323$), находим при $\hat{v}_{\max}=\hat{v}_e$, $n=2^{15}$ и тех же других исходных данных допустимое значение средней плотности массы вещества на краю галактики: $[\mu_{\text{group}}]_{\text{РГТД}}=5 \cdot 10^{-26} \text{ кг/м}^3$. Хотя, конечно же, при значении b_e , обеспечивающем $\delta_{\text{lim}} < 10^{-15}$, может иметь место в РГТД и при $b_{re}=1$ значительно меньшая средняя плотность массы вещества на краю галактики. При $n=1$ ($\hat{v}_p=224,99999999936 \text{ км/сек}$) и том же значении $\delta_{\text{lim}}=10^{-15}$ ($b_e=0,99999606363264543$, $b_p=0,99999943672122741$) $[\mu_{\text{group}}]_{\text{РГТД}}=1,4 \cdot 10^{-27} \text{ кг/м}^3$. Если же при $n=1$, $a_p \approx 1$ и $\delta_{\text{lim}}=10^{-15}$ будет иметь место также и $b_e=2\hat{v}_e^2 c^{-2}=1,12656 \cdot 10^{-6}$, то вообще получим $[\mu_{\text{group}}]_{\text{РГТД}} \approx 1,24 \cdot 10^{-38} \text{ кг/м}^3$.

Как видим, в РГТД, в отличие от ОТО, показатель $n=2^{15}$ при $b_{re}=1$ весьма существенно (почти в 36 раз) увеличивает допустимое среднее значение плотности инертной массы вещества на краю галактики. Однако же вследствие взаимной зависимости варьируемых параметров n , b_e и a_e (a_p), устанавливаемой принципами целесообразности и соответствующими им отрицательными обратными связями, увеличение $[\mu_{\text{group}}]_{\text{РГТД}}$ на самом деле будет существенно меньшим. Ведь вызванное $n=2^{15}$ увеличение $[\mu_{\text{group}}]_{\text{РГТД}}$ на периферии галактики может частично компенсироваться его снижением за счет уменьшения величины δ_{lim} .

Вследствие как эволюционного уменьшения средней плотности вещества во Вселенной, так и постепенного остывания ядер галактик их параметры n , b_e (b_p) и a_e (a_p) постепенно изменяются. Это проявляется в виде постепенного удаления астрономических объектов от центра галактики. Скорости постепенного изменения этих параметров у разных галактик являются неодинаковыми, что может проявляться в неодинаковости галактических значений постоянной Хаббла. Однако же отличие галактических значений от глобального значения постоянной Хаббла, соответствующего лишь эволюционному расширению Вселенной, в современную эпоху является пренебрежительно малым. Хотя в далеком космологическом прошлом оно могло быть и более значительным из-за больших значений средней плотности вещества во Вселенной, а тем самым и из-за меньших значений параметра b (a , следовательно, и задаваемых им значений координатной скорости света) в

³¹ В энthalпии ОТО, в отличие от энthalпии термодинамики и РГТД, фактически не содержится связанная

космосфере Вселенной. Сейчас же оно является более значительным лишь в нежестких СО [Даныльченко, 1994: 52] остывающих астрономических тел.

Радиальное распределение параметра a при $b_{re}=1$ может быть найдено решением дифференциального уравнения:

$$\begin{aligned} & \frac{ra'}{a} + (a-1) - \kappa \mu_{in0} c^2 \left[1 + \frac{\hat{v}^2}{b(c^2 - \hat{v}^2)} \right] = \\ & = \frac{ra'}{a} + (a-1) - \frac{[(1-a)(b^{2n} + b_e^{2n}) + 4\hat{v}_e^2 c^{-2} b_e^n b^n][b(b^{2n} + b_e^{2n}) + 2\hat{v}_e^2 c^{-2} b_e^n b^n (1-b)]}{(1-b)(b^{2n} + b_e^{2n})[(b^{2n} + b_e^{2n}) - 2\hat{v}_e^2 c^{-2} b_e^n b^n]} = \\ & = \frac{ra'}{a} + \frac{(b^{2n} + b_e^{2n})(a-1)}{(1-b)[(b^{2n} + b_e^{2n}) - 2\hat{v}_e^2 c^{-2} b_e^n b^n]} - \frac{4\hat{v}_e^2 c^{-2} b_e^n b^{n+1}[(b^{2n} + b_e^{2n}) + 2\hat{v}_e^2 c^{-2} b_e^n b^{n-1}(1-b)]}{(1-b)(b^{2n} + b_e^{2n})[(b^{2n} + b_e^{2n}) - 2\hat{v}_e^2 c^{-2} b_e^n b^n]} = 0, \end{aligned}$$

а, учитывая, что $dr = (rc^2/2\hat{v}^2 b)db$, а $\hat{v}_e \ll c$, – и уравнения:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{a} \frac{da}{db} + \frac{c^2(b^{2n} + b_e^{2n})^2(a-1)}{4\hat{v}_e^2 b_e^n b^{n+1}(1-b)[(b^{2n} + b_e^{2n}) - 2\hat{v}_e^2 c^{-2} b_e^n b^n]} - \frac{(b^{2n} + b_e^{2n}) + 2\hat{v}_e^2 c^{-2} b_e^n b^{n-1}(1-b)}{(1-b)[(b^{2n} + b_e^{2n}) - 2\hat{v}_e^2 c^{-2} b_e^n b^n]} \approx \\ & \approx \frac{1}{a} \frac{da}{db} + \frac{c^2(b^{2n} + b_e^{2n})(a-1)}{4\hat{v}_e^2 b_e^n b^{n+1}(1-b)} - \frac{1}{(1-b)} = \frac{1}{a} \frac{da}{db} + \frac{c^2(a-1)}{2\hat{v}^2 b(1-b)} - \frac{1}{(1-b)} = \frac{1}{a} \frac{da}{db} + \frac{(a-1)}{(1-b)r} \frac{dr}{db} - \frac{1}{(1-b)} = 0. \end{aligned}$$

12. Условие инвариантности термодинамических потенциалов и параметров относительно релятивистских преобразований

Термодинамические потенциалы и параметры вещества, как и температуры его фазовых переходов, являются сугубо внутренними свойствами вещества [Базаров, 1964; Van Kampen, 1968] и поэтому принципиально не должны изменяться при релятивистских преобразованиях приращений пространственных координат и времени. На это указывает и наличие двух абсолютно противоположных релятивистских обобщений термодинамики [Mares, et al., 2010; Mareš, et al., 2017], согласно одному из которых [Hasenöhrl, 1907; Mosengeil, 1907; Planck, 1907, 1908] движущееся вещество холоднее неподвижного, а согласно другому [Ott, 1963], наоборот, теплее неподвижного тела. Кроме того, несмотря на декларируемое в СТО релятивистское сокращение размера тела вдоль направления его движения, молярный объем движущегося вещества тоже не должен изменяться при релятивистских преобразованиях приращений пространственных координат и времени [Даныльченко, 2008: 60]. Ведь для соблюдения общей ковариантности уравнений не только термодинамики, но и механики в СТО, как и в ОТО, должен действовать принцип ненаблюдаемости деформации и метрической неоднородности вещества на уровне его

внутренняя энергия вещества.

микрообъектов. Действительно, вместо метрически неоднородного фонового евклидова пространства [Зельдович, Гришук, 1988: 517] в ОТО используются собственные пространства вещества, обладающие гравитационной кривизной. И поэтому, конечно же, и в СТО вместо релятивистского сокращения длины должна быть введена локальная кинематическая «кривизна» собственного пространства наблюдателя движущегося тела.

В общепринятой ошибочной интерпретации СТО кроме парадокса Эренфеста имеет место и соответствующий ему паралогизм замкнутой траектории (окружности, эллипса). Из-за ожидаемого в ней релятивистского сокращения размера эталона длины тела, движущегося по замкнутой траектории, ее длина (в соответствии с его собственным эталоном длины) по мнению внешнего наблюдателя должна быть в $\Gamma=(1-v^2c^{-2})^{-1/2}$ раз большей, чем в соответствии с эталоном длины (метром) наблюдателя. А время, за которое тело совершит полный оборот, по его собственным часам должно быть в это же количество раз меньшим, нежели по часам этого наблюдателя. И, следовательно, по мнению внешнего наблюдателя скорость орбитального движения тела в его собственной СО должна быть в Γ^2 большей, нежели ее значение, регистрируемое непосредственно самим внешним наблюдателем. Преобразования же Лоренца это не обеспечивают, так как согласно им скорость движения тела в его собственной СО является такой же, как и в $СО_{out}$ внешнего наблюдателя.

Приращения координатного времени и пространственных координат могут быть выражены не только в четырехмерном псевдоевклидовом пространстве Минковского, но и в подобном ему четырехмерном гиперболическом пространстве³² [Мёллер, 1972; Угаров, 1977]. Рассмотрим сначала движение вдоль одного направления. В соответствии с преобразованиями Лоренца будем иметь:

$$cdt' = \text{ch}(\psi_t - \psi_{t_0}) ds = \frac{1 - v v_0 c^{-2}}{\sqrt{(1 - v^2 c^{-2})(1 - v_0^2 c^{-2})}} ds = \frac{\text{ch}(\psi_t - \psi_{t_0})}{\text{ch} \psi_t} cdt = \sqrt{\frac{1 - v^2 c^{-2}}{1 - v'^2 c^{-2}}} cdt,$$

$$dl' = \text{sh}(\psi_t - \psi_{t_0}) ds = \frac{(v - v_0)/c}{\sqrt{(1 - v^2 c^{-2})(1 - v_0^2 c^{-2})}} ds = \frac{\text{sh}(\psi_t - \psi_{t_0})}{\text{sh} \psi_t} dl = \frac{v'}{v} \sqrt{\frac{1 - v^2 c^{-2}}{1 - v'^2 c^{-2}}} dl,$$

³² Использование гиперболического вместо псевдоевклидова четырехмерного пространства является более предпочтительным, так как именно оно соответствует экспоненциальному расширению Вселенной (эволюционному конформно-калибровочному самосжатию вещества в ССОПВ) и отражает самосогласованность (взаимозависимость) темпа течения времени и задающей его скорости распространения электромагнитного взаимодействия [Даньченко, 1994:10; 2008b: 24]. К тому же необходимость использования гиперболического сложения скоростей движения вещества, возможно, вызвана дискретностью изменений его коллективных пространственно-временных микросостояний, лишь воспринимаемых как непрерывное движение вследствие высокой частоты смены этих микросостояний Гиббса.

$$v' = \frac{dl'}{dt'} = c \operatorname{th}(\psi_t - \psi_{t_0}) = \frac{v - v_0}{1 - v v_0 c^{-2}} = \frac{\operatorname{th}(\psi_t - \psi_{t_0})}{\operatorname{th} \psi_t} v,$$

где: $ds = c d\hat{t} = \sqrt{1 - v^2 c^{-2}} dt' = \sqrt{1 - v^2 c^{-2}} dt = \mathbf{inv}$, $\operatorname{th} \psi_t = v/c$, $\operatorname{sh} \psi_t = (v/c)(1 - v^2 c^{-2})^{-1/2}$, $\operatorname{ch} \psi_t = (1 - v^2 c^{-2})^{-1/2}$.

При $\psi_{t_0} = 0$ ($v_0 = 0$):

$$cdt' = cdt = \operatorname{ch} \psi_t ds = \frac{c}{\sqrt{1 - v^2 c^{-2}}} d\hat{t}, \quad \frac{dt}{dt'} = \operatorname{ch} \psi_t = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2 c^{-2}}}, \quad dl' = dl = \operatorname{sh} \psi_t ds = \frac{v d\hat{t}}{\sqrt{1 - v^2 c^{-2}}}, \quad \frac{dl}{dt} = c \operatorname{sh} \psi_t = \frac{v}{\sqrt{1 - v^2 c^{-2}}}.$$

И, следовательно, в собственном времени $\hat{t}$ движущегося тела скорость его движения больше нежели по наблюдениям из сторонних СО, что конечно же связано с замедлением собственного времени движущегося тела в СТО. Благодаря инвариантности к релятивистским преобразованиям времени подобного интервала (равного собственному времени движущегося вещества) его можно было бы использовать в качестве единого универсального (космологического) времени, если хотя бы у движущегося по инерции вещества отсутствовало замедление его собственного времени. Да и для обеспечения инвариантности к релятивистским преобразованиям термодинамических параметров и потенциалов необходима инвариантность к релятивистским преобразованиям, именно, времени движущегося по инерции вещества. И это, очевидно, могут обеспечить лишь конформные преобразования Лоренца. Ведь конформное преобразование приращений времени и координат не влияет на форму преобразований проекций скоростей и поэтому вполне допустимо.

В общем случае преобразования Лоренца как приращений времени и координат, так и проекций скоростей движения при переходе от CO_{out} к CO_0 ($\psi_{t_0}(v_0) = \operatorname{arth}(v_0/c)$) будут следующими:

$$dt' = \frac{dt - v_0 c^{-2} dx}{\sqrt{1 - v_0^2 c^{-2}}} = \sqrt{\frac{1 - v^2 c^{-2}}{1 - v_0^2 c^{-2}}} dt = \frac{\operatorname{ch}(\psi_t - \psi_{t_0})}{\operatorname{ch} \psi_t} dt = \frac{\operatorname{ch}(\psi_t - \psi_{t_0})}{c} ds_{tx},$$

$$dx' = \frac{dx - v_0 dt}{\sqrt{1 - v_0^2 c^{-2}}} = \frac{v'_x}{v_x} \sqrt{\frac{1 - v^2 c^{-2}}{1 - v_0^2 c^{-2}}} dx = \frac{\operatorname{sh}(\psi_t - \psi_{t_0})}{\operatorname{sh} \psi_t} dx = \operatorname{sh}(\psi_t - \psi_{t_0}) ds_{tx}, \quad dy' = dy, \quad dz' = dz,$$

$$v'_x = \frac{v_x - v_0}{1 - v_x v_0 c^{-2}} = v_x \frac{\operatorname{th}(\psi_t - \psi_{t_0})}{\operatorname{th} \psi_t} = c \operatorname{th}(\psi_t - \psi_{t_0}), \quad v'_y = \frac{v_y \sqrt{1 - v_0^2 c^{-2}}}{1 - v_x v_0 c^{-2}} = v_y \sqrt{\frac{1 - v^2 c^{-2}}{1 - v_0^2 c^{-2}}} = \frac{v_y \operatorname{ch} \psi_t}{\operatorname{ch}(\psi_t - \psi_{t_0})},$$

$$v'_z = \frac{v_z \sqrt{1 - v_0^2 c^{-2}}}{1 - v_x v_0 c^{-2}} = v_z \sqrt{\frac{1 - v^2 c^{-2}}{1 - v_0^2 c^{-2}}} = \frac{v_z \operatorname{ch} \psi_t}{\operatorname{ch}(\psi_t - \psi_{t_0})},$$

$$\text{где: } ds_{ix} = \sqrt{c^2(dt')^2 - (dx')^2} = \sqrt{c^2(dt)^2 - (dx)^2} = inv, \quad \frac{dt}{dt'} = \frac{v'_y}{v_y} = \frac{v'_z}{v_z} = \sqrt{\frac{1-v_x'^2 c^{-2}}{1-v_x^2 c^{-2}}} = \sqrt{\frac{1-v^2 c^{-2}}{1-v^2 c^{-2}}} = \frac{\text{ch}\psi_t}{\text{ch}(\psi_t - \psi_{t0})}.$$

А с учетом того, что $cdt' = c \cos \varphi'_x \text{cth}(\psi_t - \psi_{t0}) dl'$, получим $dl' = [\cos^2 \varphi'_x \text{cth}^2(\psi_t - \psi_{t0}) - 1]^{-1/2} ds$.

И в соответствии с этим и согласно с преобразованием тригонометрических функций углов [Эйнштейн, 1905; Мёллер, 1972; Вайсскопф, 1972] будем иметь:

$$cdt' = \cos \varphi'_x \text{cth}(\psi_t - \psi_{t0}) [\cos^2 \varphi'_x \text{cth}^2(\psi_t - \psi_{t0}) - 1]^{-1/2} ds = [1 - \sec^2 \varphi'_x \text{th}^2(\psi_t - \psi_{t0})]^{-1/2} ds,$$

$$dx' = \cos \varphi'_x [\cos^2 \varphi'_x \text{cth}^2(\psi_t - \psi_{t0}) - 1]^{-1/2} ds, \quad dy' = \cos \varphi'_y [\cos^2 \varphi'_x \text{cth}^2(\psi_t - \psi_{t0}) - 1]^{-1/2} ds,$$

$$dz' = \cos \varphi'_z [\cos^2 \varphi'_x \text{cth}^2(\psi_t - \psi_{t0}) - 1]^{-1/2} ds, \quad \frac{dl'}{dl} = \frac{\cos \varphi'_x \text{sh}(\psi_t - \psi_{t0})}{\cos \varphi'_x \text{sh}\psi_t} = \sqrt{\frac{\cos^2 \varphi'_x \text{cth}^2 \psi_t - 1}{\cos^2 \varphi'_x \text{cth}^2(\psi_t - \psi_{t0}) - 1}} = \zeta_l,$$

$$\frac{dt'}{dt} = \frac{\text{ch}(\psi_t - \psi_{t0})}{\text{ch}\psi_t} = \frac{\cos \varphi'_x \text{cth}(\psi_t - \psi_{t0})}{\cos \varphi'_x \text{cth}\psi_t} \zeta_l, \quad \frac{dx'}{dx} = \frac{\cos \varphi'_x}{\cos \varphi_x} \zeta_l = \sqrt{\frac{\text{cth}^2 \psi_t - \sec^2 \varphi_x}{\text{cth}^2(\psi_t - \psi_{t0}) - \sec^2 \varphi'_x}} = \zeta_x,$$

$$\frac{dy'}{dy} = \frac{\cos \varphi'_y \cos \varphi_x \text{sh}(\psi_t - \psi_{t0})}{\cos \varphi_y \cos \varphi'_x \text{sh}\psi_t} = \frac{\cos \varphi'_y}{\cos \varphi_y} \zeta_l = 1, \quad \frac{dz'}{dz} = \frac{\cos \varphi'_z \cos \varphi_x \text{sh}(\psi_t - \psi_{t0})}{\cos \varphi_z \cos \varphi'_x \text{sh}\psi_t} = \frac{\cos \varphi'_z}{\cos \varphi_z} \zeta_l = 1,$$

$$\text{где: } \sin \varphi'_x = \text{sech}(\psi_t - \psi_{t0}) = \sin \varphi_x \frac{\text{ch}\psi_t}{\text{ch}(\psi_t - \psi_{t0})} = \sin \varphi_x \sqrt{\frac{1-v^2 c^{-2}}{1-v_0^2 c^{-2}}} = \frac{\sin \varphi_x \sqrt{1-v_0^2 c^{-2}}}{1-(v_0/c) \cos \varphi_x}, \quad \cos \varphi'_x = \text{th}(\psi_t - \psi_{t0}) = \frac{\cos \varphi_x - v_0/c}{1-(v_0/c) \cos \varphi_x},$$

$$\text{ctg} \varphi'_x = \frac{\text{sh}(\psi_t - \psi_{t0})}{\text{sh}\psi_t} \text{ctg} \varphi_x = \text{sh}(\psi_t - \psi_{t0}) = \frac{\cos \varphi_x - v_0/c}{\sin \varphi_x \sqrt{1-v_0^2 c^{-2}}}, \quad \cos \varphi'_y = \cos \varphi_y / \zeta_l, \quad \cos \varphi'_z = \cos \varphi_z / \zeta_l \quad (v = c \cos \varphi_x,$$

$$\psi_t = \text{arth}(\cos \varphi_x), \quad \text{sh}\psi_t = \text{ctg} \varphi_x, \quad \text{ch}\psi_t = \text{cosec} \varphi_x, \quad \text{th}\psi_t = \cos \varphi_x).$$

Так как гиперболический косинус не может быть равен нулю, то приращение времени в CO_{out} может быть равно нулю лишь при равенстве нулю приращения интервала s . А это ведь соответствует только лишь мировым линиям излучения в гипотетическом абсолютном вакууме. К тому же при $dt=0$ и $ds=0$ также и $dx=0$. Поэтому то ни о каком синхронном измерении в CO_{out} длины движущегося тела не может быть и речи. И, следовательно, синхронное фиксирование координат удаленных друг от друга объектов движущегося тела принципиально не возможно. Асинхронное фиксирование [Cavalleri, Salgarelli, 1969] их координат в CO_{out} , очевидно, должно соответствовать одному и тому же коллективному гравитермодинамическому (пространственно-временному) микросостоянию Гиббса всего вещества движущегося тела. Так как соответствующий ему фронт собственного времени движущегося тела распространяется в CO_{out} со скоростью $v_{t0} = c^2/v_0$ [Даныльченко, 1994: 5, 2008b: 3], то при $dt_{ij} = v_0 c^{-2} dx_{ij}$ получим:

$$dx'_{ij} = \frac{dx_{ij} - v_0 dt_{ij}}{\sqrt{1 - v_0^2 c^{-2}}} = \sqrt{1 - v_0^2 c^{-2}} dx_{ij} = \text{sech} \psi_{i0} dx_{ij} = \text{th} \psi_{i0} ds_{ij}$$

И, следовательно, согласно преобразованиям Лоренца будет иметь место вовсе не сокращение, а наоборот увеличение продольного координатного «размера» движущегося тела. И лишь при таком возрастании координатной длины движущегося тела преобразования Лоренца и не приводят к паралогизму замкнутой траектории, так как во сколько раз уменьшилось время ее прохождения во столько же раз и уменьшена координатная длина пройденного пути наблюдателем, покоящимся в CO_0 ³³. Хотя по отношению к движению CO_{out} в его CO_0 и складывается парадоксальное мнение, основанное на отождествлении в СТО приращений координат и приращений метрических отрезков. Ведь каждый из двух наблюдателей считает, что замедление течения времени и удлинение движущегося тела относятся к противоположной СО.

Соображения о том, что вместо релятивистского сокращения продольного размера движущегося тела может иметь место его увеличение, высказывались многими авторами [Arzelies, 1965; Rohrlich, 1966; Стрельцов, 1988, 1991]. Однако же это может иметь место лишь у принудительно ускоренно движущихся тел. У движущихся же по инерции тел всё же должно иметь место сокращение их размеров в фоновом евклидовом пространстве наблюдателя. Ввиду необходимости соблюдения общей ковариантности уравнений физики изменение метрических размеров движущегося вещества в обладающем локальной кривизной собственном пространстве наблюдателя, конечно же, принципиально должно отсутствовать [Terrell, 1959; Даныльченко, 2009: 75, 2010: 64].

А это значит, что преобразования Лоренца являются преобразованиями приращений лишь пространственных координат и координатного времени, а вовсе не метрических пространственных отрезков и метрических интервалов времени. И, следовательно, матрицу преобразований приращений координат [Мёллер, 1972; Угаров, 1977], еще необходимо перемножить с матрицей перехода к приращениям метрических отрезков. Эта матрица должна быть подобной матрице метрического тензора ОТО и, конечно же, должна включать в себя не только показатели локальной кривизны времени (значения локальных

³³ Это, конечно же, не достаточно веское избавление СТО от паралогизма замкнутой траектории, так как выводы делаются на основе анализа приращений координатного времени и пространственных координат, а вовсе не на основе приращений метрических отрезков времени и пространства.

координатных скоростей света $v_{cv}=c(dt/d\hat{t})=v_{cvr}(1-v^2v_{cv}^{-2})^{1/2}$, но и прямые или же обратные показатели локальной кривизны пространства³⁴:

$$\xi=d\hat{x}/dx=1/\zeta=c/v_{cv}=\xi_r(1-v^2v_{cv}^{-2})^{-1/2}, \quad \zeta=dx/d\hat{x}=v_{cv}/c=\zeta_r(1-v^2v_{cv}^{-2})^{1/2},$$

где: dt и $d\hat{t}$ – приращения соответственно пространственно неоднородного координатного (гравиквантового) времени в фоновом псевдоевклидовом ПВК и обладающего кривизной единого собственного (гравитермодинамического) времени всего гравитермодинамически связанного вещества; dx и $d\hat{x}$ – приращения пространственных отрезков соответственно в фоновом евклидовом пространстве и в обладающем локальной кривизной собственном пространстве вещества; $v_{cvr}=c\zeta_r=c/\xi_r$ и ξ_r, ζ_r – соответственно координатная скорость света, а также прямое и обратное значения показателей кривизны пространства в гипотетической точке CO_{out} , в которой движущееся вещество могло находиться в состоянии покоя. При этом, как и в условно пустом пространстве в ОТО, $v_{cv}\xi=v_{cvr}/\zeta_r=c$, а у быстро удаляющихся от наблюдателя галактик локальные отклонения координатной скорости света и кривизны пространства являются пренебрежительно малыми ($v_{cvr}\approx c, \xi_r\approx 1, \zeta_r\approx 1$).

Однако же, эти показатели, принимающие неодинаковые значения в разных СО, вполне могут быть включены и непосредственно в сами модернизированные преобразования Лоренца.

Таким образом, в соответствии с приращением метрического отрезка $d\hat{x}=\xi dx=\xi_r(1-v^2v_{cv}^{-2})^{-1/2}dx$ истинно метрическая скорость движения тела по инерции в едином гравитермодинамическом времени (мировом времени ОТО [Мёллер, 1972]) CO_{out} фактически будет равна ее собственному значению в СО движущегося тела [Даныльченко, 2006: 27; 2008: 60; 2021]:

$$\hat{v}=d\hat{x}/d\hat{t}=(\xi v_{cv}/c)dx/dt=dx/dt=vc/v_{cv}=(vc/v_{cvr})(1-v^2v_{cv}^{-2})^{-1/2}=(vc/v_{cvr})\left[\left(1+\sqrt{1-4v^2v_{cvr}^{-2}}\right)/2\right]^{-1/2}=c\sqrt{1-v^2v_{cv}^{-2}},$$

где: $\xi v_{cv}=c$; $v=dx/d\hat{t}=\xi\hat{v}/\xi_r=\hat{v}v_{cv}/c=\hat{v}(v_{cvr}/c)(1-\hat{v}^2c^{-2})^{1/2}$ – скорость движения объекта в фоновом регулярном пространстве CO_{out} , не учитывающем локальной кривизны, вносимой как окрестными астрономическими объектами, так и самим движущимся телом.

А это значит, что движением по инерции локально компенсируется не только уменьшение координатной скорости света, но и возрастание кривизны собственного пространства CO_{out} . Очевидно, гравитационная кривизна регулярного пространства

³⁴ В соответствии с условием ОТО для радиального направления в условно пустом пространстве $ab=1$ здесь

(гравитационное уменьшение продольного размера свободно падающего тела в фоновом евклидовом пространстве) полностью компенсируется локальной кривизной этого пространства, возникающей вследствие увеличения скорости движения тела по инерции в гравитационном поле. И, следовательно, как локальная координатная скорость света, так и показатели локальной кривизны пространства в точке мгновенной дислокации движущегося по инерции тела соответствуют в его собственной СО их значениям ξ_r , ζ_r в гипотетической точке начала самостоятельного движения тела, а вовсе не их регулярным значениям в точках мгновенной его дислокации в CO_{out} . На основании изменения именно этой истинной метрической скорости движения тела Мёллер и получил ускорение движения тела $G=d\hat{v}/d\hat{t}=(1-v^2v_{cv}^{-2})^{-3/2}dv/d\hat{t}$ [Мёллер, 1972; Даныльченко, 1994: 5, 2008b: 3].

В соответствии с этим гамильтониан свободной инертной энергии и лагранжиан ординарной внутренней энергии, а также гамильтонов и лагранжевы импульсы тела, движущегося по инерции, соответственно равны [Danylchenko, 2021a: 37]:

$$H=E_0\Gamma=m_0cv_{cv}(1-v^2v_{cv}^{-2})^{-1/2}=m_0cv_{cvr}=\mathbf{const}(t),$$

$$L=W_0/\Gamma=m_0c^3(1-v^2v_{cv}^{-2})^{1/2}/v_{cv}=m_0c^3/v_{cvr}=\mathbf{const}(t),$$

$$P_H=m_0\hat{v}\Gamma=m_0v\Gamma c/v_{cv}=m_0vc/v_{cvr}(1-v^2v_{cv}^{-2})=2m_0vc/v_{cvr}(1+\sqrt{1-4v^2v_{cvr}^{-2}}),$$

$$P_L=m_0\hat{v}=m_0vc/v_{cv}=(m_0vc/v_{cvr})(1-v^2v_{cv}^{-2})^{-1/2}=(m_0vc/v_{cvr})\left[\left(1+\sqrt{1-4v^2v_{cvr}^{-2}}\right)/2\right]^{-1/2},$$

a:
$$v_{cv}^{-2}H^2-P_H^2=v_{cv}^2c^{-4}L^2+P_L^2=m_0^2c^2.$$

Лоренц-инвариантность скорости света принципиально имеет место лишь в точке дислокации часов [Даныльченко, 1994:10, 2008b: 24]. В удаленных же от часов точках (как это имеет место в ОТО для координатной скорости света) она может быть и не равна постоянной скорости света. Поэтому-то вполне возможно, что могут потребоваться и в СТО более сложные (нежели сугубо Лоренцевы) преобразования приращений координат и координатного времени. Все это является следствием наличия в регулярном (закономерном) ПВК наблюдателя локальных гравитационных полей и соответствующих им локальных искривлений собственного пространства наблюдателя. Эти локальные деформации реального ПВК не соответствуют уравнениям гравитационного поля регулярного ПВК. И именно несоответствие инерциального движения вещества уравнениям регулярного гравитационного поля и должно позволять математически описать эти локальные деформации регулярного ПВК наблюдателя.

имеет место $\xi_l v_l/c=v_l/c\zeta=1$ и $\xi_r v_{lr}/c=v_{lr}/c\zeta_r=1$.

И как следует из решения уравнений гравитационного поля ОТО с ненулевым значением космологической постоянной $\Lambda=3H_E^2 c^{-2}$, свободное падение на псевдогоризонт событий Вселенной далеких галактик сопровождается соответствующим скорости их движения гравитационным полем, задаваемым распределением координатной скорости света: $v_{cv}=c(1-v^2 v_{cv}^{-2})^{1/2}=c\sqrt{(1+\sqrt{1-4v^2 c^{-2}})/2}$. Подобное же локальное гравитационное влияние на метрику пространства-времени, очевидно, может индексироваться любым инерциальным движением вещества.

В ОТО вместо преобразований скоростей движения, определяемых в точке i по гравиквантовым часам наблюдателя, преобразуются по правилам Лоренца на самом деле их гравитермодинамические значения $\hat{v}=d\hat{x}/d\hat{t}=^i v c / ^i v_{cv}$, нормированные по координатной скорости света и поэтому независимые от показаний каких-либо конкретных гравиквантовых часов. Они, хотя и учитывают кривизну пространства наблюдателя, но всё же, игнорируют возможность ее изменения движущимся телом, что и приводит к мнимой наблюдаемости релятивистской деформации этого движущегося тела. Тем самым фактически осуществляется переход от использования локальных гравиквантовых часов какого-либо наблюдателя к использованию независимого от их показаний единого гравитермодинамического (общепланетарного) времени $\hat{t}=(c/v_{cv})t$ всего РГТД-связанного вещества. И это вполне логично. Ведь в отличие от гравиквантовых времен³⁵ дискретное изменение коллективного гравитермодинамического состояния вещества происходит с одной и той же частотой во всем пространстве, занимаемом РГТД-связанным веществом. Именно этому дискретному изменению и соответствует обладающее гравитационной кривизной единое гравитермодинамическое время.

К тому же при переходе от ССОРВ к СО наблюдателя в ОТО используются и конформные Лоренцевы преобразования, позволяющие в отличие от сугубо Лоренцевых более адекватно отображать физическую реальность. Поэтому даже и при условном отсутствии гравитационного поля вместо обычных Лоренцевых всё же должны использоваться и в СТО конформные гравитационно-лоренцевые преобразования [Даныльченко, 1994: 22] как приращений координат и времени, так и скоростей движения вещества. Если тело движется со скоростью v_0 и с учетом этого предельная скорость его в

³⁵ Гравитационное замедление течения собственного гравиквантового времени в недрах планеты вовсе не означает, что физические процессы там будут протекать медленнее, чем на ее поверхности. Наоборот, в собственном гравиквантовом времени недр эти быстро текущие процессы будут протекать еще быстрее, чем по наблюдениям с поверхности планеты.

фоновом регулярном³⁶ пространстве CO_{out} внешнего наблюдателя равна $v_{l0}=v_{l0}\Gamma_0^{1-p}=v_{l0}(1-v_0^2v_{l0}^{-2})^{(p-1)/2}$, то в сопутствующей ему CO_0 и в CO_{out} приращения координат (а тем самым и метрических отрезков) его подвижных объектов и времени будут следующими [Danylchenko, 2021a: 37]:

$$\begin{aligned}
N'_C c dt' &= \frac{v'_l dt'}{\sqrt{(1-\hat{v}'^2 c^{-2})^p}} = \frac{v'_{lG} d\hat{t}'}{\sqrt{1-\hat{v}'^2 c^{-2}}} = ch(\psi_t - \psi_{t0}) v'_{lG} d\hat{t}' = N'_C \frac{cdt' - (v_0/v_{l0}) dx'_m}{\sqrt{1-v_0^2 v_{l0}^{-2}}} = \frac{v_l d\hat{t} - (\hat{v}_0/c) \zeta_G d\hat{x}_m}{\sqrt{(1-\hat{v}_0^2 c^{-2})(1-\hat{v}'^2 c^{-2})^p}} = \\
&= \frac{v_{lG} d\hat{t} - (\hat{v}_0/c) \zeta_G d\hat{x}_m}{\sqrt{(1-\hat{v}_0^2 c^{-2})(1-\hat{v}'^2 c^{-2})}} = \frac{v_{lG} d\hat{t}}{\sqrt{1-\hat{v}'^2 c^{-2}}}, \quad v'_{lG} d\hat{t}' = v_{lG} d\hat{t} = ds, \quad \zeta'_G d\hat{x}'_m = th\psi'_l ds = th(\psi_t - \psi_{t0}) v'_{lG} d\hat{t}' = (\hat{v}'/c) v'_{lG} d\hat{t}', \\
N'_C dx'_m &= \frac{\zeta'_G d\hat{x}'_m}{\sqrt{(1-\hat{v}'^2 c^{-2})^p}} = \frac{\zeta'_G d\hat{x}'_m}{\sqrt{1-\hat{v}'^2 c^{-2}}} = ch(\psi_t - \psi_{t0}) \zeta'_G d\hat{x}'_m = N'_C \frac{dx'_m - (v_0/v_{l0}) c dt'}{\sqrt{1-v_0^2 v_{l0}^{-2}}} = \frac{\zeta_G d\hat{x}_m - (\hat{v}_0/c) v_l d\hat{t}}{\sqrt{(1-\hat{v}_0^2 c^{-2})(1-\hat{v}'^2 c^{-2})^p}} = \\
&= \frac{\zeta_G d\hat{x}_m - (\hat{v}_0/c) v_{lG} d\hat{t}}{\sqrt{(1-\hat{v}_0^2 c^{-2})(1-\hat{v}'^2 c^{-2})}} = sh(\psi_t - \psi_{t0}) v_{lG} d\hat{t}, \quad \frac{\zeta'_G d\hat{x}'_m}{v_{lG} d\hat{t}'} = \frac{\zeta'_G d\hat{x}'_m}{v'_{lG} d\hat{t}'} = th\psi'_l = \frac{\hat{v}'}{c}, \\
N'_C dy'_m &= \frac{\zeta'_G d\hat{y}'_m}{\sqrt{(1-\hat{v}'^2 c^{-2})^p}} = \frac{\zeta'_G d\hat{y}'_m}{\sqrt{1-\hat{v}'^2 c^{-2}}} = ch(\psi_t - \psi_{t0}) \zeta'_G d\hat{y}'_m = N'_C dy'_m = \frac{\zeta'_G d\hat{y}'_m}{\sqrt{(1-\hat{v}'^2 c^{-2})^p}} = \frac{\zeta'_G d\hat{y}'_m}{\sqrt{1-\hat{v}'^2 c^{-2}}} = ch\psi_t \zeta'_G d\hat{y}'_m, \\
\zeta'_G d\hat{y}'_m &= \frac{ch\psi_t}{ch(\psi_t - \psi_{t0})} \zeta'_G d\hat{y}'_m = \sqrt{\frac{1-\hat{v}'^2 c^{-2}}{1-\hat{v}^2 c^{-2}}} \zeta'_G d\hat{y}'_m = \frac{\sqrt{1-\hat{v}_0^2 c^{-2}}}{1-\hat{v}_0 \hat{v}_x c^{-2}} \zeta'_G d\hat{y}'_m, \\
N'_C dz'_m &= \frac{\zeta'_G d\hat{z}'_m}{\sqrt{(1-\hat{v}'^2 c^{-2})^p}} = \frac{\zeta'_G d\hat{z}'_m}{\sqrt{1-\hat{v}'^2 c^{-2}}} = ch(\psi_t - \psi_{t0}) \zeta'_G d\hat{z}'_m = N'_C dz'_m = \frac{\zeta'_G d\hat{z}'_m}{\sqrt{(1-\hat{v}'^2 c^{-2})^p}} = \frac{\zeta'_G d\hat{z}'_m}{\sqrt{1-\hat{v}'^2 c^{-2}}} = ch\psi_t \zeta'_G d\hat{z}'_m, \\
\zeta'_G d\hat{z}'_m &= \frac{ch\psi_t}{ch(\psi_t - \psi_{t0})} \zeta'_G d\hat{z}'_m = \sqrt{\frac{1-\hat{v}'^2 c^{-2}}{1-\hat{v}^2 c^{-2}}} \zeta'_G d\hat{z}'_m = \frac{\sqrt{1-\hat{v}_0^2 c^{-2}}}{1-\hat{v}_0 \hat{v}_x c^{-2}} \zeta'_G d\hat{z}'_m; \\
N'_C c dt &= \frac{v_l d\hat{t}}{\sqrt{(1-\hat{v}^2 c^{-2})^p}} = \frac{v_{lG} d\hat{t}}{\sqrt{1-\hat{v}^2 c^{-2}}} = ch(\psi'_t - \psi'_{t0}) v_{lG} d\hat{t} = N'_C \frac{cdt' - (v'_0/v'_{l0}) dx'_m}{\sqrt{1-v_0'^2 v_{l0}'^{-2}}} = \frac{v'_l d\hat{t}' - (\hat{v}'_0/c) \zeta'_G d\hat{x}'_m}{\sqrt{(1-\hat{v}'_0^2 c^{-2})(1-\hat{v}'^2 c^{-2})^p}} = \\
&= \frac{v'_{lG} d\hat{t}' - (\hat{v}'_0/c) \zeta'_G d\hat{x}'_m}{\sqrt{(1-\hat{v}'_0^2 c^{-2})(1-\hat{v}'^2 c^{-2})}} = \frac{v'_{lG} d\hat{t}'}{\sqrt{1-\hat{v}'^2 c^{-2}}}, \quad v_{lG} d\hat{t} = v'_{lG} d\hat{t}' = ds, \quad d\hat{x} = th\psi'_l ds = th(\psi'_t - \psi'_{t0}) v_{lG} d\hat{t}', \\
N'_C dx_m &= \frac{\zeta_G d\hat{x}_m}{\sqrt{(1-\hat{v}^2 c^{-2})^p}} = \frac{\zeta_G d\hat{x}_m}{\sqrt{1-\hat{v}^2 c^{-2}}} = ch\psi_t \zeta_G d\hat{x}_m = N'_C \frac{dx'_m - (v'_0/v'_{l0}) c dt'}{\sqrt{1-v_0'^2 v_{l0}'^{-2}}} = \frac{\zeta'_G d\hat{x}'_m - (\hat{v}'_0/c) v'_l d\hat{t}'}{\sqrt{(1-\hat{v}'_0^2 c^{-2})(1-\hat{v}'^2 c^{-2})^p}} = \\
&= \frac{\zeta'_G d\hat{x}'_m - (\hat{v}'_0/c) v'_{lG} d\hat{t}'}{\sqrt{(1-\hat{v}'_0^2 c^{-2})(1-\hat{v}'^2 c^{-2})}} = sh(\psi'_t - \psi'_{t0}) v'_{lG} d\hat{t}', \quad \frac{\zeta_G d\hat{x}}{v'_{lG} d\hat{t}'} = \frac{\zeta_G d\hat{x}}{v_{lG} d\hat{t}} = th\psi_t = th(\psi'_t - \psi'_{t0}),
\end{aligned}$$

³⁶ Фоновое регулярное пространство может обладать регулярной кривизной. Поэтому дополнительная кинематическая кривизна этого пространства будет локально наложенной на его регулярную кривизну.

где: $v'_0 = -v_0$ ($\hat{v}'_0 = -\hat{v}_0 = -v_0 c / v_{l0}$); $v'_{l0} = v_{l0}$; $\psi_t = \text{arth}(\hat{v}/c)$, $\psi'_t = \text{arth}(\hat{v}'/c) = -\text{arth}(\hat{v}/c)$ ($\psi_{l0} = \text{arth}(\hat{v}_0/c)$, $\psi'_{l0} = \text{arth}(\hat{v}'_0/c) = -\text{arth}(\hat{v}_0/c)$); $v_l = v_{lr} \Gamma_m^{1-p}$ и $\Gamma_m = (1 - v_m^2 v_l^{-2})^{-1/2}$ – значения предельной скорости движения в фоновом регулярном пространстве и Лоренцево сокращение в регулярном пространстве CO_{out} размеров подвижного объекта (вещества) m ; $v'_{lG} = \eta'(p, G) v'_{lr}$, $v_{lG} = \eta(p, G) v_{lr}$, $v'_{lr} \equiv v_{lr} = c \zeta_r = c / \zeta_r$; $v'_{lr0} \equiv v_{lr0}$, $v'_{l0} = v'_{lG0} / \Gamma_0^{1-p}$, $v_l = v_{lG} / \Gamma_m^{1-p}$, $\Gamma_0 = (1 - v_0^2 v_{l0}^{-2})^{-1/2}$ и $\Gamma'_m = (1 - v_m'^2 v_l'^{-2})^{-1/2}$ – значения предельной скорости движения³⁷ и Лоренцево сокращение в регулярном пространстве CO_0 размеров соответственно неподвижного и подвижного в ней объектов; dx'_m , dy'_m , dz'_m – приращения координат подвижного объекта в CO_0 , а $dx_m = v_{mx} dt$, $dy_m = v_{my} dt$, $dz_m = v_{mz} dt$ – приращения координат этого объекта в CO_{out} наблюдателя движения всего тела и его объектов; v_m и v_l , v_{lr} – соответственно реальная и предельные скорости движения объекта m в CO_{out} ;

$$\zeta = \sqrt{(x^2 + y^2 + z^2) / (\hat{x}^2 + \hat{y}^2 + \hat{z}^2)} = \zeta_G (1 - v^2 v_l^{-2})^{(p-1)/2} = \zeta_G (1 - \hat{v}^2 c^{-2})^{(p-1)/2} \quad \text{и}$$

$$\zeta' = \sqrt{(x'^2 + y'^2 + z'^2) / (\hat{x}'^2 + \hat{y}'^2 + \hat{z}'^2)} = \zeta'_G (1 - v'^2 v_l'^{-2})^{(p-1)/2} = \zeta'_G (1 - \hat{v}'^2 c^{-2})^{(p-1)/2} \quad \text{– всестороннее сокращения}$$

размеров движущегося тела в фоновом регулярном пространстве соответственно в CO_{out} и в CO_0 ; $\zeta_G = \eta(p, G) \zeta_r$ и $\zeta'_G = \eta'(p, G) \zeta_r$ – функции от показателя p и ускорения G принудительного движения; ζ_r – параметр, характеризующий кривизну собственного пространства наблюдателя в изначальном состоянии покоя движущегося тела; $N_C = (1 - v^2 v_l^{-2})^{-p/2} = (1 - \hat{v}^2 c^{-2})^{-p/2}$ и $N'_C = (1 - v'^2 v_l'^{-2})^{-p/2} = (1 - \hat{v}'^2 c^{-2})^{-p/2}$ – кинематические масштабные факторы движущегося тела в CO_{out} и в CO_0 ; $(p-1)$ – степень сокращения размеров движущегося тела в фоновом регулярном пространстве.

В соответствии с этим преобразования проекций скоростей движения будут иметь следующий вид [Danylchenko, 2021a: 37]:

$$\frac{\hat{v}'_{mx}}{c} = \frac{1}{c} \frac{dx'_m}{dt'} = \frac{\zeta' dx'_m}{v'_l dt'} = \frac{v'_{mx}}{v'_l} = \frac{v_{mx} / v_l - v_0 / v_{l0}}{1 - v_0 v_{mx} / v_{l0} v_l} = \frac{\hat{v}_{mx} - \hat{v}_0}{c - \hat{v}_0 \hat{v}_{mx} / c}, \quad \frac{\hat{v}'_{my}}{c} = \frac{1}{c} \frac{dy'_m}{dt'} = \frac{\zeta' dy'_m}{v'_l dt'} = \frac{v'_{my}}{v'_l} = \frac{v_{my}}{v_l} \frac{\sqrt{1 - v_0^2 v_{l0}^{-2}}}{1 - v_0 v_{mx} / v_{l0} v_l} = \hat{v}_{my} \frac{\sqrt{1 - \hat{v}_0^2 c^{-2}}}{c - \hat{v}_0 \hat{v}_{mx} / c},$$

$$\frac{\hat{v}'_{mz}}{c} = \frac{1}{c} \frac{dz'_m}{dt'} = \frac{\zeta' dz'_m}{v'_l dt'} = \frac{v'_{mz}}{v'_l} = \frac{v_{mz}}{v_l} \frac{\sqrt{1 - v_0^2 v_{l0}^{-2}}}{1 - v_0 v_{mx} / v_{l0} v_l} = \hat{v}_{mz} \frac{\sqrt{1 - \hat{v}_0^2 c^{-2}}}{c - \hat{v}_0 \hat{v}_{mx} / c}, \quad \sqrt{1 - \hat{v}'^2 c^{-2}} = \frac{\sqrt{(1 - \hat{v}_0^2 c^{-2})(1 - \hat{v}^2 c^{-2})}}{1 - \hat{v}_0 \hat{v}_{mx} c^{-2}},$$

³⁷ Вполне возможно, что не только реальные скорости распространения излучения в движущемся веществе, но и альтернативная гипотетической вакуумной скорости света предельная скорость движения вещества анизотропна в движущемся теле в CO_{out} [Даныльченко, 2009: 79]. Однако же, пока будем исходить из изотропности её.

$$\frac{\hat{v}_{mx}}{c} = \frac{1}{c} \frac{dx_m}{dt} = \frac{\zeta d\bar{x}_m}{v_l dt} = \frac{v_{mx}}{v_l} = \frac{v'_{mx}/v'_l - v'_0/v'_{l0}}{1 - v'_0 v'_{mx}/v'_l v'_{l0}} = \frac{\hat{v}'_{mx} - \hat{v}'_0}{c - \hat{v}'_0 \hat{v}'_{mx}/c}, \quad \frac{\hat{v}_{my}}{c} = \frac{1}{c} \frac{dy_m}{dt} = \frac{\zeta d\bar{y}_m}{v_l dt} = \frac{v_{my}}{v_l} = \frac{v'_{my}}{v'_l} \frac{\sqrt{1 - v'^2_0 v'^2_{l0}}}{1 - v'_0 v'_{mx}/v'_l v'_{l0}} = \hat{v}'_{my} \frac{\sqrt{1 - \hat{v}'^2_0 c^{-2}}}{c - \hat{v}'_0 \hat{v}'_{mx}/c},$$

$$\frac{\hat{v}_{mz}}{c} = \frac{1}{c} \frac{dz_m}{dt} = \frac{\zeta d\bar{z}_m}{v_l dt} = \frac{v_{mz}}{v_l} = \frac{v'_{mz}}{v'_l} \frac{\sqrt{1 - v'^2_0 v'^2_{l0}}}{1 - v'_0 v'_{mx}/v'_l v'_{l0}} = \hat{v}'_{mz} \frac{\sqrt{1 - \hat{v}'^2_0 c^{-2}}}{c - \hat{v}'_0 \hat{v}'_{mx}/c}, \quad \sqrt{1 - \hat{v}^2 c^{-2}} = \frac{\sqrt{(1 - \hat{v}'^2_0 c^{-2})(1 - \hat{v}'^2 c^{-2})}}{1 - \hat{v}'_0 \hat{v}'_{mx} c^{-2}},$$

где истинные скорости движения наблюдаемого объекта и СО₀ соответственно равны $\hat{v}_{mx} = v_{mx} c / v_l$, $\hat{v}'_{mx} = v'_{mx} c / v'_l$, $\hat{v}_{my} = v_{my} c / v_l$, $\hat{v}'_{my} = v'_{my} c / v'_l$, $\hat{v}_{mz} = v_{mz} c / v_l$, $\hat{v}'_{mz} = v'_{mz} c / v'_l$ и $\hat{v}_0 = v_0 c / v_{l0}$.

При $v'_{mx}=0$, $v'_{my}=0$, $v'_{mz}=0$ ($d\bar{x}=d\bar{x}_0$, $v_{mx}=v_0$, $v_l=v_{l0}$, $\zeta=\zeta_0$) и $d\bar{t}=(\hat{v}_0 \zeta_0 / c v_{l0}) d\bar{x}_0$ (что соответствует одному и тому же коллективному пространственно-временному микросостоянию Гиббса всего вещества, движущегося со скоростью v_0) имеем релятивистскую инвариантность продольных метрических размеров движущегося тела ($d\bar{x} \equiv d\bar{x}'_0 = d\bar{x}_0 = \mathbf{inv}$), причем независимо от значений показателя p . Благодаря изотропии кинематического самосокращения размеров движущегося тела в фоновом регулярном пространстве релятивистки инвариантными также будут и поперечные метрические отрезки. И это, конечно же, отвечает принятому в ОТО принципу ненаблюдаемости деформации вещества на уровне его микрообъектов (фактически принципу метрической однородности пространства наблюдателя движения вещества)³⁸. Неравенство же приращений поперечных метрических отрезков в разных СО при одном и том же релятивистки инвариантном приращении метрического времени вызвано отличием в них поперечных составляющих скоростей движения.

Согласно приращениям как времени $d\bar{t}$ и $d\bar{t}'$ ($dx_m = v_0 dt$ и $v_l = v_{l0}$, а: $dx'_m = 0$, $dy'_m = 0$, $dz'_m = 0$ и $v'_l = v_{l0}$), так и конформного интервала при движении тела по инерции ($v'_{lG} = v_{lG} = v_{kr}$) [Danylchenko, 2021a: 37]:

$$(ds)^2 = N_C^2 [c^2 (dt)^2 - (dx_m)^2 - (dy_m)^2 - (dz_m)^2] = N_C^2 \{v_l^2 (d\bar{t})^2 - \zeta^2 (d\bar{x}_m)^2 - \zeta^2 [(d\bar{y}_m)^2 + (d\bar{z}_m)^2]\} = v_{lG}^2 (d\bar{t})^2 =$$

$$= N_C'^2 [c^2 (dt')^2 - (dx'_m)^2 - (dy'_m)^2 - (dz'_m)^2] = N_C'^2 \{v_l'^2 (d\bar{t}')^2 - \zeta'^2 (d\bar{x}'_m)^2 - \zeta'^2 [(d\bar{y}'_m)^2 + (d\bar{z}'_m)^2]\} = v_{lG}'^2 (d\bar{t}')^2$$

имеет место не только неизменность темпа хода движущихся по инерции часов, но и инвариантность относительно релятивистских преобразований отсчитываемого ими единого вселенского гравитермодинамического времени ($d\bar{t}' = d\bar{t} = \mathbf{inv}$), что, конечно же, может соответствовать лишь самопроизвольному движению (движению по инерции или же

³⁸ С целью соблюдения общей ковариантности формулирования законов физики вместо метрически неоднородных фоновых евклидовых пространств [Зельдович, Гришук, 1988: 517] в ОТО используются лишь обладающие кривизной метрически однородные пространства.

хаотическому движению) любых объектов. Из условия сохранения в CO_0 гамильтониана свободно падающих тел следует, что $p_0=2$. В случае же принудительного движения (при $p \neq 2$ и $v'_{IG} \neq v_{IG} \neq v_{kr}$, $\eta(p, G) \neq \eta(p, G) \neq 1$), действительно, может иметь место замедление собственного времени движущихся объектов, что подтверждается увеличением продолжительности жизни нестабильных микрообъектов, образующихся в экспериментах на ускорителях. Темп течения координатного (гравиквантового) времени $dt = v d\hat{t}$, являющееся пространственно неоднородным в гравитационном поле, конечно же, изменяется вдоль траектории движения по инерции объектов. Однако же движением по инерции полностью компенсируется влияние гравитационного поля на ход гравиквантовых часов, подобно полной компенсации и вызываемых им сил тяготения.

Сами же снижаемые гравитационным полем предельные скорости движения по инерции вещества могут быть выражены в CO_0 через его истинную скорость движения $\hat{v}'$ и скорость движения в фоновом регулярном пространстве $v' = \hat{v}' v'_l / c$ следующим образом:

$$v'_l = v_{lr} \sqrt{1 - \hat{v}'^2 c^{-2}} = v_{lr} \sqrt{(1 + \sqrt{1 - 4v'^2 v_{lr}^{-2}})/2} \quad (v' = v'_l \sqrt{1 - v_l'^2 v_{lr}^{-2}}).$$

Их значение при гипотетическом отсутствии гравитационного поля³⁹ ($v_{l0} = c$, $v'_0 = \text{const}(t)$) будет определяться в CO_0 зависимостью, обеспечивающей релятивистскую инвариантность термодинамических потенциалов и параметров и в этом случае:

$$v'_{l0} = c \sqrt{(1 + \sqrt{1 - 4v_0'^2 c^{-2}})/2}.$$

И, следовательно, вполне возможно, что в случае любого самопроизвольного (не принудительного) движения никакого замедления хода движущихся часов на самом деле не должно быть. Ведь движение, наоборот, даже компенсирует гравитационное замедление течения времени. К тому же при таком движении отсутствует и декларируемое в СТО несоблюдение одновременности разноместных событий в СО движущегося тела, которые являются одновременными в СО наблюдателя. Хотя, конечно же, это может касаться лишь инерциального движения тела в окружающем его вселенском гравитационном поле, когда как ожидаемое Лоренцево замедление течения времени в сопутствующей движущемуся телу СО, так и замедление, наведенное гравитационным полем, полностью компенсируются всесторонним изотропным самосжатием этого тела в CO_{out} (самосокращением им своих размеров в фоновом регулярном пространстве). По крайней мере, замедление орбитального

движения астрономических объектов удаляющихся от нас с большой скоростью далеких галактик астрономическими наблюдениями не подтверждается⁴⁰.

Очевидно, не только принципиально ненаблюдаемое в СО мира людей гравитационное самосжатие вещества (на уровне его микрообъектов) в фоновом евклидовом пространстве [Зельдович, Гришук, 1988], а и его движение может вызывать опережение эволюционного самосжатия в ССОПВ вещества движущихся тел по сравнению с условно неподвижными в ней телами. Однако же, следует иметь в виду, что как обычные преобразования Лоренца, так и используемые сейчас в ОТО тривиальные конформные гравитационно-лоренцевы преобразования являются преобразованиями приращений лишь пространственных координат, а вовсе не метрических отрезков⁴¹. Ведь релятивистские сокращения длины и объема движущихся объектов принципиально не должны наблюдаться в мире людей подобно гравитационному сокращению молярного объема вещества в фоновом евклидовом пространстве. Для того чтобы соблюдалась общая ковариантность формулирования физических законов, вместо них должна использоваться кинематическая «кривизна» (уплотнение) собственного пространства наблюдателя движущегося вещества. Поэтому-то и молярный объем вещества, как и все другие его термодинамические параметры, является инвариантным относительно пространственно-временных преобразований.

Таким образом, движение вещества по инерции в гравитационном поле не только предотвращает гравитационное увеличение его показателя преломления излучения

³⁹ Именно применимость понятия предельная скорость движения для описания не только гравитационного поля, но и движения побудила автора отказаться от использования такого термина как координатная скорость света.

⁴⁰ Астрономы, наоборот, ищут небарионную темную материю, которая бы позволила объяснить весьма значительные скорости орбитального движения астрономических объектов на краю убегающих от нас с большой скоростью далеких галактик. К тому же, чтобы объяснить мнимое ускоренное расширение Вселенной, следующее из ложного представления о замедлении собственного времени далеких галактик, астрономы вынуждены заполнить Вселенную еще и темной энергией.

⁴¹ Обоюдно наблюдаемое сокращение продольных и поперечных координатных размеров (приращений координатного времени и пространственных координат) движущихся объектов вовсе не является парадоксальным, так как векторы мировых точек этих объектов лежат в разных трехмерных сечениях (гиперплоскостях) четырехмерного псевдоевклидова пространства, наклоненными друг к другу под соответствующим скорости их относительного движения гиперболическим углом. Ортогональные же пространственные проекции векторов мировых точек на противоположную гиперплоскость всегда должны быть меньше самих пространственных составляющих четырехмерного вектора. Тогда как ортогональная проекция координатного времени, наоборот, должна быть большей, чем временная составляющая ортогонально проецируемого четырехмерного вектора. Именно, это и обеспечивают конформные преобразования Лоренца. Вот только не следует забывать, что это преобразования лишь приращений координат, а вовсе не метрических отрезков. И к тому же следует учитывать, что эти преобразования четырехмерных отрезков должны соответствовать одному и тому же пространственно-временному микросостоянию Гиббса всего гравитермодинамически связанного вещества движущегося тела. А это значит, что проецируемый четырехмерный отрезок должен быть нормальным оси координатного времени гиперплоскости, в которой покоится это тело и на которую осуществляется проецирование отрезка, а вовсе не оси координатного времени гиперплоскости, в которой лежит проецируемый четырехмерный отрезок. И,

$n_j \neq n_{lr} \left(1 + \sqrt{(1 - 4v'_{0j} v'^{-2}_{lr})/2}\right)^{-1/2}$ ($n = \text{const}(t)$), но и вызывает в регулярном пространстве CO_{out} релятивистское (кинематическое) самосжатие его как в продольном, так и в поперечных направлениях [Даныльченко, 2009: 79]. В соответствии с этим темп течения метрического времени движущихся по инерции тел является неизменным и релятивистски инвариантным ($\zeta'_G = \zeta_G = \zeta_r = v_{lG}/c = v_{lr}/c$, $d\hat{t}' = d\hat{t}$), а для преобразования приращений как метрических отрезков ($d\hat{x}_m$, $d\hat{y}_m$, $d\hat{z}_m$), так и координат (dt , dx_m , dy_m , dz_m) будем иметь следующие выражения:

$$\begin{aligned}
d\hat{x}'_m &= \frac{\zeta_G d\hat{x}_m - (\hat{v}_0/c) v_{lG} d\hat{t}}{\zeta'_G (1 - \hat{v}_x \hat{v}_0 c^{-2})} = \frac{\hat{v}_x - \hat{v}_0}{1 - \hat{v}_x \hat{v}_0 c^{-2}} d\hat{t} = \text{th}(\psi_t - \psi_{t_0}) c d\hat{t} = \hat{v}'_x d\hat{t}', \\
d\hat{x}_m &= \frac{\zeta'_G d\hat{x}'_m - (\hat{v}'_0/c) v'_{lG} d\hat{t}'}{\zeta_G (1 - \hat{v}'_x \hat{v}'_0 c^{-2})} = \frac{\hat{v}_x - \hat{v}'_0}{1 - \hat{v}'_x \hat{v}'_0 c^{-2}} d\hat{t}' = \text{th}(\psi'_t - \psi'_{t_0}) c d\hat{t}' = \hat{v}_x d\hat{t}, \\
d\hat{y}'_m &= \frac{d\hat{y}_m \sqrt{1 - \hat{v}_0^2 c^{-2}}}{1 - \hat{v}_x \hat{v}_0 c^{-2}} = \frac{\hat{v}_y \sqrt{1 - \hat{v}_0^2 c^{-2}}}{1 - \hat{v}_x \hat{v}_0 c^{-2}} d\hat{t} = \frac{\text{ch}\psi_t}{\text{ch}(\psi_t - \psi_{t_0})} \hat{v}_y d\hat{t} = \hat{v}'_y d\hat{t}', \\
d\hat{y}_m &= \frac{\text{ch}(\psi_t - \psi_{t_0})}{\text{ch}\psi_t} d\hat{y}'_m = \frac{d\hat{y}'_m \sqrt{1 - \hat{v}'_0^2 c^{-2}}}{1 - \hat{v}'_x \hat{v}'_0 c^{-2}} = \frac{\hat{v}'_y \sqrt{1 - \hat{v}'_0^2 c^{-2}}}{1 - \hat{v}'_x \hat{v}'_0 c^{-2}} d\hat{t}' = \hat{v}_y d\hat{t}, \\
d\hat{z}'_m &= \frac{\text{ch}\psi_t d\hat{z}_m}{\text{ch}(\psi_t - \psi_{t_0})} = \frac{d\hat{z}_m \sqrt{1 - \hat{v}_0^2 c^{-2}}}{1 - \hat{v}_x \hat{v}_0 c^{-2}} = \frac{\hat{v}_z \sqrt{1 - \hat{v}_0^2 c^{-2}}}{1 - \hat{v}_x \hat{v}_0 c^{-2}} d\hat{t} = \hat{v}'_z d\hat{t}', \\
d\hat{z}_m &= \frac{d\hat{z}'_m \sqrt{1 - \hat{v}'_0^2 c^{-2}}}{1 - \hat{v}'_x \hat{v}'_0 c^{-2}} = \frac{\hat{v}'_z \sqrt{1 - \hat{v}'_0^2 c^{-2}}}{1 - \hat{v}'_x \hat{v}'_0 c^{-2}} d\hat{t}' = \frac{\text{ch}\psi'_t}{\text{ch}\psi_t} \hat{v}'_z d\hat{t}' = \hat{v}_z d\hat{t}; \\
dt' &= \frac{\sqrt{1 - \hat{v}_0^2 c^{-2}} (dt - \hat{v}_0 c^{-2} dx_m)}{(1 - \hat{v}_x \hat{v}_0 c^{-2})^2} = \frac{\sqrt{1 - \hat{v}_0^2 c^{-2}}}{1 - \hat{v}_x \hat{v}_0 c^{-2}} dt = \sqrt{\frac{1 - \hat{v}'^2 c^{-2}}{1 - \hat{v}^2 c^{-2}}} dt = \frac{\text{ch}\psi_t}{\text{ch}(\psi_t - \psi_{t_0})} dt \quad (dx_m = \hat{v}_x dt), \\
dt &= \frac{\sqrt{1 - \hat{v}'^2 c^{-2}} (dt' - \hat{v}'_0 c^{-2} dx'_m)}{(1 - \hat{v}'_x \hat{v}'_0 c^{-2})^2} = \frac{\sqrt{1 - \hat{v}'^2 c^{-2}}}{1 - \hat{v}'_x \hat{v}'_0 c^{-2}} dt' = \sqrt{\frac{1 - \hat{v}^2 c^{-2}}{1 - \hat{v}'^2 c^{-2}}} dt' = \frac{\text{ch}\psi'_t}{\text{ch}\psi_t} dt' \quad (dx'_m = \hat{v}'_x dt'), \\
dx'_m &= \frac{\sqrt{1 - \hat{v}_0^2 c^{-2}} (dx_m - \hat{v}_0 dt)}{(1 - \hat{v}_x \hat{v}_0 c^{-2})^2} = \frac{\sqrt{1 - \hat{v}_0^2 c^{-2}}}{1 - \hat{v}_x \hat{v}_0 c^{-2}} dx_{ij} = \sqrt{\frac{1 - \hat{v}'^2 c^{-2}}{1 - \hat{v}^2 c^{-2}}} dx_{ij} = \frac{\text{ch}\psi_t}{\text{ch}(\psi_t - \psi_{t_0})} dx_{ij} \quad (dx_m = dx_{ij}, dt = \hat{v}_x c^{-2} dx_{ij}), \\
dx_m &= \frac{\sqrt{1 - \hat{v}'^2 c^{-2}} (dx'_m - \hat{v}'_0 dt')}{(1 - \hat{v}'_x \hat{v}'_0 c^{-2})^2} = \frac{\sqrt{1 - \hat{v}'^2 c^{-2}}}{1 - \hat{v}'_x \hat{v}'_0 c^{-2}} dx'_{ij} = \sqrt{\frac{1 - \hat{v}^2 c^{-2}}{1 - \hat{v}'^2 c^{-2}}} dx'_{ij} = \frac{\text{ch}(\psi_t - \psi_{t_0})}{\text{ch}\psi_t} dx'_{ij} \quad (dx'_m = dx'_{ij}, dt' = \hat{v}'_x c^{-2} dx'_{ij}), \\
dy'_m &= \frac{\text{ch}^2 \psi_t}{\text{ch}^2(\psi_t - \psi_{t_0})} dy_m = \frac{(1 - \hat{v}_0^2 c^{-2})}{(1 - \hat{v}_x \hat{v}_0 c^{-2})^2} dy_m, \quad dy_m = \frac{1 - \hat{v}^2 c^{-2}}{1 - \hat{v}'^2 c^{-2}} dy'_m = \frac{(1 - \hat{v}_0^2 c^{-2})}{(1 - \hat{v}'_x \hat{v}'_0 c^{-2})^2} dy'_m,
\end{aligned}$$

следовательно, гиперболическая проекция отрезка на эту ось координатного времени должна быть равной нулю.

$$dz'_m = \frac{1-\hat{v}'^2 c^{-2}}{1-\hat{v}^2 c^{-2}} dz_m = \frac{(1-\hat{v}_0'^2 c^{-2})}{(1-\hat{v}_x \hat{v}_0 c^{-2})^2} dz_m, \quad dz_m = \frac{\text{ch}^2(\psi'_i - \psi_{i0})}{\text{ch}^2 \psi'_i} dz'_m = \frac{(1-\hat{v}_0'^2 c^{-2})}{(1-\hat{v}_x \hat{v}_0' c^{-2})^2} dz'_m,$$

где: dx_{ij} и dx'_{ij} – приращения координат, соответствующие пространственному переходу к другому объекту j , находящемуся в одном и том же коллективном пространственно-временном микросостоянии, что и исходный объект i (тогда как приращения dx_m и dx'_m соответствуют изменению во времени пространственного положения одного и того же объекта m).

Тогда как тензор энергии-импульса сформирован в ОТО на основе преобразований приращений координат и времени сугубо Лоренца, то метрический тензор фактически сформирован на основе их конформных гравитационно-лоренцевых преобразований. И, именно, конформное самосжатие в фоновом евклидовом пространстве ССОРВ быстро удаляющихся от наблюдателя галактик (и их астрономических объектов) и ответственно как за кривизну собственного пространства наблюдателя, так и за охват всего этого бесконечного пространства фиктивной сферой псевдогоризонта событий при значении космологической постоянной $\Lambda = 3H_E^2 c^{-2}$. На сфере псевдогоризонта, конечно же, проявляется конформность бесконечности не только космологического прошлого, но и пространства (деление одной бесконечности на другую позволяет избавиться от обеих) [Пенроуз, 1968].

Из-за изотропности координатной скорости света в ОТО лоренц-инвариантными в ней могут быть термодинамические потенциалы и параметры лишь астрономических объектов, условно покоящихся в ССОРВ. Ведь только они падают по инерции на псевдогоризонт событий Вселенной, сохраняя при этом значения гамильтониана инертной свободной энергии покоя и лагранжиана ординарной внутренней энергии покоя, а тем самым и полной энергии своего вещества. В СО же любого наблюдателя координатные размеры этих объектов в момент испускания ими излучения конформно уменьшены в поперечном сечении больше, нежели это требуется для отсутствия замедления течения их собственного времени. Ведь согласно ОТО их поперечный координатный масштабный фактор N_Λ формально превышает свое пороговое значение, после которого вместо замедления должно быть убыстрение наблюдаемого темпа течения собственного времени движущегося тела [Даныльченко, 2008: 106]:

$$N_{\Lambda 0} = \frac{R_G}{r_{G0}} = \frac{D_M}{D_A} = 1 + z = \frac{1}{1 - v_{G0}/v_{c0}} > N_{C0} = \left(\frac{v_{lr0}}{v_{i0}} \right) \frac{1}{\sqrt{1 - v_0^2 v_{i0}^{-2}}} = \frac{1}{1 - v_0^2 v_{i0}^{-2}} \quad (p_0 = 2),$$

где: $v_{c0}=c\sqrt{1-v_G^2v_{c0}^{-2}}=v_{l0}$; $v_{G0}=v_0$ – скорость лучевого движения далекой галактики в момент испускания излучения ею; $D_M \equiv R_G \equiv r'_G$ – поперечное сопутствующее расстояние (transverse comoving distance) до галактики в ССОПВ; $D_A \equiv r_{G0}$ – расстояние за угловым диаметром (angular diameter distance) в СО наблюдателя в момент испускания излучения галактикой; z – красное смещение длины волны излучения от звезд галактики.

Согласно приращению интервала [Danylchenko, 2021a: 26]:

$$(ds)^2 = c^2(dt')^2 - (dx'_m)^2 - (dy'_m)^2 - (dz'_m)^2 = N_{\Lambda 0}^2 [c^2(dt)^2 - (dx_m)^2 - (dy_m)^2 - (dz_m)^2]$$

при: $dx'_m=0$, $dy'_m=0$ и $dz'_m=0$ будет иметь место $dx_m = v_G d\hat{t} = (v_G/v_{cv})cdt$, $dy_m=0$, $dz_m=0$, а:

$$c^2(dt')^2 = N_{\Lambda 0}^2 (1 - v_G^2 v_{cv}^{-2}) (d\hat{t})^2 = N_{\Lambda 0}^2 (1 - v_G^2 v_{cv}^{-2}) v_{cv}^2 (d\hat{t})^2 = c^2 (1 + v_G/v_{cv})^2 (d\hat{t})^2 = c^2 [(v_{cv} + v_G)/(v_{cv} - v_G)] (d\hat{t})^2.$$

И, следовательно, замедление собственного времени удаляющихся от наблюдателя астрономических объектов далеких галактик отсутствует как в конформно преобразованном координатном времени t СО наблюдателя, так и тем более по реальным его часам, отсчитывающим универсальное гравитермодинамическое время $\hat{t}$. То есть согласно формализму ОТО имеет место вовсе не замедление, а наоборот убыстрение темпа течения собственного времени далеких галактик по часам наблюдателя: $d\hat{t} = (1 + v_G/v_{cv})dt > dt$. Однако же, если свободным падением далеких галактик на псевдогоризонт событий всего лишь полностью компенсируется гравитационное замедление течения их времени, то на самом деле никакого ни убыстрения, ни замедления течения единого гравитермодинамического (не координатного) времени вещества этих галактик принципиально не должно быть.

Поэтому-то тождество Этерингтона $D_L = D_A(1+z)^2$ [Etherington, 1933], учитывающее ложное уменьшение в $(1+z)^{1/2}$ раз количества квантов энергии, испущенных движущимся астрономическим объектом (на основе ошибочного представления о замедлении темпа его собственного времени), на самом деле является паралогизмом. И, конечно же, оно должно быть заменено тождеством $D_L = D_M(1+z)^{1/2} = D_A(1+z)^{3/2}$, согласно которому линейная зависимость Хаббла $z = \Delta\lambda_D/\lambda_0 = H_E D_M/c$ строго соблюдается и причем, именно, для метрического расстояния D_M , а вовсе не для фотометрического расстояния (luminosity distance) D_L [Данильченко, 2020: 85; Danylchenko, 2021a: 26]. А это значит, что фиктивная темная энергия для Вселенной вовсе требуется [Данильченко, 2020: 85; Даныльченко, 2021; Danylchenko, 2021a: 29].

В момент же регистрации излучения (когда испустивший его астрономический объект может уже и не существовать) прогнозируемая ОТО величина масштабного фактора понижается до значения $N_{\Lambda}(t_{rG})=R_G/r_G=c/v_{cv}=(1-v_G^2 v_{cv}^{-2})^{-1/2} < (1-v_0^2 v_{i0}^{-2})^{-1}$. Поэтому-то, действительно, и прогнозируется мнимое замедление темпа течения собственного времени этого астрономического объекта в $(1-v_G^2 v_{cv}^{-2})^{-1/2}$ раз. Однако же это мнимое замедление строго соответствует значению координатной скорости света v_{cv} в месте ожидаемой нынешней дислокации астрономического объекта. И, следовательно, оно может являться вовсе не кинематическим, а сугубо «гравитационным» эффектом, обусловленным стремлением координатной скорости света к нулю при приближении к псевдогоризонту событий.

И это может иметь место благодаря конформно-лоренцевым преобразованиям приращений координат и времени, обеспечивающим релятивистскую инвариантность как лагранжиана ординарной внутренней энергии движущегося по инерции тела, так и всех термодинамических потенциалов и параметров его вещества при значениях кинематического (N_C) и координатного (N_{Λ}) масштабных факторов:

$$N_C = \frac{1}{v_{i0}^2} = \frac{1}{1-\hat{v}_{G0}^2 c^{-2}} = \frac{1}{1-v_{G0}^2 v_{i0}^{-2}} = \frac{1}{1-r_{G0}^2 r_c^{-2}}, \quad N_{\Lambda} = \frac{R_G}{r_G} = \frac{1}{\sqrt{1-\hat{v}_G^2 c^{-2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-v_G^2 v_l^{-2}}} = \frac{1}{\sqrt{1-r_G^2 r_c^{-2}}}.$$

В соответствии с этим эволюционный процесс самосжатия соответствующих веществу спирально-волновых образований фактически формирует во Вселенной глобальную гравитационно-эволюционную градиентную линзу (ГГЭГЛ) с гравитационно-оптической силой:

$$\Phi(r_G) = \frac{r_G}{r_c \left(r_c + \sqrt{r_c^2 - r_G^2} \right)} = \frac{1}{r_{cG}(R_G)} = \frac{1}{r_G} - \frac{1}{R_G},$$

где: $r_{cG} = \left(r_c + \sqrt{r_c^2 - r_G^2} \right) / r_G \geq r_c$ – локальное значение фокусного расстояния ГГЭГЛ; $r_c = c/H_E = \sqrt{3}/\Lambda$ – полное фокусное расстояние ГГЭГЛ (радиус псевдогоризонта событий Вселенной); R_G и r_G – радиальные расстояния до галактики соответственно в ССОРВ и в СО наблюдателя в момент регистрации им излучения от галактики.

Однако же, красное смещение z спектра излучения звезд далекой галактики определяется вовсе не ее радиусом Шварцшильда r_G и не N_{Λ} , так как в отличие от поперечного сопутствующего расстояния до галактики в ССОРВ $D_M \equiv R_G$,

соответствующего галактике все время в процессе распространения ее кванта излучения, расстояние за угловым диаметром $D_A \equiv r_{G0}$ и $N_{A0} = D_M / D_A = 1+z$ должны соответствовать моменту испускания излучения галактикой.

Решение Шварцшильда уравнений гравитационного поля ОТО производит обманчивое впечатление, что окружающее галактики пространство удаляется от наблюдателя вместе с ними. И, следовательно, вдали от наблюдателя СО решения Шварцшильда может восприниматься как нежесткое продолжение жесткой СО нашей галактики. Однако же сохранение энергии удаляющихся по инерции галактик опровергает это впечатление, так как в нежестких СО закон сохранения энергии движущихся по инерции тел принципиально не может соблюдаться [Даныльченко, 1994: 52]. Поэтому-то СО решения Шварцшильда является жесткой на всем своем протяжении. И, следовательно, на кривизну ее жесткого регулярного пространства должна накладываться еще и локальная кинематическая кривизна пространства, заполненного движущимся веществом. Тем самым, как и в необладающем кривизной пространстве:

$$dx_G = \frac{dr}{\sqrt{1-r/r_g - \Lambda r^2/3}} \approx \frac{dr}{\sqrt{1-v_G^2 v_l^{-2}}} = \frac{dr}{\sqrt{1-r^2 r_c^{-2}}}, \quad d\bar{x}_G = \frac{dx_G}{\sqrt{1-v_G^2 v_l^{-2}}} \approx \frac{dr}{1-v_G^2 v_l^{-2}} = \frac{dr}{1-r^2 r_c^{-2}} = N_c dr,$$

$$(ds)^2 = N_c^2 [v_l^2 (d\bar{t})^2 - (dx_G)^2] = N_c^2 (1-v_G^2 v_l^{-2}) v_l^2 (d\bar{t})^2 = v_l^2 (d\bar{t})^2 / (1-v_G^2 v_l^{-2}) = c^2 (d\bar{t})^2 = \text{inv}.$$

Учитывая, что $v_l = c\sqrt{1-r^2 r_c^{-2}}$, а: $v_G = v_l r / r_c = (cr/r_c)\sqrt{1-r^2 r_c^{-2}}$ можно найти время $\Delta\bar{t}$, за которое излучение галактики достигнет наблюдателя, а сама галактика займет положение, являющееся одновременным с этим событием:

$$\Delta\bar{t} = \int_{r_0}^0 \frac{d\bar{r}}{v_c} = \int_{r_0}^0 \frac{dr}{1-r^2 r_c^{-2}} = \frac{r_c}{2c} \ln \frac{r_c + r_0}{r_c - r_0}, \quad \Delta\bar{t} = \int_{r_0}^r \frac{d\bar{r}}{v_G} = \frac{1}{c} \int_{r_0}^r \frac{r_c dr}{r(1-r^2 r_c^{-2})} = \frac{r_c}{2c} \ln \frac{r^2(r_c^2 - r_0^2)}{r_0^2(r_c^2 - r^2)}.$$

А так как для одновременных в СО наблюдателя событий ($t = \text{const}$) на далеких галактиках $D_M \equiv R \approx r(1-r^2 r_c^{-2})^{-1/2}$ [Даныльченко, 1994: 22], то, учитывая, что $r = r_c R(r_c^2 + R^2)^{-1/2}$, находим:

$$r = \frac{r_c}{\sqrt{1+(r_c/r_0-1)^2}}, \quad r_0 = \frac{r_c r (\sqrt{r_c^2 - r^2} - r)}{r_c^2 - 2r^2} = \frac{r_c R}{r_c + R}, \quad D_M \equiv R = \frac{r_c r_0}{r_c - r_0} = \frac{D_A}{1 - D_A H_E / c} = (1+z) D_A$$

Соответствующее классической фотометрической зависимости поперечное сопутствующее расстояние до далекого астрономического объекта $D_M \equiv R$, условно покоящегося, как и наблюдатель, в ССОРВ можно найти также и из условия инвариантности к преобразованиям координат диаметра:

$$D=2r_0\sin u_{r_0}=2\hat{r}_0\sin u_{\hat{r}_0}=2R\sin u_R=\mathbf{inv}$$

апертуры регистрирующего прибора [Даныльченко, 2008: 106]:

$$R=\frac{\left[\sqrt{1-r_g/r_0}-(r_0H_E/c)\cos\varphi_r\right]r_0}{1-r_g/r_0-(r_0H_E/c)^2}\approx\frac{r_0}{1-r_0H_E/c}=\frac{r_0r_c}{r_c-r_0}=r_0(z+1)=\frac{zc}{H_E},$$

где в соответствии с релятивистским преобразованием тригонометрических функций углов [Эйнштейн, 1905; Мёллер, 1972]: $\sin u_R=(\hat{r}_0/R)\sin u_{\hat{r}_0}=\sqrt{1-v_0^2/v_{l0}^2}[1-(v_0/v_{l0})\cos\varphi_r]^{-1}\sin u_{\hat{r}_0}$ ($\varphi_r=\pi$), а $\sin u_{\hat{r}_0}=(r_0/\hat{r}_0)\sin u_{r_0}=\sin u_{r_0}\sqrt{1-r_g/r_0-\Lambda r_0^2/3}$; $r_c\approx\sqrt{3/\Lambda}=c/H_E$ – радиус псевдогоризонта событий, на котором значение предельной скорости движения v_l равно нулю [Даныльченко, 2004: 35; 2005a: 95; 2008: 95].

Как видим, глобальная гравитационная линза, сформированная вдоль мировой линии излучения, уже не является градиентной, так как обладает постоянной во всем пространстве гравитационно-оптической силой:

$$\Phi=\frac{1}{r_c}=\frac{1}{r_0}-\frac{1}{R}\equiv\frac{1}{D_A}-\frac{1}{D_M}=\mathbf{const}(R).$$

В соответствии с этим пропорциональность красного смещения длины волны излучения $z=(H_E/c)D_M$ поперечному сопутствующему расстоянию до галактики в ССОРВ $D_M\equiv R$, возможно, должна иметь место во всех точках лишь пространства с изотропными координатами [Мёллер, 1972; Мизнер, Торн, Уилер, 1973]. И такая конформно-евклидова метрика вполне соответствует всестороннему изотропному сокращению микрообъектов движущихся тел. И лишь только система изотропных координат может обеспечивать соответствие кривизны собственных пространств вещества изотропной как гравитационной, так и эволюционной деформации его микрообъектов в фоновом евклидовом пространстве расширяющейся Вселенной.

И действительно условно пустому собственному пространству тела, обладающего линейным элементом (мировым интервалом) внешнего решения Шварцшильда, в фоновом евклидовом пространстве и в космологическом времени τ ССОРВ соответствуют изотропные координаты [Даныльченко, 2004: 82; 2008b: 96]:

$$\begin{aligned}(ds)^2 &= N_C^2 N_E^2 \{v_{lb}^2 (d\tau)^2 - (dR)^2 - R^2 [(d\theta)^2 + \sin^2 \theta (d\varphi)^2]\} = \\ &= N_C^2 \left\{ \frac{(R-R_{ge})^2}{(R+R_{ge})^2} c^2 (d\tau)^2 - \frac{r_{ge}^2 (R+R_{ge})^4}{16 R_{ge}^2 R^4} [dR^2 + R^2 \{(d\theta)^2 + \sin^2 \theta (d\varphi)^2\}] \right\} =\end{aligned}$$

$$=N_C^2 \left\{ c^2(1-r_{ge}/r)(d\tau)^2 - \frac{16 \exp[2H_E(\tau-\tau_k)]}{(1+\eta\sqrt{1-r_{ge}/r})^4} [dR^2 + R^2\{(d\theta)^2 + \sin^2\theta(d\varphi)^2\}] \right\} = \frac{\tilde{v}_{lb}^2(d\tau)^2}{1-\tilde{v}_b^2\tilde{v}_{lb}^2} =$$

$$=N_C^2 \left\{ [(1-r_{ge}/r)c^2 - H_E^2 r^2](dt)^2 - [(1-r_{ge}/r)c^2 - H_E^2 r^2]^{-1}(dr)^2 - r^2[(d\theta)^2 + \sin^2\theta(d\varphi)^2] \right\} = (1-v^2v_l^{-2})^{-1}v_l^2(dt)^2.$$

Именно их конформные преобразования при $R=R_k$ и гравитационном радиусе $R_{gek}=r_{ge}/4$ в этом пространстве являются эквивалентными неизотропным координатам Шварцшильда [Мёллер, 1972; Мизнер, Торн, Уилер, 1973].

Здесь: $N_E=1/N_A=r/R=r_{ge}(R+R_{ge})^2/4R_{ge}R^2=4(1+\eta\sqrt{1-r_{ge}/r})^2 \exp[H_E(\tau-\tau_k)]$; $R=R_{ge}r(1+\eta\sqrt{1-r_{ge}/r})^2/r_{ge}$,
 $r=r_{ge}(R+R_{ge})^2/4RR_{ge}$; $v_{lb}=4cR_{ge}R^2(R-R_{ge})/r_{ge}(R+R_{ge})^3=cR^2(R-R_{ge})(R+R_{ge})^{-3} \exp[-H_E(\tau-\tau_k)]$,
 $f_{Gb}=\tilde{v}_{lb}/c=(R-R_{ge})/(R+R_{ge})=(1-r_{ge}/r)^{1/2}$; $R_{ge}=(r_{ge}/4) \exp[-H_E(\tau-\tau_k)]$ – непрерывно уменьшающееся значение в условно пустом фоновом пространстве гравитационного радиуса r_{ge} астрономического тела; $\eta=1$ ($R>R_{ge}$) для содержащей вещество внешней части пространства и $\eta=-1$ ($R<R_{ge}$) для содержащей антивещество внутренней части пространства чрезвычайно массивного полого астрономического тела.

В соответствие с этим зависимость красного смещения длины волны излучения от поперечного сопутствующего расстояния $D_M \equiv R$ будет следующей:

$$\frac{H_E}{c} \int_R^{4R_{ge}} \frac{(R+R_{ge})^3 dR}{R^2(R-R_{ge})} = \frac{H_E}{c} \int_{\tau_0}^{\tau_k} \frac{(R+R_{ge})^3 v_{lb} d\tau}{R^2(R-R_{ge})} = 1 - \exp(-H_E \tau_0) = 1 - \frac{\lambda_k}{\lambda_0} = -\frac{\Delta\lambda}{\lambda_0},$$

$$z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = \frac{H_E}{c} \left\{ \left[R + \frac{r_{ge}^2}{16R} + r_{ge} \ln \frac{(R-r_{ge}/4)^2}{R} \right] - r_{ge}(1,0625 + 2\ln 1,5) \right\},$$

где: $v_{lbk}=c$, $v_{lb}=cR^2(R-R_{ge})(R+R_{ge})^{-3} \exp[H_E(\tau-\tau_k)]/0,384$, $\tau_0 \leq \tau \leq \tau_k=0$, $\lambda_k/\lambda_0 = \exp(-H_E \tau_0)$.

Так как вдали от источника гравитационного поля: $r_{ge}/r \approx 0$, а $R \approx r \exp[-H_E(\tau-\tau_k)]$, то для одного и того же момента космологического времени ($\tau=\mathbf{const}$) будут выполняться также условия $dR/dr \approx R/r$ и $\exp[2H_E(\tau-\tau_k)]\{(dR)^2 + R^2[(d\theta)^2 + \sin^2\theta(d\varphi)^2]\} \approx (dr)^2 + r^2[(d\theta)^2 + \sin^2\theta(d\varphi)^2]$. Поэтому вдали пространственные координаты Шварцшильда вместе с универсальным космологическим временем тоже образуют систему изотропных координат. А так как планета Земля вращается вокруг Солнца и своей оси лишь по инерции, то замедления темпа течения ее собственного времени принципиально не может быть, как у всех других движущихся по инерции астрономических объектов. Поэтому-то ее гравитермодинамическое (астрономическое) время фактически тождественно универсальному (абсолютному) космологическому времени. И тогда

становится вполне понятным почти строгое⁴² соответствие далеких галактик как закону Хаббла, так и глобальной гравитационно-оптической линзе, несмотря на неизотропность координат собственной СО Земли.

Конечно же, можно было бы предположить, что уравнения гравитационного поля должны решаться в изотропных декартовых координатах и лишь после этого преобразовываться в сферическую систему координат. Однако же, такое решение в изотропных декартовых координатах [Крамер и др., 1980] ничем не отличается от решения в изотропных сферических координатах, соответствующих фоновому евклидову пространству и космологическому времени ССОРВ. В ССОРВ галактики являются квазинеподвижными (совершают лишь малые пекулярные движения). И поэтому в соответствующих этому решению уравнениях гравитационного поля (3) космологическая постоянная Λ ответственна вовсе не за лучевое движение галактик, а за эволюционное уменьшение пространственно неоднородных эталонов длины в евклидовом пространстве ССОРВ [Даныльченко, 2004: 35; 2005а: 95; 2008: 95]. И, конечно же, это решение уравнений в изотропных координатах принципиально не может соответствовать собственной СО вещества, в которой галактики быстро удаляются от наблюдателя. И, поэтому-то, в отличие от ССОРВ собственным СО вещества, обладающим псевдогоризонтом событий (видимости), могут соответствовать лишь неизотропные координаты. И это ведь подтверждает, что ССОРВ, лишь в которой координаты являются изотропными, действительно является глобальной предпочтительной СО [Gogberashvili & Kanatchikov, 2010], а отсчитываемое в ней космологическое время является подобным абсолютному времени классической физики.

Разгоняя принудительно какое-либо тело, мы как бы отправляем его в космологическое будущее по отношению к условно покоящимся во Вселенной телам. При этом возрастает не только инертная свободная энергия, но и реальная полная энергия его вещества. Ведь ординарная внутренняя энергия (которая при этом формально должна уменьшаться) является всего лишь потенциально возможной его энергией в будущем состоянии инерциального движения и равновесия вещества с окружающей средой. И после того как это тело начнет двигаться по инерции под влиянием вселенского гравитационного поля оно постепенно будет терять свою накопленную энергию лишь из-за торможения его веществом космосферы. И только когда его кинетическая энергия станет соответствовать

⁴² Ошибочное заключение о несоблюдении линейной зависимости Хаббла вызвано вследствие как использования в ней вместо поперечного сопутствующего расстояния некорригированного фотометрического

определенной траектории движения во вселенском гравитационном поле, его реальная полная энергия станет равна потенциально возможной полной внутренней энергии и при этом никакого замедления движением хода его часов уже не будет.

Если изменение скорости движения тела характеризуется обычным ускорением, то изменение энергии его объектов характеризуется гиперболическим ускорением Мёллера $G = v_{li}'^2 d \ln v_i' / dx'$. Пространственное распределение предельной скорости света в гиперболической СО Мёллера (COM) задается следующей инвариантной зависимостью, обеспечивающей независимость координатных значений предельной скорости движения вещества v_i' от скоростей движения внешних наблюдателей лишь при $p_0=2$ и при соответствующем ему значении $N_{Ci} = v_{li}'^2 v_{li}^{-2} = (1 - v_0^2 v_{li}^{-2})^{-1} \neq \text{const}(x')$:

$$v_{ij}' = v_{li}' (1 + G_i v_{li}^{-2} x_{ij}' / N_{Ci}) = v_{li}' (1 + G_i v_{li}^{-2} x_{ij}') = \text{inv},$$

где x_{ij} – расстояние в COM ускоренно движущегося тела от его произвольного i -го объекта до j -го объекта.

Пространственное распределение ускорений Мёллера может быть задано следующей инвариантной зависимостью, учитывающей одновременность в COM событий, соответствующих одной и той же скорости движения в любой из внешних СО всех ее точек ($v = v_0 = \text{const}(x')$, $v_{li} = v_{li}' \sqrt{(1 + \sqrt{1 - 4v_0^2 v_{li}'^{-2}})/2} \neq \text{const}(x')$ при $t' = \text{const}(x')$):

$$\frac{1}{G_j} = \frac{v_{li}'^2}{c^2 G_i^2} \frac{d\tilde{v}_j}{dt_j'} = \frac{v_{li}'^2}{v_{lj}' G_i^2} \frac{d(v'/v_{lj}')}{dt'} = \frac{1}{G_i} + \frac{x_{ij}'}{v_{li}'^2 N_{Ci}} = \frac{1}{G_i} + x_{ij}' v_{li}^{-2} (1 - v^2 v_{li}^{-2}) = \frac{1}{G_i} + x_{ij}' v_{li}^{-2} = \frac{v_{lj}'}{G_i v_{li}'} = \text{inv},$$

где v' – скорость свободного падения тел в гравиинерциальном поле COM.

И лишь при условии, что: $N_{Ci} = (v_{li}'/v_{li})^2 = (1 - v_0^2 v_{li}^{-2})^{-1}$ может иметь место и инвариантность ускорений Мёллера относительно пространственно-временных преобразований. То есть, с какими бы скоростями не двигались бы наблюдатели относительно ускоренно движущегося тела, значения ускорений Мёллера для них будут одинаковыми.

Свободно падающее в гравиинерционном поле COM тело сохраняет свою энергию, как и при падении в гравитационном поле. Все покоящиеся или движущиеся по инерции тела, на которые даже не действует гравиинерционное поле COM, в ней тоже сохраняют свою энергию. Поэтому-то конформные гравитационно-лоренцевые преобразования могут гарантировать релятивистскую инвариантность гравитермодинамического времени и

расстояния (luminosity distance), так и учета мнимого релятивистского замедления течения времени на далеких галактиках.

лагранжиана ординарной внутренней энергии не только для движущихся по инерции тел, но и для тел, обладающих стабильной СОМ.

Скорости движения, нормированные по максимально возможным (предельным) своим значениям, задаются в этих преобразованиях вовсе не в собственном гравиквантовом времени какого-либо наблюдателя, а в обладающем кривизной едином гравитермодинамическом времени всего РГТД-связанного вещества. То есть в ПВК ССОПВ имеет место формируемая веществом метрическая неоднородность не только пространства, но и времени. С целью же обеспечения общей ковариантности уравнений физики как в ОТО, так и в РГТД вместо евклидовых фактически используются ПВК, обладающие кривизной как пространства, так и времени. Это позволяет сокрыть под кривизной собственного ПВК наблюдателя метрическую неоднородность как фонового евклидового пространства, так и фонового евклидового космологического времени Вселенной. Движение же вещества создает дополнительные локальные искривления собственного пространства-времени наблюдателя. Поэтому-то с целью обеспечения ковариантности уравнений физики следует принять принцип ненаблюдаемости не только релятивистского сокращения как продольного, так и поперечных размеров движущегося вещества, но и релятивистское замедление его собственного времени. Вместо этого релятивистского замедления должна рассматриваться локальная кривизна времени ПВК наблюдателя, наводимая движением вещества в виде соответствующего локального распределения гравитационных потенциалов (предельных скоростей движения вещества).

Гравитационное же замедление гравиквантового времени как движущегося, так и покоящегося вещества следует рассматривать как проявление кривизны единого гравитермодинамического времени всего РГТД-связанного вещества Вселенной. Поэтому-то в уравнениях движения должны использоваться лишь нормированные скорости движения вещества, отражающие наличие локальной кривизны единого гравитермодинамического времени в месте мгновенной дислокации движущегося вещества.

Данные конформные гравитационно-лоренцевы преобразования приращений пространственных координат и времени обеспечивают также и отсутствие замедления собственного времени движущегося по инерции вещества. Однако же они могут конформно-калибровочно преобразовываться, не влияя при этом на значения как реальных, так и предельно возможных скоростей движения вещества, а тем самым и на значения его термодинамических потенциалов и параметров. Преобразования скоростей движения, нормированных по предельным скоростям движения вещества, образуют группу Лоренца.

Именно эти конформные гравитационно-лоренцевые преобразования и соответствуют метрически однородной шкале космологического времени. Ведь в соответствии с сугубо Лоренцевыми преобразованиями время на далеких астрономических объектах течет тем медленнее, чем дальше они удалены в прошлое. И это имеет место, несмотря на то, что в космологии, наоборот, в космологическом прошлом физические процессы протекали более стремительно, нежели сейчас. А это значит, что как используемая сейчас в космологии, так и задаваемая обычными преобразованиями Лоренца шкалы космологического времени являются экспоненциальными. Первая из них ускоряет физические процессы в бесконечно далёком космологическом прошлом и, тем самым делает его конечным. Вторая же замедляет физические процессы в бесконечно далёком прошлом, фактически останавливая их протекание на псевдогоризонте прошлого⁴³, охватывающем в СО наблюдателя всё бесконечное пространство Вселенной.

13. Обобщенные уравнения термодинамики

Тогда как при инерциальном движении вещества основную роль играют сохраняющиеся лагранжиан его ординарной внутренней энергии и гамильтониан его инертной свободной энергии, то при квазиравновесном (квазиравномерном) движении остывающего вещества основную роль играют постепенно уменьшающиеся гамильтониан его ординарной внутренней энергии и лагранжиан его инертной свободной энергии. При этом уменьшение лагранжиана инертной свободной энергии происходит также более стремительно, как и уменьшение свободной энергии Гиббса вещества.

К тому же термодинамические процессы в веществе противостоят внутриядерным эволюционным и гравитационным процессам в нём. В то время как в механике основную роль играет эквивалентная инертной массе $m_{in}=m_{00}v_l\Gamma/c$ инертная свободная энергия $H\equiv E=m_{in}c^2\Gamma=m_{00}cv_l\Gamma$, в термодинамике основная роль отводится полной внутренней энергии $U=W+U_{ad}=m_{gr0}c^2\Gamma_m+U_{ad}=m_{00}c^3\Gamma_m/v_l+U_{ad}$ вещества. Поэтому частоте внутриядерного

⁴³ По собственным же часам астрономических объектов, находящихся вблизи псевдогоризонта событий в глубоком космологическом прошлом, физические процессы протекают весьма стремительно, как это и предполагается в космологии. Вот только сингулярная сфера псевдогоризонта событий (которая принадлежит лишь бесконечно далекому космологическому прошлому) имеет конкретную площадь, а вовсе не является мнимой сингулярной точкой, в которой произошел «Большой Взрыв Вселенной». Да и сингулярная сфера Шварцшильда (принадлежащая лишь бесконечно далёкому космологическому будущему) согласно решениям уравнений гравитационного поля ОТО имеет тоже конкретную площадь, несмотря на то, что в фоновом евклидовом пространстве она действительно является точкой. Ведь в бесконечно далёком космологическом будущем все астрономические объекты должны стать точечными из-за эволюционного самосжатия их в ССОПВ.

взаимодействия $f_G = q_N N_{RE} = \eta_m v_l / c \leq \eta_m$ соответствует обратно пропорциональная ей частота межмолекулярного электромагнитного взаимодействия в сопутствующей веществу СО: $f_l = \chi_m / f_G = q_M N_l = (v_{cm} / c) N_l = \psi_m c / v_l = \psi_{m0} c / v_{lc} \geq \psi_m$ ($f_{lcr} = f_{Gcr} = 1$). Эта частота изменяется вместе с изменением как скорости света $v_{cm} = c q_M \leq v_l$ в веществе (соответствующей показателю преломления излучения n_m на длине волны максимума спектральной плотности энергетической светимости равновесного теплового излучения), так и внутреннего масштабного фактора⁴⁴ $N_l = \delta l_{cr} / \delta l \leq 1$ вещества [Даныльченко, 2008: 19; 2008а; 2009а; Даныльченко, 2020: 5]. Здесь: $\chi_m = \chi_{m0} \Gamma_m = \Gamma_m / \Gamma_{mcr}$; $\psi_m = \psi_{m0} \Gamma_m = \chi_m / \eta_m = v_{lcr} \Gamma_m / c \Gamma_{mcr}$; $\psi_{m0} = \chi_{m0} / \eta_m = v_{lc/cr} / c = v_{lcr} / \Gamma_{mcr} c$ и $\eta_m = c / v_{lcr}$ – неодинаковые у разных веществ и у различных их фазовых или агрегатных состояний и независимые как от напряженности гравитационного поля, так и от термодинамических параметров константы соответственно предельно остывшего (χ_m, ψ_m) и квазиравновесно остывающего (χ_{m0}, ψ_{m0}) вещества⁴⁵; v_l и v_{lcr} – максимально возможные (предельные) скорости движения вещества соответственно в произвольной точке и на границе раздела фаз одного и того же вещества или же с другим веществом; $v_{lc} = v_l / \Gamma_m < v_l$ и $v_{lc/cr} = v_{lcr} / \Gamma_m$ – предельные скорости движения квазиравновесно остывающего вещества в сопутствующей ему нежесткой СО (то есть не в метрическом ПВК, а в неотрывном от вещества его собственном физическом ПВК, в котором отсутствует радиальное движение его молекул и время отсчитывается сопутствующими им часами); $\Gamma_m = (1 - v_m^2 v_l^{-2})^{-1/2}$ и $\Gamma_{mcr} = 1 / \chi_{m0}$ – лоренцевы сокращения размеров движущегося в процессе квазиравновесного остывания вещества соответственно в произвольной точке и на границе раздела фаз одного и того же вещества или же с другим веществом; δl_{cr} – минимально возможное расстояния электромагнитного взаимодействия между молекулами конкретного вещества или же критическое его значение.

⁴⁴ Очевидно, каждое вещество формирует в гравитационном поле свой термодинамический ПВК, кривизна которого частично компенсирует кривизну ПВК всего РГТД-связанного вещества.

⁴⁵ Эти константы однозначно отвечают лишь однородному веществу неслоистого астрономического тела, не содержащего за его пределами другого вещества. В противном случае они только калибровочно изменяются, так как из-за логарифмичности гравитационного потенциала, образуемого на основе соответствующего термодинамического потенциала, они не влияют непосредственно на напряженность гравитационного поля. Изменения напряженностей гравитационного поля в нем происходят под влиянием других веществ на формирование им своего пространственно неоднородного термодинамического состояния [Даныльченко, 2008:19; 2008а; 2009а; Даныльченко, 2020: 5]. При нарушении термодинамического равновесия с окружающей средой они могут существенно влиять на величину предельной скорости движения вещества, а тем самым и на величину ординарной внутренней энергии вещества и эквивалентной ей гравитационной массы. Так, например, несмотря на увеличение тепловой энергии вещества при его нагреве, его ординарная внутренняя энергия а, следовательно, и гравитационная масса уменьшаются [Эйнштейн, Инфельд, 1938; 1965; Chen & Cook, 1993; Дмитриев, 2005].

В отличие от используемого в космологии пространственно неоднородного внешнего (пространственного) масштабного фактора N_E , ответственного за кривизну собственного пространства вещества, внутренний масштабный фактор N_I принимает неодинаковые значения у разных веществ и зависит от термодинамического состояния вещества. Он характеризует отличие среднестатистического значения расстояния δl эталонного электромагнитного взаимодействия в молекулах конкретного вещества от значения этого расстояния δl_{cr} , соответствующего критическим равновесным значениям мультипликативной составляющей внутренней энергии U_{cr} , энергии Гиббса G_{cr} , температуры T_{cr} , давления p_{cr} . И, если параметр $q_M = v_{cm}/c = 1/n_m < 1$ характеризует отличие реальной скорости распространения электромагнитного взаимодействия в веществе от постоянной скорости света c , то N_I ответственен за компенсацию влияния возрастания скорости распространения электромагнитной волны на частоту электромагнитного взаимодействия f_I микрообъектов вещества. Если у газов и простейших жидкостей зависимости мгновенных значений их термодинамических параметров и потенциалов от q_M и N_I позволяют произвести разделение этих переменных, то мгновенное значение свободной энергии Гиббса, соответствующее их мгновенному термодинамическому микросостоянию, может быть выражено двумя этими параметрами и функцией от них R_T следующим образом:

$$\tilde{G}(q_M, N_I, \tilde{R}_T) = \tilde{U}(q_M, N_I, \tilde{R}_T) - \tilde{S}(q_M, N_I, \tilde{R}_T) \tilde{T}(q_M, N_I, \tilde{R}_T) + \tilde{V}(q_M, N_I) \tilde{p}(q_M, N_I).$$

Методы термодинамики позволяют проводить анализ равновесных состояний вещества и при отсутствии аналитической зависимости тепловой энергии вещества от его термодинамических параметров. С целью же выявления некоторых особенностей всё же рассмотрим аналитическое представление такой зависимости для газов и простых жидкостей. Согласно с ним мгновенные значения основных термодинамических параметров и потенциалов могут быть представлены в следующем виде:

$$\tilde{S} = - \left(\frac{\partial \tilde{G}}{\partial \tilde{T}} \right)_{\tilde{p}} = - \left(\frac{\partial \tilde{F}_T}{\partial \tilde{T}} \right)_{\tilde{V}} = \frac{\beta_{ST} \tilde{R}_T}{\beta_{pV}} (\hat{S}), \quad \tilde{T} = \left(\frac{\partial \tilde{H}_T}{\partial \tilde{S}} \right)_{\tilde{p}} = \left(\frac{\partial \tilde{U}}{\partial \tilde{S}} \right)_{\tilde{V}} = \frac{\beta_{pV} U_{cr}}{\tilde{R}_T} (\hat{T}) = \frac{c \psi_m \beta_{pV} U_{cr}}{v_l \tilde{R}_T} = \frac{\beta_{pV} \tilde{U}_0}{\tilde{R}_T},$$

$$\tilde{V} = \left(\frac{\partial \tilde{H}_T}{\partial \tilde{p}} \right)_{\tilde{S}} = \left(\frac{\partial \tilde{G}}{\partial \tilde{p}} \right)_{\tilde{T}} = \frac{U_{cr}}{p_l} (\hat{V}), \quad \tilde{p} = - \left(\frac{\partial \tilde{U}}{\partial \tilde{V}} \right)_{\tilde{S}} = - \left(\frac{\partial \tilde{F}_T}{\partial \tilde{V}} \right)_{\tilde{T}} = \beta_{pV} p_l (\hat{p}),$$

$$\tilde{U} = \tilde{U}_0 + \tilde{U}_{ad} = \frac{\tilde{R}_T \tilde{T}}{\beta_{pV}} + \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} \frac{\tilde{T} \tilde{S}}{\tilde{R}_T} d\tilde{R}_T = \frac{\tilde{p} \tilde{V}}{\beta_{pV}} + \beta_{ST} \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} (\hat{T})(\hat{S}) \frac{d\tilde{R}_T}{\tilde{R}_T} =$$

$$\begin{aligned}
&= U_{cr} \left[q_M N_I + \beta_{ST} \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} (q_M N_I / \tilde{R}_T) \ln(q_M^1 N_I) d\tilde{R}_T \right] = \tilde{a}_\rho \tilde{T} / \beta_{pV} + \int_{\tilde{a}_{\rho 0}}^{\tilde{a}_\rho} \tilde{A}_\rho d\tilde{a}_\rho = \\
&= U_{cr} \left[\left(\frac{p_l \tilde{V}}{U_{cr}} \right)^{-\beta_{pV}} \exp \left(\frac{\beta_{pV} \tilde{S}}{\tilde{R}_T} \right) + \beta_{pV} \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} \left(\frac{p_l \tilde{V}}{U_{cr}} \right)^{-\beta_{pV}} \exp \left(\frac{\beta_{pV} \tilde{S}}{\tilde{R}_T} \right) \frac{\tilde{S}}{\tilde{R}_T^2} d\tilde{R}_T \right] = \\
&= U_{cr} \left[\left(\frac{\tilde{p}}{\beta_{pV} p_l} \right)^{\frac{\beta_{pV}}{\beta_H}} \exp \left(\frac{\beta_{pV} \tilde{S}}{\beta_H \tilde{R}_T} \right) + \beta_{pV} \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} \left(\frac{\tilde{p}}{\beta_{pV} p_l} \right)^{\frac{\beta_{pV}}{\beta_H}} \exp \left(\frac{\beta_{pV} \tilde{S}}{\beta_H \tilde{R}_T} \right) \frac{\tilde{S}}{\tilde{R}_T^2} d\tilde{R}_T \right] = \\
&= \left\{ \tilde{R}_T \tilde{T} + \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} \left[\beta_H \ln \left(\frac{\tilde{R}_T \tilde{T}}{U_{cr} \beta_{pV}} \right) - \beta_{pV} \ln \left(\frac{\tilde{p}}{p_l \beta_{pV}} \right) \right] \tilde{T} d\tilde{R}_T \right\} \frac{1}{\beta_{pV}} = \\
&= U_{cr} \left[(\hat{T}) + \beta_{ST} \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} (\hat{T})(\hat{S}) \frac{d\tilde{R}_T}{\tilde{R}_T} \right] = \frac{1}{\beta_{pV}} \left\{ \tilde{R}_T \tilde{T} + \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} \left[\ln \left(\frac{\tilde{R}_T \tilde{T}}{\beta_{pV} U_{cr}} \right) + \beta_{pV} \ln \left(\frac{p_l \tilde{V}}{U_{cr}} \right) \right] \tilde{T} d\tilde{R}_T \right\}, \\
&\tilde{F}_T = \tilde{U} - \tilde{S} \tilde{T} = U_{cr} \left[(\hat{T}) - \beta_{ST} \int_{[(\hat{S})(\hat{T})/\tilde{R}_T]_0}^{(\hat{T})(\hat{S})/\tilde{R}_T} \tilde{R}_T d \left(\frac{(\hat{T})(\hat{S})}{\tilde{R}_T} \right) \right] = \tilde{F}_{T0} + \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} \frac{\tilde{S} \tilde{T}}{\tilde{R}_T} d\tilde{R}_T = \\
&= U_{cr} \left\{ [1 - \ln(\hat{T}) - \beta_{pV} \ln(\hat{V})](\hat{T}) + \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} [\ln(\hat{T}) + \beta_{pV} \ln(\hat{V})](\hat{T}) / \tilde{R}_T d\tilde{R}_T \right\} = \\
&= \frac{1}{\beta_{pV}} \left\{ \tilde{R}_T \tilde{T} \left[1 - \ln \left(\frac{\tilde{R}_T \tilde{T}}{\beta_{pV} U_{cr}} \right) - \beta_{pV} \ln \left(\frac{p_l \tilde{V}}{U_{cr}} \right) \right] + \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} \left[\ln \left(\frac{\tilde{R}_T \tilde{T}}{\beta_{pV}} \right) + \beta_{pV} \ln \left(\frac{p_l \tilde{V}}{U_{cr}} \right) \right] \tilde{T} d\tilde{R}_T \right\}, \\
&\tilde{H}_T = \tilde{U} + \tilde{p} \tilde{V} = \tilde{U} + \tilde{R}_T \tilde{T} = \tilde{H}_{T0} + \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} \frac{\tilde{T} \tilde{S}}{\tilde{R}_T} d\tilde{R}_T = \frac{\beta_H \tilde{R}_T \tilde{T}}{\beta_{pV}} + \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} \frac{\tilde{T} \tilde{S}}{\tilde{R}_T} d\tilde{R}_T = \\
&= U_{cr} \{ \beta_H (\hat{T}) + \beta_{ST} \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} [(\hat{T})(\hat{S}) / \tilde{R}_T] d\tilde{R}_T \} = \\
&= U_{cr} \left[\beta_H \left(\frac{\tilde{p}}{\beta_{pV} p_l} \right)^{\frac{\beta_{pV}}{\beta_H}} \exp \left(\frac{\beta_{pV} \tilde{S}}{\beta_H \tilde{R}_T} \right) + \beta_{pV} \int_{\tilde{R}_{T0}}^{\tilde{R}_T} \left(\frac{\tilde{p}}{\beta_{pV} p_l} \right)^{\frac{\beta_{pV}}{\beta_H}} \exp \left(\frac{\beta_{pV} \tilde{S}}{\beta_H \tilde{R}_T} \right) \frac{\tilde{S}}{\tilde{R}_T^2} d\tilde{R}_T \right] =
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\beta_H}{\beta_{pV}} \left\{ \bar{R}_T \bar{T} + \int_{\bar{R}_{T0}}^{\bar{R}_T} \left[\ln \left(\frac{\bar{R}_T \bar{T}}{\beta_{pV} U_{cr}} \right) - \frac{\beta_{pV}}{\beta_H} \ln \left(\frac{\bar{p}}{\beta_{pV} p_l} \right) \right] \bar{T} d\bar{R}_T \right\} = \\
&= \frac{1}{\beta_{pV}} \left\{ \beta_H \bar{R}_T \bar{T} + \int_{\bar{R}_{T0}}^{\bar{R}_T} \left[\ln \left(\frac{\bar{R}_T \bar{T}}{\beta_{pV} U_{cr}} \right) + \beta_{pV} \ln \left(\frac{p_l \bar{V}}{U_{cr}} \right) \right] \bar{T} d\bar{R}_T \right\} = \\
&= c \psi_m U_{cr} \left\{ \frac{\beta_H}{v_l} + \beta_{ST} \int_{\bar{R}_{T0}}^{\bar{R}_T} \left[\ln \left(\frac{c \psi_m}{v_l} \right) - (1-1) \ln n_m \right] \frac{d\bar{R}_T}{\bar{R}_T v_l} \right\}, \\
\bar{G} &= \bar{H}_T - \bar{S} \bar{T} = U_{cr} \left[\beta_H(\hat{T}) - \beta_{ST} \int_{[(\hat{S})(\hat{T})/\bar{R}_T]_0}^{(\hat{S})(\hat{T})/\bar{R}_T} \bar{R}_T d \left(\frac{(\hat{S})(\hat{T})}{\bar{R}_T} \right) \right] = \bar{G}_0 + \int_{\bar{R}_{T0}}^{\bar{R}_T} \frac{\bar{S} \bar{T}}{\bar{R}_T} d\bar{R}_T = \\
&= \beta_H U_{cr} \left\{ \left[1 - \ln(\hat{T}) + \frac{\beta_{pV}}{\beta_H} \ln(\hat{p}) \right] (\hat{T}) + \int_{\bar{R}_{T0}}^{\bar{R}_T} \left[\ln(\hat{T}) - \frac{\beta_{pV}}{\beta_H} \ln(\hat{p}) \right] \frac{(\hat{T})}{\bar{R}_T} d\bar{R}_T \right\} = \\
&= \bar{H}_{T0} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_{\rho}} \bar{R}_T d\bar{A}_{\rho} = \frac{\beta_H \bar{a}_{\rho} \bar{T}}{\beta_{pV}} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_{\rho}} \bar{a}_{\rho} d\bar{A}_{\rho} = \frac{\beta_H \bar{R}_T \bar{T}}{\beta_{pV}} \left[1 - \ln \left(\frac{\bar{R}_T \bar{T}}{\beta_{pV} U_{cr}} \right) + \frac{\beta_{pV}}{\beta_H} \ln \left(\frac{\bar{p}}{\beta_{pV} p_l} \right) \right] + \\
&+ \int_{\bar{R}_{T0}}^{\bar{R}_T} \left[\frac{\beta_H}{\beta_{pV}} \ln \left(\frac{\bar{R}_T \bar{T}}{\beta_{pV} U_{cr}} \right) - \ln \left(\frac{\bar{p}}{\beta_{pV} p_l} \right) \right] \bar{T} d\bar{R}_T = U_{cr} f_l [1 + \beta_{pV} - \beta_{ST} \ln(f_l^1 N_l^{1-1})] + \bar{U}_{ad} = \\
&= c \psi_m U_{cr} \left\{ \frac{\beta_H}{v_l} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_{\rho}} \bar{R}_T d \left(\frac{\beta_{ST}}{\bar{R}_T v_l} \left[\ln \left(\frac{c \psi_m}{v_l} \right) - (1-1) \ln n_m \right] \right) \right\} = \\
&= \frac{c \psi_m U_{cr} \beta_{ST}}{v_l} \left\{ \left[\frac{\beta_H}{\beta_{ST}} - \ln \left(\frac{c \psi_m}{v_l} \right) + (1-1) \ln n_m \right] + v_l \int_{\bar{R}_{T0}}^{\bar{R}_T} \left[\ln \left(\frac{c \psi_m}{v_l} \right) - (1-1) \ln n_m \right] \frac{d\bar{R}_T}{\bar{R}_T v_l} \right\},
\end{aligned}$$

где: $\bar{U}_0 = (\hat{T}) U_{cr}$, $\bar{H}_{T0} = \beta_H \bar{U}_0$, $\bar{G}_0 = \beta_G \bar{U}_0$, $\bar{F}_{T0}$ – мультипликативно зависимые от q_M и N_l составляющие мгновенных значений соответственно внутренней энергии, энтальпии, свободной энергии Гиббса и свободной энергии Гельмгольца мгновенного микросостояния Гиббса вещества;

$$\bar{U}_{ad} = \sum_{i=2}^n \int_{\bar{a}_{i0}}^{\bar{a}_i} \bar{A}_i d\bar{a}_i = \int_{\bar{a}_{\rho 0}}^{\bar{a}_{\rho}} \bar{A}_{\rho} d\bar{a}_{\rho} = \int_{\bar{R}_{T0}}^{\bar{R}_T} (\bar{T} \bar{S} / \bar{R}_T) d\bar{R}_T > 0 \quad \text{– мгновенное значение реализуемой с помощью}$$

отрицательных обратных связей частичной аддитивной компенсации мультипликативного представления термодинамических потенциалов микросостояния вещества

(мультипликативного уменьшения его свободных энергий в течение времени); $\tilde{A}_\rho = \tilde{T}\tilde{S}/\tilde{R}_T$,

$$\tilde{a}_\rho \equiv \tilde{R}_T = \tilde{p}\tilde{V}/\tilde{T}; (\hat{V}) = q_M^{-1/k} N_I^{-m} = q_M^{m-1/k} f_I^{-m} = f_I^{-1/k} N_I^{1/k-m} = (v_l/c\psi_m)^{1/\beta_{pV}} \exp(S/R_T),$$

$$(\hat{p}) = q_M^{1+1/k} N_I^{1+m} = q_M^{1/k-m} f_I^{1+m} = f_I^{1+1/k} N_I^{m-1/k} = (v_l/c\psi_m)^{-\beta_H/\beta_{pV}} \exp(-S/R_T),$$

$$(\hat{S}) = \ln(q_M^1 N_I) = \ln(f_I^1 N_I^{-1}), \quad (\hat{T}) = (\hat{p})(\hat{V}) = q_M N_I = f_I = \chi_m / f_G = \psi_m c / v_{cv} \equiv \psi_m c / v_l = \psi_m b^{-1/2} \quad -$$

нормированные значения термодинамических параметров (молярного объема, давления, энтропии и температуры) микросостояний Гиббса вещества;

$$\beta_{ST} = \frac{k\mathbf{m}-1}{k\mathbf{l}\mathbf{m}-1} > 0, \quad \beta_{pV} = \frac{k(\mathbf{l}-1)}{k\mathbf{l}\mathbf{m}-1} > 0, \quad \beta_H = \frac{H_{T0}}{U_0} = 1 + \beta_{pV} = \frac{k(\mathbf{l}\mathbf{m}+\mathbf{l}-1)-1}{k\mathbf{l}\mathbf{m}-1},$$

$$\beta_G = \frac{\tilde{G}_0}{\tilde{U}_0} = 1 + \beta_{pV} - \beta_{ST} \ln(q_M^1 N_I) = \beta_H - \frac{\mathbf{l}(k\mathbf{m}-1)}{k\mathbf{l}\mathbf{m}-1} \ln q_M - \frac{k\mathbf{m}-1}{k\mathbf{l}\mathbf{m}-1} \ln N_I = \frac{k(\mathbf{l}\mathbf{m}+\mathbf{l}-1)-1}{k\mathbf{l}\mathbf{m}-1} - \frac{\mathbf{l}(k\mathbf{m}-1)}{k\mathbf{l}\mathbf{m}-1} \ln f_I + \frac{(k\mathbf{m}-1)(\mathbf{l}-1)}{k\mathbf{l}\mathbf{m}-1} \ln N_I,$$

$$\beta_{GR} = \frac{\tilde{G}}{\tilde{U}_0} = 1 + \beta_{pV} - \frac{\beta_{ST}}{(\hat{T})} \int_{\tilde{A}_{\rho 0}}^{\tilde{A}_\rho} \tilde{R}_T d\tilde{A}_\rho = \frac{k(\mathbf{l}\mathbf{m}+\mathbf{l}-1)-1}{k\mathbf{l}\mathbf{m}-1} - \frac{k\mathbf{m}-1}{(k\mathbf{l}\mathbf{m}-1)q_M N_I} \int_{[(\hat{S})/(\hat{T})/\tilde{R}_T]_0}^{(\hat{S})(\hat{T})/\tilde{R}_T} \tilde{R}_T d\left[\frac{q_M N_I \ln(q_M^1 N_I)}{\tilde{R}_T} \right];$$

$p_l = n p_{cr}$, а: n – скрытая переменная, являющаяся показателем величин мгновенных микрофлуктуаций значений давления и молярного объема при $\tilde{p}\tilde{V} = \mathbf{const}$ и при не абсолютно жёстком удержании занимаемого газом постоянного объема;

$k, \mathbf{l}, m$ – скрытые переменные, являющиеся показателями влияния параметров $q_M = 1/n_m$ и N_I на параметры термодинамических микросостояний латентно когерентного⁴⁶ вещества.

Переменные $k, \mathbf{l}, m$ и n характеризуют мгновенные коллективные микросостояния (квантовые голограммы) всего РГТД-связанного вещества и подобно волновым функциям квантовой механики являются способными принимать с определенной вероятностью любые произвольные мгновенные значения. Вероятность же принятия веществом соответствующей конкретной композиции их значений мгновенной энергии микросостояния Гиббса, очевидно, описывается каноническим распределением Гиббса. Параметрам же термодинамического макросостояния вещества соответствуют конкретные математические ожидания $\tilde{k}(R_T), \tilde{l}(R_T), \tilde{m}(R_T), \tilde{n}(R_T)$ этих переменных, зависящие от параметра R_T .

Нормированные значения термодинамических параметров мгновенных микросостояний вещества связаны между собою следующими:

$$\begin{aligned}
(\hat{S}) &= 1 \ln q_M + \ln N_I = 1 \ln \left(\frac{c \psi_m}{v_l} \right) - (1-1) \ln N_I = \frac{\beta_H}{\beta_{ST}} \ln(\hat{T}) - \frac{\beta_{pV}}{\beta_{ST}} \ln(\hat{p}) = \frac{\ln(\hat{T})}{\beta_{ST}} + \frac{\beta_{pV}}{\beta_{ST}} \ln(\hat{V}) = \frac{\beta_H}{\beta_{ST}} \ln(\hat{V}) + \frac{\ln(\hat{p})}{\beta_{ST}}, \\
\ln(\hat{T}) &= \ln q_M + \ln N_I = \ln \left(\frac{c \psi_m}{v_l} \right) = \frac{\beta_{ST}}{\beta_H} (\hat{S}) + \frac{\beta_{pV}}{\beta_H} \ln(\hat{p}) = \beta_{ST} (\hat{S}) - \beta_{pV} \ln(\hat{V}) = \ln(\hat{p}) + \ln(\hat{V}), \\
\ln(\hat{V}) &= -\frac{\ln q_M}{k} - m \ln N_I = -m \ln \left(\frac{c \psi_m}{v_l} \right) + \frac{1-km}{k} \ln n_m = \frac{\beta_{ST}}{\beta_H} (\hat{S}) - \frac{\ln(\hat{p})}{\beta_H} = \frac{\beta_{ST}}{\beta_{pV}} (\hat{S}) - \frac{\ln(\hat{T})}{\beta_{pV}} = \ln(\hat{T}) - \ln(\hat{p}), \\
\ln(\hat{p}) &= \frac{k+1}{k} \ln q_M + (m+1) \ln N_I = (m+1) \ln \left(\frac{c \psi_m}{v_l} \right) + \frac{km-1}{k} \ln n_m = \\
&= \beta_{ST} (\hat{S}) - \beta_H \ln(\hat{V}) = -\frac{\beta_{ST}}{\beta_{pV}} (\hat{S}) + \frac{\beta_H}{\beta_{pV}} \ln(\hat{T}) = \ln(\hat{T}) - \ln(\hat{V}).
\end{aligned}$$

Как и следовало ожидать этого, все мгновенные термодинамические потенциалы достигают своего минимума независимо не только от значений переменных k , 1 , m , n , но и от значения пространственного газового (жидкостного) параметра $\tilde{R}_T$:

$$\left(\frac{\partial \tilde{U}}{\partial \tilde{R}_T} \right)_{\tilde{S}, \tilde{V}} = 0, \quad \left(\frac{\partial \tilde{H}_T}{\partial \tilde{R}_T} \right)_{\tilde{S}, \tilde{p}} = 0, \quad \left(\frac{\partial \tilde{F}_T}{\partial \tilde{R}_T} \right)_{\tilde{T}, \tilde{V}} = 0, \quad \left(\frac{\partial \tilde{G}}{\partial \tilde{R}_T} \right)_{\tilde{T}, \tilde{p}} = 0.$$

И к тому же изменение в пространстве явных термодинамических параметров остывающего вещества неизбежно сопровождается изменением и его скрытых термодинамических параметров Γ_m и v_l :

$$\begin{aligned}
\left(\frac{\partial U}{\partial \hat{r}} \right)_t &= T \left(\frac{\partial S}{\partial \hat{r}} \right)_t - p \left(\frac{\partial V}{\partial \hat{r}} \right)_t = U_0 \left[\left(\frac{\partial \ln \Gamma_m}{\partial \hat{r}} \right)_t - \left(\frac{\partial \ln v_l}{\partial \hat{r}} \right)_t \right], \\
\left(\frac{\partial H_T}{\partial \hat{r}} \right)_t &= T \left(\frac{\partial S}{\partial \hat{r}} \right)_t + p \left(\frac{\partial V}{\partial \hat{r}} \right)_t = H_{T0} \left[\left(\frac{\partial \ln \Gamma_m}{\partial \hat{r}} \right)_t - \left(\frac{\partial \ln v_l}{\partial \hat{r}} \right)_t \right],
\end{aligned}$$

где: $\partial \hat{r}$ – приращение метрического радиального расстояния.

Также, чем дальше вещество расположено от центра тяготения, тем меньше его внутренняя энергия. Поэтому-то в отличие от инертной свободной энергии (которая, наоборот, тем больше, чем дальше вещество расположено от центра тяготения) тепловая энергия и ведет себя подобно отрицательной массе. И это подтверждается многими исследованиями влияния нагрева вещества на его вес [Эйнштейн, Инфельд, 1938; 1965; Chen & Cook, 1993; Дмитриев, 2005].

⁴⁶ Не исключено, что латентная когерентность вещества наводится вместе с новым мгновением его собственного времени очередным витком спиральной волны пространственно-временной модуляции диэлектрической и магнитной проницаемостей физического вакуума [Даньилченко, 2014: 21].

И именно условие пространственной однородности иерархической сложности РГТД-связанного вещества $R_T = \text{const}(r)$ ⁴⁷ и определяет пространственное распределение совокупностей основных термодинамических параметров этого квазиравновесно остывающего вещества.

Конечно же, каждое вещество обладает своими значениями гравитационных потенциалов, так как общее для всего РГТД-связанного вещества гравитационное поле формирует лишь их градиенты в пространстве. Однако же, для того чтобы термодинамические параметры всех индивидуальных термодинамических ПВК этих веществ были согласованы с параметрами a и b решения Шварцшильда общего для них гравитационного поля, должны выполняться определенные условия.

Согласно полученным выражениям для термодинамических потенциалов эквивалентная псевдовакуумной координатной скорости света v_{cv} ОТО предельная скорость движения вещества v_l является скрытым термодинамическим параметром. При этом установленное в ОТО Толменом [Толмен, 1969; 1974] условие для механического равновесия предельно остывшего вещества⁴⁸:

$$T_{00} = T v_{cv} / c \equiv T v_l / c = \psi_m U_{cr} \tilde{\beta}_{pV} / R_T = \text{const}(r) \quad (4)$$

могло бы выполняться у реальных газов и жидкостей лишь благодаря возможности самообеспечения веществом оптимального значения математического ожидания своей скрытой переменной β_{pV} :

$$\tilde{\beta}_{pV}(T, p) = \tilde{\beta}_{pVk}(T_k, p_k) \frac{R_T(T, p)}{R_T(T_k, p_k)}$$

⁴⁷ Это есть ни что иное как проявление тенденции к выравниванию величин любых интенсивных параметров веществ во всём занимаемом ими пространстве. Пространственно однородными в квазиравновесно остывающем веществе принципиально не могут быть (или же стать) лишь такие основные (полевые) интенсивные термодинамические параметры как температура и давление, а также и некоторые другие полевые интенсивные термодинамические параметры, связанные с возможностью возникновения в РГТД-связанном веществе не только гравитационного, но и магнитного и электрического полей.

⁴⁸ На первый взгляд увеличение тепловой а, следовательно, и полной внутренней энергии газа с приближением к центру тяготения парадоксально, потому что его инертная свободная энергия а, тем самым, и инертная масса, наоборот, уменьшаются. Но это неоспоримый факт. Даже температура воздуха увеличивается с уменьшением высоты над поверхностью земли. Итак, вещество, падавшее по инерции в гравитационном поле, в процессе торможения своего движения должно сначала похолодеть, а уже потом нагреться, используя тепловую энергию объектов окружающей среды. Ведь часть его кинетической энергии будет потрачена на деформирование и разрушение объектов, на которые оно упало. Да и за счет только перехода кинетической энергии в тепловую невозможно достичь требуемого увеличения полной внутренней энергии упавшего вещества. Это подобно сжатою фреону, который после своего расширения охлаждает окружающую среду. К сожалению на газах этот эффект невозможно проверить из-за отсутствия абсолютно жесткого баллона, который после удара о землю не сжал бы газ, содержащийся в нем. Но проверить это на достаточно жестком твердом веществе видимо будет возможно, разместив в его центре ударопрочный быстродействующий датчик температуры с прибором дистанционной передачи результатов ее измерения.

Аналогично, дополнительное условие $S=S_{00}=\mathbf{const}(r)$ и производное от него условие:

$$TSv_l/c=T_{00}S_{00}=\psi_m\tilde{\beta}_{ST}U_{cr}[\ln\psi_m-\ln(v_l/c)-(\tilde{l}-1)\ln n_m]=\mathbf{const}(r)$$

для предельно остывшего вещества могли быть выполненными при соответствующих им значениях математического ожидания скрытой переменной β_{ST} :

$$\tilde{\beta}_{ST}(T,p)=\tilde{\beta}_{ST0}(T_k,p_k)\frac{\ln\psi_m-\ln(v_{lk}/c)-(\tilde{l}_k-1)\ln n_{mk}}{\ln\psi_m-\ln(v_l/c)-(\tilde{l}-1)\ln n_m}.$$

Однако же, при всём этом нормализованное значение энтальпии H_T :

$$H_{T00}=(H_T-U_{ad})v_{cv}/c=U_{cr}\psi_m(1+\tilde{\beta}_{pV})\neq\mathbf{const}(r),$$

так как $\tilde{\beta}_{pV}\neq\mathbf{const}(r)$. А это уже не соответствует уравнениям гравитационного поля ОТО [Даныльченко, 2008: 19; 2008a], согласно которым [Толмен, 1969; 1974]:

$$U=H_T-pV=H_{00}c/v_{cv}-pV,$$

где: $H_{00}=\mathbf{const}(r)$.

К тому же и пространственная неоднородность скрытых параметров $\tilde{\beta}_{pV}(R_T)$ и $\tilde{\beta}_{ST}(R_T)$ не соответствует концепции самообразования веществом единого коллективного термодинамического микросостояния Гиббса с одинаковыми во всем пространстве скрытыми переменными $k, \mathbf{l}, m$ и n .

Поэтому-то, находиться в ОТО в механическом равновесном состоянии могут только предельно остывшие гипотетические субстанции – вещество абсолютно твердых тел, а также идеальный газ и идеальная жидкость, лишь у которых $R_T=R_{UT}=\mathbf{const}$ а, тем самым, как $\tilde{\beta}_{pV}=\mathbf{const}(r)$, так и $H_{00}=\mathbf{const}(r)$. На это же указывает и отсутствие в ОТО действующей на пробное тело силы радиационного (электромагнитного) сопротивления падению его в гравитационном поле. $\mathbf{F}_r=\mathbf{Hgrad}(\ln S)=0$ ввиду $S=\mathbf{const}(r)$, где $\mathbf{H}$ – гамильтониан свободно падающего в гравитационном поле пробного тела.

Но ведь же, такие гипотетические предельно остывшие субстанции принципиально не в состоянии сформировать свое пространственно неоднородное термодинамическое состояние и, тем самым, образовать соответствующее ему гравитационное поле. Причиной этого является отсутствия электромагнитного взаимодействия их молекул. И это, конечно же, одно из основных внутренних противоречий используемого в уравнениях гравитационного поля ОТО упрощенного отображения термодинамических свойств вещества.

Реальным же веществом в ОТО может быть лишь постепенно (квазиравновесно) остывающее вещество, у которого $W_{00R} \equiv U_{00} = U_0 v_{cv} / c \Gamma_m = U_{cr} \psi_{m0} = \text{const}(r)$ при $\tilde{\beta}_{pV} = \text{const}(r)$, $\tilde{\beta}_{ST} = \text{const}(r)$, $R_T = \text{const}(r)$ и $A_p = TS / R_T = T^2 S / pV = \text{const}(t)$. И это вполне возможно именно при следующей зависимости параметра R_T как от сокращения размеров остывающего вещества Γ_m , значений координатной скорости света $v_{cv} \equiv v_l$ и показателя преломления света веществом n_m , так и от математического ожидания величины скрытой переменной $\tilde{l} > 1$ вещества:

$$R_T(t) = R_{Tk}(t_k) \frac{\tilde{\beta}_{ST} \Gamma_m v_{lk} [\ln \psi_{m0} - \ln(v_l / c \Gamma_m) - (\tilde{l} - 1) \ln n_m]}{\tilde{\beta}_{STk} \Gamma_{mk} v_{lk} [\ln \psi_{m0} - \ln(\Gamma v_{lk} / c \Gamma_m) - (\tilde{l}_k - 1) \ln n_{mk}]} = R_{Tk}(t_k) \frac{\tilde{\beta}_{ST} v_{lc} [\tilde{l} \ln(c \psi_{m0}) - \tilde{l} \ln v_{lc} - (\tilde{l} - 1) \ln N_l]}{\tilde{\beta}_{STk} v_{lc} [\tilde{l}_k \ln(c \psi_{m0}) - \tilde{l}_k \ln v_{lc} - (\tilde{l}_k - 1) \ln N_{lk}]},$$

где: $R_{Tk}(t_k)$, $\tilde{\beta}_{STk}$, $\tilde{l}_k$, N_{lk} , Γ_{mk} , v_{lk} , n_{mk} – значения параметров вещества в момент времени t_k . Однако, это возможно только при использовании в уравнениях гравитационного поля ОТО нестабильной энтропии. В этом случае пространственно однородным вместо энтропии является параметр R_T , характеризующий единообразие иерархической сложности вещества во всем занимаемом им пространстве.

Условия механического и теплового квазиравновесия содержатся в самих зависимостях термодинамических потенциалов от термодинамических параметров квазиравновесно остывающего вещества. Для энергии расширенной системы, которой является энтальпия [Базаров, 1964], будем иметь:

$$\left(\frac{\partial H_T}{\partial \hat{r}} \right)_t = -(W_0 + pV) \left(\frac{\partial \ln v_{lc}}{\partial \hat{r}} \right)_t = -V (\mu_{gr0} c^2 \Gamma_m + p) \left[\left(\frac{\partial \ln v_l}{\partial \hat{r}} \right)_t - \left(\frac{\partial \ln \Gamma_m}{\partial \hat{r}} \right)_t \right] = V \left(\frac{\partial p}{\partial \hat{r}} \right)_t + T \left(\frac{\partial S}{\partial \hat{r}} \right)_t,$$

где: $H_T = \tilde{\beta}_H U_{cr} \psi_{m0} c / v_{lc} + U_{ad}$ ($\tilde{\beta}_H U_{cr} \psi_{m0} c = \text{const}(r)$); $W_0 \equiv U_0 = U - U_{ad} = E c^2 v_{lc}^{-2} = m_{gr0} c^2 \Gamma_m = m_{00} c^3 / v_{lc}$ – ординарная внутренняя энергия вещества, тождественная мультипликативной составляющей $U_0 = (\hat{T}) U_{cr} = U_{cr} \psi_{m0} c / v_{lc} = U_{00} c / v_{lc}$ его полной энергии U ; $U_{ad} = \text{const}(r)$ – математическое ожидание частичной аддитивной компенсации мультипликативного представления термодинамических потенциалов вещества; $\mu_{gr0} = m_{gr0} / V = m_{00} c^3 / v_l V$ – плотность гравитационной массы вещества; $\mu_{gr0} c^2 \Gamma_m = H_m / V$ – плотность гамильтониана остывающего вещества;

$$\left(\frac{\partial U}{\partial \hat{r}} \right)_t = \left(\frac{\partial W_0}{\partial \hat{r}} \right)_t = -W_0 \left(\frac{\partial \ln v_{lc}}{\partial \hat{r}} \right)_t = -p \left(\frac{\partial V}{\partial \hat{r}} \right)_t + T \left(\frac{\partial S}{\partial \hat{r}} \right)_t, \quad \left[\frac{\partial (pV)}{\partial \hat{r}} \right]_t = -pV \left(\frac{\partial \ln v_{lc}}{\partial \hat{r}} \right)_t = p \left(\frac{\partial V}{\partial \hat{r}} \right)_t + V \left(\frac{\partial p}{\partial \hat{r}} \right)_t.$$

В соответствии с этим условия механического и теплового квазиравновесия для остывающего вещества соответственно будут такими:

$$\left(\frac{\partial p}{\partial \tilde{r}}\right)_t = -(W_0/V + p) \left(\frac{\partial \ln v_l}{\partial \tilde{r}}\right)_t = -(\mu_{gr0} c^2 \Gamma_m + p) \left(\frac{\partial \ln v_l}{\partial \tilde{r}}\right)_t = \frac{(\tilde{m}+1) \tilde{\beta}_{pV}}{V \tilde{\beta}_H} \left(\frac{\partial H_T}{\partial \tilde{r}}\right)_t = \frac{\tilde{k}(\tilde{l}-1)(\tilde{m}+1)}{V[\tilde{k}(\tilde{l}\tilde{m}+\tilde{l}-1)-1]} \left(\frac{\partial H_T}{\partial \tilde{r}}\right)_t,$$

$$\frac{T}{V} \left(\frac{\partial S}{\partial \tilde{r}}\right)_t = \left(\frac{\Gamma_m \mu_{in0} c^4}{v_l^2} + p\right) \left(\frac{\partial \ln \Gamma_m}{\partial \tilde{r}}\right)_t = \frac{\tilde{\beta}_{ST}}{V \tilde{\beta}_H} \left(\frac{\partial H_T}{\partial \tilde{r}}\right)_t = \frac{1-\tilde{k}\tilde{m}}{V[\tilde{k}(\tilde{l}\tilde{m}+\tilde{l}-1)-1]} \left(\frac{\partial H_T}{\partial \tilde{r}}\right)_t. \quad (5)$$

При $\tilde{\beta}_{ST}=0$ ($\tilde{k}\tilde{m}=1$, $S=0$) получим условие механического равновесия для предельно остывшего вещества ОТО. Отсутствие в используемом в ОТО условии механического равновесия (2) параметра Γ_m связано с применением его лишь к статическим состояниям вещества. К тому же в ОТО имеет место использование в выражении для энтальпии вещества вместо его полной внутренней энергии $U=U_0+U_{ad}=Ec^2 v_l^{-2} \Gamma_m + U_{ad}=U_{00}c/v_{lc}+U_{ad}$ инертной свободной энергии⁴⁹ $E=m_{00}c v_l \Gamma_m$, а также и игнорирование лоренц-инвариантности термодинамических параметров и потенциалов [Базаров, 1964, 1991; Van Kampen, 1968]. Игнорируется в ОТО и эквивалентность собственного значения массы вещества $m_{00} \equiv m_{gr0i} = U_{0i} v_{li} c^{-3} \equiv U_{0i} c^{-2}$ собственному значению его ординарной внутренней энергии $U_{00} \equiv U_{0i}$, определяемому по собственным гравиквантовым часам вещества в точке i его расположения. А тем самым игнорируется и инвариантность относительно гравитемпоральных преобразований всех термодинамических потенциалов и параметров, являющихся собственными значениями соответствующих свойств вещества.

Таким образом, в состоянии строгого механического равновесия ($\Gamma_m=1$) силы тяготения пропорциональны вовсе не инертной свободной энергии E , а мультипликативной составляющей энтальпии $H_0 \equiv W_0 + pV = Ec^2 v_l^{-2} + pV = m_{00}c/v_{lc} + pV$. И это, конечно же, следует и из решений уравнений гравитационного поля ОТО для вещества, находящегося в состоянии механического равновесия. Как показал Толмен [Толмен, 1969] и как это следует и из внутреннего решения Шварцшильда для несжимаемой идеальной жидкости [Мёллер, 1972], гравитационные силы в ней пропорциональны энтальпии, не уменьшающейся в отличие от инертной свободной энергии E , а наоборот, возрастающей по мере приближения к центру

⁴⁹ Если бы по мере приближения к центру тяготения полная энергия вещества не увеличивалась, а наоборот, уменьшалась (как это имеет место в ОТО, отождествляющей ее с инертной свободной энергией вещества), то из-за высокого давления в недрах нашей планеты находилась бы вовсе не горячая магма. Ведь даже газы по мере увеличения давления сначала сжимаются, а затем и затвердевают. Поэтому-то использование в ОТО энтальпии, сформированной не на основе увеличивающейся по мере приближения к центру тяготения полной энергии вещества, а на основе его уменьшающейся инертной свободной энергии, является нонсенсом.

тяготения. Игнорирование всего этого и приводит к мнимой потребности во Вселенной темной небарионной материи.

Очевидно, пространственной однородности иерархической сложности вещества ($R_T = \text{const}(r)$) соответствует и пространственная однородность произведения инертной свободной энергии и мультипликативной составляющей полной внутренней энергии вещества $EU_0 = \text{const}(r)$, имеющая место не только у предельно остывшего вещества ОТО, но и у квазиравновесно остывающего вещества. При этом инертная свободная энергия одного моля вещества, движущегося в процессе своего остывания, является тождественной гамильтониану $E_m = E_0 \Gamma_m = m_{00} c v_l \Gamma_m \equiv H_{imm}$ инертной свободной энергии покоя вещества E_0 . Тогда как мультипликативная составляющая его полной внутренней энергии, задаваемая собственным значением его молярной массы $m_{00} = \text{const}(r)$, фактически является тождественной гамильтониану $U_0 \equiv W_0 = m_{00} c^3 \Gamma_m / v_l \equiv H_{grm}$ ординарной внутренней энергии остывшего вещества W_{00} .

Соответствующую W_0 полную внутреннюю энергию $U = W_0 + U_{ad} > W_0 / \Gamma + U_{ad}$ упавшее вещество после достижения равновесного состояния покоя потенциально способно накопить лишь благодаря теплообмену с окружающей средой.

И именно из-за инвариантности предельной скорости движения вещества в сопутствующей ему СО $v_{lr} = v_l \Gamma = \text{inv}$ относительно преобразований пространственных координат и времени конформно-гравитационно лоренц-инвариантными являются не только гамильтониан E_0 и лагранжиан W_0 , а и полная внутренняя энергия вещества U а, следовательно, и как все остальные термодинамические потенциалы, так и все термодинамические параметры любого вещества.

Так как интегрирование по параметру R_T происходит в пространстве, то из-за $R_T = R_{T0} = \text{const}(r)$ пространственная аддитивная компенсация U_{ad} у квазиравновесно остывающего вещества не только постоянна, но и может быть весьма незначительной. И это, очевидно, имеет место не только вдали от источников излучения в молекулярных облаках холодного неионизированного газа, но и в сильно разреженной холодной плазме космосферы, несмотря даже на ее преимущественно неравновесное термодинамическое состояние. Ведь, в отличие от условия квазиравновесности остывания $A_p = \text{const}(t)$, условие пространственной однородности иерархической сложности $R_T = \text{const}(r)$ для этой плазмы, тоже может выполняться. И, следовательно, не только в квазиравновесно остывающем

веществе, но и в космосфере U_{ad} может быть пренебрежительно малой ($\varsigma_a \approx 1$). Однако, какой бы сколь угодно малой и не была бы пространственная аддитивная компенсация U_{ad} , полная внутренняя энергия вещества принципиально не может быть меньше её составляющей – инертной свободной энергии E , так как:

$$U = U_0 + U_{ad} > U_0 = E c^2 v_l^{-2} = \Gamma_m m_{in0} c^4 v_l^{-2} = m_{gr0} c^2 \Gamma_m.$$

Благодаря малости U_{ad} не только логарифм⁵⁰ ординарной внутренней энергии, но и логарифмы полной внутренней энергии и энтальпии могут быть использованы в качестве гравитационного потенциала:

$$\text{grad} \varphi = c^2 \text{grad} \ln W \approx c^2 \text{grad} \ln U,$$

$$\text{grad} \varphi = c^2 \text{grad} \ln H_{T0} \approx c^2 \text{grad} \ln H_T = -\varsigma c^2 \text{grad} \ln (v_{lc}/c) = -\varsigma c^2 \text{grad} [\ln (v_l/c) - \ln \Gamma_m],$$

где: $\varsigma = 1/[1 + U_{ad}/U_{cr} \psi_{m0} c(1 + \tilde{\beta}_{pV})]$ – коэффициент сопротивления вещества среды падению тел в гравитационном поле. И, следовательно, самообразование веществом своего пространственно неоднородного термодинамического состояния и является ответственным за возникновение в нем гравитационного поля.

Так как:

$$R_T = \frac{TS}{A_p} = \frac{U_{cr} \tilde{\beta}_{ST} q_M N_I \ln(q_M^{\tilde{l}} N_I)}{A_p} = \frac{U_{cr} \tilde{\beta}_{ST} c \psi_m [\ln \psi_m - \ln (v_l/c) + (\tilde{l} - 1) \ln (v_{cm}/c)]}{A_p v_l} \neq R_{T0}$$

выражается не только через константы (включая и параметр $A_p = \text{const}(t)$, характеризующий квазиравновесность процесса остывания вещества в течение всего времени), а и через скорость света в веществе v_{cm} , предельную скорость движения v_l и Лоренцево сокращение размеров движущегося в процессе квазиравновесного остывания вещества $\Gamma_m \neq \text{const}(r)$ ($\psi_m = \psi_{m0} \Gamma_m \neq \text{const}(r)$), то лишь через них и могут быть выражены во временном (через A_p)

⁵⁰ Только подобные логарифмические гравитационные потенциалы и могут соответствовать концепции Эйнштейна о инерционности свободного падения тел в гравитационном поле. Именно при равенстве гравитационного потенциала логарифму координатной скорости света в гипотетическом абсолютном вакууме и сохраняется в ОТО гамильтониан тела, свободно падающего в этом вакууме ($\varsigma_v = 1$) [Данильченко, 2020: 85]. К тому же из-за взаимной зависимости гравитационного потенциала, являющегося логарифмической функцией от предельной скорости движения вещества, и термодинамических параметров вещества может возникнуть ошибочное мнение о возможности локально изменять напряженность гравитационного поля, изменяя термодинамическое состояние вещества. Но это совсем не так, потому что пространственное распределение напряженности гравитационного поля является продуктом коллективного пространственно неоднородного состояния всего гравитермодинамически связанного вещества. И поэтому любое вещество, находящееся в этом гравитационном поле, вынуждено подчиняться коллективному воздействию. И именно логарифмичность гравитационного потенциала и позволяет калибровочно изменять его, не меняя при этом напряженность гравитационного поля.

или же в пространственном (через $a_\rho \equiv R_T$) виде мгновенные значения всех основных термодинамических параметров и потенциалов РТГД-связанного вещества:

$$\begin{aligned}
\tilde{T} &= \frac{\tilde{A}_\rho \beta_{pV}}{\beta_{ST}(\ln q_M + \ln N_I)} = \frac{\tilde{A}_\rho \beta_{pV}}{\beta_{ST}[\ln \psi_{m0} - \ln(v_{lc}/c) + (1-l)\ln(v_{cm}/c)]} = \\
&= \frac{U_{cr} \beta_{pV} q_M N_I}{\tilde{R}_T} = \frac{U_{cr} \beta_{pV} c \psi_{m0}}{\tilde{R}_T v_{lc}} = \frac{\tilde{p} \tilde{V}}{\tilde{R}_T} = \frac{U_{cr} \beta_{pV}}{\tilde{R}_T} \left[\frac{U_{cr}}{p_l \tilde{V}} \exp\left(\frac{\tilde{S}}{\tilde{R}_T}\right) \right]^{\beta_{pV}} = \\
&= \beta_{pV} \tilde{A}_\rho \left[\ln\left(\frac{\tilde{p}}{p_l \beta_{pV}}\right) + (1+\beta_{pV}) \ln\left(\frac{p_l \tilde{V}}{U_{cr}}\right) \right]^{-1} = \frac{U_{cr} \beta_{pV}}{\tilde{R}_T} \left[\frac{\tilde{p}}{p_l \beta_{pV}} \exp\left(\frac{\tilde{S}}{\tilde{R}_T}\right) \right]^{\frac{\beta_{pV}}{1+\beta_{pV}}}, \\
\tilde{S} &= \frac{U_{cr} \beta_{ST}^2 q_M N_I (\ln q_M + \ln N_I)^2}{\beta_{pV} \tilde{A}_\rho} = \frac{\beta_{ST} \tilde{R}_T (\ln q_M + \ln N_I)}{\beta_{pV}} = \\
&= \frac{U_{cr} c \psi_{m0} \beta_{ST}^2 [\ln \psi_{m0} - \ln(v_{lc}/c) + (1-l)\ln(v_{cm}/c)]^2}{\beta_{pV} \tilde{A}_\rho v_{lc}} = \\
&= (\beta_{ST} \tilde{R}_T / \beta_{pV}) [\ln \psi_{m0} + \ln \Gamma_m - \ln(v_l/c) + (1-l)\ln(v_{cm}/c)] = \\
&= \frac{U_{cr} \beta_{pV} \tilde{A}_\rho}{\tilde{T}^2} \left[\frac{\tilde{p}}{p_l \beta_{pV}} \exp\left(\frac{\tilde{A}_\rho}{\tilde{T}}\right) \right]^{\frac{\beta_{pV}}{\beta_H}} = \frac{U_{cr} \beta_{pV} \tilde{A}_\rho}{\tilde{T}^2} \left[\frac{U_{cr}}{p_l \tilde{V}} \exp\left(\frac{\tilde{A}_\rho}{\tilde{T}}\right) \right]^{\beta_{pV}} = \\
&= (\beta_{pV}^{-2} \tilde{p} \tilde{V} / \tilde{A}_\rho) [\ln(\tilde{p} / p_l \beta_{pV}) + \beta_H \ln(\tilde{V} p_l / U_{cr})]^2, \\
\tilde{p} &= p_l \beta_{pV} q_M^{1+1/k} N_I^{1+m} = p_l \beta_{pV} \left(\frac{c \psi_{m0} \Gamma_m}{v_l} \right)^{1+m} \left(\frac{c}{v_{cm}} \right)^{m-1/k} = \frac{\tilde{R}_T \tilde{T}}{\tilde{V}} = \\
&= p_l \beta_{pV} \left(\frac{U_{cr}}{p_l \tilde{V}} \right)^{1+\beta_{pV}} \exp\left(\frac{\beta_{pV} \tilde{A}_\rho}{\tilde{T}}\right) = p_l \beta_{pV} \left(\frac{\tilde{R}_T \tilde{T}}{U_{cr} \beta_{pV}} \right)^{1+1/\beta_{pV}} \exp\left(-\frac{\tilde{S}}{\tilde{R}_T}\right) = \\
&= p_l \beta_{pV} \left(\frac{\tilde{S} \tilde{T}^2}{U_{cr} \beta_{pV} \tilde{A}_\rho} \right)^{1+\frac{1}{\beta_{pV}}} \exp\left(-\frac{\tilde{A}_\rho}{\tilde{T}}\right) = p_l \beta_{pV} \left(\frac{U_{cr}}{p_l \tilde{V}} \right)^{1+\beta_{pV}} \exp\left(\frac{\beta_{pV} \tilde{S}}{\tilde{R}_T}\right), \\
\tilde{V} &= \frac{U_{cr}}{p_l q_M^{1/k} N_I^m} = \frac{U_{cr}}{p_l} \left(\frac{v_{lc}}{c \psi_{m0}} \right)^m \left(\frac{v_{cm}}{c} \right)^{m-\frac{1}{k}} = \frac{\tilde{R}_T \tilde{T}}{\tilde{p}} = \\
&= \frac{U_{cr}}{p_l} \left[\left(\frac{p_l \beta_{pV}}{\tilde{p}} \right) \exp\left(\frac{\beta_{pV} \tilde{A}_\rho}{\tilde{T}}\right) \right]^{\frac{1}{1+\beta_{pV}}} = \frac{U_{cr}}{p_l} \left(\frac{U_{cr} \beta_{pV}}{\tilde{R}_T \tilde{T}} \right)^{\frac{1}{\beta_{pV}}} \exp\left(\frac{\tilde{S}}{\tilde{R}_T}\right) = \\
&= \frac{U_{cr}}{p_l} \left(\frac{U_{cr} \beta_{pV} \tilde{A}_\rho}{\tilde{S} \tilde{T}^2} \right)^{\frac{1}{\beta_{pV}}} \exp\left(\frac{\tilde{A}_\rho}{\tilde{T}}\right) = \frac{U_{cr}}{p_l} \left[\left(\frac{p_l \beta_{pV}}{\tilde{p}} \right) \exp\left(\frac{\beta_{pV} \tilde{S}}{\tilde{R}_T}\right) \right]^{\frac{1}{1+\beta_{pV}}},
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\bar{U} &= \bar{U}_0 + \bar{U}_{ad} = U_{cr} q_M N_I + \int_{\bar{R}_{T0}}^{\bar{R}_T} \bar{S} \bar{T} \frac{d\bar{R}_T}{\bar{R}_T} = \bar{U}_0 + \bar{S} \bar{T} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{S} \bar{T} \frac{d\bar{A}_\rho}{\bar{A}_\rho} = \\
&= U_{cr} [1 + \beta_{ST} \ln(q_M^1 N_I)] q_M N_I - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{R}_T d\bar{A}_\rho = \frac{U_{cr} \psi_{m0} c}{v_{lc}} + \int_{\bar{R}_{T0}}^{\bar{R}_T} \bar{S} \bar{T} \frac{d\bar{R}_T}{\bar{R}_T} = \bar{S} \bar{T} \left(1 + \frac{\bar{T}}{\beta_{pV} \bar{A}_\rho} \right) - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{S} \bar{T} \frac{d\bar{A}_\rho}{\bar{A}_\rho} = \\
&= U_{cr} \left(1 + \frac{\beta_{pV} \bar{A}_\rho}{\bar{T}} \right) \left[\frac{\bar{p}}{p_l \beta_{pV}} \exp\left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}}\right) \right]^{1 + \frac{\beta_{pV}}{\bar{T}}} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{R}_T d\bar{A}_\rho = \\
&= U_{cr} \left(1 + \frac{\beta_{pV} \bar{A}_\rho}{\bar{T}} \right) \left[\frac{U_{cr}}{p_l \bar{V}} \exp\left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}}\right) \right]^{\beta_{pV}} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{R}_T d\bar{A}_\rho = \frac{\bar{p} \bar{V}}{\beta_{pV}} \left[1 + \ln\left(\frac{\bar{p}}{p_l \beta_{pV}}\right) + (1 + \beta_{pV}) \ln\left(\frac{p_l \bar{V}}{U_{cr}}\right) \right] - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{R}_T d\bar{A}_\rho, \\
\bar{F}_T &= \bar{U}_0 - \bar{U}_{ad}^* = U_{cr} q_M N_I - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{R}_T d\bar{A}_\rho = \frac{U_{cr} c \psi_{m0}}{v_{lc}} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{R}_T d\bar{A}_\rho = \\
&= \frac{\bar{p} \bar{V}}{\beta_{pV}} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \frac{\bar{p} \bar{V}}{\beta_{pV}} \left[\ln\left(\frac{\bar{p}}{p_l \beta_{pV}}\right) + (1 + \beta_{pV}) \ln\left(\frac{p_l \bar{V}}{U_{cr}}\right) \right] \frac{d\bar{A}_\rho}{\bar{A}_\rho} = \frac{\bar{S} \bar{T}^2}{\beta_{pV} \bar{A}_\rho} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{S} \bar{T} \frac{d\bar{A}_\rho}{\bar{A}_\rho} = \\
&= U_{cr} \left\{ \left[\frac{\bar{p}}{p_l \beta_{pV}} \exp\left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}}\right) \right]^{1 + \frac{\beta_{pV}}{\bar{T}}} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \frac{\beta_{pV}}{\bar{T}} \left[\frac{\bar{p}}{p_l \beta_{pV}} \exp\left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}}\right) \right]^{1 + \frac{\beta_{pV}}{\bar{T}}} d\bar{A}_\rho \right\} = \\
&= U_{cr} \left\{ \left[\frac{U_{cr}}{p_l \bar{V}} \exp\left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}}\right) \right]^{\beta_{pV}} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \frac{\beta_{pV}}{\bar{T}} \left[\frac{U_{cr}}{p_l \bar{V}} \exp\left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}}\right) \right]^{\beta_{pV}} d\bar{A}_\rho \right\}, \\
\bar{H}_T &= \bar{H}_{T0} + \bar{a}_\rho \bar{A}_\rho - \bar{U}_{ad}^* = \bar{H}_{T0} + \bar{S} \bar{T} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{S} \bar{T} \frac{d\bar{A}_\rho}{\bar{A}_\rho} = U_{cr} (1 + \beta_{pV}) q_M N_I + \int_{\bar{R}_{T0}}^{\bar{R}_T} \bar{A}_\rho d\bar{R}_T = \\
&= \bar{H}_{T0} + \bar{U}_{ad} = U_{cr} [(1 + \beta_{pV}) + \beta_{ST} \ln(q_M^1 N_I)] q_M N_I - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{R}_T d\bar{A}_\rho = \\
&= \frac{U_{cr} (1 + \beta_{pV}) \psi_{m0} c}{v_{lc}} + \int_{\bar{R}_{T0}}^{\bar{R}_T} \bar{S} \bar{T} \frac{d\bar{R}_T}{\bar{R}_T} = \bar{S} \bar{T} \left(1 + \frac{(1 + \beta_{pV}) \bar{T}}{\beta_{pV} \bar{A}_\rho} \right) - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{S} \bar{T} \frac{d\bar{A}_\rho}{\bar{A}_\rho} = \\
&= U_{cr} \left\{ \left(1 + \beta_{pV} + \frac{\beta_{pV} \bar{A}_\rho}{\bar{T}} \right) \left[\frac{U_{cr}}{p_l \bar{V}} \exp\left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}}\right) \right]^{\beta_{pV}} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \frac{\beta_{pV}}{\bar{T}} \left[\frac{U_{cr}}{p_l \bar{V}} \exp\left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}}\right) \right]^{\beta_{pV}} d\bar{A}_\rho \right\} =
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= U_{cr} \left(1 + \beta_{pV} + \frac{\beta_{pV} \bar{A}_\rho}{\bar{T}} \right) \left[\frac{\bar{p}}{p_l \beta_{pV}} \exp \left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}} \right) \right]^{1 + \beta_{pV}} - U_{cr} \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \frac{\beta_{pV}}{\bar{T}} \left[\frac{\bar{p}}{p_l \beta_{pV}} \exp \left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}} \right) \right]^{1 + \beta_{pV}} d\bar{A}_\rho = \\
&= \frac{\bar{p} \bar{V} (1 + \beta_{pV})}{\beta_{pV}} \left[1 + \frac{1}{1 + \beta_{pV}} \ln \left(\frac{\bar{p}}{p_l \beta_{pV}} \right) + \ln \left(\frac{p_l \bar{V}}{U_{cr}} \right) \right] - \frac{1}{\beta_{pV}} \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{p} \bar{V} \left[\ln \left(\frac{\bar{p}}{p_l \beta_{pV}} \right) + (1 + \beta_{pV}) \ln \left(\frac{p_l \bar{V}}{U_{cr}} \right) \right] \frac{d\bar{A}_\rho}{\bar{A}_\rho}, \\
&\bar{G} = \bar{H}_{T_0} - \bar{U}_{ad}^* = \frac{U_{cr} (1 + \beta_{pV}) \psi_{m0} c}{v_{lc}} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{R}_T d\bar{A}_\rho = \frac{(1 + \beta_{pV}) \bar{S} \bar{T}^2}{\beta_{pV} \bar{A}_\rho} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{S} \bar{T} \frac{d\bar{A}_\rho}{\bar{A}_\rho} = \\
&= \frac{(1 + \beta_{pV}) \bar{p} \bar{V}}{\beta_{pV}} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \frac{\bar{p} \bar{V}}{\beta_{pV}} \left[\ln \left(\frac{\bar{p}}{p_l \beta_{pV}} \right) + (1 + \beta_{pV}) \ln \left(\frac{p_l \bar{V}}{U_{cr}} \right) \right] \frac{d\bar{A}_\rho}{\bar{A}_\rho} = \\
&= U_{cr} \left\{ (1 + \beta_{pV}) \left[\frac{\bar{p}}{p_l \beta_{pV}} \exp \left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}} \right) \right]^{1 + \beta_{pV}} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \frac{\beta_{pV}}{\bar{T}} \left[\frac{\bar{p}}{p_l \beta_{pV}} \exp \left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}} \right) \right]^{1 + \beta_{pV}} d\bar{A}_\rho \right\} = \\
&= U_{cr} \left\{ (1 + \beta_{pV}) \left[\frac{U_{cr}}{p_l \bar{V}} \exp \left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}} \right) \right]^{\beta_{pV}} - \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \frac{\beta_{pV}}{\bar{T}} \left[\frac{U_{cr}}{p_l \bar{V}} \exp \left(\frac{\bar{A}_\rho}{\bar{T}} \right) \right]^{\beta_{pV}} d\bar{A}_\rho \right\},
\end{aligned}$$

где: $\left(\frac{\partial \bar{U}}{\partial \bar{A}_\rho} \right)_{\bar{S}, \bar{V}} = 0, \quad \left(\frac{\partial \bar{H}_T}{\partial \bar{A}_\rho} \right)_{\bar{S}, \bar{p}} = 0, \quad \left(\frac{\partial \bar{F}_T}{\partial \bar{A}_\rho} \right)_{\bar{T}, \bar{V}} = 0, \quad \left(\frac{\partial \bar{G}}{\partial \bar{A}_\rho} \right)_{\bar{T}, \bar{p}} = 0;$

$\bar{U}_{ad}^* = \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} \bar{R}_T d\bar{A}_\rho = \int_{\bar{A}_{\rho 0}}^{\bar{A}_\rho} (\bar{S} \bar{T} / \bar{A}_\rho) d\bar{A}_\rho \geq 0$ – мгновенное значение частичной аддитивной компенсации

мультипликативного представления термодинамических потенциалов микросостояния вещества (мультипликативного увеличения связанной энергии с приближением к центру тяготения); $\bar{G}$ – мгновенное значение энергии Гиббса G , подобной лагранжиану, непрерывно стремящемуся к своему минимуму.

Как видим, благодаря $A_\rho(r) = \text{const}(t)$ при квазиравновесном остывании однородного вещества гравитационные изменения во времени его свободных энергий Гельмгольца и Гиббса происходят подобно изменениям мультипликативных составляющих соответственно внутренней энергии U_0 и энтальпии H_{T_0} в пространстве⁵¹. А именно, если:

⁵¹ Это, очевидно, интуитивно понимали и авторы ОТО. Поэтому-то ОТО всё же является гениальным творением, несмотря и на игнорирование ею принципиальной инвариантности термодинамических параметров и потенциалов относительно пространственно-временных преобразований.

$$\left(\frac{\partial U}{\partial \hat{t}}\right)_r = -(U_0 + U_{ad}^*) \left\{ 1 + \frac{\tilde{\beta}_{ST}}{1 + \tilde{\beta}_{ST} [\ln(c \psi_{m0}/v_{lc}) + (\tilde{l} - 1) \ln n_m]} \right\} \left[\left(\frac{\partial \ln v_l}{\partial \hat{t}}\right)_r - \left(\frac{\partial \Gamma_m}{\partial \hat{t}}\right)_r \right] +$$

$$+ \frac{(U_0 + U_{ad}^*) \tilde{\beta}_{ST} (\tilde{l} - 1)}{1 + \tilde{\beta}_{ST} [\ln(c \psi_{m0}/v_{lc}) + (\tilde{l} - 1) \ln n_m]} \left(\frac{\partial \ln n_m}{\partial \hat{t}}\right)_r,$$

то:

$$\left(\frac{\partial F_T}{\partial \hat{t}}\right)_r = -S \left(\frac{\partial T}{\partial \hat{t}}\right)_r - p \left(\frac{\partial V}{\partial \hat{t}}\right)_r = -U_0 \left(\frac{\partial \ln v_{lc}}{\partial \hat{t}}\right)_r = U_0 \left[\left(\frac{\partial \ln \Gamma_m}{\partial \hat{t}}\right)_r - \left(\frac{\partial \ln v_l}{\partial \hat{t}}\right)_r \right],$$

$$\left(\frac{\partial G}{\partial \hat{t}}\right)_r = -S \left(\frac{\partial T}{\partial \hat{t}}\right)_r + V \left(\frac{\partial p}{\partial \hat{t}}\right)_r = -H_{T0} \left(\frac{\partial \ln v_{lc}}{\partial \hat{t}}\right)_r = H_{T0} \left[\left(\frac{\partial \ln \Gamma_m}{\partial \hat{t}}\right)_r - \left(\frac{\partial \ln v_l}{\partial \hat{t}}\right)_r \right],$$

где: $\partial \hat{t}$ – приращение метрического времени в сопутствующей остывающему веществу СО.

В процессе же свободного падения вещества в гравитационном поле его термодинамические свободные энергии Гельмгольца и Гиббса, как и гамильтониан инертной свободной энергии, сохраняются не только из-за наличия невесомости в его СО ($v_{lc} = v_l / \Gamma_m = \text{const}(t)$), но и благодаря полной компенсации движением влияния гравитации на его термодинамическое состояние. Однако же, это возможно только лишь в гипотетическом абсолютно пустом пространстве. При наличии же сопротивления движению они будут постепенно увеличиваться из-за недостижимости необходимого для их сохранения значения Γ_m а, следовательно, и ввиду приспособления вещества падающего тела к новому термодинамическому состоянию вещества окружающей среды.

До возникновения пространственной неоднородности предельной скорости движения вещества v_l убеганию от будущего центра его тяготения из-за стремления к минимуму термодинамического энергии Гиббса могло препятствовать сначала лишь электромагнитное взаимодействие его молекул. Поэтому-то как гипотетический идеальный газ, так и гипотетическая идеальная жидкость являются принципиально не способными образовать свое гравитационное поле.

Как видим, здесь имеет место зависимость от v_{lc} (а, следовательно, и от Γ_m и v_l) пространственного распределения совокупности именно собственных значений этих термодинамических параметров и потенциалов, а вовсе не наблюдаемых по другим часам и другим эталонам длины их значений. И было бы вовсе не логичным, если бы Γ_m и v_l не оказывали влияние на пространственное распределение совокупностей собственных значений основных термодинамических параметров вещества. Так что, это нисколько не противоречит инвариантности термодинамических параметров и потенциалов вещества относительно пространственно-временных преобразований [Даныльченко, 2008: 19]. И,

наоборот, это лишь подтверждает тот факт, что предельная скорость движения v_l , как и Γ_m , является именно внутренним скрытым РГТД-параметром вещества, а вовсе не независимым от конкретного РГТД-состояния вещества внешним гравитационным параметром.

14. Термодинамические и другие физические характеристики вещества

Согласно условию Толмена (4) при $\beta_{pV}=\text{const}(r)$ параметр R_T должен быть неизменным не только в пространстве, но и во времени. И это может соответствовать веществу, остывающему ($S \neq \text{const}(r)$) аномально и из-за $TS=R_T A_p=\text{const}(r)$ имеющему именно такие термодинамические параметры:

$$T=T_{00}c/v_{lc}, \quad S=S_{00}v_{lc}/c^{52},$$

$$p=p_{cr}\left(\frac{v_{lc}}{v_{lc/cr}}\right)^{-\frac{\tilde{\beta}_H}{\tilde{\beta}_{pV}}} \exp\left[\frac{\tilde{\beta}_H(R_TA_p-U_{ad}^*)(v_{lc/cr}-v_{lc})}{\tilde{\beta}_{pV}H_{T00}^*}\right],$$

$$V=\frac{c\tilde{\beta}_{pV}H_{T00}^*}{v_{lc/cr}\tilde{\beta}_H p_{cr}}\left(\frac{v_{lc}}{v_{lc/cr}}\right)^{\frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}}} \exp\left[\frac{\tilde{\beta}_H(R_TA_p-U_{ad}^*)(v_{lc}-v_{lc/cr})}{\tilde{\beta}_{pV}H_{T00}^*}\right],$$

где: $T_{00}=\text{const}(r)$, $S_{00}=\text{const}(r)$, $H_{T00}^*=H_{T0}v_{lc}/c=\text{const}(r)$, $pV=c\tilde{\beta}_{pV}H_{T00}^*/v_{lc}\tilde{\beta}_H$; p_{cr} и $v_{lc/cr}$ – критические значения параметров на границе раздела фаз вещества или с другим веществом.

Показатель преломления излучения таким веществом:

$$n_m=\left[\frac{c\psi_{m0}}{v_{lc}}\exp\left(-\frac{v_{lc}R_TA_p}{c\psi_{m0}U_{cr}\tilde{\beta}_{ST}}\right)\right]^{1/(\tilde{l}-1)}$$

зависит не только от значений характеризующих его параметров ψ_{m0} , U_{cr} и от предельной скорости его движения v_{lc} , а и от параметров $\tilde{l}$, $\tilde{\beta}_{ST}$ и R_T , изменяющихся во времени вместе с остыванием вещества.

Очевидно, в процессе квазиравновесного остывания вещества имеет место стабильность величины интенсивного параметра $A_p=T^2S/pV$. Экспериментально найдя его усредненное значение для исследуемого вещества или же измеряя приращения термодинамических параметров:

⁵² Такое пространственное распределение энтропии не соответствует условию (5) и, следовательно, является аномальным. Возможно, оно может быть свойственно астрономическим образованиям, обладающим необычной топологией.

$$\left(\frac{\partial \ln S}{\partial t}\right)_r = \left(\frac{\partial \ln p}{\partial t}\right)_r + \left(\frac{\partial \ln V}{\partial t}\right)_r - 2\left(\frac{\partial \ln T}{\partial t}\right)_r,$$

можно определить его энтропию:

$$\begin{aligned} S &= \frac{U_{cr} \tilde{\beta}_{pV} A_p}{T^2} \left[\frac{p}{p_l \tilde{\beta}_{pv}} \exp\left(\frac{A_p}{T}\right) \right]^{\tilde{\beta}_{pV}} = \frac{U_{cr} \tilde{\beta}_{pV} A_p}{T^2} \left[\frac{U_{cr}}{p_l V} \exp\left(\frac{A_p}{T}\right) \right]^{\tilde{\beta}_{pV}} = \frac{pV}{\tilde{\beta}_{pV}^2 A_p} \left[\ln\left(\frac{p}{\tilde{\beta}_{pV} p_l}\right) + \tilde{\beta}_H \ln\left(\frac{p_l V}{U_{cr}}\right) \right]^2 = \\ &= \frac{A_p R_T}{T} = R_T \left[\frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}} \ln\left(\frac{R_T T}{\tilde{\beta}_{pV} U_{cr}}\right) + \ln\left(\frac{p_{cr} V}{U_{cr}}\right) \right] = R_T \left[\tilde{\varepsilon} + \frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}} (\ln R_T + \ln T) + \ln V \right] = \\ &= R_T \left[\left(1 + \frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}}\right) \ln\left(\frac{R_T T}{\tilde{\beta}_{pV} U_{cr}}\right) - \ln\left(\frac{p}{\tilde{\beta}_{pV} \tilde{p}_l}\right) \right] = R_T \left[\tilde{\varepsilon} + \left(1 + \frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}}\right) (\ln R_T + \ln T) - \ln p \right] = \\ &= R_T \left[\left(1 + \frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}}\right) \ln\left(\frac{\tilde{p}_l V}{U_{cr}}\right) + \frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}} \ln\left(\frac{p}{\tilde{\beta}_{pV} \tilde{p}_l}\right) \right] = R_T \left[\tilde{\varepsilon} + \left(1 + \frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}}\right) \ln V + \frac{\ln p}{\tilde{\beta}_{pV}} \right], \end{aligned}$$

где: $\tilde{\varepsilon} = \ln \tilde{p}_l - (1 + 1/\tilde{\beta}_{pV}) \ln(m_{00} c^3 / v_{lcr}) - (\ln \tilde{\beta}_{pV}) / \tilde{\beta}_{pV} = \text{const}(\Delta t)$ и $\tilde{\beta}_{pV} = \text{const}(\Delta t)$ – математические ожидания значений функций от случайно изменяющихся скрытых переменных k , l , m , n , являющихся строго постоянными величинами в течение всего недлительного времени существования любого термодинамического микросостояния Гиббса.

Однако же, зная $\tilde{\varepsilon}$ и $\tilde{\beta}_{pV}$, а также, определив лишь молярный объем квазиравновесно остывающего газа и давление в нем, можно найти лишь его связанную энергию:

$$W_{bnd} = ST = Vp \left[\tilde{\varepsilon} + \left(1 + \frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}}\right) \ln V + \frac{\ln p}{\tilde{\beta}_{pV}} \right]. \quad (6)$$

Для того же, чтобы можно было найти энтропию, а тем самым и значение параметра A_p , нужно еще измерить и температуру газа. Очевидно, параметры $\tilde{\varepsilon}$ и $\tilde{\beta}_{pV}$ уравнения состояния газа (6) могут быть найдены и экспериментально в процессе контролируемого изменения как его связанной энергии, так и всех его термодинамических параметров.

Исследования и других термодинамических свойств вещества следует производить с использованием зависимостей его термодинамических потенциалов от термодинамических параметров, учитывающих изменчивость параметра R_T в процессе их проведения ($R_T \neq \text{const}(t)$). Для нахождения как термических коэффициентов расширения α и давления

γ , так и модуля упругости K_T газа или жидкости достаточно знать лишь термическое уравнение состояния (параметр R_T):

$$\alpha = \frac{1}{V_0} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p = \frac{1}{V_0 p} \left[R_T + T \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_p \right], \quad \gamma = \frac{1}{p_0} \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V = \frac{1}{p_0 V} \left[R_T - T \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_V \right],$$

$$K_T = -V_0 \left(\frac{\partial p}{\partial V} \right)_T = \frac{R_T T}{V_0} - T \left(\frac{\partial R_T}{\partial V} \right)_T.$$

Для нахождения же их теплоемкостей при постоянном объеме и давлении⁵³ а, тем самым, и всех их термодинамических потенциалов необходимо знать, кроме R_T и критических фазовых значений давления p_{cr} и мультипликативной составляющей внутренней энергии $U_{cr} = m_{00} c^3 / v_{lcr}$, еще и математическое ожидание $\tilde{\beta}_{pV}$ значения скрытой переменной $\beta_{pV} = \check{p} \check{V} / \check{U}_0$:

$$\begin{aligned} C_V &= \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_V = \frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}} \left[R_T + T \left(1 + \frac{\tilde{\beta}_{pV} S}{R_T} \right) \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_V \right] = \\ &= \frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}} \left\{ R_T + T \left[1 + (1 + \tilde{\beta}_{pV}) \ln \left(\frac{R_T T}{\tilde{\beta}_{pV} U_{cr}} \right) - \tilde{\beta}_{pV} \ln \left(\frac{p}{\tilde{\beta}_{pV} p_l} \right) \right] \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_V \right\} = \\ &= T \left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_V = \frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}} \left\{ R_T + T \left[1 + \ln \left(\frac{R_T T}{\tilde{\beta}_{pV} U_{cr}} \right) + \tilde{\beta}_{pV} \ln \left(\frac{p_l V}{U_{cr}} \right) \right] \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_V \right\}, \\ C_p &= T \left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_p = \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_p + R_T + T \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_p = \frac{1 + \tilde{\beta}_{pV}}{\tilde{\beta}_{pV}} \left[R_T + T \left(1 + \frac{\tilde{\beta}_{pV} S}{(1 + \tilde{\beta}_{pV}) R_T} \right) \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_p \right], \\ C_p - C_V &= R_T + T \left[\left(\frac{1 + \tilde{\beta}_{pV}}{\tilde{\beta}_{pV}} + \frac{S}{R_T} \right) \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_p - \left(\frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}} + \frac{S}{R_T} \right) \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_V \right], \quad U = \frac{R_T T}{\tilde{\beta}_{pV}} + \int_{R_{T0}}^{R_T} \frac{TS}{R_T} dR_T, \end{aligned}$$

На основании же температурных зависимостей теплоемкостей при постоянном объеме и давлении и может быть найдено математическое ожидание зависимостей этих функций от индивидуальных параметров R_T и θ а, следовательно, и от любой пары основных термодинамических параметров:

⁵³ Теплоемкость при постоянном давлении определяется не по внутренней энергии самого вещества, а по эквивалентной его энтальпии энергии расширенной системы, состоящей из этого вещества и поддерживающей требуемое давление нагрузки.

$$\tilde{\beta}_{pV} = \frac{R_T T}{U_0} = \frac{R_T \left[\left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_p - \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_V \right]}{C_V \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_p - (C_p - R_T) \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_V + T \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_p \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_V}.$$

Термическому уравнению Ван-дер-Ваальса состояния реальных газов соответствуют:

$$\begin{aligned} R_T = \frac{pV}{T} &= \frac{R_{UT}}{(1+a_m/pV^2)(1-b_m/V)} = \frac{R_{UT}V}{V-b_m} - \frac{a_m}{TV} = R_{UT} \left[\frac{V}{V-b_m} - \theta \right], \quad \theta = \frac{a_m}{R_{UT}TV}, \\ dV &= \frac{V^2 [R_{UT}dT - (V-b_m)dp]}{pV^2 - a_m(1-2b_m/V)}, \quad \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_V = \frac{a_m}{T^2V} = \frac{R_{UT}\theta}{T}, \\ \left(\frac{dR_T}{\partial T} \right)_p &= \frac{p}{T} \left[\left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p - \frac{V}{T} \right] = \frac{a_m(1-2b_m/V)/(TV) + R_{UT} - R_T}{T[1-a_m(1-2b_m/V)/(pV^2)]} = \frac{R_T \{ R_{UT}[1+\theta(1-2b_m/V)] - R_T \}}{T[R_T - R_{UT}\theta(1-2b_m/V)]}, \\ \tilde{\beta}_{pV} &= \frac{R_T \{ R_T [R_{UT}(1-2\theta b_m/V) - R_T] + R_{UT}^2 \theta^2 (1-2b_m/V) \}}{R_T (C_V + R_{UT}\theta) \{ R_{UT} [1+\theta(1-2b_m/V)] - R_T \} - R_{UT}\theta (C_p - R_T) [R_T - R_{UT}\theta(1-2b_m/V)]}, \end{aligned}$$

где: a_m и b_m – индивидуальные константы конкретного вещества.

В соответствии с этим получаем простое выражение для энтропии гипотетического идеального газа:

$$S = C_{V0} \ln \left(\frac{C_{V0}T}{U_{cr}} \right) + R_{UT} \ln \left(\frac{C_{V0}p_{cr}V}{R_{UT}U_{cr}} \right) = S_{cr} + C_{V0} \ln \left(\frac{T}{T_{cr}} \right) + R_{UT} \ln \left(\frac{V}{V_{cr}} \right) = S_k + C_{V0} \ln \left(\frac{T}{T_k} \right) + R_{UT} \ln \left(\frac{V}{V_k} \right),$$

где: $S_{cr} = (C_{V0} + R_{UT}) \ln(C_{V0}T_{cr}/U_{cr})$, $C_{V0} = R_{UT}/\tilde{\beta}_{pV}$; $V_{cr} = R_{UT}T_{cr}/p_{cr}$ и T_{cr} – критические фазовые значения молярного объема и температуры идеального газа; V_k и T_k – их другие произвольные значения.

Более точному первому термическому уравнению Дитеричи, использующему экспоненту с этим же параметром $\theta = a_m/(R_{UT}TV)$, соответствуют:

$$\begin{aligned} R_T &= \frac{R_{UT}}{1-b_m/V} \exp(-\theta), \quad dV = \frac{R_{UT}(1+\theta) \exp(-\theta) dT - (V-b_m) dp}{p - a_m V^{-2} \exp(-\theta)}, \\ \left(\frac{dR_T}{\partial T} \right)_p &= \frac{R_{UT}(1+2\theta) \exp(-\theta) - R_T}{T[1-a_m \exp(-\theta)/(pV^2)]} = \frac{R_T [R_{UT}(1+2\theta) \exp(-\theta) - R_T]}{T[R_T - R_{UT}\theta \exp(-\theta)]} = \frac{R_T \Psi}{T}, \quad \left(\frac{\partial R_T}{\partial T} \right)_V = \frac{R_T \theta}{T}, \\ C_V &= (1+\theta) \frac{R_T}{\tilde{\beta}_{pV}} + \theta S, \quad C_p = (1+\Psi) \frac{(1+\tilde{\beta}_{pV}) R_T}{\tilde{\beta}_{pV}} + \Psi S, \\ C_p - C_V &= [(1+\Psi)(1+1/\tilde{\beta}_{pV}) - (1+\theta)/\tilde{\beta}_{pV}] + (\Psi - \theta) S, \\ \tilde{\beta}_{pV} &= \frac{(\Psi - \theta) R_T}{\Psi C_V - \theta C_p + \theta(1+\Psi) R_T} = \frac{R_T(1+\theta) [R_{UT}(1+\theta) \exp(-\theta) - R_T]}{R_{UT} [(1+2\theta) C_V + \theta^2 C_p + \theta(1+\theta) R_T] \exp(-\theta) - R_T (C_V + \theta C_p)}. \end{aligned}$$

Очевидно, и экспериментально найденные теплоемкости газов могут быть представлены как функции лишь от параметров R_T и θ .

Скрытые переменные β_{ST} и β_{pV} являются постоянными величинами в любой момент времени, соответствующий конкретному коллективному микросостоянию Гиббса всего РГТД-связанного вещества. И, следовательно, производные от них по любому термодинамическому параметру равны нулю. Это же касается и математических ожиданий этих переменных $\tilde{\beta}_{ST}$ и $\tilde{\beta}_{pV}$, несмотря на зависимость их значений от других термодинамических параметров вещества.

15. Решения уравнений гравитационного поля предельно остывших и квантово квазиравновесно остывающих газов

В связи с образованием всем гравитермодинамически связанным веществом коллективных пространственно-временных микросостояний (микросостояний Гиббса) пространственное интегрирование уравнений гравитационного поля имеет физический смысл лишь для конкретного момента собственного времени вещества и в неотрывном от него собственном физическом пространстве. Именно кардинальное отсутствие в интегрируемых уравнениях скорости движения вещества и делает неактуальной проблему релятивистской инвариантности термодинамических параметров и потенциалов вещества. А так как в квазиравновесно остывающих скоплениях однородного газа функции времени $t(R_T)$ и жестко связанной с остывающим газом радиальной координаты $r(A_p)$ ($v_r=dr/dt=0$) выполняют соответственно времени подобный газовый параметр $R_T \equiv \alpha_p = pV/T = \text{const}(r)$ и показатель иерархической сложности⁵⁴ газа $A_p = ST/R_T = ST^2/pV = \text{const}(t)$, то пространственное интегрирование уравнений его гравитермодинамического состояния следует производить для одного и того же значения этого газового параметра, а интегрирование их во времени соответственно при неизменном значении показателя иерархической сложности любого конкретного микрообъема газа.

С учетом этого скоплениям квазиравновесно остывающего газа может быть сопоставлена в ОТО термодинамическая СО, полностью соответствующая Шварцшильдовым параметрам уравнений гравитационного поля. Исходя из того, что для

⁵⁴ При продвижении к центру скопления в одном и том же коллективном пространственно-временном микросостоянии вещества имеет место усложнение его пространственной структуры вплоть до перехода его в новое фазовое или даже агрегатное состояние.

квазиравновесно остывающих газов $(T/V)dS/dr+dp/dr+(\mu_{gr0}c^2+p)b'/2b=0$ ($R_T=\text{const}(r)$), то для них как в ОТО, так и в РГТД будем иметь:

$$\frac{1}{R_T} \frac{dS}{dr} + \frac{1}{p} \frac{dp}{dr} = - \left(1 + \frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}} \right) \frac{b'}{2b} = - \left[1 + \frac{\tilde{k}\tilde{l}\tilde{m}-1}{\tilde{k}(\tilde{l}-1)} \right] \frac{v'_{cv}}{v_{cv}} = \frac{\tilde{k}\tilde{l}(\tilde{m}+1)-(\tilde{k}+1)}{\tilde{k}(\tilde{l}-1)T} \frac{dT}{dr}.$$

Отсюда:

$$\frac{S-S_w(R_T)}{R_T} + \ln \left(\frac{p}{p_w(R_T)} \right) = - \left(\frac{1+\tilde{\beta}_{pV}(R_T)}{2\tilde{\beta}_{pV}(R_T)} \right) \ln \frac{b}{b_w(R_T)} = \frac{\tilde{k}\tilde{l}(\tilde{m}+1)-(\tilde{k}+1)}{\tilde{k}(\tilde{l}-1)} \ln \left(\frac{T}{T_w(R_T)} \right),$$

$$\frac{S}{R_T} = \frac{\tilde{\beta}_H}{\tilde{\beta}_{pV}} \ln \frac{R_T T}{U_{cr}} - \ln \frac{p}{p_l} \frac{\ln \tilde{\beta}_{pV}}{\tilde{\beta}_{pV}}, \quad p \exp \left(\frac{S}{R_T} \right) = -p_w \exp \left(\frac{S_w}{R_T} \right) \left(\frac{b}{b_w} \right)^{\frac{\tilde{\beta}_H}{2\tilde{\beta}_{pV}}} = \tilde{\beta}_{pV} \tilde{\mu}_l c^2 \left(\frac{b}{b_l} \right)^{\frac{\tilde{k}\tilde{l}(1+\tilde{m})-(1+\tilde{k})}{2\tilde{k}(1-\tilde{l})}},$$

где: $\tilde{\beta}_{pV}(R_T)\tilde{n}(R_T)=(p_{00}/p_{cr})\exp(S_{00}/R_T)$; $\tilde{\beta}_{pV}=pV/U_0=p/\mu_{gr0}=\tilde{k}(\tilde{l}-1)/(\tilde{k}\tilde{l}\tilde{m}-1)=\text{const}(r)$ (в соответствии с законом Бойля-Мариотта [Ландсберг, 1948]); $\tilde{\beta}_H=H_0/U_0=1+\tilde{\beta}_{pV}$, $\tilde{\beta}_{ST}=ST/(\hat{S})U_0=(\tilde{k}\tilde{m}-1)/(\tilde{k}\tilde{l}\tilde{m}-1)=\text{const}(r)$; $\tilde{\mu}_l=p_{cr}c^{-2}\tilde{n}/\tilde{\beta}_{pV}$ – предельное значение плотности гравитационной массы газа.

Очевидно, скопления квазиравновесно остывающего газа обладают также и пространственной однородностью гравитермодинамического собственного значения как мультипликативной составляющей, так и полной свободной энергии Гиббса G_{00}^* (подобно пространственной однородности гравитермодинамического собственного значения энтальпии H_{00}^* предельно остывшего вещества, как это показал Толмен):

$$G_{00}^*=(v_{lc}/c)G=(v_{lc}/c)[U_0+U_{ad}+pV-TS]=U_{cr}\psi_{m0}[1+\tilde{\beta}_{pV}-\tilde{\beta}_{TS}\ln(f_I^{\tilde{l}}N_I^{1-\tilde{l}})]=U_{00}[1+\tilde{\beta}_{pV}(1-S/R_T)]=\text{const}(r,A_p),$$

где: $R_T=\text{const}(r)$, $U_{ad}=0$, $v_{lc}=\sqrt{bc}=v_l/\Gamma_m=c\psi_{m0}/f_I$, $N_I=f_I^{-\tilde{l}/(1-\tilde{l})}\exp[S\tilde{\beta}_{pV}/\tilde{\beta}_{ST}R_T(1-\tilde{l})]$.

Поэтому:

$$V=(U_{cr}/\tilde{p}_l)f_I^{-1/\tilde{k}}N_I^{(1-\tilde{k}\tilde{m})/\tilde{k}}=(U_{cr}/\tilde{n}p_{cr})(b\psi_{m0}^{-2})^{1/2\tilde{\beta}_{pV}}\exp(S/R_T)=(V_{00}/\tilde{n})\exp(S/R_T)b^{1/2\tilde{\beta}_{pV}},$$

$$p=\tilde{p}_l\tilde{\beta}_{pV}f_I^{(1+\tilde{k})/\tilde{k}}N_I^{(\tilde{k}\tilde{m}-1)/\tilde{k}}=p_{cr}\tilde{n}\tilde{\beta}_{pV}(b\psi_{m0}^{-2})^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}\exp(-S/R_T)=p_{00}\tilde{n}\tilde{\beta}_{pV}\exp(-S/R_T)b^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}},$$

$$T=\tilde{\beta}_{pV}U_{cr}f_I/R_T=(\psi_{m0}U_{cr}\tilde{\beta}_{pV}/R_T)b^{-1/2}=T_{00}b^{-1/2}, \quad U_0=\psi_{m0}U_{cr}b^{-1/2}=(T_{00}R_T/\tilde{\beta}_{pV})b^{-1/2}=U_{00}b^{-1/2},$$

$$H_0=\psi_{m0}U_{cr}\tilde{\beta}_Hb^{-1/2}=(T_{00}R_T\tilde{\beta}_H/\tilde{\beta}_{pV})b^{-1/2}, \quad G_0=H_0-T_{00}Sb^{-1/2}=(R_T\tilde{\beta}_H/\tilde{\beta}_{pV}-S)T_{00}b^{-1/2}=G_{00}b^{-1/2},$$

$$\mu_{gr0}c^2=(\tilde{n}T_{00}R_T/V_{00}\tilde{\beta}_{pV})\exp(-S/R_T)b^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}=\tilde{\mu}_c c^2 b^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}=r'_g r^{-2}/\kappa,$$

$$G_0/V=(\tilde{n}T_{00}/V_{00})(R_T\tilde{\beta}_H/\tilde{\beta}_{pV}-S)\exp(-S/R_T)b^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}=(\tilde{\mu}_c c^2+\tilde{\sigma}_c)b^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}=(1+\tilde{\beta}_{pT})r'_g r^{-2}/\kappa,$$

$$\text{где: } b=v_{lc}^2 c^{-2}, \quad V_{00}=(U_{cr}/p_{cr})\psi_{m0}^{-1/\tilde{\beta}_{pV}}, \quad p_{00}=p_{cr}\psi_{m0}^{\tilde{\beta}_H/\tilde{\beta}_{pV}}, \quad T_{00}=\psi_{m0}U_{cr}\tilde{\beta}_{pV}/R_T=Tb^{1/2}, \quad U_{00}=U_0b^{1/2},$$

$$G_{00}=G_0b^{1/2}=T_{00}(R_T\tilde{\beta}_H/\tilde{\beta}_{pV}-S)=U_{00}(1+\tilde{\beta}_{pT}); \quad \tilde{\mu}_c=\tilde{\mu}_l b_l^{\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}=(\tilde{n}T_{00}R_T/c^2V_{00}\tilde{\beta}_{pV})\exp(-S/R_T)=\text{const}(r)$$

$$\text{и } \tilde{\sigma}_c=(\tilde{n}T_{00}/V_{00})(R_T-S)\exp(-S/R_T)=\tilde{\mu}_c c^2 \tilde{\beta}_{pV}(1-S/R_T)=\tilde{\mu}_c c^2 \tilde{\beta}_{pT}=\text{const}(r) - \text{математические ожидания}$$

при $b=1$ соответственно плотности массы и разницы плотностей энергии Гиббса и массы газа;

$$\tilde{\beta}_{pT}=(pV-TS)/U_0=\tilde{\beta}_{pV}(1-S/R_T).$$

Из-за релятивистской инвариантности термодинамических параметров и характеристик вещества уравнения гравитационного поля для квазиравновесно остывающего газа могут быть заданы лишь в сопутствующей ему СО и будут иметь следующий вид:

$$b'/abr-r^{-2}(1-1/a)+\Lambda(R_T)=\kappa(p-ST/V)=\kappa(\tilde{n}T_{00}/V_{00})(R_T-S)\exp(-S/R_T)b^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}=\kappa\tilde{\sigma}_c b^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}},$$

$$a'/a^2 r+r^{-2}(1-1/a)-\Lambda(R_T)=\kappa\mu_{gr0}c^2=\kappa(\tilde{n}T_{00}R_T/V_{00}\tilde{\beta}_{pV})\exp(-S/R_T)b^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}=\kappa\tilde{\mu}_c c^2 b^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}=r'^{-2}r'_g, \quad (7)$$

$$\frac{1}{a(r)}=\left(\frac{\partial r}{\partial \tilde{r}}\right)^2=\chi(r)b(r)=-\kappa^2\tilde{\mu}_c b(1+\tilde{\beta}_{pT})\int_{r_0}^r b^{-(1+3\tilde{\beta}_{pV})/2\tilde{\beta}_{pV}} r dr=\frac{1}{a_b}\frac{\Lambda}{3}r^2=1-\left(1-\frac{\Lambda}{3}r_0^2\right)\frac{r_0}{r}\frac{\kappa^2\tilde{\mu}_c}{r}\int_{r_0}^r b^{-(1+\tilde{\beta}_{pV})/2\tilde{\beta}_{pV}} r^2 dr\frac{\Lambda}{3}r^2,$$

$$\frac{1}{a(r)}=1-\frac{r_g(r)}{r}\frac{\Lambda}{3}r^2=\frac{1}{a_b(r)}\frac{\Lambda}{3}r^2, \quad b(r)=1-\frac{r_g(r)}{r}\frac{\Lambda}{3}r^2=\frac{1}{a_b(r)}\frac{\Lambda}{3}r^2,$$

$$\text{где: } r_g(r)=r(1-1/a_b)=(1-r_0^2\Lambda/3)r_0+\kappa\tilde{\mu}_l c^2 b_l^{\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}\int_{r_0}^r b^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}} r^2 dr - \text{значение гравитационного}$$

радиуса вещества, охваченного сферой с радиусом $r \geq r_0$; r_0 – минимально возможное значение радиального параметра Шварцшильда ($1/a_0=0$);

$$b=\left(\frac{\tilde{\beta}_{pV}\psi_{m0}U_{cr}}{R_T T}\right)^2=\left(\frac{\tilde{k}(1-\tilde{l})}{1-\tilde{k}\tilde{l}\tilde{m}}\right)^2\left(\frac{U_{00}}{R_T T}\right)^2=\left(\frac{r'_g}{\kappa\tilde{\mu}_c c^2 r^2}\right)^{\frac{2\tilde{\beta}_{pV}}{\tilde{\beta}_H}}.$$

В соответствии с этим получим дифференциальное уравнение второго порядка для гравитационного радиуса квазиравновесно остывающего скопления газа:

$$\frac{2\tilde{\beta}_{pV}}{\tilde{\beta}_H}\left(\frac{r_g''r}{r'_g}-2\left(1-\frac{r_g}{r}\frac{\Lambda r^2}{3}\right)\frac{r_g}{r}+\frac{2\Lambda r^2}{3}\right)=\tilde{\beta}_{pT}r'_g,$$

$$\frac{r_g''}{r(r-r_g-\Lambda r^3/3)} + \frac{\tilde{\beta}_H \tilde{\beta}_{pT} r_g'^2}{2\tilde{\beta}_{pV} r(r-r_g-\Lambda r^3/3)^2} - \frac{2r_g'}{r^2(r-r_g-\Lambda r^3/3)^2} + \frac{(1+\tilde{\beta}_{pV})(r_g-2\Lambda r^3/3)r_g'}{2\tilde{\beta}_{pV}(r-r_g-\Lambda r^3/3)^2} = 0.$$

В новых параметрах это уравнение преобразуется в дифференциальное уравнение первого порядка:

$$u' - ru^2/n\varphi + \psi\varphi'/\varphi = u' - (1 - \tilde{\beta}_H \tilde{\beta}_{pT}/2\tilde{\beta}_{pV})ru^2/\varphi + r_g' r^{-2} (r_g - 2\Lambda r^3/3)(r - r_g - \Lambda r^3/3)^{-2} (1 + 3\tilde{\beta}_{pV})/2\tilde{\beta}_{pV} = 0,$$

где: $u = \psi\varphi = r_g'\varphi/r(r-r_g-\Lambda r^3/3), \quad \psi = r_g'/r(r-r_g-\Lambda r^3/3),$

$$n = \frac{2\tilde{\beta}_{pV}}{2\tilde{\beta}_{pV} - \tilde{\beta}_H \tilde{\beta}_{pT}} = \frac{2}{(1+S/R_T) - \tilde{\beta}_{pV}(1-S/R_T)} = \frac{2pVU_0}{(pV+ST)U_0 - (pV-ST)pV},$$

$$u' = \psi'\varphi + \psi\varphi' = \frac{r_g''\varphi}{r(r-r_g-\Lambda r^3/3)} - \frac{r_g'\varphi(1-r_g'-\Lambda r^2)}{r(r-r_g-\Lambda r^3/3)^2} - \frac{r_g'\varphi}{r^2(r-r_g-\Lambda r^3/3)} + \frac{r_g'\varphi'}{r(r-r_g-\Lambda r^3/3)} = \frac{r\psi^2\varphi}{n},$$

$$\psi' = \frac{r\psi^2}{n} - \psi \frac{\varphi'}{\varphi} = \frac{r\psi^2}{n} - \frac{(1+3\tilde{\beta}_{pV})(r_g-2\Lambda r^3/3)}{2\tilde{\beta}_{pV}r^2(r-r_g-\Lambda r^3/3)^2} r_g', \quad \frac{\varphi'}{\varphi} = \frac{(1+3\tilde{\beta}_{pV})(r_g-2\Lambda r^3/3)}{2\tilde{\beta}_{pV}r(r-r_g-\Lambda r^3/3)}.$$

И, следовательно: $S = R_T[1 + 2(1/n - 1)/\tilde{\beta}_H], \quad V = (V_{00}/\tilde{n})b^{1/2\beta_{pV}} \exp[1 + 2(1/n - 1)/\tilde{\beta}_H],$

$$p = p_{00}\tilde{n}b^{-\beta_H/2\beta_{pV}} \exp[1 + 2(1/n - 1)/\tilde{\beta}_H], \quad G_0 = U_0[1 + (3 - 2/n)\tilde{\beta}_{pV}]/\tilde{\beta}_H.$$

Так как в центральной области скопления газа ($\varphi \approx 1$):

$$\frac{r\psi^2}{n} = \frac{(1 - \beta_H \beta_{pT}/2\beta_{pV})r_g'^2}{r(r-r_g-\Lambda r^3/3)^2} \gg \frac{(1+3\tilde{\beta}_{pV})(r_g-2\Lambda r^3/3)}{2\tilde{\beta}_{pV}r^2(r-r_g-\Lambda r^3/3)^2} r_g',$$

то найдем для нее приближенное решение дифференциального уравнения $\tilde{\psi}' = r\tilde{\psi}^2/n$:

$$2n\left(\frac{1}{\tilde{\psi}_0} - \frac{1}{\tilde{\psi}}\right) = 2n\left[\frac{r_0^2(1-r_{g0}/r_0-\Lambda r_0^2/3)}{r_{g0}'} - \frac{r^2(1-r_g/r-\Lambda r^2/3)}{r_g'}\right] = \frac{2n}{\kappa\tilde{\mu}_c^2}\left(\frac{1}{a_0b_0^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}} - \frac{1}{ab^{-\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}}\right) = r^2 - r_0^2.$$

Отсюда:

$$r_g' = 2n \frac{rr_g - r^2 + \Lambda r^4/3}{r^2 - \rho_0^2}, \quad r_g = (r^2 - \rho_0^2)^n/z, \quad \text{где: } \rho_0^2 = r_0^2 - 2n(r_0/r_{g0}')(r_0 - r_{g0} - \Lambda r_0^3/3), \quad \text{а параметр } z$$

находится из уравнения: $-d(1/z)/dr = z'z^{-2} = 2nr^2(1-\Lambda r^2/3)(r^2 - \rho_0^2)^{-(n+1)}.$

Полученное дифференциальное уравнение является квантовым уравнением гравитационного (гравитермодинамического) поля⁵⁵, так как его решениями являются

⁵⁵ Предлагаемые специалистами по квантовой теории гравитации квантования гравитационного поля являются искусственными, в то время как динамические решения уравнений гравитационного поля непосредственно обеспечивают вполне естественное квантование энергии, излучаемой скоплением газа. Возможно, это связано с тем, что в ОТО, как правило, рассматриваются статические состояния предельно остывшего вещества.

степенные функции, показатели степени ($n=3/2, 2, 5/2, 3 \dots \infty$) которых могут принимать лишь целые или же полуцелые значения [Брычков, 1986]:

$$\begin{aligned}
 r_g &= (r^2 - \rho_0^2)^n \left[\frac{1}{z_0} - 2n \int_{r_0}^r \frac{r^2 - r^4 \Lambda/3}{(r^2 - \rho_0^2)^{n+1}} dr \right] = (r^2 - \rho_0^2)^n \left\{ \frac{1}{z_0} - 2n \int_{r_0}^r \left[-\frac{\Lambda/3}{(r^2 - \rho_0^2)^{n-1}} + \frac{1}{(r^2 - \rho_0^2)^n} \rho_0^2 \frac{1 + \rho_0^2 \Lambda/3}{(r^2 - \rho_0^2)^{n+1}} \right] dr \right\} = \\
 &= (r^2 - \rho_0^2)^n \left\{ \frac{1}{z_0} + \frac{nr_0[(n-1)\Lambda/3 - (n-2)(r_0 - \rho_0)]}{(n-1)(n-2)\rho_0^2(r_0^2 - \rho_0^2)^{n-2}} + \frac{1 + \rho_0^2 \Lambda/3}{(r_0^2 - \rho_0^2)^n} - \frac{nr[(n-1)\Lambda/3 - (n-2)(r - \rho_0)]}{(n-1)(n-2)\rho_0^2(r^2 - \rho_0^2)^{n-2}} - \frac{1 + \rho_0^2 \Lambda/3}{(r^2 - \rho_0^2)^n} \right\} + \\
 &+ (r^2 - \rho_0^2)^n \left\{ \frac{n}{\rho_0^2} \int_{r_0}^r \left[-\frac{(2n-5)\Lambda/3}{(n-2)(r^2 - \rho_0^2)^{n-2}} + \frac{2n-3}{(n-1)(r^2 - \rho_0^2)^{n-1}} - \rho_0^2 \frac{(2n-1)(1 + \rho_0^2 \Lambda/3)}{n(r^2 - \rho_0^2)^{n+1}} \right] dr \right\} = \\
 &= \left\{ \frac{(r^2 - \rho_0^2)^n}{z_0} + \frac{1}{\rho_0^2} \left[(r^3 - r^5 \Lambda/3) + \sum_{k=1}^{n-1} (-1)^k \frac{[(2n-3)(2n-5) \dots (2n-2k-1)] r^3 - [(2n-5)(2n-7) \dots (2n-2k-3)] r^5 \Lambda/3}{2^k [(n-1)(n-2) \dots (n-k)] \rho_0^{2k} (\rho_0^2 - r^2)^{-k}} \right] \right\} \Bigg|_{r_0}^r + \\
 &+ 2n(r^2 - \rho_0^2)^n (-1)^{n+2} \left[\rho_0^{1-2n} \frac{(2n-3)(2n-5) \dots 3}{2^n n!} \left(\frac{r}{\rho_0} - \frac{1}{2} \ln \left| \frac{r + \rho_0}{r - \rho_0} \right| \right) - \rho_0^{3-2n} \Lambda \frac{(2n-5)(2n-7) \dots 3}{3 \cdot 2^n n!} \left(\frac{r^3}{3\rho_0^3} + \frac{r}{\rho_0} - \frac{1}{2} \ln \left| \frac{r + \rho_0}{r - \rho_0} \right| \right) \right] \Bigg|_{r_0}^r
 \end{aligned}$$

Таким образом, квантовый переход остывающего вещества к новому своему квазиравновесному состоянию сопровождается повышением на один шаг показателей степени всех компонентов многочлена степенного уравнения гравитационного поля:

$$n+1 = \frac{(3+S_n/R_{Tn}) - \tilde{\beta}_{pVn}(1-S_n/R_{Tn})}{(1+S_n/R_{Tn}) - \tilde{\beta}_{pVn}(1-S_n/R_{Tn})} = \frac{2}{(1+S_{(n+1)}/R_{T(n+1)}) - \tilde{\beta}_{pV(n+1)}(1-S_{(n+1)}/R_{T(n+1)})},$$

где: $\tilde{\beta}_{pV(n+1)} = \frac{\tilde{\beta}_{pVn}(1-S_n/R_{Tn})}{2 - \tilde{\beta}_{pVn}(1-S_n/R_{Tn})}, \quad \frac{S_{(n+1)}}{R_{T(n+1)}} = \frac{(\tilde{\beta}_{pVn}-1)(1-S_n/R_{Tn})}{(3+S_n/R_{Tn}) - \tilde{\beta}_{pVn}(1-S_n/R_{Tn})};$

$$\tilde{\beta}_{pVn} = \frac{\tilde{\beta}_{pV(n+1)}(1-S_{(n+1)}/R_{T(n+1)})}{\tilde{\beta}_{pV(n+1)}(1-S_{(n+1)}/R_{T(n+1)}) - 2S_{(n+1)}/R_{T(n+1)}}, \quad \frac{S_n}{R_{Tn}} = \frac{(1+3S_{(n+1)}/R_{T(n+1)}) - \beta_{pV(n+1)}(1-S_{(n+1)}/R_{T(n+1)})}{(\tilde{\beta}_{pV(n+1)}+1)(1-S_{(n+1)}/R_{T(n+1)})}.$$

При этом в предельно остывшем состоянии вещества ($S=0$) параметр $\tilde{\beta}_{pV} = pV/U_0$ достигает минимально возможного своего значения, равного единице. Поэтому: $pV \geq U_0$.

При малых значениях показателей степенной функции остывающее скопление газа сбрасывает свою энергию большими порциями. Однако же эти порции энергии излучения с каждым новым принятым гравитермодинамическим состоянием становятся все меньше и меньше. Так что скопление газа может остывать бесконечно долго.

Точное решение этого дифференциального уравнения при $1/a_0=0$ имеет следующий вид:

$$\frac{1}{u} = \frac{b^{\tilde{\beta}_H/2\tilde{\beta}_{pV}}}{\kappa \tilde{\mu}_c c^2 a} = -\frac{r^2 - r_0^2}{2n} + \frac{1+3\tilde{\beta}_{pV}}{2\tilde{\beta}_{pV}} \int_{r_0}^r \frac{r_g - 2\Lambda r^3/3}{r_g'} dr = \frac{r_{eff}^2 - r_{0eff}^2}{2n},$$

где: $r_{eff} < r$ и $r_{0eff} < r_0$ – эффективные значения радиального расстояния, существенно меньшие, нежели реальные, на больших расстояниях от центра тяготения. Возможно, что и это вызывает эффект более сильного гравитационного поля, нежели в теории тяготения Ньютона, а тем самым и ложную потребность во Вселенной темной небарионной материи.

Для предельно остывших газов, у которых $dp/dr + (\mu_{gr0}c^2 + p)b'/2b = 0$ ($S=0$, $\tilde{\beta}_{pS} = \tilde{\beta}_{pV} = p/\mu_{gr0} = \tilde{k} = 1/\tilde{m} = 1$), как в ОТО, так и в РГТД имеет место:

$$\frac{1}{p} \frac{dp}{dr} = - \left(1 + \frac{1}{\tilde{\beta}_{pV}} \right) \frac{b'}{2b} = - \left(1 + \frac{1}{\tilde{k}} \right) \frac{v'_{cv}}{v_{cv}} = 2 \frac{v'_{cv}}{v_{cv}}.$$

Отсюда: $p = p_0 \tilde{n}/b = p_0 b_l/b = \tilde{\mu}_l c^2 b_l/b$, $p_0 = \tilde{\mu}_l c^2 = \tilde{p}_l = p_{cr} \tilde{n}$, $\mu_{gr0} = m_{gr0}/V = (m_{00}/V) b^{-1/2} = \tilde{\mu}_l b_l/b$, $V = V_{00} b^{1/2} = (m_l/\tilde{\mu}_l)(b/b_l)^{1/2}$.

Однако же для реальных газов:

$$\mu_{gr0} = \frac{m_{gr0}}{V(v_{cv})} = \frac{m_{00}}{\sqrt{b}V(b)} \approx \frac{m_{00}(R_T - R_{UT})}{\sqrt{b}[b_m R_T - (a_m/T_{00})\sqrt{b}]}, \quad p = \tilde{\beta}_{pV} \mu_{gr0} = \frac{\tilde{\beta}_{pV} m_{00}}{\sqrt{b}V(b)} \approx \frac{\tilde{\beta}_{pV} m_{00}(R_T - R_{UT})}{[b_m R_T - (a_m/T_{00})\sqrt{b}]\sqrt{b}},$$

где: $R_T = pV/T = \text{const}(r)$, $T_{00} = T v_{cv}/c = T \sqrt{b} = \text{const}(r)$, $m_{00} = m_{in0} c/v_{cv} = m_{gr0} v_{cv}/c = \text{const}(r)$,

$\tilde{\beta}_{pV} = p/\mu_{gr0} = \text{const}(r)$, а:

$$V(b) = \frac{b_m R_T - (a_m/T_{00})\sqrt{b} + \sqrt{[b_m R_T - (a_m/T_{00})\sqrt{b}]^2 + 4(a_m b_m/T_{00})(R_T - R_{UT})\sqrt{b}}}{2(R_T - R_{UT})} \approx \frac{b_m R_T - (a_m/T_{00})\sqrt{b}}{R_T - R_{UT}}$$

– молярный объем, более точное значение которого может быть численно определено из условия $R_T(1 - b_m/V) - R_{UT} \exp[-a_m \sqrt{b}/(R_{UT} T_{00} V)] = 0$.

И, следовательно, предельно остывшим газом может быть лишь вырожденный газ, у которого поправка $b_m = 0$, а: $R_T < R_{UT}$, $p = \mu_{gr0} c^2$ ($\tilde{m} = \tilde{k} = 1$), $V_{00} = a_m/T_{00}(R_{UT} - R_T)$. Для такого предельно остывшего вырожденного газа ($\tilde{\beta}_{pV} = 1$, $V = V_{00} b^{1/2}$) полученное интегральное уравнение примет следующий вид:

$$\frac{1}{a} \left(\frac{\partial r}{\partial \tilde{r}} \right)^2 = \chi b = -2(\kappa^2 m_{00} b/V_{00}) \int_{r_0}^r b^{-2} r dr = 1 - \left(1 - \frac{\Lambda}{3} r_0^2 \right) \frac{r_0}{r} - \frac{\kappa^2 m_{00}}{V_{00} r} \int_{r_0}^r \frac{1}{b} r^2 dr - \frac{\Lambda}{3} r^2.$$

Очевидно, это газ не взаимодействующих электромагнитно микрообъектов вещества, во многом подобный идеальному газу. И вырождение его могло произойти лишь после того как уже сформировалось газовое скопление. Вполне возможно, что это именно нейтронный газ, конденсировавшийся в нейтронную жидкость [Даныльченко, 2004: 35; 2008b: 45].

Для не предельно остывших газов такая проблема не существует. Ведь при любом значении газового параметра $R_T = pV/T = \text{const}(r)$ (независимого от параметров уравнения гравитационного поля) можно обеспечить для любого конкретного газа требуемую комбинацию значений всех четырех его термодинамических параметров (p, V, T, S) нахождением соответствующей как ей, так и R_T (а, следовательно, и поправкам α_m и b_m) комбинации математических ожиданий четырех скрытых термодинамических параметров k, l, m и n . Если же проанализировать совокупности взаимосопоставляемых комбинаций явных и скрытых термодинамических параметров, то на основе этого могут быть определены и индивидуальные константы газа U_{cr}, p_{cr} и ψ_{m0} . При этом, конечно же, следует учитывать, что поправки α_m и b_m лишь приближенно отображают свойства реальных газов в нешироких диапазонах отступлений от стандартных значений давления и температуры: $a_m \approx V^2 [R_{UT} T / (V - b_m) - p]$.

Однако же использование в четырехимпульсе ОТО энтальпии вместо свободной энергии Гиббса ставит под сомнение соответствие его нежесткой СО квазиравновесно остывающего вещества. Да и, как нам пришлось уже убедиться, термодинамические параметры вещества ведь по-разному ведут себя, изменяясь во времени и в пространстве. Если для реальных газов в одноместных экспериментах приходится вводить аддитивные поправки на молярный объем и так же само экстенсивный параметр $R_T \equiv \alpha_p$, то из-за $R_T = \text{const}(r)$ поправки для реальных газов, находящихся на разных радиальных расстояниях от центра тяготения, возможно, потребуются вводить для интенсивного параметра $A_p = TS/R_T$ и других интенсивных термодинамических параметров. При этом эти поправки могут быть не аддитивными, а мультипликативными.

К тому же, из-за релятивистской инвариантности термодинамических параметров и характеристик вещества уравнения гравитационного поля для любых квазиравновесно остывающих астрономических объектов, движущихся со скоростями v по орбитам вокруг галактических центров тяжести, могут быть сформированы лишь на основе релятивистки неинвариантных внутриядерных РГТД-параметров. Однако же вид этих уравнений во многом формально подобен уравнениям гравитационного поля, основывающимся на термодинамических параметрах вещества:

$$b' / a b r - r^{-2} (1 - 1/a) + \Lambda = \kappa (T_N S_N - p_N V_N) / V(b) = \kappa m_0 c^2 (b^{-1/2} - b^{1/2}) / V(b),$$

$$a' / a^2 r + r^{-2} (1 - 1/a) - \Lambda = \kappa^2 \mu_{m0} [1 - 1/b + 1/(b - v^2 c^{-2})] = \kappa m_0 c^2 [(b^{1/2} - b^{-1/2}) + b^{1/2} / (b - v^2 c^{-2})] / V(b) = r^{-2} (dr_g^* / dr),$$

где: $r_g^*(r) = \kappa m_{00} c^2 \int_{r_0}^r \{[(b^{1/2} - b^{-1/2}) + b^{1/2}/(b - v^2 c^{-2})]/V(b)\} r^2 dr$ – значение в РГТД гравитационного радиуса вещества, охваченного сферой с радиусом r .

Откуда аналогично получаем радиальные распределения значений параметров b и a :

$$\frac{1}{a} \left(\frac{\partial r}{\partial \hat{r}} \right)^2 = \chi^* b = -\kappa c^2 m_{00} b \int_{r_0}^r \frac{\sqrt{b} r dr}{V(b)(b - v^2 c^{-2})} = 1 - \left(1 - \frac{\Lambda}{3} r_0^2 \right) \frac{r_0}{r} - \frac{\kappa c^2 m_{00}}{r} \int_{r_0}^r \frac{b^2 + (1-b)v^2 c^{-2}}{V(b)\sqrt{b}(b - v^2 c^{-2})} r^2 dr - \frac{\Lambda}{3} r^2.$$

16. Сравнение отображения физической реальности в РГТД и в ОТО

Кардинальное отличие РГТД от ОТО заключается в использовании в тензоре энергии-импульса внеядерных термодинамических характеристик вещества для описания только его квазиравновесного движения, лишь при котором и имеет место взаимная корреляция внеядерных и внутриядерных характеристик вещества. Для описания же движения по инерции в РГТД используются только гипотетические внутриядерные гравитермодинамические характеристики вещества. На необходимость этого указывает независимость движения астрономических объектов по своим стационарным орбитам от термодинамических свойств их вещества a , следовательно, и отсутствие соответствующей этому движению корреляции внутриядерных гравитермодинамических характеристик с внеядерными термодинамическими характеристиками вещества. Именно это и позволяет принципиально избежать потребности во Вселенной небарионной темной материи.

У астрономических тел, однородное простейшее жидкое или газообразное вещество которых находится в состоянии механического и теплового равновесия, частоты взаимодействия f_G и f_I строго определяются значениями давления и температуры в веществе. У твердых или жидких астрономических тел, а также и у газообразного вещества, покрывающего их или же не находящегося в состоянии термодинамического равновесия, они могут зависеть также и от величины гравитационного опережения эволюционного снижения внутриядерной энергии их вещества. И, следовательно, если у сплошного однородного газообразного вещества не доплеровское красное смещение спектра излучения является как бы строго термодинамическим, то у покрывающего твердое или жидкое ядро послойно однородного газообразного вещества оно уже является гравитационно-термодинамическим (гравитермодинамическим). И это, очевидно, связано с тем, что в отличие от эволюционного гравитационное самосжатие вещества сопровождается увеличением плотности в фоновом евклидовом пространстве ССОПВ витков спиральных волн

пространственно-временной модуляции диэлектрической и магнитной проницаемостей физического вакуума.

Тогда как при нагревании вещества происходит его расширение и, следовательно, густота витков спиральных волн пространственно-временной модуляции диэлектрической и магнитной проницаемостей физического вакуума в собственном пространстве СО экспериментатора уменьшается, то при увеличении давления в баллоне с газом она, наоборот, увеличивается. Очевидно, это должно приводить к снижению предельной скорости движения газа, содержащегося под давлением в баллоне. И, следовательно, вес газа в баллоне может увеличиваться не только за счет увеличения его количества, а и благодаря снижению предельной скорости движения газа, эквивалентной координатной скорости света ОТО. Это-то позволяет понять, почему увеличение энергии газа в одном случае приводит к уменьшению его веса, а в другом приводит к его возрастанию.

Таким образом, предельная скорость движения вещества определяется именно густотой витков спиральных волн пространственно-временной модуляции диэлектрической и магнитной проницаемостей физического вакуума. А благодаря повышению температуры в веществе осуществляется частичная компенсация возрастания этой густоты вследствие увеличения давления в веществе.

Однако же в равновесных РГТД-состояниях всей совокупности разных веществ градиенты логарифмов как f_I , так и f_G всех веществ строго определяются градиентами давления и температуры в них, а поэтому-то они и строго равны градиенту логарифма предельной скорости движения v_l всего РГТД-связанного неоднородного вещества. К тому же благодаря $U_0 \equiv W$ и $U_0 E = \text{const}(r)$ соблюдаются не только условия $W_0 f_G = W_0 v_l \eta_m / c = \text{const}(r)$, $E_0 / f_G = E_0 c / v_l \eta_m = \text{const}(r)$, но также и условия $U_0 v_l = \text{const}(r)$ $U_0 / f_I = U_0 f_G / \chi_m = U_0 v_l \eta_m / \chi_m c = \text{const}(r)$ в пределах всего РГТД-связанного и квазиравновесно остывающего сплошного однородного вещества. Все это и позволяет использовать в частично модернизированной ОТО для формирования метрического тензора лишь внутриядерные свойства вещества, а для формирования тензора энергии-импульса как внутриядерные, так и термодинамические свойства вещества. Хотя при этом, очевидно, так и будет игнорироваться лоренц-инвариантность давления в веществе.

Конечно же, для определения гравитационной псевдосилы не важно и то, какой вклад в гравитационный потенциал отдельно вносят скорость света в веществе v_{cm} и внутренний масштабный фактор N_I . Однако от этого зависят как вид радиального распределения

гравитационного потенциала в ПВК состоящего из этого вещества астрономического тела, так и вид обобщенного релятивистского линейного элемента [Даныльченко, 2009: 79], преобразования которых при перераспределении этих вкладов не являются калибровочными. В ОТО неодинаковость у разных веществ, как реальных скоростей распространения взаимодействия, так и реальных расстояний (длин волн) электромагнитных взаимодействий вообще игнорируется. Поэтому-то, игнорируется и наличие внутреннего масштабного фактора у вещества. Расстояния же эталонных электромагнитных взаимодействий у всех веществ рассматриваются как строго одинаковые и принципиально не изменяемые ни во времени, ни в собственном их пространстве. Учитывается лишь имеющая место в фоновом евклидовом пространстве пространственная неоднородность значений этих расстояний (а, следовательно, и значений их внешнего масштабного фактора), которая вызывает кривизну общего собственного пространства всех веществ. На это указывает использование в ОТО в качестве гравитационного потенциала функции не от частоты взаимодействия, а от общей для всех веществ координатной псевдовакуумной (гравитарической⁵⁶) скорости света.

При адиабатном увеличении давления в баллоне с газом размер квантового эталона длины, присущий этому газу, все же, уменьшается в ГТ-СО мира людей, что однако проявляется лишь в соответствующем увеличении внутреннего масштабного фактора N_I и, поэтому, не приводит к изменению кривизны пространства, заполненного газом⁵⁷. Из-за этого увеличивается и соответствующее этому газу гравиквантовое значение метрической емкости содержащего его баллона. Таким образом, благодаря наличию отрицательной обратной связи [Даныльченко, 1994а; 2005с; 2008: 19; 2008а] гравиквантовое метрическое значение молярного объема газа будет уменьшаться не так быстро, как термодинамическое метрическое значение его молярного объема. Такое гравитационное сокращение (сжатие) размера квантового эталона длины, которое имеет место на уровне микрообъектов вещества, является аналогичным мнимому релятивистскому сокращению размера эталона длины вдоль направления движения вещества. Однако из-за наличия у каждого вещества в

⁵⁶ В отличие от ОТО, рассматривающей равновесные термодинамические состояния лишь предельно остывшего вещества, в РГТД используется в релятивистских преобразованиях приращений координат движущегося вещества вовсе не аналогичная гравитарической скорости света гипотетическая гравитермобарическая скорость света, а предельно возможная скорость движения вещества в условно пустом пространстве. Это связано с тем, что значения условной гравитермобарической скорости света могут отличаться у разных веществ в одной и той же точке пространства. Одинаковыми у них будут лишь градиенты логарифмов этих гравитермобарических скоростей света.

⁵⁷ Это аналогично его уменьшению в фоновом евклидовом пространстве по мере приближения к центру звезды. Однако в последнем случае уменьшению квантового эталона длины соответствует увеличение не

его ГК-СО собственной метрики пространства не возможно ввести для всех таких СО единое пространство [Даныльченко, 2008: 19; 2008a]. Поэтому-то в мире людей и в ОТО используется вовсе не гравиквантовое, а термодинамическое метрическое значение молярного объема вещества. Аналогично квантовым часам⁵⁸, квантовые, как и любые другие, вещественные эталоны длины могут использоваться в ГТ-СО мира людей лишь благодаря неизменности их длины при стабильных значениях температуры и давления. Менее же всего подвержены влиянию температуры и давления только лишь атомные эталоны длины, основанные на стабильности частот эмиссионных излучений. В соответствии со всем этим и в РГТД, как и в ОТО, целесообразно ограничиться использованием лишь общего для всех веществ собственного пространства⁵⁹ ГТ-СО и рассматривать f_G , f_I и v_I как параметры, хотя и не идентичные, но все же эквивалентные координатной псевдовакумной скорости света v_{cv} ОТО. Использование общего для всего РГТД-связанного вещества гравитермодинамического времени, которое может отсчитываться стандартными атомными часами в реальных условиях, (вместо координатных гравиквантовых времен, неодинаково быстро текущих как у разных веществ, так и в разных точках пространства и отсчитываемых их квантовыми часами) является вполне рациональным. Оно и позволяет избежать необходимости преобразования времени в пределах всего этого вещества, находящегося в РГТД-равновесии. Возможность и целесообразность этого обусловлены замкнутостью системы⁶⁰ всех самосогласованных пар дополнительных друг к другу интенсивных и экстенсивных термодинамических параметров вещества при его РГТД-равновесии⁶¹, которая проявляется в соблюдении принципа Ле Шателье-Брауна во всех РГТД-процессах.

только внутреннего, но и внешнего масштабного фактора, из-за чего и имеет место кривизна собственного пространства звезды.

⁵⁸ В отличие от темпа хода условных квантовых часов, темп хода атомных часов не изменяется в квазиравновесных процессах изменения термодинамического состояния их вещества.

⁵⁹ Рассматривание каждого конкретного вещества в собственном квантовом пространстве может быть полезным при анализе его термического уравнения состояния. Ведь мультипликативное изменение величины молярного объема, имеющее место при конформном преобразовании пространственных координат, в термодинамике должно сопровождаться частичной аддитивной компенсацией этого изменения. Возможно, неодинаковые у разных газов аддитивные поправки на молярный объем идеального газа, используемые в термическом уравнении состояния, непосредственно связаны с неодинаковостью их внутренних масштабных факторов.

⁶⁰ В виду самосогласованности всех пар интенсивных и экстенсивных параметров эту систему следует рассматривать не просто как замкнутую, а как замкнутую саму на себя.

⁶¹ На движущееся как в воде, так и в атмосфере или же в космосфере вещество всегда действует не только гравитационная псевдосила, но и выталкивающая сила, частично или же полностью компенсирующая эту псевдосилу. В погруженном в воду более легком, чем она, веществе в процессе достижения им нового состояния равновесия на самом деле изменяются в соответствии с принципом Ле Шателье-Брауна все его РГТД параметры (включая внутриядерную температуру и внутриядерную энтропию).

В отличие от используемых в ОТО гравитационных потенциалов и внешних масштабных факторов РГТД-значения гравитационных потенциалов и внутренних масштабных факторов не равны друг другу у разных контактирующих веществ. У всех веществ в одной и той же мировой точке взаимно равными являются лишь пространственные градиенты логарифмов частот внутриядерного f_G и электромагнитного f_I взаимодействий (тождественные напряженности гравитационного поля в этой точке), так и логарифмов внутреннего масштабного фактора N_I . Наличие одинаковых пространственных градиентов логарифмов f_G ($\mathbf{grad} \ln f_G = \mathbf{grad} \ln(v_{cv}/c) \equiv \mathbf{grad} \ln(v_{cv}/c)$) у всех веществ⁶² в одной и той же точке пространства все же вполне оправдывает использование в ОТО условной координатной (псевдовакуумной) скорости света v_{cv} вместо внутриядерной частоты f_G . Связанные с этим проблемы возникают в ОТО лишь при «сшивке» решений уравнений гравитационного поля для разных веществ. И это относится и к «сшивке» их также с фиктивными решениями для физически нереального абсолютно пустого пространства (пространственно неоднородного псевдовакуума) [Даныльченко, 2008: 19; 2008a]. Таким образом, дифференциальные уравнения гравитационного поля ОТО определяют однозначно лишь градиенты потенциалов (а не сами калибровочно преобразуемые потенциалы гравитационного поля). Однако в непустом пространстве они все же принципиально позволяют перейти от v_{cv} к f_G , f_I и v_{cm} . И, следовательно, эти проблемы являются разрешимыми в ОТО. Для этого необходимо и достаточно определить из уравнений термодинамики значения f_{I0} и v_{cm0} лишь в какой-либо одной точке вещества, находящегося в равновесном РГТД-состоянии. Тогда пространственные распределения f_I и v_{cm} в любом веществе могут быть определены с помощью решений уравнений ОТО. Для этого понадобится использование соответствующего v_{cm0} и f_{I0} значения координатной скорости света v_{cv0} , а также и известной зависимости v_{cm} от f_I или же от соответствующих f_I термодинамических параметров вещества.

Уменьшение длин электронных орбит в атомах а, следовательно, и длин волн эмиссионных излучений в фотосфере квазиравновесно сжимающегося газа почти полностью компенсируется уменьшением скорости распространения излучения в нем. Это

⁶² Конечно же, более плотное вещество (тело), помещаемое в менее плотную вещественную среду, наводит в ней и дополнительное локальное гравитационное поле и, тем самым, изменяет пространственное распределение напряженностей суммарного гравитационного поля. Однако в процессе свободного падения

проявляется в практической независимости от термодинамических параметров вещества частот эмиссионного излучения α , следовательно, и в пренебрежительно малом уширении спектральных линий.

Ввиду неравновесности термодинамического состояния ионизированного газа (протон-электронной плазмы), находящегося в сильном электромагнитном поле (очень насыщенного излучением), такая полная компенсация у квазаров отсутствует. Из-за этого и благодаря близости фотосферы оболочкоподобных квазаров к сингулярной сфере они и обладают большим гравитационным смещением длин волн излучения в красную область спектра.

Сверхновые же, в отличие от постепенно остывающих звезд, разогреваются благодаря катастрофической аннигиляции вещества и антивещества [Даныльченко, 2005b; 2008: 4; 2004: 35; 2008b: 45] и, поэтому, не сжимаются, а расширяются. При этом вместо недокомпенсации гравитационного смещения спектра излучения, вызванного уменьшением истинного значения скорости света v_{cm} , происходит его термодинамическая перекомпенсация, вызванная более значительным возрастанием внутреннего масштабного фактора N_I , в результате чего и имеет место не красное, а синее РГТД-смещение этого спектра. Таким образом, уменьшение квантового эталона длины, приводящее к возрастанию N_I и не компенсируемое полностью уменьшением v_{cm} , приводит к возрастанию у сверхновых не только частоты электромагнитных взаимодействий $f_I = N_I v_{cm} / c \neq \text{const}$, но и частот эмиссионных излучений $\nu = \nu_0 N_I v_{cm} / N_{I0} c \neq \text{const}$.

Поэтому-то по мере продвижения в космологическое прошлое вместе с возрастанием давления в космосфере могут возрасть как внутриатомная потенциальная энергия ионизированного разреженного газа сброшенных сверхновыми оболочек, так и недоплеровские значения частот его эмиссионного излучения. Благодаря наличию такой отрицательной обратной связи фактическое значение красного смещения спектра излучения сверхновых может быть существенно меньше его теоретического значения, следующего из зависимости Хаббла. С учетом и этого потребности наличия во Вселенной и «темной энергии», очевидно, не должно быть.

Очевидно, в уравнениях гравитационного поля ОТО используется не строго термодинамическое значение молярного объема вещества. И поэтому для перехода от локальных собственных СО вещества, используемых в ОТО, и от аналогичных им ГК-СО к ГТ-СО мира людей, возможно, дополнительно потребуется и соответствующее

тела ему сопутствующее его собственное гравитационное поле не влияет на ускорение его свободного падения.

преобразование координат. Лишь в этом случае кривизна собственных пространств веществ будет определяться только пространственно неоднородными релятивистским сокращением радиальных отрезков и радиальным запаздыванием конформно-калибровочного эволюционно-гравитационного самосокращения размеров вещества в ССОПВ (эволюционно-гравитационным «деформированием» микрообъектов его вещества).

17. Внутренние противоречия в теории относительности и основные отличия от нее релятивистской гравитермодинамики

К внутренним противоречиям в СТО и в ОТО можно отнести следующее:

1. Вместо классического абсолютного времени в СТО декларируется необходимость использования собственного времени движущегося вещества, темп которого определяется скоростями протекания в веществе квантовых процессов. Однако на самом деле используются не квантовые часы этого вещества, а атомные или же кварцевые часы, находящиеся в стандартных внешних условиях. Темп хода этих часов, в отличие от темпа хода квантовых часов, задается вовсе не эталоном времени или гипотетической псевдовакуумной скоростью света, а используемым в них эталоном длины и псевдореальной скоростью распространения электромагнитного взаимодействия, которая соответствует вовсе не реальным, а стандартным внешним условиям. И поэтому-то отсчет ими времени не зависит или же пренебрежительно слабо зависит как от термодинамических параметров вещества (давления и температуры окружающей среды), так и от соответствующей им скорости распространения электромагнитного взаимодействия. Тем самым не учитывается влияние давления и температуры в веществе и на релятивистское замедление течения его координатного (гравиквантового) времени при некомфортном (принудительном не инерциальном) движении этого вещества, сопровождающемся возникновением внутренних напряжений и упругих деформаций в нем. Да и не только релятивистское, но и гравитационное замедление темпа течения гравиквантового времени сказывается на протекании лишь внутриядерных процессов, а вовсе не термодинамических а, тем более, и не биологических процессов. Ведь изменения коллективного пространственно-временного состояния всего гравитермодинамически связанного вещества происходят синхронно а, следовательно, и с одной и той же частотой во всем занимаемом им пространстве. Поэтому-то на самом деле ведущая роль в мире людей принадлежит единому гравитермодинамическому времени, а вовсе не гравиквантовым временам.

Не учитывается в СТО влияние давления и температуры в веществе и на конформно-релятивистское (неупругое) сокращение (или же на самом деле предсказываемое преобразованиями Лоренца удлинение [Arzelies, 1965; Rohrlich, 1966; Стрельцов, 1988, 1991]) координатных промежутков в веществе, ответственное за возникновение в СО наблюдателя гравитационно-кинематической кривизны части его собственного пространства, заполненного некомфортно (не по инерции) движущимся (ускоряющимся или же вращающимся) веществом. Это приводит не только к непригодности тривиальных (не конформных) преобразований приращений координат и времени СТО для перехода от собственной СО вращающегося вещества к СО наблюдателя (парадокс Эренфеста, парадокс замкнутой траектории движения), но и к некоторым проблемам и в ОТО. Всё это и является основной причиной мнимой потребности во Вселенной таких абсурдных сущностей как «тёмная энергия» и «темная небарионная материя» [Данильченко, 2020: 85; 2021]. Парадоксальное же замедление собственного времени удаляющихся от наблюдателя галактик (согласно СТО и ОТО) противоречит весьма бурному протеканию физических процессов в далеком космологическом прошлом.

К тому же преобразования приращений координат и времени СТО соответствуют вовсе не ИСО движущихся по инерции тел, а СО равномерно (псевдоинерциально) и квазиравномерно (квази-псевдоинерциально) движущегося вещества в процессе его постепенного остывания в астрономических объектах. Однако же и в них обоюдно наблюдаемое сокращение продольных координатных размеров движущихся тел является всего лишь следствием неодновременности разноместных одновременных событий в СО движущегося наблюдателя. Ведь в ССОРВ релятивистское самосокращение размеров движущихся тел является принципиально изотропным как и их гравитационное самосокращение. В собственных же СО вещества любое релятивистское сокращение размеров является принципиально ненаблюдаемым. В место него возникает локальная анизотропная кинематическая кривизна собственного пространства наблюдателя в месте мгновенной дислокации движущегося тела.

С другой стороны всё это указывает на то, что как СТО, так и ОТО основываются сугубо на внутриядерных физических процессах. И, следовательно, использование в тензоре энергии-импульса ОТО термодинамических внеядерных параметров вещества вместо его гравитермодинамических внутриядерных параметров является нонсенсом.

2. В ОТО декларируется формирование собственного ПВК вещества непосредственно самим веществом. Вопреки этому же, значения компонент метрического тензора ПВК считаются независимыми ни от каких свойств вещества, помещаемого в конкретной точке

пространства. Тем самым, метрический тензор в этой точке для всех возможных термодинамических состояний вещества устанавливает одинаковые, а не калибровочно взаимно преобразуемые значения гравитационных потенциалов (как этого следовало бы ожидать и как это, на самом деле, позволяют сделать дифференциальные уравнения гравитационного поля ОТО). Поэтому-то используемая в ОТО координатная псевдовакуумная скорость света фактически является характеристикой вовсе не вещества, а лишь формы его бытия – пространства. И она может принимать любые сколь угодно малые значения, несоответствующие термодинамическим параметрам вещества⁶³ и реальным скоростям распространения в нем электромагнитных волн. Это приводит как к необходимости использования в ОТО специальных операторов дифференцирования зависимостей энергии и импульса вещества от его физических параметров, так и к подмене чрезвычайно массивных⁶⁴ нейтронных звезд, обладающих топологией полого тела в фоновом евклидовом пространстве и зеркально симметричным собственным пространством, фиктивными «черными дырами».

3. Воздействие неинерциального движения на вещество, как и воздействие на него гравитации, приводит не только к пространственной неоднородности гравиквантового темпа протекания координатного времени в веществе. Оно приводит и к неравномерной деформации вещества на уровне соответствующих его нуклонам окончных стоков витков единого вселенского спиральноволнового образования как в фоновом собственном пространстве наблюдателя движения, так и в фоновом евклидовом пространстве ССОРВ [Зельдович, Грищук, 1988]. В основу ОТО фактически заложен принцип ненаблюдаемости такой деформации во всех собственных СО вещества. Однако в ней все же допускается исключение для релятивистского сокращения длины, рассматриваемого как наблюдаемое во всех несопутствующих движущемуся веществу СО. Это приводит к конечности собственного пространства вещества в решении Шварцшильда уравнений гравитационного поля при ненулевом значении космологической постоянной, а также и к образованию четырехимпульса энтальпией вещества, а не ординарной внутренней энергией и к другим недостаткам релятивистского обобщения термодинамики с лоренц-неинвариантным объемом [Даныльченко, 2006: 27; 2008: 60].

⁶³ При стремлении координатной скорости света к нулевому значению давление и температура в веществе стремятся к бесконечности и, следовательно, сингулярности на внешних поверхностях астрономических объектов принципиально не могут возникнуть. Однако это игнорируется в решениях уравнений гравитационного поля ОТО.

⁶⁴ Масса такой нейтронной звезды ничем не ограничена, так как минимально возможное значение радиальной координаты Шварцшильда, соответствующее ее срединной сингулярной поверхности, отделяющей вещество от антивещества, может быть сколь угодно большим [Даныльченко, 2005; 2005b; 2008: 4].

4. Уравнения гравитационного поля ОТО позволяют получить решения как с анизотропной, так и изотропной гравитационной деформацией микрообъектов вещества в фоновом евклидовом пространстве [Мёллер, 1972; 1975]. При этом обычно отдается предпочтение анизотропным решениям, подобным решению Шварцшильда. На самом же деле ненаблюдаемая в собственных СО вещества гравитационная деформация микрообъектов вещества как и эволюционная деформация их является сугубо изотропной подобно релятивистской деформации микрообъектов вещества, движущегося по инерции. Это, очевидно, является следствием принятия в СТО ошибочного положения о наличии релятивистской деформации лишь продольных размеров движущегося вещества.

5. Из-за игнорирования в ОТО изменчивости в термодинамических процессах расстояний взаимодействия микрообъектов вещества, определяющих вместе со скоростью распространения взаимодействия частоту взаимодействия, уравнения гравитационного поля ОТО соответствуют лишь СО ПВК, а не ГТ-СО всех веществ, которой соответствуют уравнения РГТД. Это делает уравнения ОТО пригодными только лишь для однородного предельно остывшего вещества. И это имеет место несмотря на то, что скопления реальных газов принципиально не способны предельно остыть ни за какой сколь угодно большой промежуток времени. Ведь для этого им нужно предварительно выродиться, превратившись в газ, состоящий из не взаимодействующих электромагнитно нейтронов.

Приоритетность, как в СТО, так и в ОТО вакуумной (псевдовакуумной координатной) скорости света по отношению к истинной скорости света в веществе делает эти теории более соответствующими принципиально нереализуемым – вырожденным, нежели реальным состояниям вещества [Даныльченко, 2005b; 2008: 4; 2008: 19; 2008a]. Строгая независимость как гравитационного потенциала, так и мнимого релятивистского замедления времени (и вообще самих интегральных уравнений гравитационного поля в веществе) от конкретных значений каких-либо показателей⁶⁵, существенно отличающихся у разных «пробных» веществ, указывает на чрезмерную простоту СТО и ОТО, приводящую к примитивности отображений ими объективной реальности. Связанная же с простотой этих теорий их «красота» не соответствует на самом деле не столь «прекрасной», как хотелось бы, объективной реальности.

Несмотря на всё это, большинство исходных положений и принципов СТО и ОТО в РГТД сохранены. В качестве же основных отличительных признаков РГТД можно отметить ее следующие исходные положения и принципы:

⁶⁵ На самом деле независимыми являются лишь пространственные градиенты этих показателей вещества, а не определяемые ими гравитационные потенциалы.

1. Физический вакуум это – не увлекаемая движением сплошная (бесструктурная) субстанция, покоящаяся в сопутствующей Вселенной СО. Микрообъекты вещества (элементарные псевдочастицы) и электромагнитные волны являются лишь не механически возбужденными состояниями ее [Даныльченко, 2004: 35; 2004b: 44; 2008b: 45].

2. РГТД-состояние вещества, является его пространственно неоднородным среднестатистическим макросостоянием. Оно определяется статистическим распределением вероятностей различных коллективных пространственно-временных микросостояний (микроскопических состояний Гиббса) всего гравитермодинамически связанного вещества. Дискретные изменения коллективного пространственно-временного микросостояния вещества происходят с частотой де Бройля, соответствующей совокупности всех его совместно движущихся объектов, и распространяются в виде квантов действия со сверхсветовой фазовой скоростью. В сопутствующей веществу СО это происходит принципиально мгновенно, так как фронт распространения кванта действия, ответственного за изменение коллективного пространственно-временного микросостояния вещества, тождественен фронту распространения следующего мгновения собственного времени вещества, как в ССОРВ, так и в СО каждого из наблюдателей его движения.

3. Перенос со сверхсветовой скоростью фазовых изменений, как коллективного пространственно-временного микросостояния вещества, так и напряженности гравиинерционного (устраняемого преобразованием координат гравитационного) поля не сопровождается распространением изменений электрической и магнитной напряженностей в нем а, следовательно, и переносом энергии [Даныльченко, 2004: 3; 2008b: 3]. До наполнения вещества перенесенной со звуковой скоростью внешней энергией в кинетическую энергию направленного движения переходит его высвобождающаяся внутриядерная энергия. Поэтому, несмотря на изменение скорости своего движения, вещество в этот промежуток времени движется лишь по инерции. Фактически происходит его свободное «падение» в гравиинерционном поле.

4. Любое сколь угодно сильно разреженное вещество космического вакуума следует рассматривать как «некогерентную материю», подчиняющуюся законам термодинамики, аналогично идеальному газу невзаимодействующих молекул [Даныльченко, 2008: 19; 2008a]. С учетом этого, а также вследствие принципиальной недостижимости в газопылевом веществе космосферы нулевого значения давления, игнорирование постепенного уменьшения давления в космическом вакууме по мере удаления от компактного вещества принципиально недопустимо. И, следовательно, все вакуумные решения уравнений гравитационного поля ЗТВ являются бессмысленными. К тому же отсутствие абсолютного

вакуума делает не актуальным постулирование в СТО изотропности гипотетической вакуумной скорости света в движущемся веществе в СО, в которой наблюдается движение вещества. Ведь преобразования СТО допускают в этой СО анизотропию реальной скорости света в движущемся изотропном веществе. И, конечно же, релятивистские преобразования должны допускать анизотропию реальной скорости света и в увлекаемом движущимся астрономическим телом сколь угодно сильно разреженном газопылевом веществе космосферы. В турбулентном слое между увлекаемым и не увлекаемым движением таким веществом и будет происходить постепенный переход от анизотропии к изотропности скорости света.

5. В отличие от скорости распространения реальных электромагнитных волн в веществе условная гравитермобарическая (гравибарическая) скорость света в однородном веществе, не равная, а лишь пропорциональная как координатной псевдовакуумной скорости света в ОТО, так и предельно возможной скорости движения вещества в РГТД, не зависит от частоты этих волн. Ее значение вдоль направления движения вещества одинаково в прямом и в обратном направлениях распространения излучения. Это обеспечивается наведением движением релятивистских изменений показателя преломления движущегося вещества, приводящих к неодинаковости значений продольной и поперечной гравибарических составляющих его. Значения продольной и поперечной составляющих показателя преломления движущегося вещества гарантируют инвариантность к преобразованиям координат и времени термодинамических потенциалов и параметров вещества и соответствие релятивистских значений продольной и поперечной составляющих гравибарической скорости света невакуумным обобщенным релятивистским преобразованиям пространственных координат, времени и скоростей [Даныльченко, 2009: 79]. Инвариантность относительно релятивистских преобразований гамильтониана инертной свободной энергии и лагранжиана ординарной внутренней энергии движущегося по инерции вещества обусловлена и релятивистской инвариантностью общего гравитермодинамического времени всего РГТД-связанного вещества.

6. Преобразования пространственных координат и времени СТО являются вакуумным вырождением обобщенных релятивистских преобразований [Даныльченко, 2009: 79]. Релятивистское сокращение координатных размеров («координатных промежутков») в общем случае является изотропным конформно-лоренцевым и, поэтому, способным как гарантировать инвариантность к преобразованиям координат и времени термодинамических потенциалов и параметров вещества, так и обеспечивать отсутствие релятивистского замедления собственного времени у движущихся по инерции тел. К тому же при движении

по инерции оно обеспечивает и отсутствие декларируемого в СТО несоблюдения одновременности разноместных событий в СО движущегося тела, являющихся одновременными в СО наблюдателя. И определяется оно не только скоростью движения вещества, но и наведенным движением пространственно неоднородным внешним масштабным фактором, зависимым от давления в равновесном веществе⁶⁶. Поэтому при возникновении как в неравномерно прямолинейно движущемся, так и во вращающемся веществе гравиинерционного поля последнее всегда будет сопровождаться и принципиально ненаблюдаемой всесторонней деформацией вещества (являющейся, на самом деле, гравитационно-кинематической) в фоновом регулярном пространстве. И, следовательно, гравитационно-кинематическим может быть релятивистское замедление времени и в любом движущемся не по инерции веществе. И оно является сугубо гравитационным как у движущегося по инерции массивного астрономического объекта, обладающего собственным гравитационным полем, так и у любого тела, хотя и движущегося не по инерции, но обладающего при этом конформно деформированной СО Мёллера. В отличие от ОТО в РГТД не только эволюционная, но и гравитационная и кинематическая деформации микрообъектов вещества в фоновых пространствах являются строго изотропными.

В ОТО гравиинерционное поле можно лишь условно рассматривать как устранимое. Ведь при преобразовании координат соответствующие ему пространственные неоднородности термодинамического состояния и наблюдаемой (нерелятивистской) деформации движущегося вещества, на самом деле, не устраняются. Дифференцированный же учет влияния на пространственную неоднородность термодинамического состояния вещества устранимого и неустраняемого гравитационных полей в ОТО не всегда возможен. Поэтому в ОТО, в отличие от РГТД, не всегда возможно и разложение гравитационно-релятивистского замедления протекания физических процессов в веществе на мультипликативные составляющие, соответствующие отдельно неустраняемому (внешнему) и устранимому гравитационным полям, а также и сугубо кинематическому воздействию.

7. Собственные пространства вещества принципиально являются метрически однородными (изометрическими). В них не наблюдаются как гравитационные, так и релятивистские сокращения размеров (эталонов длины) и молярных объемов. Вместо этих сокращений наблюдаются соответственно гравитационная кривизна и сопутствующая движущемуся объекту кинематическая «кривизна» собственного пространства наблюдателя

⁶⁶ При отсутствии теплового равновесия в веществе он будет зависеть и от температуры.

движения. При этом движением вещества по инерции фактически полностью компенсируется замедление течения времени, вызываемое гравитационным полем в состоянии покоя вещества. Аналогично в ГТ-СО наблюдается на далёких галактиках (удаляющихся от наблюдателя и при этом свободно падающих на псевдогоризонт событий) релятивистское замедление темпа протекания лишь координатного, а не метрического времени. Поэтому, сугубо Лоренцевы релятивистские преобразования СТО являются преобразованиями приращений лишь координат, а вовсе не метрических отрезков и интервалов [Даныльченко, 2006: 27; 2008: 60]. И к тому же они в отличие от конформно-лоренцевых преобразований не обеспечивают как инвариантность термодинамических потенциалов и параметров, так и отсутствие замедления собственного времени у движущихся по инерции тел.

8. Общая ковариантность относительно преобразований координат уравнений движения и состояния вещества (и вообще большинства физических законов) имеет место лишь для пространств ГТ-СО вещества, то есть лишь для пространств, в которых принципиально не наблюдаются релятивистские и гравитационные деформации вещества, вызванные кинематическими и эволюционно-гравитационными «деформациями» его микрообъектов (соответствующих им окончных спирально-волновых образований). В фоновом евклидовом пространстве [Зельдович, Гришук, 1988] ССОРВ (лишь в котором Вселенная и может быть однородной) такие деформации являются наблюдаемыми. Для собственных ГК-СО веществ, в которых принципиально ненаблюдаемыми являются не только эволюционные, но и РГТД-«деформации» их микрообъектов (изменений расстояний их взаимодействия), необходима иная формулировка большинства законов природы, а также соответствующее ей преобразование, как интенсивных, так и экстенсивных параметров и характеристик вещества а, возможно, и иной вид уравнений, устанавливающих взаимосвязи между ними.

9. Все термодинамические параметры и характеристики вещества принципиально могут рассматриваться с использованием только сопутствующих веществу гравиквантовых часов, лишь по которым собственное значение его массы и эквивалентно собственному значению его ординарной внутренней энергии. К тому же они являются принципиально инвариантными как относительно транспозиционных гравитационных (пространственно-темпоральных), так и кинематических (конформно-лоренцевых) релятивистских преобразований координат и времени. При наблюдении покоящегося или движущегося по инерции вещества из точек с неодинаковыми гравитационными потенциалами (а, следовательно, и с использованием гравиквантовых часов с разными темпами их хода) преобразуются лишь напряженность гравитационного поля, в котором находится

наблюдаемое вещество. Истинно же метрические механические и термодинамические параметры и характеристики вещества не зависят от темпов хода гравиквантовых часов. И, следовательно, температуры фазовых переходов являются внутренними свойствами веществ не только покоящихся, но и движущихся тел. Неизменность (лоренц-инвариантность) наблюдаемого термодинамического состояния движущегося вещества при переходе от наблюдения его из какой-либо одной ИСО к наблюдению из любой другой ИСО (аналогично лоренц-инвариантности собственного значений скорости света) может быть обусловлена калибровочностью воздействия классического инерциального (гипотетического равномерного) движения на вещество. Она обеспечивается сохранением исходной пропорциональности наблюдаемому темпу течения собственного времени движущегося вещества наблюдаемых темпов протекания в нем всех физических процессов и всех нетермодинамических интенсивных параметров и характеристик вещества (то есть, исключая калибровочно-инвариантные термодинамические). И причиной всего этого является самосогласованность всех пар дополнительных друг к другу интенсивных и экстенсивных термодинамических параметров вещества, образующих замкнутую саму на себя РГТД-систему.

10. За наличие тяготения ответственна пространственная неоднородность РГТД-состояния всего гравитационно-связанного вещества (в том числе и сколь угодно сильно разреженного «некогерентного вещества» космосферы). В идеальном газе и в идеальной жидкости эта пространственная неоднородность принципиально не способна самоорганизоваться ввиду отсутствия электромагнитного взаимодействия между молекулами этих гипотетических субстанций. В реальном же однородном веществе она проявляется в виде определенного пространственного распределения его инертной свободной энергии и соответствующего этой энергии условного интенсивного параметра – относительного среднестатистического значения частоты внутриядерных взаимодействий (альтернативного псевдовакуумной координатной скорости света ОТО). Поэтому гравитационное поле фактически является полем пространственной неоднородности гравитермодинамического состояния вещества и не может быть какой-либо самостоятельной формой материи. Оно возникло благодаря как гравитермодинамическому опережению эволюционного процесса возрастания полной внутренней энергии и соответствующего ему уменьшению инертной свободной энергии в нижних слоях вещества, так и самоорганизации всем совместно движущимся веществом своего коллективного макросостояния, соответствующего минимумам интегральных (суммарных) значений всех свободных энергий вещества. Хотя, конечно же, гравитационное поле можно рассматривать

и как пространственное распределение в ССОПВ густоты витков пространственно-временной модуляции диэлектрической и магнитной проницаемостей физического вакуума.

11. В ОТО предполагается, что в состоянии термодинамического равновесия всем одинаковым термодинамическим параметрам одного и того же нежесткого (жидкого или газообразного) вещества в пределах всего объема астрономических объектов могут соответствовать не строго конкретные, а разные значения координатной скорости света у астрономических объектов с разной массой. При этом для всех контактирующих веществ гравитационный потенциал является одинаковым.

В РГТД же гравитационное поле устанавливает лишь градиенты гравитационного потенциала (логарифма средней частоты квантового изменения термодинамического микросостояния Гиббса или же соответствующего ему логарифма темпа течения гравиквантового времени). Значение же самого гравитационного потенциала задается свойствами вещества и его термодинамическим состоянием. И, следовательно, у контактирующих веществ гравитационные потенциалы (логарифмы средней частоты квантового изменения термодинамического микросостояния Гиббса) могут весьма существенно отличаться друг от друга. У однородного вещества, чем ниже температура и давление, тем выше и предельно возможная скорость его движения a , следовательно, и тем выше его гравитационный потенциал. У более же легкого вещества гравитационный потенциал всегда выше, нежели у окрестного более тяжелого вещества. Поэтому-то в квазиравновесном состоянии вещества при отсутствии внешнего или же внутреннего его разогрева более легкие вещества и вытесняются вверх более тяжелыми веществами. Однако же, при невозможности такого вытеснения гравитационный потенциал более легких веществ будет более высоким, нежели гравитационный потенциал покрывающего их более тяжелого вещества. При наличии же пустот в более тяжелом веществе менее тяжелые жидкости могут просачиваться в него, стекая вниз и вытесняя вверх тем самым более легкие, чем они, газы. В заневоленном же состоянии гравитационный потенциал газов и жидкостей может быть искусственно понижен вместе с увеличением в них давления или же температуры.

Поэтому-то в РГТД, как и в классической термодинамике, все характеристические функции (потенциалы, включая и гравитационный потенциал) однородного жидкого или же газообразного вещества, подвергнутого воздействию лишь всестороннего давления и находящегося лишь в одном и том же агрегатном и фазовом состоянии, а также и в состоянии как механического, так и теплового равновесия, определяются с точностью до

одного и того же постоянного множителя лишь двумя взаимно независимыми параметрами [Даныльченко, 2008: 19; 2008a], в то время как в ОТО – их три.

В РГТД значения лишь максимально возможной скорости движения вещества могут быть различными и то лишь только у жидкостей и газов, находящихся в неравновесном термодинамическом состоянии, или же у жидкостей, покрывающих твердые тела, а также и у самих твердых (жестких) астрономических тел, процесс эволюционного снижения внутриядерной энергии вещества которых всегда опережает этот процесс в веществе космосферы. К тому же в РГТД уравнения гравитационного поля задают для всех веществ лишь одинаковые градиенты логарифмов относительной частоты внутриядерных (квантовых) взаимодействий. Сами же значения этой частоты не одинаковы и не только у разных веществ, но даже и у разных атомов молекул вещества.

12. Падение тел в гравитационном поле это – своеобразная реализация стремления всего гравитационно-связанного вещества к достижению им минимума интегрального значения не только инертной свободной энергии, но и термодинамической энергии Гиббса. Падающие тела самостоятельно разгоняются в пространственно неоднородной среде, превращая непрерывно высвобождаемую свою инертную свободную энергию в кинетическую. И это происходит из-за несохранения в физически неоднородном пространстве импульса [Нётер, 1918] виртуальными квантами энергии, которыми обмениваются в процессе взаимодействия атомы и их нуклоны (соответствующие нуклонам конечные стоки витков спиральных волн [Даныльченко, 2004: 35; 2004b: 44; 2008b: 45]). После падения вещества в гравитационном поле и прихода его в термодинамическое равновесие с окружающей средой его внутренняя энергия становится большей, чем до падения. И, следовательно, вещество переходит в новое свое термодинамическое состояние, соответствующее новому своему гравитационному потенциалу. При этом его новый гравитационный потенциал (логарифм средней для всех совместно движущихся веществ частоты квантового изменения термодинамического микросостояния Гиббса или же соответствующие ему логарифмы условной гравитермобарической скорости света или предельной скорости движения вещества) может и не совпадать по величине с гравитационным потенциалом вещества окружающей его среды.

13. При свободном падении вещества наведенное его квазигиперболическим движением устранимое гравитационное (гравиинерционное) поле полностью компенсирует внешнее гравитационное поле. И, поэтому, более плотные частицы принципиально не могут обогнать менее плотные частицы «некогерентного вещества». Давление же в нем, как и относительная частота внутриядерных взаимодействий, является пространственно

однородным, что и проявляется в виде состояния невесомости. Свободное падение может быть движением вещества строго по инерции лишь в гипотетическом абсолютном вакууме. Поэтому падение вещества, как в атмосфере, так и в космосфере является лишь почти инерциальным (квазиинерциальным) движением.

14. Гравитационная масса движущегося по инерции вещества строго эквивалентна лагранжиану его ординарной внутренней энергии и поэтому, как и он, тоже сохраняется в процессе этого движения. Инертная масса движущегося по инерции вещества строго эквивалентна гамильтониану его инертной свободной энергии и, следовательно, тоже сохраняется в процессе этого движения. Поэтому-то утверждать, что эти массы тождественны или же эквивалентны друг другу неправомерно. Можно лишь говорить об условной тождественности или же эквивалентности этих масс друг другу лишь по собственным часам точки, из которой вещество начало двигаться по инерции, благодаря корректированию значения гравитационной постоянной, обеспечивающему в центричной или же в псевдоцентричной собственной СО вещества условное отсутствие у него связанной энергии. А соотношение этих масс является неизменным благодаря сохранениям во времени как гамильтонианов инертной свободной энергии, так и лагранжианов ординарной внутренней энергии движущихся по инерции гравиквантовых часов наблюдаемого вещества и наблюдателя. И, следовательно, инертной массе эквивалентна вовсе не полная внутренняя энергия вещества, а лишь его инертная свободная энергия, равная сумме свободных энергий нуклонов и энергий их внутриядерных связей и взаимодействий. Принципиально не выполняющая работу гравитационная псевдосила равна произведению лагранжиана ординарной внутренней энергии вещества на градиент логарифма относительной частоты квантовых взаимодействий его нуклонов. Аналогично, даламберова псевдосила инерции равна произведению гамильтониана инертной свободной энергии вещества на производную по пройденному пути от логарифма изотропного сокращения размеров движущегося тела в фоновом регулярном пространстве.

В отличие от гамильтониана инертной свободной энергии лагранжиан ординарной внутренней энергии движущегося по инерции вещества является инвариантным не только относительно кинематических, но и относительно гравитационных релятивистских преобразований, что связано с инвариантностью к ним всех термодинамических параметров и потенциалов вещества.

15. При равновесном термодинамическом состоянии жидкого или газообразного вещества градиенты относительного среднестатистического значения частоты внутриядерных взаимодействий определяются градиентами его гравитермодинамических

параметров. Частота же волны одного и того же эмиссионного излучения в пределах всего и в том числе и сколь угодно сильно разреженного газа, находящегося на очень большом расстоянии от центра тяготения, является одинаковой. И поэтому декларируемого в ОТО гравитационного красного смещения спектра эмиссионного излучения находящегося в термодинамическом равновесии сугубо газообразного вещества у неслоистого астрономического объекта (не содержащего жидкого или твердого ядра) принципиально не может быть. Оно может быть лишь сугубо термодинамическим. А недоплеровское смещение максимума спектральной плотности теплового излучения у такого астрономического объекта строго определяется лишь температурой вещества в его фотосфере. Гравитационное красное смещение спектра эмиссионного излучения могут иметь лишь находящиеся в неравновесных термодинамических состояниях нежесткие (жидкие и газообразные) или же многослойные астрономические объекты, и в том числе содержащие жидкое или твердое ядро. И поэтому недоплеровское красное смещение спектра эмиссионного излучения у большинства астрономических объектов является преимущественно термодинамическим. И у них имеет место преимущественно лишь доплеровское уширение спектральных линий. Весьма значительным гравитационно-термодинамическим красным смещением обладает излучение лишь электрон-протонной плазмы фотосферы квазаров, находящейся вблизи сингулярной поверхности а, тем самым, и в сильном электромагнитном поле.

Заключение

Гравитационное поле является полем пространственной неоднородности гравитермодинамического состояния вещества и не является какой-либо самостоятельной формой материи. Оно принципиально не может существовать без вещества а, следовательно, и не может обладать собственной энергией и собственным импульсом, отличающимися от энергии и импульса вещества, сформировавшего это поле. Поэтому-то и не требуется как в ОТО, так и в РГТД сохранение сумм значений энергии-импульса и момента количества движения вещества и гравитационного поля, вместе взятых [Бриллюэн, 1970; Логунов, Мествиришвили, 1989]. Все связи и взаимодействия между структурными элементами вещества, хотя существенно и отличаются друг от друга, но все же, имеют одну и ту электромагнитную природу [Даныльченко, 2004: 35; 2004b: 44; 2008b: 45]. И, следовательно, гравитационное поле по своим свойствам и не может быть полностью подобным электромагнитному полю. Природа не терпит единообразия. На каждом новом иерархическом уровне самоорганизации объектов вещества она использует и новые формы

связей и взаимодействий между их структурными элементами. Хотя, конечно же, все эти формы во многом подобны, так как основываются на одних и тех же законах и принципах целесообразности. Основой гравитационных, как и других РГТД-свойств вещества, являются статистические закономерности, обеспечивающие соответствие уравнений РГТД-состояния вещества вариационным принципам а, следовательно, и принципу Ле Шателье-Брауна. Силы тяготение по своей сути являются эволюционно-гравитационными псевдосилами, вынуждающими все объекты вещества стремиться к пространственно неоднородным коллективным равновесным состояниям с минимумами интегральных значений инертной свободной энергии и термодинамической свободной энергии Гиббса всего РГТД-связанного вещества. Поэтому-то уравнения гравитационного поля ОТО фактически являются релятивистскими уравнениями пространственно неоднородного РГТД-состояния конформно-калибровочно эволюционирующего вещества (уравнениями РГТД) [Даныльченко, 2008: 19; 2008а; 2009: 75; 2009а; 2010: 64; 2010а: 38; Даныльченко, 2020: 5]. И, следовательно, гравитация – это лишь своеобразное проявление электромагнитной природы вещества на соответствующем ей иерархическом уровне самоорганизации его объектов. И, естественно, нет никаких гравитонов и переносящих энергию гравитационных волн (если, конечно, не рассматривать само движущееся вещество в качестве этих волн). В качестве волн, переносящих лишь изменение коллективного фазового (пространственно-временного) микросостояния вещества, можно рассматривать лишь фазовые спиральные волны де Бройля – Шредингера [Бриллюэн, 1970]. Коллективные гравитермодинамические микросостояния Гиббса вещества описываются не только термодинамическими потенциалами и параметрами вещества, но и его скрытыми параметрами. Этими параметрами являются волновые функции, способные принимать с определенной вероятностью любые произвольные значения. Именно с ними связано и квантовое уравнение гравитационного поля, решения которого задают пространственное распределение гравитационного радиуса вещества в каждом его новом гравитермодинамическом состоянии степенной функцией с очередной более высокой степенью. Показатель степени этой функции постепенно остывающего вещества может принимать последовательно лишь целые и полужелые значения. Поэтому процесс остывания всего РГТД-связанного вещества является квантовым процессом, обусловленным спонтанным переходом его к степенной функции с более высоким значением степени а, следовательно, и к очередному квантовому коллективному состоянию.

Инертная масса движущегося вещества условно эквивалентна его гравитационной массе лишь по собственным часам точки, из которой вещество начало двигаться по инерции,

благодаря корректированию значения гравитационной постоянной, обеспечивающему в центричной или же в псевдоцентричной собственной СО вещества условное отсутствие у него гравитационно-механической (инертной) связанной энергии. И поэтому-то, действительно, в мире всё относительно. Именно относительные собственные значения физических параметров и характеристик вещества и являются истинно метрическими значениями их в мире людей. И, следовательно, не требуется их ни кинематически, ни гравитационно искусственно преобразовывать под показания каких-либо часов. Использование формализма гравиквантового (координатного) времени позволяет производить лишь относительные измерения механических и термодинамических параметров и характеристик вещества. Для того же, чтобы на основании него можно было определить их истинные метрические значения у наблюдаемого вещества необходимо еще знать – каким их значениям соответствуют показания гравиквантовых часов наблюдателя. И только в этом случае наблюдаемые значения механических и термодинамических параметров вещества будут одинаковыми для всех наблюдателей. И это хорошо согласуется с тем, что гравитационное поле формирует только градиенты параметров и характеристик вещества и соответствующего им гравитационного потенциала, значение которого может изменяться лишь вместе с изменением его параметров и характеристик. Поэтому-то, за исключением инертной свободной энергии и эквивалентной ей инертной массы все остальные истинно метрические механические и термодинамические параметры и характеристики вещества не зависят от показаний гравиквантовых часов и, следовательно, являются темпорально инвариантными.

Термодинамическая внутренняя энергия, состоящая из лагранжиана ординарной внутренней энергии покоя (мультипликативной составляющей) и аддитивной компенсации мультипликативного ее представления, фактически является полной энергией вещества, так как включает в себя даже высвободившуюся кинетическую энергию его движения. Термодинамическая внутренняя энергия вещества одинакова во всех СО тел, движущихся относительно него по инерции. И именно это является залогом лоренц-инвариантности всех термодинамических потенциалов и параметров вещества. Так как движение вещества сопровождается всесторонним конформно-калибровочным самосокращением его размеров в фоновом евклидовом пространстве Вселенной, то течение собственного времени движущегося по инерции тела вовсе не замедляется а, наоборот, остается неизменным, несмотря на наличие гравитационного снижения темпа течения собственного времени у окрестных неподвижных объектов. Фактически движение вещества, как и его гравитационное самосжатие в фоновом евклидовом пространстве Вселенной, приводит к

опережению им ненаблюдаемого в мире людей эволюционного самосжатия во Вселенной условно неподвижного вещества. Поэтому-то высвобождение кинетической энергии и сопровождается всегда уменьшением как предельной скорости движения вещества (тождественной координатной скорости света вещества в ОТО), так и ее инертной свободной энергии.

В разных физических процессах неодинаково связывается внутренняя энергия вещества. И потому-то мы в них и имеем разнообразные свободные энергии. Вызванное движением вещества по инерции изменение его инертной свободной энергии⁶⁷, как и ее эволюционное уменьшение в ССОРВ, непосредственно не влияет на термодинамические параметры вещества, изменяющиеся только лишь в термодинамических процессах. И поэтому-то оно является принципиально ненаблюдаемым в собственных СО вещества, аналогично ненаблюдаемости в них как эволюционного, так и вызванного движением уменьшения молярного объема вещества в сопутствующей расширяющейся Вселенной СВ. Ненаблюдаемым непосредственно в собственных СО вещества является и гравитационное уменьшение молярного объема вещества по мере приближения к центру тяготения. Но о наличии его в евклидовом пространстве ССОРВ все, же можно судить по наличию гравитационной кривизны собственного пространства вещества. Да и о наличие эволюционного самосжатия вещества мы можем косвенно судить благодаря наличию не только процесса расширения Вселенной в СО мира людей, но и соответствующей ему глобальной гравитационно-эволюционной градиентной линзе (ГГЭГЛ). К тому же не только эволюционная, но и гравитационная и кинематическая деформации микрообъектов вещества в фоновых пространствах (формирующие ГГЭГЛ) являются изотропными. И поэтому в РГТД, как правило, используются лишь изотропные координаты. Эволюционный процесс самосжатия соответствующих веществу спирально-волновых образований формирует в расширяющейся Вселенной вовсе не обычную, а именно градиентную глобальную гравитационную линзу [Даныльченко, 2009а: 20/1], проявляющуюся в виде обычной линзы лишь вдоль мировой линии распространения излучения. Гравитационно-оптическая сила градиентной линзы тем меньше, чем ближе наблюдаемые объекты. И она изображает бесконечно далекие объекты Вселенной на псевдогоризонте событий, принадлежащем лишь бесконечно далекому космологическому прошлому.

⁶⁷ Например, при движении планет по эллиптическим орбитам вокруг Солнца.

Литература

- Антонов, В.А.:** 1962, Динамика галактик и звездных скоплений. *Вест. Ленингр. Гос. Унив.*, 7, 135 (1962); Алма-Ата: Наука (1973).
- Базаров, И.П.:** 1964, *Термодинамика*. М.: ВШ (1991).
- Бриллюэн, Леон:** 1970, Новый взгляд на теорию относительности. Москва: Мир, 1972.
- Брычков, Ю.А., Маричев О.И., Прудников А.П.:** 1986, Таблицы неопределенных интегралов. Москва: Наука, 1986.
- Вайсскопф, Виктор:** 1972, *Физика в двадцатом столетии*. Москва: Атомиздат, 1977.
- Даныльченко, Павло:** 1994, Феноменологическое обоснование Лоренцева сокращения длины движущегося тела. *Калибровочно-эволюционная теория мироздания*, 1, Вінниця, 5-9. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Ketm.pdf>, <https://elibrary.com.ua/m/book//download/14/3330>.
- Даныльченко, Павло:** 1994, Калибровочное обоснование специальной теории относительности. *Калибровочно-эволюционная теория мироздания*, 1, Вінниця, 10-21. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Ketm.pdf>, <https://elibrary.com.ua/m/book//download/14/3330>.
- Даныльченко, Павло:** 1994, Псевдоинерциально сжимающиеся системы отсчета координат и времени. *Калибровочно-эволюционная теория мироздания*, 1, Вінниця, 22-51. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Ketm.pdf>, <https://elibrary.com.ua/m/book//download/14/3330>.
- Даныльченко, Павло:** 1994, Нежесткие системы отсчета координат и времени, сжимающиеся в пространстве Минковского. *Калибровочно-эволюционная теория мироздания*, 1, Вінниця, 52-77. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Ketm.pdf>, <https://elibrary.com.ua/m/book//download/14/3330>.
- Даныльченко, Павло:** 1994а, *Основы калибровочно-эволюционной теории Мироздания*. Вінниця (1994); Київ: HiT (2005), <http://n-t.org/tp/ns/ke.htm>; Вінниця (2006). http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Osnovy_Rus.html.
- Даныльченко, Павло:** 2004, Природа релятивистского сокращения длины. *Калибровочно-эволюционная интерпретация СТО и ОТО*. Вінниця: О. Власюк, 3-16. <https://elibrary.com.ua/m/articles//download/11228/3435>.
- Даныльченко, Павло:** 2004, О возможностях физической нереализуемости космологической и гравитационной сингулярностей в общей теории относительности. *Калибровочно-эволюционная интерпретация СТО и ОТО*. Вінниця: О. Власюк, 35-81; Вінниця: Нова книга, 2008b, 45-95. http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Possibilities_Rus.html, <https://elibrary.com.ua/m/articles//download/11204/3421>.
- Даныльченко, Павло:** 2004, Феноменологическое обоснование формы линейного элемента шварцшильдова решения уравнений гравитационного поля ОТО. *Калибровочно-эволюционная интерпретация СТО и ОТО*. Вінниця: О. Власюк, 82-98; Вінниця: Нова книга, 2008b, 96-112. http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Schwarzschild_Rus.html, <https://elibrary.com.ua/m/articles//download/11211/3416>.
- Даныльченко, Павло:** 2004b, Спирально-волновая природа элементарных частиц. *Материалы Международной научной конференции "Д. Д. Иваненко – выдающийся физик-теоретик, педагог"* / ред. А.П. Руденко. Полтава: ПГПУ, 44-55. <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/8276.html>, <https://elibrary.com.ua/m/articles//download/11184/3433>.
- Даныльченко, Павло:** 2005, Необычная топология чрезвычайно массивных нейтронных звезд и квазаров. *Тезисы докладов на XXII конференции «Актуальные проблемы внегалактической астрономии»*, Пушино, 16-18 июля 2005. http://prao.ru/conf/22_conf/rus/thesis.html; Київ: HiT. <http://n-t.ru/tp/ng/nt.htm>, <https://elibrary.com.ua/m/articles//download/11198/3425>.
- Даныльченко, Павло:** 2005а, Физическая сущность сингулярностей в шварцшильдовом решении уравнений гравитационного поля общей теории относительности. *Sententiae*,

- спецвыпуск 1 *Філософія і космологія*, Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 95-104.
<http://www.bazaluk.com/journals/journal/3.html>, <https://elibrary.com.ua/m/articles/view/>-
 Физическая-сущность-сингулярностей-в-шварцшильдовом-решении-уравнений-
 гравитационного-поля-общей-теории-относительности.
- Даныльченко, Павло:** 2005b, Совместное решение уравнений гравитационного поля ОТО и термодинамики для идеальной жидкости в состоянии теплового равновесия. *Тез. докл. XII-й Российской гравитационной конф.* 20-26 июня, ред. Игнатьев Ю.Г., Казань: РГО, 39-40.
- Даныльченко, Павло:** 2006, Релятивистская термодинамика с Лоренц-инвариантным экстенсивным объемом. *Sententiae, спецвыпуск 2 Філософія і космологія*, Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 27-41. <http://www.bazaluk.com/journals/journal/6.html>.
- Даныльченко, Павло:** 2008, Совместное решение уравнений гравитационного поля ОТО и термодинамики для идеальной жидкости в состоянии ее теплового равновесия. *Введение в релятивистскую гравитермодинамику*. Вінниця: Нова книга, 4-18. http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/UnitedSolution_Rus.html,
<https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11212/3414>,
<https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11230/3437>.
- Даныльченко, Павло:** 2008, О единой природе термодинамических и гравитационных свойств вещества. *Введение в релятивистскую гравитермодинамику*. Вінниця: Нова книга, 19-59.
<http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/UnitedNature.html>,
<https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11187/3431>.
- Даныльченко, Павло:** 2008, Релятивистское обобщение термодинамики со строго экстенсивным молярным объемом. *Введение в релятивистскую гравитермодинамику*. Вінниця: Нова книга, 60-94.
http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/RelativisticGeneralization_Rus.html.
- Даныльченко, Павло:** 2008, Вечна ли Вселенная? *Введение в релятивистскую гравитермодинамику*. Вінниця: Нова книга, 95-105. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/RelativThermIntro.pdf>.
- Даныльченко, Павло:** 2008, Релятивистские значения радиальных координат далеких астрономических объектов расширяющейся Вселенной. *Введение в релятивистскую гравитермодинамику*. Вінниця: Нова книга, 106-128. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/RelativisticValues.html>.
- Даныльченко, Павло:** 2008a, О единой природе термодинамических и гравитационных свойств вещества. *Тезисы докладов на RUSGRAV-13*, 23 – 28 июня. Москва: РУДН, 109.
- Даныльченко, Павло:** 2008b, Релятивистское сокращение длины и гравитационные волны. Сверхсветовая скорость распространения. *Калибровочно-эволюционная интерпретация СТО и ОТО*. Вінниця: Нова книга, 3-23. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/rsd.html>,
<https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11201/3422>.
- Даныльченко, Павло:** 2008b, Калибровочная интерпретация СТО. *Калибровочно-эволюционная интерпретация СТО и ОТО*. Вінниця: Нова книга, 24-37. http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Foundations_Rus.html,
<https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11205/3418>.
- Даныльченко, Павло:** 2009, Основы релятивистской гравитермодинамики. *Матеріали всеукраїнського семінару із теоретичної та математичної фізики. До 80-річчя проф. А.В.Свідзинського, ТМФ'2009*. Луцьк, 27 лютого – 1 березня, Луцьк: «Вежа» Волинський унів., 75-79. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/SvidzinskySeminar.pdf>.
- Даныльченко, Павло:** 2009, Обобщенные релятивистские преобразования. *Матеріали всеукраїнського семінару із теоретичної та математичної фізики. До 80-річчя проф. А.В.Свідзинського, ТМФ'2009*. Луцьк, 27 лютого – 1 березня, Луцьк: «Вежа» Волинський унів., 79-83. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/GeneralizedTransformations.htm>,
<https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11190/3429>.

- Даныльченко, Павло:** 2009а, Глобальная гравитационно-оптическая градиентная линза в расширяющейся Вселенной. *Программа и тезисы докладов IV-й Гамовской международной конференции в Одессе*. 17-23.08.2009, 20/1. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/GravitationalLense.htm>, <https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11185/3413>.
- Даныльченко, Павло:** 2009а, Основы релятивистской гравитермодинамики. *Программа и тезисы докладов IV-й Гамовской международной конференции в Одессе*. 17-23.08.2009, 20/2. Стеновый доклад сделан на основе работы автора, ранее не публиковавшейся в полном объеме: <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/Gravithermodynamics.pdf>, <https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11193/3698>.
- Даныльченко, Павло:** 2010, Основы релятивистской гравитермодинамики. *Наук. вісник Волинського унів.*, 6, 64-71. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/VisnykVolyn.pdf>.
- Даныльченко, Павло:** 2010а, Основы релятивистской гравитермодинамики. *Філософія і космологія* 2010, Полтава: Полтавський літератор, 9, 38-50, <http://ispcjournal.org/journals/2010/2010-5.pdf>, <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-relyativistskoy-gravitermodinamiki>.
- Даныльченко, Павло:** 2014, Спирально-волновая модель Вселенной. *Матеріали всеукраїнського семінару із теоретичної та математичної фізики. До 85-річчя проф. А.В.Свідзинського, ТМФ'2014*. Луцьк, 27 лютого – 1 березня, Луцьк: Вежа-Друк Волинський унів., 21-26. <https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11183/3410>, <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/spiralwaveuniverse.html>.
- Даныльченко, Павло:** 2020, Основы релятивістської гравітермодинаміки. *Основи та наслідки релятивістської гравітермодинаміки*. Вінниця: Нова книга, 5-84. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/FoundationRGTDUkr.pdf>, <https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11192/3626>.
- Даныльченко, Павло:** 2020, Теоретичні оми і фантомні сутності в астрономії, космології та фізиці. *Основи та наслідки релятивістської гравітермодинаміки*. Вінниця: Нова книга, 85-128. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/FoundationRGTDUkr.pdf>, 3-тє Інтернет-видання <https://elibrary.com.ua/m/book/download/34/3755>.
- Даныльченко, Павло:** 2021, Теоретические заблуждения и фантомные сущности в астрономии, космологии и физике. <http://pavlo-danylchenko.narod.ru/docs/TheoreticalMisconceptionsRus.pdf>, 3-е Интернет-издание <https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11773/3780>.
- Дмитриев, А.Л.:** 2005, *Управляемая гравитация*. М.: Новый центр. <http://bourabai.kz/aldmitriev/gravity.htm>.
- Жданов, В.М., Ролдугин В.И.:** 1998, Неравновесная термодинамика и кинетическая теория разреженных газов. *УФН* 168, 407-438.
- Зельдович, Яков, Леонид Гришук:** 1988, Общая теория относительности верна! (Методические заметки), *УФН*, 155, 517-527.
- Крамер, Д., Х. Штефани, М. Мак-каллум, Э. Херльт. Под ред. Э. Шмутцера:** 1980, *Точные решения уравнений Эйнштейна*. М.: Энергоиздат (1982).
- Ландсберг Г.С.:** 1948, Зависимость между плотностью газа и его давлением. *Элементарный учебник физики*. Т.1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. М.: Наука, 1985. https://scask.ru/a_book_phis_t1.php?id=232.
- Логунов, Анатолий, Мествиришвили, Мириан:** 1989, *Релятивистская теория гравитации*. М.: Наука.
- Мёллер, Кристиан:** 1972, *Теория относительности*. М.: Атомиздат (1975).
- Мизнер, В. Чарлз, Торн, Уилер:** 1973, *Гравитация*. Т. 3. Айнштейн (1994).
- Нётер, Эмми:** 1918, Проблема инвариантных вариаций. *Вариационные принципы механики*. Москва: Физматгиз, 611 (1959).

- Николис, Г., Пригожин, Илья:** 1977, *Самоорганизация в неравновесных системах: От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации*. М.: Мир (1979).
- Олемской, А.И., Коплык, И.В.:** 1995, Теория пространственно-временной эволюции неравновесной термодинамической системы. *УФН* **165**, 1105-1144.
- Пенроуз, Роджер:** 1968, *Структура пространства-времени*. Москва: Мир, 1972.
- Поляченко, В.Л., Фридман, А.М.:** 1976 *Равновесие и устойчивость гравитирующих систем*. М.: Наука.
- Пригожин, Илья:** 1985, *От существующего к возникающему: время и сложность в физических науках*. М.: Наука
- Пуанкаре, Анри:** 1892, Наука и гипотеза, ч.2 Пространство, гл. IV Пространство и геометрия. Неевклидов мир. *О науке*. М.: Наука (1983).
- Сойер, У.У.:** 1955, Вселенная Пуанкаре. *Прелюдия к математике*. М.: Просвещение (1972).
- Сороченко, Р.Л., Саломонович, А.Е.:** 1987, Гигантские атомы в космосе. *Природа*, **11**, 82-94.
- Сороченко, Р.Л., Гордон, М.А.:** 2003, *Рекомбинационные радиолинии. Физика и астрономия*. М.: Физматлит.
- Стрельцов В.Н.:** 1988, Так всё-таки: сокращаются или же удлиняются быстро движущиеся масштабы? Дубна: Сообщения ОИЯИ, **P2-88-61**.
https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/19/101/19101809.pdf.
- Стрельцов В.Н.:** 1991, Релятивистская длина в физике высоких энергий. *Физика элементарных частиц и атомного ядра*, **22**, вып. 5.
http://www1.jinr.ru/publish/Archive/Pepan/1991-v22/v-22-5/pdf_obzory/v22p5_3.pdf
- Толмен, Ричард:** 1969, *Относительность, термодинамика и космология*. М.: Наука (1974).
- Трохимчук, Петр П.:** 1985, Противоречия в современной физической теории. Метод диффеоморфно-сопряженных форм и некоторые его применения, Препринт УНЦ АН СССР, Свердловск.
- Угаров, Владимир:** 1977, Специальная теория относительности. М.: Наука.
- Эйнштейн, Альберт:** 1905, К электродинамике движущегося тела. *Принцип относительности*. М.: Атомиздат (1973).
- Эйнштейн, Альберт:** 1936, Теория относительности. *Физика и реальность*. М.: Наука, 47-51 (1965).
- Эйнштейн, Альберт, Леопольд Инфельд:** 1938, Является ли теплота субстанцией? *Эволюция физики. Развитие идей от первоначальных понятий до теории относительности и квантов*. М.: Наука, 34-40 (1965).
- Anderson John D., Philip A. Laing, Eunice L. Lau, Anthony S. Liu, Michael Martin Nieto, Slava G. Turyshev:** 2002, Study of the anomalous acceleration of Pioneer 10 and 11. *Physical Review D*. Vol. 65, no. 8, 4322–4329, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0004-6256/137/5/4322/pdf>.
- Arzelies Henri:** 1965, *Nuovo cimento*, **35**, 783-791.
- Arzelies Henri:** 1966, La crise actuelle de la thermodynamique theorie // *Nuovo Cimento*. **41B**. P. 61; «Relativistic Kinematics», Pergamon Press, New York – London, 1966.
- Binney, J., Tremaine, S.:** 1987, *Galactic Dynamics*. Princeton: Princeton Univ. Press.
- Binney, J.:** 1993, Gravitational plasmas. *Plasma Physics; an introductory course*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 291-318.
- Cavalleri G., Salgarelli G.:** 1969, *Nuovo cimento*, **62A**, 722-754.
- Chavanis, P.H.:** 2002, Statistical mechanics of two-dimensional vortices and stellar systems, in Dynamics and thermodynamics of systems with long range interactions. *Lecture Notes in Physics*, **602**, Berlin et al.: Springer-Verlag.
- Chavanis, P.H.:** 2005, On the lifetime of metastable states in self-gravitating systems. *Astronomy and Astrophysics*, **432**, 117-138.

- Chen, Y.T., Alan Cook:** 1993, Gravitational Experiments in the Laboratory. *Cambridge Univ. Press*, (1993); <https://doi.org/10.1017/CBO9780511563966> (2009).
- Danylchenko, Pavlo:** 2021a, ETHERINGTON'S PARALOGISM. *Proceed. Fourth Int. Conference "Actual Problems of Fundamental science" – APFS'2021*. (June 01 – 05, 2021, Lutsk, Ukraine). Lutsk: Volyn University Press "Vezha", 26-28. <https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11893/3765>.
- Danylchenko, Pavlo:** 2021a, The evidence of absence of the accelerating expansion of the Universe. *Proceed. Fourth Int. Conference "Actual Problems of Fundamental science" – APFS'2021*. Lutsk: Volyn University Press "Vezha", 29-32. <https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11906/3768>.
- Danylchenko, Pavlo:** 2021a, Solution of equations of the galaxy gravitational field. *Proceed. Fourth Int. Conference APFS'2021*. Lutsk: Volyn University Press "Vezha", 33-36. <https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11907/3769>
- Danylchenko, Pavlo:** 2021a, The condition of invariance of thermodynamic potentials and parameters with regard to the relativistic transformations. *Proceed. Fourth Int. Conference APFS'2021*. Lutsk: Volyn Univer. Press "Vezha", 37-40. <https://elibrary.com.ua/m/articles/download/11905/3767>.
- Etherington, Ivor:** 1933, LX. On the Definition of Distance in General Relativity. *Philosophical Magazine*, **15**, S. 7, 761-773. <https://era.ed.ac.uk/handle/1842/32130>.
- Faller, J.E., Hollander, W.J., Nelson, P.G., Mc Hugh, M.P.:** 1990, Gyroscope weighing experiment with a null result *Phys. Rev. Lett.*, **64**, 825-826.
- Gogberashvili, Merab & Igor Kanatchikov:** 2010, Machian Origin of the Entropic Gravity and Cosmic Acceleration. December, <https://arxiv.org/abs/1012.5914>.
- Gordon, Kurtiss J.:** 1969, HISTORY OF OUR UNDERSTANDING OF A SPIRAL GALAXY: MESSIER 33 // THE ISLAND UNIVERSE THEORY. *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society* **10**, 293-307. <https://ned.ipac.caltech.edu/level5/March02/Gordon/Gordon2.html>.
- Hasenöhl, Friedrich:** 1904, Zur Theorie der Strahlung in bewegten Körpern. *Annalen der Physik*. **320** (12): 344–370; Wien. Ber., **116**, 1391. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/andp.19043201206>
- Hayasaka, H., Takeuchi, S.:** 1989, Anomalous Weight Reduction on a Gyroscope's Right Rotations around the Vertical Axis on the Earth. *Phys. Rev. Lett.* **63**, N25, 2701-2704.
- Jacobson, Ted:** 1995, Thermodynamics of Spacetime: The Einstein Equation of State. <https://arxiv.org/abs/gr-qc/9504004> UMDGR-95-114.
- Jacobson R.A.:** 2009, THE ORBITS OF THE NEPTUNIAN SATELLITES AND THE ORIENTATION OF THE POLE OF NEPTUNE. *The Astronomical Journal*, **137**, N. 5, 4322, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/0004-6256/137/5/4322/pdf>.
- Katz, J.:** 2003, Thermodynamics and Self-Gravitating Systems. *Found. Phys.*, **33**, 223-269.
- Koberlein, Brian:** 2013, *Island Universe*. <https://briankoberlein.com/post/island-universe/>.
- Lynden-Bell, D.A., & Kalnajs, J.:** 1972, On the generating mechanism of spiral structure, *MNRAS*, **157** 1-30.
- Mares, J.J., P. Hubik, J. Sestak, V. Spicka, J. Kristofik, J. Stavek:** 2010, Relativistic transformation of temperature and Mosengeil-Ott's antinomy, *Physica E Low-dimensional Systems and Nanostructures* **42**(3):484-487, <https://arxiv.org/abs/1606.02127>.
- Mareš, Jiří J., Pavel Hubík, Václav Špička:** 2017, On relativistic transformation of temperature. WILEY - VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/prop.201700018>.
- Masreliez, C. Johan:** 2005, A cosmological explanation to the Pioneer anomaly, *Ap&SS*, **299**, no. 1, 83-108, http://estfound.org/downloads/pioneer_paper.pdf.

- Mosengeil, Kurd Friedrich Rudolf:** 1907, Theorie der stationären Strahlung in einem gleichförmig bewegten Hohlraum. *Annalen der Physik*, **327**, Issue5, 867-904. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/andp.19073270504>
- Ott, Heinrich Z.:** 1963, Lorentz-Transformation der Wärme und der Temperatur. *Zeitschrift für Physik, Springer Nature*, **175**, 70-104. <https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF01375397>.
- Planck, Max:** 1907, *On the Dynamics of Moving Systems*. Sitzungsberichte der Königlich-Preussischen Akademie der Wissenschaften, Berlin. Erster. Halbband (29): 542-570. https://en.wikisource.org/wiki/Translation:On_the_Dynamics_of_Moving_Systems
- Planck, Max:** 1908, *Notes on the Principle of Action and Reaction in General Dynamics*. Physikalische Zeitschrift. **9** (23): 828–830.
- Quinn, T.J., Picard, A.:** 1990, The mass of spinning rotors: no dependence on speed or sense of rotation. *Nature*, **343**, N6260, 732-735.
- Rohrlich F.:** 1966, Nuovo cimento, **45B**, 76-83.
- Saslaw, W.C.:** 1968, Gravithermodynamics-I. Phenomenological equilibrium theory and zero time fluctuations. *Mon. Not. R. astr. Soc.*, **141**, 1-25.
- Saslaw, W.C.:** 1969, Gravithermodynamics-II. Generalized statistical mechanics of violent agitation. *Mon. Not. R. astr. Soc.*, **143**, 437-459.
- Saslaw, W.C.:** 1970, *Gravithermodynamics-III. Phenomenological non-equilibrium theory and finite-time fluctuations* // *Mon. Not. R. astr. Soc.*, **147** P.253 – 278 (1970);
- Saslaw, W.C.:** 1985, *Gravitational Physics of Stellar and Galactic Systems*. – Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Taylor, J.H., Fowler, L.A. and Weisberg, J.M.:** 1979, Measurements of General Relativistic Effects in the Binary Pulsar PSR1913+16. *Nature*, **277**, 437-440.
- Terrell J.:** 1959, *Phys. Rev.*, **116**, 1041-1044.
- Van Kampen, N.G.:** 1968, Relativistic Thermodynamics of Moving Systems. *Phys. Rev.*, **173**, 295-301.
- Verlinde, Erik:** 2010, On the Origin of Gravity and the Laws of Newton. <https://arxiv.org/abs/1001.0785>.
- Weinberg, David H.:** 2010, From the Big Bang to Island Universe: Anatomy of a Collaboration. Ohio State University Department of Astronomy. June 2010, *Narrative*, edited by J. Phelan. <https://arxiv.org/pdf/1006.1013.pdf>.

FOUNDATIONS OF RELATIVISTIC GRAVITHERMODYNAMICS

Danylchenko, Pavlo

SPE “GeoSystem”, Vinnitsa, Ukraine

Evolutionary self-contraction of microobjects of lower layers of gravithermodynamically bonded matter outpaces the similar self-contraction of its upper layers. This is the exact reason of the curvature of intrinsic space of matter. That is why gravitational field itself should be primarily considered as the field of spatial inhomogeneity of evolutionary decreasing of the size of matter microobjects in the background Euclidean space of expanding Universe. In correspondence to this the gravitational field itself is the field of spatial inhomogeneity of gravithermodynamic state of dense matter of compact astronomical objects, as well as of strongly rarefied gas-dust matter of space vacuum. And, therefore, the gravitational field fundamentally cannot exist without matter. That is why it is not an independent form of matter. It is shown that equations of the gravitational field of General Relativity (GR) should be considered as equations of spatially inhomogeneous gravithermodynamic state of only utterly cooled down matter. This matter can only be the hypothetical substances such as ideal gas, ideal liquid and the matter of absolutely solid body. The real

matter will be inevitably cooling down for infinite time and never will reach the state that is described by the equations of gravitational field of the GR. The equivalence of only inert free energy of matter (and not of the total internal energy) to gravitational and inert masses is justified. The equivalence of inertial mass of moving matter to its gravitational mass only by gravity-quantum clock, which is located in the point of its instantaneous dislocation, is justified. It was proved that total energy of matter of inertially moving body is equal in all global gravithermodynamic frames of references of spatial coordinates and time (GT-FR) that are moving relatively to matter. And that is precisely why there is a conform Lorentz-invariance of thermodynamic potentials and parameters in examined modification of transformations of the special theory of relativity (SR). Conformal relativistic transformations of increments of metrical spatial segments and metrical temporal intervals (instead of increments of coordinates and coordinate time of SR) were received. It is also shown that the tensor of energy-momentum of matter (right side of the gravitational field equation) should be formed not being based on external thermodynamic parameters, but being based exactly on the intranuclear gravithermodynamic parameters. In this case the observed motion of astronomical objects of the galaxies is provided at arbitrary small density of mass of the matter on their periphery and, consequently, the presence of dark non-baryonic matter in the Universe is unnecessary. Of course, bodies free fall in gravitational field is an original realization of their tendency to increase the evolutionary self-contraction of microobjects of their matter, and the realization of the tendency of the whole gravitationally bonded inhomogeneous matter to the minimum of the integral values of its inert free energy and thermodynamic Gibbs free energy. Bodies that fall accelerate independently in spatially inhomogeneous medium of the outer space or atmosphere. Such bodies transform their continuously released intra-atomic energy into kinetic energy. It is shown that in case of bodies' free fall the gravitational deceleration of the rate of their intrinsic time is completely compensated by the motion due to isotropic all-round conformal gauge self-contraction of the size of falling bodies in the background Euclidean space of the Universe. Clocks that fall free are inertially moving and, therefore, continue to count time at the same rate as when they were in the state of rest. Similarly, the rate of time of astronomical body is not changed in the process of its motion in elliptical orbit. The dilatation of intrinsic time of distant galaxies is also absent, which points on the fact that Etherington identity does not correspond to reality. The fact that Hubble's redshift is linearly dependent on transversal comoving distance instead of luminosity distance is justified. It is shown that mentioned above fact corresponds to astronomical observations. According to this the presence of dark energy in the Universe is also unnecessary. For the collective gravithermodynamic Gibbs microstates the connection between all thermodynamic potentials and parameters of matter have been found. This connection is realized with the help of several wave functions that can take arbitrary values with certain probability.

Keywords: gravithermodynamics, thermodynamics, gravity, gravitation, GR, SR, vacuum, inert free energy, Gibbs free energy, field, evolutionary and gravitational conformal gauge self-deformation, all-round isotropic conformal gauge self-contraction of moving matter, collective space-time microstate, Gibbs microstate, Lorentz conformal transformations, the principle of unobservability of the kinematic and gravitational self-contraction of the size of matter, limit velocity of matter, coordinate velocity of light, internal scale factor, hidden variables, wave functions, quantum gravity, spiral waves, micro-object, outer space, background regular space, photosphere, redshift, quasar, supernova.

PACS: 05.70.-a, 04.40.-b, 04.20.-q