

# Давление расширяющихся тел (ДРТ): кинематическая модель гравитационного взаимодействия

L. A. Serebrennikov  
rubikkon@gmail.com  
ORCID: 0009-0006-6256-4102

Препринт

31 марта 2026 г.

## Аннотация

В работе предлагается альтернативная интерпретация гравитационного взаимодействия, основанная на кинематическом эффекте давления расширяющихся тел (ДРТ). В рамках модели все материальные тела обладают свойством равномерного расширения: их радиусы увеличиваются во времени с единым экспоненциальным ростом для всех тел  $h$ . До момента соприкосновения центры масс тел неподвижны. При касании поверхностей возникает кинематическая связь, в результате которой центры масс приходят в движение, оставаясь в контакте. Показано, что ускорение центров масс обратно пропорционально суммарной массе взаимодействующих тел, что позволяет интерпретировать ускорение свободного падения как проявление данного эффекта. Предложен экспериментальный тест, позволяющий различить классическую и предлагаемую модели гравитации.

## 1. Введение

Современные теории гравитации базируются на понятиях поля, силы и искривлённого пространства-времени. Несмотря на экспериментальную подтверждённую общую теории 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 не требует введения понятия силы тяготения: движение центров масс объясняется исключительно геометрическими условиями контакта расширяющихся тел.

## Модель ДРТ и современная физика

Для ясности изложения и предотвращения терминологической путаницы, ниже приведено сопоставление ключевых понятий, используемых в данной работе, с их общепринятыми определениями в современной физике.

Таблица 1: Сравнение определений

Понятие	Определение в модели ДРТ (данная работа)	Определение в современном научном сообществе
<b>Масса</b>	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.	Фундаментальная физическая величина, являющаяся мерой инертности тела (инертная масса) и мерой гравитационного взаимодействия (гравитационная масса). Считается внутренним свойством материи.
<b>Гравитация</b>	Кинематический эффект, обусловленный свойством расширения самих материальных тел. Взаимодействие описывается геометрическими условиями контакта расширяющихся сфер без введения понятия силы тяготения.	Фундаментальное силовое взаимодействие, описываемое геометрией искривленного пространства-времени (ОТО). Проявляется как притяжение тел, обладающих массой и энергией.
<b>Расширение Вселенной</b>	Следствие наличия внешней границы у расширяющейся материальной системы. Материя расширяется в сторону наименьшего сопротивления (зоны пониженного давления), что создает глобальный градиент.	Космологическое явление, описываемое метрикой Фридмана-Леметра-Робертсона-Уокера (ФЛРУ). Движущей силой считается тёмная энергия или космологическая постоянная $\Lambda$ .
<b>Тёмная материя</b>	Отсутствует как самостоятельная сущность. Наблюдаемые гравитационные аномалии (кривые вращения галактик) объясняются иерархическим суммированием ускорений расширяющихся тел (механизм ДРТ) и масштабированием параметра $h$ .	Гипотетическая форма материи, не участвующая в электромагнитном взаимодействии. Вводится для объяснения аномалий гравитации в галактиках и скоплениях, а также структуры реликтового излучения.
<b>Параметр Хаббла (<math>H_0</math>)</b>	Единый кинематический параметр расширения ( $h$ ), характеризующий относительный прирост радиуса только любого материального тела, а не пространства.	Космологический параметр, характеризующий скорость расширения пустого пространства Вселенной материя не расширяется. Определяется из закона Хаббла ( $v = H_0 d$ ).
<b>Закон сохранения импульса</b>	Фундаментальный закон сохранения, вытекающий из однородности пространства (теорема Нётер). Выполняется для замкнутой системы.	Фундаментальный закон сохранения, вытекающий из однородности пространства (теорема Нётер). Выполняется для замкнутой системы.

Данное сравнение подчеркивает, что модель давления расширяющихся тел (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 фе-

номенов без привлечения гипотетических сущностей, что подробно рассматривается в разделе 4.

## 1.1. Основные определения

**Определение 1** (Давление расширяющихся тел (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.*

## 1.2. Постулаты

### 1.2.1. Реальная система (макромир)

В реальных условиях тела находятся в среде с ненулевой плотностью, подвержены внешним воздействиям и характеризуются следующими свойствами.

**Постулат 1** (Плотность тела). *Любое тело характеризуется плотностью — отношением массы (меры инерции) к занимаемому объему.*

**Постулат 2** (Среда). *Тела находятся в объеме с плотностью выше нуля (атмосфера, гидросфера, межпланетная среда и т.д.).*

**Постулат 3** (Термические процессы). *При наличии внешних воздействий тела могут нагреваться или охлаждаться.*

**Постулат 4** (Объемные процессы). *При наличии внешних воздействий тела могут расширяться или сжиматься.*

**Постулат 5** (Иерархичность). *Любое тело может быть в составе другого тела.*

**Постулат 6** (Реляционная природа массы). *Масса не является внутренним (субстанциональным) свойством материи. Масса представляет собой реляционное отношение, возникающее при глобальном расширении материи в сторону пониженного давления. Самостоятельной сущности «масса» не представляет; она проявляется исключительно как эффект взаимодействия расширяющихся тел через градиент давления. В реальных условиях это отношение модифицируется внешними воздействиями и средой.*

### 1.2.2. Изолированная система (модель ДРТ)

Для построения кинематической модели гравитационного взаимодействия рассматривается идеализированный случай — изолированная система, в которой отсутствуют внешние воздействия. В рамках этой системы принимаются следующие упрощающие положения.

**Постулат 7** (Плотность и форма тела). *Любое тело характеризуется постоянной плотностью. Все тела в модели считаются сферическими.*

**Постулат 8** (Среда). *Тела находятся в объеме с нулевой плотностью (вакуум), что исключает внешние воздействия среды.*

**Постулат 9** (Расширение). В изолированной системе тела расширяются. Относительный прирост радиуса за единицу времени одинаков для всех тел и не зависит от их массы:

$$\frac{dR}{dt} = hR,$$

где  $h$  — единый параметр расширения.

**Постулат 10** (Иерархичность). Любое тело может быть в составе другого тела.

**Постулат 11** (Кинематика контакта). При соприкосновении двух тел их поверхности остаются в контакте без взаимопроникновения. До момента контакта центры масс тел неподвижны.

Направление расширения каждого элементарного объема определяется принципом наименьшего сопротивления. Масса — это не свойство, а отношение, возникающее при расширении.

**Постулат 12** (Масса как эффект расширения). Масса не является внутренним свойством материи (субстанциональной характеристикой). Масса представляет собой реляционное отношение, возникающее при глобальном расширении материи в сторону пониженного давления. Самостоятельной сущности «масса» не представляет; она проявляется исключительно как эффект взаимодействия расширяющихся тел через градиент давления.

### 1.2.3. Сравнение систем

Таблица 2: Сравнение постулатов реальной системы и модели ДРТ

Характеристика	Реальная система	Модель ДРТ (изолированная)
Плотность тела	Постоянная (постулируется)	Постоянная
Форма тела	Произвольная	Сферическая
Плотность среды	Выше нуля	Нулевая (вакуум)
Термические процессы	Возможны при внешних воздействиях	Не рассматриваются
Расширение/сжатие	Возможны при внешних воздействиях	Постулировано расширение с законом $\dot{R} = hR$
Иерархичность	Тело может быть в составе другого	Тело может быть в составе другого
Кинематика контакта	Не специфицирована	Поверхности остаются в контакте, центры масс до контакта неподвижны

### 1.3. Интерпретация гравитации

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

1. Все тела равномерно расширяются с параметром  $h$ .
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.

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:

$$g = h^2 R,$$

где  $R$  — радиус массивного тела (Земли), а  $h$  — параметр расширения.

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

Согласно постулату 12, масса тела не является его изначальным свойством, а возникает как эффект расширения. В соответствии с постулатом 6 о реляционной природе массы, рассмотрим тело, состоящее из множества слоёв материи, окружающих центральный атом. 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. Атом, расположенный в центре масс тела, расширяется, толкая прилегающие слои.
2. Второй слой (12 тел), соприкасающийся с центральным атомом, также расширяется. Поскольку он вынужден отталкиваться от первого слоя, его ускорение суммируется с ускорением предыдущего слоя.  $k_n = 10(n - 1)^2 + 2$ , где  $n$ -номер слоя от центра,  $k_n$ -количество тел на слое. Упаковка материи в 3д.
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.

## 3. Математическая модель

### 3.1. Закон расширения

Из постулата *Расширение* (9) для изолированной системы следует:

$$R(t) = R(0)e^{ht},$$

где  $h$  — единый параметр расширения. Для малых времен это выражение переходит в экспоненциальный рост:

$$R(t) \approx R(0)(1 + ht),$$

что соответствует исходной формулировке модели с параметром  $H = h$ .

### 3.2. 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:

$$(R_1(0) + R_2(0))e^{ht_c} = L,$$

где  $L$  — расстояние между центрами в момент контакта.

### 3.3. Скорости тел после контакта

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

$$\boxed{v_1 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \cdot h(R_1 + R_2)}, \quad \boxed{v_2 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot h(R_1 + R_2)}, \quad (1)$$

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):

$$v_2 \approx hR_1.$$

Спустя 1 секунду

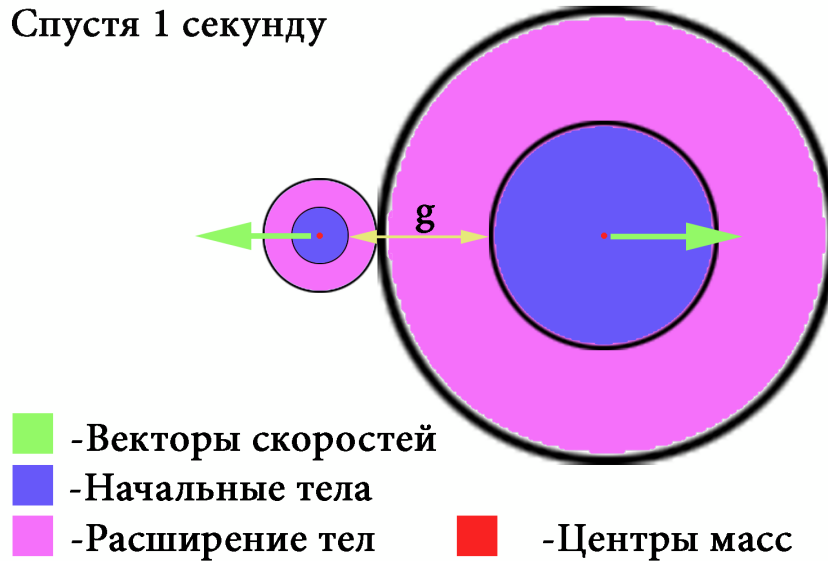


Рис. 1: Кинематика контакта двух расширяющихся тел: (а) тела до соприкосновения, радиусы увеличиваются по закону  $R(t) = R(0)e^{ht}$ ; (б) в момент контакта поверхности смыкаются; (в) после контакта центры масс приобретают скорости  $v_1$  и  $v_2$ , направленные в противоположные стороны, в то время как зона контакта остается неподвижной. Зеленым цветом обозначены стрелки, показывающие направления движения центров масс тел после контакта.

Относительная скорость тел:

$$v_2 - v_1 = h(R_1 + R_2).$$

### 3.4. Связь с ускорением свободного падения

Из закона расширения  $R(t) = R(0)e^{ht}$  скорость расширения поверхности:

$$v_{\text{пов}} = \frac{dR}{dt} = hR.$$

Ускорение поверхности (производная скорости):

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

Это ускорение и есть то, что в классической физике называют ускорением свободного падения  $g$ :

$$g = h^2 R.$$

Ускорение свободного падения на поверхности тела выражается через параметр расширения:

$$g = h^2 R.$$

Тогда скорости центров масс можно записать в виде:

$$v_1 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \cdot \frac{g}{h}, \quad v_2 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot \frac{g}{h}. \quad (2)$$

Здесь величины  $m_1$  и  $m_2$  выступают не как внутренние атрибуты тел, а как коэффициенты, характеризующие интенсивность их расширения и, соответственно, величину сопротивления изменению движения при контакте, что полностью согласуется с постулатом 12 о реляционной природе массы

### 3.5. Сохранение импульса

Из формул для скоростей непосредственно следует сохранение импульса системы:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = 0.$$

Таким образом, закон сохранения импульса является следствием кинематических условий, а не постулируется отдельно.

## 4. Космологические следствия: интерпретация эффектов темной материи

Стандартная космологическая модель ( $\Lambda$ 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 может быть пересмотрена.

### 4.1. Переинтерпретация гравитационных аномалий

В модели ДРТ ускорение свободного падения на поверхности тела определяется как  $g = h^2 R$ , где  $R$  — радиус тела. Обобщая этот принцип на системы большего масштаба, можно предположить, что наблюдаемое гравитационное ускорение  $g_{\text{набл}}$  в системе

масштаба  $L$  определяется не суммой скрытой массы, а иерархическим применением механизма суммирования ускорений (раздел 2):

$$g_{\text{ДРТ}} = h^2 \cdot L_{\text{eff}}, \quad (3)$$

где  $L_{\text{eff}}$  — эффективный масштаб системы, определяемый количеством иерархических уровней вложенности материи (постулат *Иерархичность*).

Из данного соотношения следует, что рост скорости вращения звезд на периферии галактик (отклонение от закона Кеплера) может интерпретироваться не как свидетельство существования гало из невидимой материи, а как проявление коллективного эффекта расширения всех иерархических уровней галактической структуры.

**Постулат 13** (Космологическое расширение как проявление ДРТ). *Параметр  $h$ , введенный в постулате Расширение (9) как характеристика изолированной системы, тождественен параметру Хаббла в космологических масштабах. В этом случае наблюдаемое ускоренное расширение Вселенной и аномальные скорости вращения галактик получают единое кинематическое объяснение без привлечения понятий темной материи и темной энергии.*

## 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 12, масса является эффектом расширения, торможение газа приводит к изменению его эффективной «гравитационной роли» в иерархии системы. Основная масса (звездное население) сохраняет первоначальный импульс, так как ее компоненты взаимодействуют преимущественно через расширение (ДРТ), а не через столкновения.
3. Основная масса (звездное население и, согласно модели, «эффективная гравитационная масса», связанная с иерархией расширяющихся тел) 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 «костыльных» сущностей

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

1. **Отпадает необходимость в темной материи.** Поскольку, согласно постулату 6, масса не является самостоятельной сущностью, а представляет собой эффект расширения, аномальные кривые вращения галактик объясняются масштабированием параметра  $h$  и суммированием ускорений по иерархическим уровням системы без привлечения дополнительных гипотетических частиц.
2. **Отпадает необходимость в темной энергии.** Космологическое расширение (параметр Хаббла) является фундаментальным свойством материи, а не действием неизвестного антигравитационного поля. Материя расширяется пока существует градиент давления, направленный в сторону зоны пониженного давления.

**Определение 2** (Принцип достаточности ДРТ). *Модель Давления расширяющихся тел 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  $h$ .*

#### 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  $\Lambda$ 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 6, 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.

**Определение 3** (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. Экспериментальная проверка

Эксперимент предполагает использование:

1. Вакуумной камеры для исключения сопротивления воздуха.
2. Единого источника света со стабильной длиной волны.
3. Механического устройства освобождения, не передающего импульс.
4. Приёмника света, расположенного на поверхности под камерой.
5. Системы синхронизации и регистрации.

### 5.1. Процедура измерений

Измерения проводятся в два этапа:

**Этап 1: Калибровка (источник неподвижен).** Источник зафиксирован на высоте  $h$  над приёмником. Регистрируется длина волны  $\lambda_0$ , служащая базой для сравнения.

**Этап 2: Измерение (источник «зависает»).** Источник отстреливается со скоростью ускорения свободного падения ( $9.8\text{ м.с}$ ) с высоты  $H_0 > h$ . В момент, когда расстояние до поверхности сокращается до  $h$ , источник испускает свет. Регистрируется длина волны  $\lambda_{\text{пад}}$ .

## 5.2. Предсказания

Модель ДРТ:

$$\Delta\lambda = \lambda_{\text{пад}} - \lambda_0 = 0$$

в пределах точности измерений. Эффекты движения источника и приёмника компенсируют друг друга. Длина волны останется без изменений.

**Классическая физика:**

$$\Delta\lambda < 0$$

(доплеровское синее смещение, обусловленное ускоренным движением источника к приёмнику).

## 5.3. Контрольные эксперименты

Для исключения систематических ошибок предусматриваются:

- Горизонтальное излучение для проверки установки.
- Вакуумный контроль.
- Температурная стабилизация источника.
- Многократные повторения измерений.

## 6. Обсуждение

### 6.1. Сравнение с классической теорией

Предлагаемая модель имеет следующие отличия от классической гравитации:

Таблица 3: Сравнение классической модели гравитации и модели ДРТ

Характеристика	Классическая гравитация	Модель ДРТ
Природа взаимодействия	Силовое поле	Кинематический эффект
Ускорение свободного падения	$g = GM/R^2$	$g = H^2 R$
Зависимость от массы падающего тела	Отсутствует	Присутствует (через сумму масс)
Сохранение импульса	Постулируется	Выводится из кинематики

### 6.2. Возможные ограничения модели

Модель имеет следующие ограничения:

1. Не учитывает деформации тел при контакте.
2. Предполагает идеальную сферическую форму тел.
3. Не рассматривает сценарии потери контакта.
4. Требуется обоснования параметра расширения  $h$ .

Реализация предложенного эксперимента позволит однозначно различить классическую интерпретацию гравитации и альтернативную кинематическую модель.

## 7. Вывод формул распределения скоростей

Рассмотрим два тела с массами  $m_1$  и  $m_2$ , находящиеся в контакте. До момента касания их центры масс неподвижны. В момент касания возникает кинематическая связь: тела остаются в контакте, не проникая друг в друга.

Из условия неподвижности общего центра масс:

$$m_1 \mathbf{x}_1 + m_2 \mathbf{x}_2 = \text{const.}$$

Дифференцирование по времени даёт:

$$m_1 \mathbf{v}_1 + m_2 \mathbf{v}_2 = 0.$$

Из условия сохранения контакта:

$$|\mathbf{x}_2 - \mathbf{x}_1| = R_1(t) + R_2(t).$$

Дифференцирование с учётом  $\dot{R}_i = HR_i$ :

$$\mathbf{v}_2 - \mathbf{v}_1 = H(R_1 + R_2) \cdot \mathbf{n},$$

где  $\mathbf{n}$  — единичный вектор от первого тела ко второму.

Решение системы уравнений даёт:

$$\mathbf{v}_1 = -\frac{m_2}{m_1 + m_2} H(R_1 + R_2) \mathbf{n}, \quad \mathbf{v}_2 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} H(R_1 + R_2) \mathbf{n}.$$

Для случая, когда  $R_1 \gg R_2$  (массивная планета и лёгкое тело), имеем:

$$v_2 \approx HR_1.$$

## 8. Связь с параметрами наблюдений

Из формулы  $g = H^2 R$  можно оценить параметр расширения Земли:

$$H = \sqrt{\frac{g}{R_\oplus}} \approx \sqrt{\frac{9.8}{6.4 \times 10^6}} \approx 1.24 \times 10^{-3} \text{ с}^{-1}.$$

Соответствующая скорость расширения поверхности Земли:

$$v_{\text{расп}} = HR_\oplus \approx 1.24 \times 10^{-3} \cdot 6.4 \times 10^6 \approx 7.9 \text{ км/с}.$$

Эта величина совпадает с первой космической скоростью, что может служить дополнительным аргументом в пользу модели.

## 9. Заключение

В работе предложена кинематическая модель гравитационного взаимодействия — давление расширяющихся тел (ДРТ). Основные результаты:

1. Показано, что при касании двух расширяющихся тел их центры масс приходят в движение, оставаясь в контакте.

2. Установлено, что ускорение центров масс обратно пропорционально суммарной массе взаимодействующих тел.
  3. Получены формулы для распределения скоростей между телами после контакта.
  4. Доказано, что закон сохранения импульса является следствием кинематических условий, а не постулатом.
  5. Предложен экспериментальный тест для проверки модели.
- 

## Благодарности

Автор выражает благодарность за обсуждения и ценные замечания, способствовавшие улучшению представленного материала.

## 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. *Давление расширяющихся тел (ДРТ): кинематическая модель гравитационного взаимодействия*. Препринт, 2026. DOI: <https://doi.org/10.24108/preprints-3114692>