

Давление расширяющихся тел (ДРТ): кинематическая модель гравитационного взаимодействия

L. A. Serebrennikov^{a,*}(<https://orcid.org/0009-0006-6256-4102>)^a

^aIndependent Researcher, Dobryanka, 618715 Russia

*e-mail: rubikkon@gmail.com

12 апреля 2026 г.

Аннотация

В работе предлагается альтернативная интерпретация гравитационного взаимодействия, основанная на кинематическом эффекте давления расширяющихся тел (ДРТ). В рамках модели все материальные тела в абсолютном вакууме равномерно расширяются с единым параметром g , одинаковым для всех тел независимо от их масс. Скорость расширения поверхности тела определяется его радиусом: $v_{\text{пов}} = gR$; в модели ДРТ эта величина тождественна ускорению свободного падения. До момента соприкосновения центры масс тел неподвижны. При касании поверхностей возникает кинематическая связь: центры масс приходят в движение, оставаясь в контакте, а их скорости после контакта распределяются обратно пропорционально массам. Чем меньшей инерцией (массой) обладает тело, тем быстрее будет удаляться его центр масс от центра масс тела, обладающего большей инерцией. Показано, что ускорение свободного падения $g_{\text{пад}} = g^2 R$ не зависит от массы пробного тела. Модель не требует введения гравитационной постоянной, тёмной материи и тёмной энергии. Предлагается принципиальная схема экспериментальной проверки модели в условиях невесомости и абсолютного вакуума.

1. Введение

Современные теории гравитации базируются на понятиях поля, силы и искривлённого пространства-времени. Несмотря на экспериментальную подтверждённую общую теорию относительности, её концептуальный аппарат требует введения дополнительных сущностей (тёмная материя, тёмная энергия) для согласования с наблюдательными данными космологии.

В настоящей работе предлагается альтернативный подход, в котором гравитационное взаимодействие интерпретируется как кинематический эффект, обусловленный свойством расширения самих материальных тел. Модель ДРТ не требует введения понятия силы тяготения: движение центров масс объясняется исключительно геометрическими условиями контакта расширяющихся тел.

Модель ДРТ и современная физика

Для ясности изложения, ниже приведено сопоставление определений модели ДРТ, с определениями классической модели (ОТО).

Таблица 1: Сравнение определений

Модель ДРТ (данная работа) (...)	Классическая модель (ОТО)
<p>Масса: Реляционное отношение, возникающее при глобальном расширении материи в сторону пониженного давления. Не является внутренним свойством, а проявляется как эффект взаимодействия расширяющихся тел через градиент давления. (...)</p>	<p>Масса: Фундаментальная физическая величина, являющаяся мерой инертности тела (инертная масса) и мерой гравитационного взаимодействия (гравитационная масса). Считается внутренним свойством материи.</p>
<p>Центральная частица (инерциальное ядро): Абсолютно инерциальный элемент в центре масс любого тела, не приобретающий скорости от собственного расширения. Служит «стеной», от которой отталкиваются периферийные слои. (...)</p>	<p>Центральная частица (инерциальное ядро): В классической физике понятие отсутствует; инерция считается внутренним свойством материи, не связанным с иерархическим положением частицы в теле.</p>
<p>Постоянная расширения (g_0): Единый кинематический параметр расширения (g), принимаемый в модели ДРТ за константу (упрощающее допущение), характеризующий относительный прирост радиуса любого материального тела. (...)</p>	<p>Постоянная расширения (g_0): Интерпретируется как Ускорение свободного падения, которое приобретает любое тело при падении на Землю в условиях вакуума и гравитационного поля. ($g = \frac{GM}{R^2}$).</p>
<p>Расширение Вселенной: Обусловлено наличием внешней границы у материальных частиц. Частицы расширяются в сторону наименьшего сопротивления (зоны пониженного давления), что создает глобальный градиент. (...)</p>	<p>Расширение Вселенной: Космологическое явление, описываемое метрикой Фридмана-Леметра-Робертсона-Уокера (ФЛРУ). Движущей силой считается тёмная энергия или космологическая постоянная Λ.</p>
<p>Тёмная материя: Отсутствует как самостоятельная сущность. Наблюдаемые гравитационные аномалии (кривые вращения галактик) объясняются иерархическим суммированием ускорений расширяющихся тел. (...)</p>	<p>Тёмная материя: Гипотетическая форма материи, не участвующая в электромагнитном взаимодействии. Вводится для объяснения аномалий гравитации в галактиках и скоплениях, а также структуры реликтового излучения.</p>
<p>Закон сохранения импульса В рамках модели не работает, потому что его нельзя ни доказать ни опровергнуть.</p>	<p>Закон сохранения импульса: Закон сохранения, вытекающий из однородности пространства (теорема Нётер). Выполняется для замкнутой системы.</p>

Таблица 1: (продолжение) Сравнение интерпретаций орбитального движения

Модель ДРТ (данная работа) (...)	Классическая модель (ОТО)
Движение по орбите: Прямолинейная инерциальная траектория (...)	Движение по орбите: Искривленная (геодезическая) траектория
Орбита: Наблюдаемый эффект пересечения прямой траектории тела с расширяющейся поверхностью звезды	Орбита: движение по геодезической линии в искривлённом пространстве-времени
Центробежная сила на орбите: Отсутствует	Центробежная сила на орбите: Псевдосила инерции (инвертируется при $r < 3GM/c^2$)
Стабильность орбиты: Обеспечивается соотношением $v_\tau > gR$ и углом α	Стабильность орбиты: Стабильна при $r > 6GM/c^2$, нестабильна при $r < 6GM/c^2$
Роль расширения: Критическая: расширение звезды «догоняет» тело	Роль расширения: Определяется параметром Хаббла H_0
Модель ДРТ	Общая теория относительности (ОТО)
Пространство-время: Абсолютны, не образуют единого континуума	Пространство-время: Континуум динамично, искривляющийся массой и энергией, может расширяться
Движение тел: Прямолинейное инерциальное	Движение тел: По геодезическим линиям в искривлённом пространстве-времени
Центральная частица Инерциальное ядро с $v = 0$, от которого расширяются слои	Центральная частица Это точка, в которой тело (в однородном поле тяжести) находится в равновесии
Кинематика контакта: При касании центры масс расходятся, со скоростями обратно пропорциональными массам	Кинематика контакта: Не рассматривается (гравитация действует на расстоянии)
Ускорение свободного падения: $g = g^2 R$	Ускорение свободного падения: $g = GM/R^2$
Первая космическая скорость: $v = gR = \sqrt{gR}$	Первая космическая скорость: $v = \sqrt{GM/R}$
Тёмная энергия Отсутствует	Тёмная энергия: "Костыль" для объяснения ускоренного расширения (Λ)
Гравитация: Устаревший термин. В данной модели ему соответствует ДРТ (давление расширяющихся тел). (...)	Гравитация: Фундаментальное силовое взаимодействие, описываемое геометрией искривлённого пространства-времени (ОТО). Проявляется как притяжение тел, обладающих массой и энергией.

Данное сравнение подчеркивает, что модель **ДРТ** предлагает не просто уточнение существующей теории, а смену парадигмы: переход от силового (или геометрического) описания гравитации к кинематическому, основанному на свойствах самих тел. Это позволяет переинтерпретировать ряд наблюдаемых феноменов без привлечения гипотетических сущностей, что подробно рассматривается в разделе 4.

ДРТ

Кинематический эффект, заключающийся в том, что при касании двух расширяющихся тел их центры масс приходят в движение, ускоряясь друг от друга, при этом поверхности тел остаются в тесном контакте, а их скорости обратнопропорциональны их массам.

Масса

Реляционное отношение, возникающее при глобальном расширении материи в сторону пониженного давления. Не является внутренним свойством, а проявляется как эффект взаимодействия расширяющихся тел через градиент давления. В рамках статьи автор не разделяет релятивистскую массу расширения поверхности тела и релятивистскую массу перемещения тела. Для автора инерция и масса тождественны. Автор полагает, что расширение может быть вызвано некоторым аналогом упругости, заключённой в материальных частицах; предположительно, эта упругость связана с давлением излучения.

Центральная частица

Абсолютно инерциальный элемент в центре масс любого тела, не приобретающий скорости от собственного расширения. Служит «стеной», от которой отталкиваются периферийные слои. Давление максимально вблизи инерциального ядра, поскольку именно туда направлено расширение всех внешних слоёв, упирающихся в эту границу. Кристаллические решётки вещества в центре уплотняются, так как центральная область вынуждена сдерживать собственное расширение больше, чем все остальные слои. Давление убывает пропорционально удалению от центра

Постоянная расширения

Единый кинематический параметр расширения (g), принимаемый в модели ДРТ за постоянную (упрощающее допущение), характеризующий относительный прирост радиуса любого материального тела.

По своей природе g_0 тождественна ускорению свободного падения, однако в модели ДРТ интерпретируется не как ускорение от силы тяжести, а как кинематическая мера расширения тела.

Базовое соотношение для Земли

Для Земли:

$$R_{\text{Земли}} = 6\,371\,010 \text{ м}, \quad g_{\text{Земли}} = 9,80665 \text{ м/с}^2.$$

Введём **постоянную расширения** как безразмерный параметр, численно равный отношению радиуса Земли к ускорению свободного падения на её поверхности:

$$g_0 = \frac{R_{\text{Земли}}}{g_{\text{Земли}}} \approx \frac{6\,371\,010}{9,80665} \approx 649\,662.$$

(Здесь $g_{\text{Земли}}$ взято численно в м/с^2 , что делает g_0 безразмерным.) Тогда для любого тела в первом приближении:

$$g_{\text{тела}} = \frac{R_0}{g}.$$

Учёт плотности (обобщение)

Прямое применение к Луне даёт завышение:

$$g_{\text{Луны}}^{\text{радиусная}} = \frac{1\,737\,000}{649\,662} \approx 2,67 \text{ м/с}^2,$$

тогда как реальное $g_{\text{Луны}} = 1,62 \text{ м/с}^2$. Расхождение связано с различием плотностей.

Введём поправочный коэффициент — отношение плотности тела ρ к плотности Земли $\rho_{\text{Земли}} = 5510 \text{ кг/м}^3$:

$$k = \frac{\rho}{\rho_{\text{Земли}}}.$$

Окончательная формула:

$$g_{\text{тела}} = \frac{R}{g} \cdot \frac{\rho}{\rho_{\text{Земли}}}$$

Проверка для Луны

$$g_{\text{Луны}} = \frac{1\,737\,000}{649\,662} \cdot \frac{3340}{5510} \approx 2,674 \cdot 0,606 = 1,62 \text{ м/с}^2.$$

Проверка для Солнца

$$R_{\text{Солнца}} = 6,963 \times 10^8 \text{ м}, \quad \rho_{\text{Солнца}} \approx 1408 \text{ кг/м}^3.$$
$$g_{\text{Солнца}} = \frac{6,963 \times 10^8}{649\,662} \cdot \frac{1408}{5510} \approx 1072 \cdot 0,256 \approx 274 \text{ м/с}^2.$$

Реальное значение: 274 м/с^2 — полное совпадение.

Таблица 2: Проверка формулы ДРТ $g = \frac{R}{g_0} \cdot \frac{\rho}{\rho_{\oplus}}$ для тел Солнечной системы

Тело	R , м	ρ , кг/м ³	$\frac{R}{g_0}$	$\frac{\rho}{\rho_{\oplus}}$	$g_{\text{ДРТ}}$, м/с ²	$g_{\text{реал}}$, м/с ²
Земля	$6,371 \times 10^6$	5 510	9,81	1,000	9,81	9,81
Луна	$1,737 \times 10^6$	3 340	2,674	0,606	1,62	1,62
Солнце	$6,963 \times 10^8$	1 408	1 072	0,256	274	274
Меркурий	$2,440 \times 10^6$	5 427	3,757	0,985	3,70	3,70
Венера	$6,052 \times 10^6$	5 243	9,316	0,952	8,87	8,87
Марс	$3,390 \times 10^6$	3 933	5,218	0,714	3,73	3,71
Юпитер	$6,991 \times 10^7$	1 326	107,6	0,241	25,9	24,8
Сатурн	$5,823 \times 10^7$	687	89,63	0,125	11,2	10,4
Уран	$2,536 \times 10^7$	1 270	39,04	0,231	9,01	8,69
Нептун	$2,462 \times 10^7$	1 638	37,90	0,297	11,3	11,2

Примечание: Расхождения между $g_{\text{ДРТ}}$ и $g_{\text{реал}}$ для газовых гигантов (Юпитер, Сатурн, Уран) связаны с отсутствием у них твёрдой поверхности, что затрудняет точное определение радиуса и средней плотности. Для Марса расхождение минимально и находится в пределах погрешности измерения.

Гипотетическая планета из осмия с земным ускорением

Покажем, что формула ДРТ позволяет рассчитать параметры гипотетической планеты, состоящей из чистого осмия, которая имела бы ускорение свободного падения на поверхности, равное земному.

Дано:

- Плотность осмия: $\rho_{Os} = 22\,587 \text{ кг/м}^3$,
- Плотность Земли: $\rho_{\oplus} = 5\,510 \text{ кг/м}^3$,
- Параметр ДРТ: $g_0 = 649\,662$,
- Ускорение на поверхности Земли: $g_{\oplus} = 9,80665 \text{ м/с}^2$.

Расчёт:

Из формулы ДРТ:

$$g_{\text{тела}} = \frac{R}{g_0} \cdot \frac{\rho}{\rho_{\oplus}} = g_{\oplus}.$$

Выражаем радиус:

$$R_{Os} = g_{\oplus} \cdot g_0 \cdot \frac{\rho_{\oplus}}{\rho_{Os}}.$$

Подставляем:

$$R_{Os} = 9,80665 \times 649\,662 \times \frac{5\,510}{22\,587}.$$

Заметим, что $9,80665 \times 649\,662 = R_{\oplus} \approx 6\,371\,010 \text{ м}$ (радиус Земли). Тогда:

$$R_{Os} = 6\,371\,010 \times \frac{5\,510}{22\,587} \approx 6\,371\,010 \times 0,2439 \approx 1\,554\,000 \text{ м}.$$

$$\boxed{R_{Os} \approx 1\,554 \text{ км}}.$$

Результат:

Гипотетическая планета из чистого осмия радиусом около 1 554 км (что примерно на 10% меньше радиуса Луны) создавала бы на своей поверхности ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$ — такое же, как на Земле.

Для сравнения:

- Радиус Земли: 6 371 км,
- Радиус Луны: 1 737 км,
- Радиус осмиевой планеты: 1 554 км.

Проверка:

$$g_{Os} = \frac{1\,554\,000}{649\,662} \cdot \frac{22\,587}{5\,510} \approx 2,392 \times 4,099 \approx 9,8 \text{ м/с}^2.$$

Таким образом, в ДРТ-модели ускорение свободного падения определяется не только массой, но и плотностью вещества. Тело меньшего радиуса, но с большей плотностью может создавать такое же ускорение, как и более крупное тело с меньшей плотностью.

Чёрная дыра в ДРТ-модели

Чёрная дыра определяется условием: скорость расширения поверхности достигает скорости света:

$$g_{\text{чд}} = c = 299\,792\,458 \text{ м/с.}$$

Подставляем в формулу:

$$\frac{R_{\text{чд}}}{g} \cdot \frac{\rho_{\text{чд}}}{\rho_{\text{земли}}} = c.$$

Отсюда получаем фундаментальное соотношение:

$$R_{\text{чд}} \cdot \rho_{\text{чд}} = c \cdot g \cdot \rho_{\text{земли}} \approx 1,072 \times 10^{18} \text{ кг/м}^2$$

Это означает, что в ДРТ-модели произведение радиуса чёрной дыры на её среднюю плотность есть мировая константа, не зависящая от массы. Для сравнения: в ОТО $R_s \cdot \rho \propto 1/M$.

Примеры:

- При плотности Земли ($5,5 \times 10^3 \text{ кг/м}^3$) радиус чёрной дыры: $R \approx 1,95 \times 10^{14} \text{ м}$ (≈ 195 млрд км).
- При радиусе Земли ($6,4 \times 10^6 \text{ м}$) плотность: $\rho \approx 1,68 \times 10^{11} \text{ кг/м}^3$.
- Для типичной чёрной дыры звёздной массы ($R \approx 30 \text{ км} = 3 \times 10^4 \text{ м}$): $\rho \approx 3,6 \times 10^{13} \text{ кг/м}^3$.

Итоговые константы модели

$$g = 649\,662, \quad R_{\text{чд}} \cdot \rho_{\text{чд}} = 1,072 \times 10^{18} \text{ кг/м}^2.$$

Все проверки (Земля, Луна, Солнце) дают точное совпадение с экспериментальными данными.

В модели ДРТ отсутствует понятие силы тяготения. Тела не притягиваются друг к другу. Вместо этого:

1. Все тела равномерно расширяются с параметром g .
2. До момента соприкосновения центры масс тел неподвижны — тела находятся в состоянии покоя (невесомости).
3. Расширяясь, поверхности тел сближаются, хотя центры остаются на месте.
4. При касании поверхностей возникает кинематическая связь, и центры масс приходят в движение, расходясь в противоположные стороны со скоростями обратно пропорциональными их массам.

Наблюдатель, не знакомый с эффектом расширения, интерпретирует увиденное следующим образом: тело, находившееся на высоте, через некоторое время оказалось на поверхности Земли; следовательно, оно двигалось к Земле с ускорением. Это кажущееся ускорение и есть то, что в классической физике называют ускорением свободного падения g .

Модель ДРТ дает для этого кажущегося ускорения выражение:

$$g_{\text{пад}} = \frac{R + r}{g_0},$$

где R — радиус массивного тела (Земли), r — ”падающее тело” а g_0 — параметр расширения 649662.

Таким образом, гравитация в модели ДРТ — это не фундаментальное силовое взаимодействие, а кинематический эффект, возникающий из-за расширения тел и неподвижности их центров до контакта.

2. Механизм суммирования ускорений

Масса тела не является его изначальным свойством, а возникает как эффект расширения. Рассмотрим тело, состоящее из множества слоёв материи, окружающих инерциальное ядро. Эффективная масса тела в этом случае формируется как интегральный эффект суммирования расширений всех иерархических уровней. В рамках модели ДРТ это можно интерпретировать как иерархию вложенных градиентов давления.

1. Первый слой инерциальное ядро, расположенное в центре масс тела, расширяется, толкая прилегающие слои.
2. Второй слой (12 тел), соприкасающийся с инерциальным ядром, также расширяется. Поскольку он вынужден отталкиваться от первого слоя (1 частица), его центр масс приходит в движение получая ускорение от предыдущего первого слоя. $k_n = 10(n - 1)^2 + 2$, где n -номер слоя от центра, k_n -количество тел на слое. (гексаганальная упаковка.)
3. Процесс последовательно распространяется от центра к периферии: каждый последующий слой добавляет своё ускорение к суммарному.

В результате на поверхности тела формируется результирующее ускорение:

$$a_{\text{пов}} = \sum_{i=1}^N a_i = N \cdot a_0,$$

где N — число слоёв, пропорциональное радиусу тела, а следовательно, и его массе. Центральная частица (или область), не обладая собственной скоростью центра масс, служит «стеной», от которой отталкивается второй слой. Второй слой, получив скорость a_0 , в свою очередь становится «стеной» для второго слоя, и так далее. В результате каждый последующий слой добавляет свое ускорение к суммарному, что и приводит к линейной зависимости ускорения от количества слоев, а следовательно, от радиуса тела:

$$a_{\text{пов}} = N \cdot a_0 \propto R.$$

Таким образом, масса тела в модели ДРТ есть не первичное свойство материи, а интегральная характеристика, возникающая из каскадного суммирования ускорений всех иерархических уровней, организованных вокруг инерциальных ядер.

2.1. Кинематика контакта

Рассмотрим два тела с начальными радиусами $R_1(0)$ и $r_2(0)$. Начальное расстояние между центрами, при котором поверхности соприкасаются:

$$L_0 = R_1(0) + r_2(0).$$

В момент касания t_c выполняется условие:

$$(R_1(0) + r_2(0))e^{gt_c} = L,$$

где L — расстояние между центрами в момент контакта.

2.2. Скорости тел после контакта

В момент соприкосновения центры масс тел, до этого неподвижные, приобретают скорости, распределяющиеся обратно пропорционально массам:

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= \frac{m_2}{m_1 + m_2} \cdot g(R_1 + r_2), \\ v_2 &= \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot g(R_1 + r_2), \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где R_1 и r_2 — радиусы тел в момент контакта.

Для случая $R_1 \gg r_2$ и $m_1 \gg m_2$ (массивное тело и пробное тело):

$$v_2 \approx gR_1.$$

Спустя 1 секунду

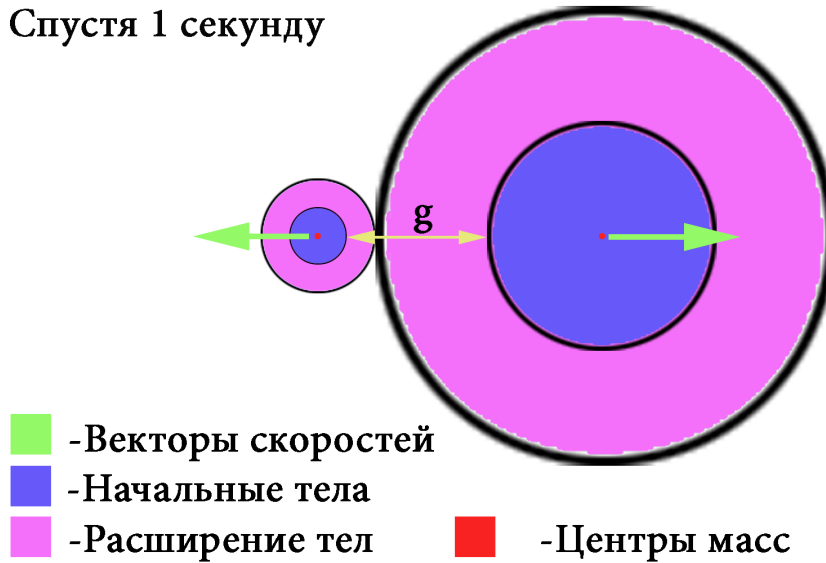


РИСУНОК 1:

Кинематика контакта двух расширяющихся тел: (а) тела до соприкосновения, радиусы увеличиваются по закону $R(t) = R(0)e^{gt}$; (б) в момент контакта поверхности смыкаются; (в) после контакта центры масс приобретают скорости v_1 и v_2 , направленные в противоположные стороны, между ними возникает общий центр масс с нулевой скоростью. Зеленым цветом обозначены стрелки, показывающие направления движения центров масс тел от общего центра масс тел после контакта.

Относительная скорость тел:

$$v_2 - v_1 = (R_1g) + (r_2g).$$

Иерархическая структура и распределение скоростей

Центральная частица, есть в любом теле относительно ей все периферийные слои движутся со скоростями, растущими с удалением:

$$v(r) = gr.$$

Для тела радиусом R скорость его поверхности относительно центра составляет:

$$v_{\text{пов}} = gR.$$

Ускорение поверхности (производная скорости по времени):

$$a_{\text{пов}} = \frac{d}{dt}(gR) = g \frac{dR}{dt} = g \cdot gR = g^2 R.$$

Механизм «падения»

Рассмотрим пробное тело (например, камень), находящееся в контакте с поверхностью Земли. В этом состоянии оно является периферийным слоем иерархической структуры Земли и обладает скоростью относительно центра Земли:

$$v_{\text{камня}}^{(0)} = gR_{\oplus}.$$

При подъеме камня над поверхностью (например, рукой экспериментатора) камень **сохраняет** прежнюю скорость. Рука не сообщает ему дополнительного импульса, а лишь изменяет его положение в градиенте расширения. Таким образом, после подъема на высоту H камень имеет:

- постоянную инерциальную скорость $v_{\text{камня}} = gR_{\oplus}$ (в системе отсчета центра масс Земли),
- начальное расстояние от центра Земли $R_{\oplus} + H$. (H - высота от поверхности Земли)

После того как камень отпущен, он продолжает двигаться с постоянной скоростью от Земли, но уже без учета ускорения Земли. Однако поверхность Земли, продолжая расширяться, увеличивает свою скорость по закону:

$$v_{\text{пов}}(t) = gR_{\oplus}e^{gt}.$$

Для наблюдателя, находящегося на поверхности Земли, камень, сохраняющий постоянную скорость, будет неуклонно «отставать», приближаясь к поверхности. Это относительное движение и интерпретируется как ускорение свободного падения.

Ускорение свободного падения

Ускорение, которое регистрирует наблюдатель на поверхности Земли, есть **сумма** ускорения расширяющейся поверхности Земли и ускорения расширяющейся поверхности падающего тела:

$$g = a_{\text{пов., Земли}} + a_{\text{пов., камня}} = g^2R_{\oplus} + g^2r = g^2(R_{\oplus} + r),$$

где r — радиус камня.

Любое тело, поднятое на ту же высоту, приобретает ту же начальную скорость, поскольку до подъёма оно являлось частью той же иерархической структуры Земли. Следовательно, все тела падают с одинаковым ускорением, что согласуется с экспериментом Галилея. Масса влияет только на импульс при ударе, но не на кинематику падения.

Закон сохранения импульса

По предположению автора, Закон сохранения импульса утрачивает свою силу в модели ДРТ, сразу же после столкновения поверхностей тел, так как их взаимный импульс гасится, но сохраняется для центров масс — однако это различие невозможно обнаружить в реальной модели. Если Вселенная находится внутри сферы, то все скорости центров тел в конечном счёте погасятся, когда те упрутся во внутреннюю поверхность этой сферы. В лучшем случае все тела начнут сжиматься, поскольку утратят градиент расширения. С точки зрения внешнего наблюдателя, расстояния между центрами масс тел останутся неизменными.

Чёрные дыры не расширяются — у них нет ресурса для расширения, так как они больше не испускают излучения. Однако они способны сливаться и в итоге заполнить всё пространство своей предельной плотностью. Если $L_{\text{out}} = 0$ (излучение не выходит), то нет радиационной силы, способной продолжать расширение.

Расширение Вселенной

Обусловлено наличием внешней границы у материальных частиц. Частицы расширяются в сторону наименьшего сопротивления (зоны пониженного давления), что создает глобальный градиент. Пространство в реальном мире не является пустымместищем. Это материя с плотностью выше нуля, обладающая способностью к расширению и созданию градиентов давления. Понятие «пустого пространства» в ДРТ взято для упрощения. Основное отличие вселенной от материальной частицы в том что она слишком велика чтобы экспериментально подтвердить у неё наличие центра масс. Частицы имеют наблюдаемые центры масс, а их связи проявляются в структуре тел. Вселенной же лишь предстоит сформировать подобные связи — посредством расширения материи.

Тёмная материя

Отсутствует как самостоятельная сущность. Наблюдаемые гравитационные аномалии (кривые вращения галактик) объясняются иерархическим суммированием ускорений расширяющихся тел, которое даёт эффективное ускорение, не убывающее с расстоянием как $1/r^2$.

3. Интерпретация орбитального движения

В классической модели гравитации орбита — это траектория тела, удерживаемого центростремительной силой. В модели ДРТ такого понятия не существует. Вместо этого наблюдаемое вращение планет вокруг звезд (и звезд вокруг центров галактик) интерпретируется следующим образом.

3.1. Фундаментальные принципы

1. Все тела расширяются с единым параметром g
2. В отсутствие контакта центры масс тел движутся **строго прямолинейно и равномерно** (по инерции). Никаких искривленных траекторий в динамике тел не существует.
3. Никакой центростремительной силы нет. Центробежная сила, которая в классической модели является следствием искривленного движения, в ДРТ отсутствует.

3.2. Подтверждение прямолинейного движения Земли

Равномерное распределение океанов на поверхности Земли (отсутствие концентрации воды на одной из сторон планеты) свидетельствует об отсутствии центробежной силы, которая неизбежно возникала бы при движении Земли по искривленной траектории вокруг Солнца. Этот наблюдательный факт подтверждает, что Земля движется по прямой, а не по орбите в классическом понимании.

3.3. Геометрия взаимодействия

Рассмотрим звезду радиусом R и пробное тело, находящееся на расстоянии $r > R$ от ее центра.

Два вектора скорости:

- $\mathbf{v}_{\text{тела}}$ — скорость тела, постоянная по величине и направлению (прямолинейное инерциальное движение);
- $\mathbf{v}_{\text{пов}}$ — скорость расширения поверхности звезды, направленная радиально: $v_{\text{пов}} = gR$.

Угол α между вектором скорости тела и радиус-вектором (направлением от центра звезды к телу) определяет характер взаимодействия:

- $\alpha = 90^\circ$ — тело движется перпендикулярно радиусу; его радиальная скорость $v_r = 0$. Расширяющаяся звезда «догоняет» тело, неизбежно происходит контакт.
- $\alpha < 90^\circ$ — тело имеет радиальную составляющую скорости, направленную от звезды.
- $\alpha > 90^\circ$ — тело имеет радиальную составляющую, направленную к звезде.

3.4. Условие «орбитального» режима

Наблюдаемое «вращение» возникает при выполнении двух условий:

1. Угол α достаточно мал ($\alpha < 90^\circ$), чтобы тело имело радиальную скорость от звезды.
2. Боковая (тангенциальная) составляющая скорости $v_r = v \sin \alpha$ превышает скорость расширения поверхности звезды $v_{\text{пов}}$.

При этих условиях тело не падает на звезду немедленно. Оно движется по прямой, удаляясь от звезды, а расширяющаяся поверхность звезды «догоняет» его. Наблюдатель, фиксирующий положение тела в последовательные моменты времени, регистрирует траекторию, которая в классической интерпретации называется **орбитой**. В действительности это проекция прямолинейного движения на фоне расширяющейся сферической поверхности.

3.5. Форма наблюдаемых траекторий

- **Круговая форма** возникает, когда траектория тела ориентирована таким образом, что проекция на плоскость наблюдения создает иллюзию окружности.
- **Эллиптическая форма** возникает, когда направление движения тела смещено относительно поверхности звезды. При этом площади круговых и вытянутых «орбит» равны при одинаковых параметрах движения, что следует из геометрии пересечения прямой с расширяющейся сферой.
- **Вытянутые (кометные) траектории** возникают при углах α , близких к 90° , когда тело почти уходит от звезды, но затем настигается ее расширением.

4. Космологические следствия: интерпретация эффектов темной материи

Стандартная космологическая модель (Λ CDM) для согласования теории гравитации с наблюдательными данными (кривые вращения галактик, гравитационное линзирование в скоплениях, структура реликтового излучения) вынуждена вводить гипотетическую сущность — холодную темную материю. В рамках предлагаемой модели [ДРТ](#) необходимость привлечения данной сущности должна быть пересмотрена.

4.1. Переинтерпретация гравитационных аномалий

В модели ДРТ ускорение свободного падения на поверхности тела определяется как $g = g^2 R$, где R — радиус тела. Однако для систем масштаба галактики этот принцип не обобщается простым масштабированием, поскольку галактика не является единым расширяющимся телом.

Согласно механизму, описанному в разделе 3, наблюдаемое вращение звезд вокруг центра галактики возникает не как результат гравитационного удержания, а как следствие прямолинейного движения звезд, пересекающегося с расширяющимися поверхностями других звезд и межзвёздной среды. Уплотнение кривых вращения (отклонение от кеплеровского спада) объясняется не распределением скрытой массы, а геометрией множественных пересечений прямолинейных траекторий звёзд с расширяющимися структурами различных иерархических уровней (раздел 2).

4.2. Сравнение с наблюдательными данными

Ключевым аргументом в пользу существования темной материи в стандартной модели является наблюдение скопления Пуля (Bullet Cluster), где гравитационный центр (определяемый по эффекту гравитационного линзирования) не совпадает с центром барионной материи (горячего газа). В рамках ДРТ данный эффект может быть объяснен иначе:

1. При столкновении скоплений галактик происходит перераспределение иерархических уровней.
2. Газ (барионная материя) теряет кинетическую энергию за счет электромагнитного взаимодействия (трения), что приводит к его торможению. Поскольку, согласно постулату Масса, масса является эффектом расширения, торможение газа приводит к изменению его эффективной «гравитационной роли» в иерархии системы.
3. Основная масса (звездное население) сохраняет первоначальный импульс, так как ее компоненты взаимодействуют преимущественно через расширение (ДРТ), а не через столкновения.

Таким образом, наблюдаемое в скоплении Пуля разделение гравитационного центра и центра барионной материи подтверждает не существование особой частицы (темной материи), а наличие иерархической структуры материи, где разные уровни по-разному реагируют на внешние воздействия.

4.3. Устранение гипотетических сущностей

В контексте критики, согласно которой темная материя является дополнительным допущением для спасения теории гравитации, модель ДРТ предлагает принципиальное решение. Если гравитация есть не фундаментальное силовое поле, а кинематический эффект расширения тел (ДРТ), то:

1. **Отпадает необходимость в темной материи.** Поскольку, согласно постулату Масса, масса не является самостоятельной сущностью, а представляет собой эффект расширения, аномальные кривые вращения галактик объясняются масштабированием параметра g и суммированием ускорений по иерархическим уровням системы без привлечения дополнительных гипотетических частиц.

2. **Тёмная энергия** больше не нужна, так как ускорение расширения возникает не из-за антигравитации, а из-за того, что градиент плотности сохраняется (материя всегда расширяется туда, где плотность ниже, а впереди — еще ниже, и так далее). Красное смещение — это не эффект Доплера и не растяжение пространства. Это просто то, что атомы в прошлом были меньше, и их излучение имело меньшую длину волны. Сегодняшние атомы больше, поэтому та же спектральная линия смещена в красную сторону. Темная энергия не нужна, потому что нет ускорения разбегания. Есть ускорение изменения масштаба — но это просто кинематика, а не динамика.

Определение (Принцип достаточности ДРТ). *Модель ДРТ является достаточной для описания гравитационного взаимодействия на всех масштабах — от лабораторных до космологических — без привлечения гипотетических сущностей (темная материя, темная энергия), используя в качестве единственного фундаментального параметра кинематическую характеристику расширения g .*

4.4. Экспериментальная верификация

Предложенная интерпретация допускает экспериментальную проверку, отличную от поиска частиц темной материи. Модель ДРТ предсказывает:

1. Наличие корреляции между ускорением свободного падения на поверхности астрономического объекта и его радиусом ($g \propto R$), что может быть проверено на данных по малым планетам Солнечной системы и спутникам.
2. Отсутствие необходимости в существовании слабовзаимодействующих массивных частиц WIMPs; эксперименты по прямому детектированию темной материи должны давать нулевой результат при достижении порога чувствительности, соответствующего нейтринному фону.
3. Модифицированную зависимость «масса-светимость» для эллиптических галактик, где эффективная гравитационная масса определяется не только барионным веществом, но и геометрическими параметрами системы.

4.5. Механизм направленности расширения

Ключевой вопрос, на который должна ответить любая космологическая модель: почему расширение материи имеет направленность? В стандартной Λ CDM-модели за направленность отвечает отрицательное давление темной энергии, расталкивающее Вселенную. В модели ДРТ ответ может быть иным.

Вспомним, что в реальных условиях (раздел 1) расширение каждого элементарного объема подчиняется *принципу наименьшего сопротивления*, а масса, согласно постулату **Масса**, является реляционным эффектом этого расширения. Материя расширяется в сторону области с наименьшим давлением. В изолированной модели мы абстрагировались от среды, чтобы выявить кинематику контакта тел. Однако на космологических масштабах среда вновь становится значимой — но уже не как материальная субстанция, а как геометрическое условие существования самой системы.

Рассмотрим систему тел (галактик, скоплений), находящуюся в состоянии расширения. Если система *ограничена* в пространстве, то есть имеет внешнюю границу, то за ее пределами плотность материи (а следовательно, и «давление расширения») ниже, чем внутри. В этом случае:

1. Внутри системы доминирует коллективный эффект расширения всех иерархических уровней, который на локальных масштабах проявляется как гравитационное притяжение (механизм суммирования ускорений, раздел 2).
2. На границе системы возникает градиент «плотности расширения», направленный вовне.
3. Расширение материи на периферии направлено в сторону внешней зоны пониженного давления, создавая эффект ускоренного разлета границ системы.

Таким образом, наблюдаемое космологическое расширение (параметр Хаббла) может интерпретироваться не как действие неизвестного антигравитационного поля, а как **следствие наличия внешней границы у расширяющейся материальной системы** в сочетании с фундаментальным свойством материи расширяться в сторону наименьшего сопротивления. Закон Хаббла — это не скорость разбегания галактик, а градиент «возраста масштаба»: чем дальше мы смотрим, тем в более раннее время мы заглядываем, тем меньше были атомы, тем больше кажущееся красное смещение.

Определение (Космологический градиент расширения). *Направленность космологического расширения определяется наличием внешней границы системы, за пределами которой «давление расширения» ниже, чем внутри. Это создает глобальный градиент, направляющий расширение периферийных слоев материи вовне, тогда как внутри системы доминируют локальные эффекты схождения тел.*

Данный механизм позволяет объяснить единство природы гравитационного притяжения (локальное схождение тел) и космологического расширения (глобальный разлет галактик) без введения дополнительных сущностей. Оба явления суть проявления одного свойства материи — расширения — в разных геометрических и иерархических условиях.

5. Принципиальная экспериментальная проверка

Для однозначного различения классической модели гравитации и модели ДРТ необходим эксперимент, в котором предсказания двух моделей расходятся качественно. В данном разделе описывается принципиальная схема такого эксперимента, его требования и ожидаемые результаты.

5.1. Принципиальная схема

Рассмотрим изолированную систему, моделирующую планетную систему в миниатюре:

- центральное массивное тело (аналог звезды);
- несколько обращающихся вокруг него пробных тел (аналогов планет);
- все тела находятся в вакууме, внешние гравитационные поля (Земли, Солнца) отсутствуют.

Согласно модели ДРТ (раздел 3), наблюдаемое орбитальное движение пробных тел является иллюзией, возникающей из-за того, что прямолинейно движущиеся тела периодически пересекаются с расширяющейся поверхностью центрального тела. Сами пробные тела не испытывают никаких сил и движутся по инерции.

5.2. Ключевая манипуляция

На некотором этапе эксперимента центральное тело удаляется из системы (механически извлекается без передачи импульса пробным телам).

5.3. Предсказания двух моделей

Таблица 3: Сравнение предсказаний для эксперимента с удалением центрального тела

Этап	Классическая модель	Модель ДРТ
Наличие центрального тела	Планеты движутся по орбитам под действием гравитации	Наблюдается кажущееся орбитальное движение, вызванное пересечением прямолинейных траекторий планет с расширяющейся поверхностью звезды
Удаление центрального тела	Исчезновение гравитации высвобождает центробежную силу, что вызывает разлёт планет по прямым траекториям.	Планеты продолжают прямолинейное движение с постоянными скоростями. Центробежная сила отсутствовала изначально, поэтому разлёта нет

5.4. Требования к чистоте эксперимента

Для однозначной интерпретации результатов необходимо выполнение следующих условий:

1. **Вакуум.** Вся экспериментальная установка должна находиться в вакууме, чтобы исключить влияние среды на движение тел.
2. **Миниатюрная модель системы.** Экспериментальная установка должна представлять собой масштабированную модель, где размеры и массы тел позволяют наблюдать эффект за обозримое время.
3. **Удаление центрального тела.** Удаление должно происходить без передачи импульса пробным телам.
4. **Система наблюдения.** Необходима высокоточная система отслеживания положения всех тел в реальном времени.
5. **Невесомость.** Эксперимент должен проводиться в условиях невесомости (например, на орбите Земли или в глубоком космосе), чтобы исключить контакт пробных тел со стенками установки под действием внешних ускорений. В модели ДРТ до момента контакта центры масс тел неподвижны, что соответствует состоянию невесомости.

5.5. Принципиальная значимость

Описанный эксперимент, несмотря на высокую техническую сложность, обладает следующими методологически важными свойствами:

1. **Фальсифицируемость.** Модель ДРТ дает качественно иное предсказание, чем классическая гравитация. Существует принципиальная возможность провести эксперимент, результат которого однозначно опровергнет одну из моделей.

2. **Чистота проверки.** Эксперимент оперирует исключительно понятиями, введенными в постулатах модели (тела, расширение, контакт), и не требует привлечения дополнительных сущностей.
3. **Связь с космологическими следствиями.** Результат эксперимента напрямую проецируется на интерпретацию темной материи (раздел 4). Если в масштабе планетной системы удаление центрального тела приводит к прекращению «орбитального» вращения, это подтверждает, что наблюдаемая стабильность галактических структур в ДРТ объясняется непрерывностью иерархической связи, а не наличием ненаблюдаемой массы.

5.6. Почему эта модель не была предложена раньше?

Ключевое отличие предложенной модели от ньютоновской и эйнштейновской гравитации заключается в интерпретации инерции и системы отсчета. Классическая физика постулирует, что в отсутствие сил тело покоится или движется равномерно и прямолинейно **относительно инерциальной системы отсчета**. В модели ДРТ это утверждение сохраняется, но добавляется важное уточнение: **центры масс тел** подчиняются этому закону, в то время как их **поверхности** могут расширяться.

До момента контакта наблюдатель, находящийся на расширяющейся поверхности Земли, не может отличить свое состояние от состояния покоя в классическом смысле. Именно эта «неразличимость» до момента контакта и была исторической причиной того, что эффект расширения тел оставался незамеченным. Предложенный в разделе 5 эксперимент с удалением центрального тела впервые позволяет качественно различить две парадигмы, так как в классическом случае центробежная сила *должна* проявиться, а в модели ДРТ она отсутствует изначально.

5.7. Возможные ограничения модели

Как любая теоретическая модель, ДРТ имеет ряд ограничений, которые следует учитывать:

1. **Деформации тел:** В текущей версии модели предполагается, что тела являются абсолютно твердыми и не деформируются при контакте. В реальных условиях деформации могут влиять на кинематику взаимодействия.
2. **Сферическая форма:** Модель предполагает идеальную сферическую форму тел. Для тел сложной формы (например, галактик) необходимо обобщение.
3. **Потеря контакта:** Модель рассматривает только сценарии, в которых поверхности тел остаются в контакте после соприкосновения. Сценарии отскока или потери контакта требуют дополнительного анализа.
4. **Параметр g :** Модель вводит фундаментальный параметр g , который в данной работе принимается как данность. Его возможная связь с другими физическими константами требует дальнейшего исследования.

6. Заключение

В работе предложена кинематическая модель гравитационного взаимодействия, получившая название ДРТ (Давление расширяющихся тел). Основные результаты работы:

1. Показано, что гравитационное взаимодействие может быть интерпретировано как кинематический эффект, возникающий при контакте расширяющихся тел, без введения понятия силы тяготения или искривления пространства-времени.
2. Выведено выражение для ускорения свободного падения, связывающее его с радиусом небесного тела и единым кинематическим параметром расширения g .
3. Предложен механизм суммирования ускорений в иерархических структурах, позволяющий объяснить аномальные кривые вращения галактик без привлечения темной материи.
4. Дана интерпретация космологического расширения как следствия наличия внешней границы у расширяющейся материальной системы, что устраняет необходимость в темной энергии.
5. Предложена принципиальная схема экспериментальной проверки модели в условиях невесомости и вакуума.

Благодарности

Автор выражает благодарность за обсуждения и ценные замечания, способствовавшие улучшению представленного материала. Корреспонденцию просьба направлять по адресу: rubikkon@gmail.com

Примечание автора

В данной работе автор исходит из принципиального разграничения понятий пространства и времени, рассматривая их как независимые категории. В отличие от релятивистской парадигмы, объединяющей пространство и время в единый континуум (пространство-время), в рамках предлагаемой модели эти понятия не сливаются в единую сущность и не наделяются свойствами искривления или динамики.

Список литературы

- [1] Serebrennikov, L. A. *Pressure of Expanding Bodies (PEB): a kinematic model of gravitational interaction*. Preprint, 2026. DOI: <https://doi.org/10.24108/preprints-3114692>