

Гипотеза модулированной структуры гравитации: тёмная материя как удержанное электромагнитное поле и условия возникновения жизни

Научная гипотеза

Классификация PACS: 04.50.Kd, 95.35.+d, 98.80.-k, 95.30.Sf

Аннотация

В работе представлена единая концептуальная модель, связывающая структуру пространства, природу тёмной материи и условия возникновения жизни. В рамках модели Модулированной Структуры Гравитации (МСГ) пространство рассматривается как вязко-упругая среда, удерживающая затухшее электромагнитное поле, которое проявляется как тёмная материя. Гравитация рассматривается не просто как сила, а как определяющий фактор локализации физических и химических процессов. Формула Копчёного $L = GC / (G + C + \epsilon)$ формализует условия, при которых возможна жизнь. Аргументируется положение, что время как самостоятельная сущность не существует. Предложены проверяемые следствия модели.

Ключевые слова: тёмная материя, гравитация, космология, МСГ, природа времени, формула Копчёного, гипотеза, скин-эффект, кривые вращения галактик, красное смещение, удержанное электромагнитное поле, условия возникновения жизни.

1. Постановка проблемы

Современная космология описывает Вселенную, где приблизительно 95% её содержания приходится на тёмную материю и тёмную энергию [5]. При этом остаётся открытым вопрос: почему жизнь (как совокупность устойчивых химических процессов) возможна лишь в очень узких областях пространства и времени?

Ключевой парадокс состоит в следующем. С одной стороны, химические реакции — это локальные, упорядоченные процессы, требующие стабильных условий. С другой стороны, пространство в общей теории относительности (ОТО) — динамическое, искривляемое, а «время» — не самостоятельная сущность, а координата, возникающая из наблюдаемых циклов [1, 7].

В данной работе предлагается модель, в которой гравитация выступает как структурный каркас, определяющий, где и как могут идти химические процессы, а значит — где возможна жизнь. Время при этом понимается не как независимая субстанция, а как мера циклических изменений, которые сами зависят от

структуры пространства.

2. О природе времени

2.1. Время в общей теории относительности

В ОТО время не является независимой переменной, а встроено в метрику пространства-времени. Уравнения Эйнштейна связывают геометрию с распределением материи:

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} R g_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = (8\pi G / c^4) T_{\mu\nu}$$

где $R_{\mu\nu}$ — тензор Риччи, R — скалярная кривизна, $g_{\mu\nu}$ — метрический тензор, Λ — космологическая постоянная, $T_{\mu\nu}$ — тензор энергии-импульса [1, 8].

Собственное время τ вдоль мировой линии определяется метрикой:

$$d\tau^2 = (1/c^2) g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu$$

Таким образом, время — не универсальный параметр, а величина, зависящая от траектории наблюдателя и распределения материи. В различных точках пространства с разной кривизной время течёт по-разному.

2.2. Время как мера циклов

Если рассматривать физические часы, то все они основаны на циклических процессах: вращение Земли, колебания кристалла кварца, переходы атомов цезия. Формально время может быть выражено как сумма циклов:

$$t = \sum_i n_i \cdot T_i$$

где n_i — число циклов типа i , T_i — период соответствующего цикла. Без циклических процессов понятие времени теряет операциональный смысл. Это согласуется с подходом Барбура [13], согласно которому время не является фундаментальной величиной, а возникает из отношений между конфигурациями системы.

2.3. Стрела времени и энтропия

Второе начало термодинамики вводит асимметрию: энтропия изолированной системы возрастает. Формула Больцмана связывает энтропию с числом микросостояний:

$$S = k_B \ln W$$

где k_B — постоянная Больцмана, W — число доступных микросостояний [3]. Однако стрела времени определяется не временем как таковым, а ростом энтропии, то есть статистическим свойством системы. Это означает, что направленность времени — следствие термодинамической необратимости, а не свойство некой «субстанции времени».

2.4. Квантовомеханический аргумент

В квантовой механике время входит в уравнение Шрёдингера как внешний

параметр, а не как оператор:

$$i (\partial/\partial t) |\Psi\rangle = \hat{H} |\Psi\rangle$$

где $\hat{H}$ — гамильтониан, $|\Psi\rangle$ — вектор состояния. В отличие от координаты, для которой существует оператор $\hat{x}$, оператора времени в стандартной квантовой механике нет. Это указывает на то, что время в квантовой теории — не наблюдаемая величина, а классический параметр, задающий эволюцию системы [14, 15].

Уравнение Уилера — ДеВитта, являющееся квантовым аналогом уравнений Эйнштейна для гравитационного поля, вообще не содержит переменной времени:

$$\hat{H} \Psi[g_{\mu\nu}] = 0$$

где $\hat{H}$ — гамильтониан constraints, $\Psi[g_{\mu\nu}]$ — волновая функция Вселенной на пространстве суперпространства метрик. Отсутствие времени в этом уравнении поддерживает гипотезу о том, что на фундаментальном уровне время не существует как физическая сущность [13, 15].

2.5. Вывод

Из проведённого анализа следуют четыре вывода:

1. Время не является независимой физической сущностью, а представляет собой меру циклических изменений.
2. В ОТО время встроено в метрику и зависит от распределения материи.
3. Стрела времени определяется ростом энтропии, а не свойством самого времени.
4. В квантовой гравитации (уравнение Уилера — ДеВитта) время отсутствует как параметр.

3. Основные утверждения гипотезы

Утверждение 1. Времени как отдельной сущности не существует. Время — это способ описания последовательности событий и циклов. Оно возникает из наблюдаемой динамики: вращения планет, колебаний полей, химических реакций. Без циклов понятие «время» теряет физический смысл.

Утверждение 2. Гравитация определяет «где». Именно гравитационное поле (через искривление пространства) создаёт устойчивые области, где возможны длительные и упорядоченные физические и химические процессы. Без гравитационного каркаса любая структура быстро рассеивается.

Утверждение 3. МСГ (Модулированная Структура Гравитации) — это физически содержательное описание структуры пространства: вязко-упругая, пульсирующая среда, прозрачная для слабых сигналов, но удерживающая энергию в локальных областях.

Утверждение 4. Тёмная материя — это удержанное электромагнитное поле. В рамках МСГ затухшее ЭМ-поле не исчезает, а остаётся в виде скрытой энергии,

которая искривляет пространство и создаёт дополнительные гравитационные эффекты.

Утверждение 5. Формула Копчёного $L = f(G, C)$ связывает условия жизни с гравитацией (G) и циклами (C): жизнь возможна только там, где есть одновременно устойчивость и динамика.

4. Гравитация как определяющий фактор химических процессов и жизни

Химические реакции требуют трёх условий: стабильности (чтобы молекулы не разрушались внешними воздействиями), энергии (для преодоления активационных барьеров) и цикличности (для поддержания обмена веществ и самовоспроизведения).

Гравитация обеспечивает первые два условия: удерживает атмосферу, воду, твёрдые тела, создавая стабильную среду; формирует градиенты (давление, температура), которые являются источниками энергии для реакций. Таким образом, гравитация отвечает на вопрос «где», а циклы — на вопрос «как долго и насколько упорядоченно», задавая ритм процессов, который мы воспринимаем как время.

5. Модель МСГ: модулированное пространство

Свойство	Физический смысл	Следствие
Прозрачность	Слабые сигналы проходят с ослаблением	Видим далёкие объекты, но энергия ослаблена
Вязкость/удержание	Структура задерживает энергию	Реализуются устойчивые структуры
Пульсация	Динамические колебания на раз шкалах	Волны; энергия не застывает

Рис. 1. Концептуальная схема Модулированной Структуры Гравитации (МСГ)

6. Формула Копчёного

Формула описывает, как из физических условий возникает жизнь. В развёрнутом виде:

$$L = (G \cdot C) / (G + C + \varepsilon)$$

где L — мера жизнеспособности (индекс возможности устойчивых биологических систем); G — гравитационная устойчивость (способность структуры удерживать вещество и энергию); C — циклическая динамика (наличие ритмов, колебаний, потоков); ε — малый параметр, предотвращающий сингулярность при $G \rightarrow 0$ или $C \rightarrow 0$.

Смысл формулы: жизнь возможна только при одновременном наличии

устойчивости и динамики. Если G велико, а $C \approx 0$ — среда «застывает», нет обмена. Если C велико, а $G \approx 0$ — структура не удерживается, всё рассеивается. Максимум L достигается при $G \approx C$.

Разложение параметров на физические величины:

$G = (M \cdot g) / (R \cdot T_{\text{loc}})$ — отношение гравитационного потенциала к локальной температуре

$C = (v_{\text{cycle}} \cdot \Delta E) / k_B$ — отношение частоты циклов к тепловой энергии

Численные оценки:

Земля: $G \approx 10^8$, $C \approx 10^6 \rightarrow L \approx 0.99$ (благоприятные условия)

Межгалактическое пространство: $G \approx 10^{-5}$, $C \approx 10^{-3} \rightarrow L \approx 10^{-5}$ (крайне неблагоприятные)

Недра звезды: $G \approx 10^{12}$, $C \approx 10^2 \rightarrow L \approx 10^{-6}$ (слишком экстремальные)

Рис. 2. Карта жизнеспособности $L = GC / (G + C + \epsilon)$. Красная звезда — область оптимума ($G \approx C$).

7. Механизм удержания: скин-эффект в МСГ

Механизм удержания энергии в МСГ аналогичен скин-эффекту в проводящей среде [4]:

$$\delta = \sqrt{2 / (\omega \cdot \mu_{\text{эфф}} \cdot \sigma_{\text{эфф}})}$$

где δ — глубина проникновения поля, ω — частота, $\mu_{\text{эфф}}$, $\sigma_{\text{эфф}}$ — эффективные параметры МСГ, характеризующие не обычное вещество, а саму структуру пространства. Чем выше эффективная проводимость и магнитная проницаемость МСГ, тем меньше δ , тем сильнее локализация энергии.

Дополнительно работают три механизма удержания:

Гравитационные ямы: масса искривляет пространство, создавая «ловушки» для энергии. Скорость убегания с поверхности тела массы M и радиуса R :
 $V_{\text{esc}} = \sqrt{2GM/R}$.

Стоячие волны: в ограниченной области формируются устойчивые колебания, энергия пульсирует на месте.

Самозамыкание: при высокой плотности энергии поле создаёт условия, препятствующие собственному рассеиванию.

Рис. 3. Зависимость глубины удержания δ от частоты ω при различных $\sigma_{\text{эфф}}$.

8. Модифицированное замедление времени в МСГ

В стандартной ОТО гравитационное замедление времени определяется метрикой Шварцшильда:

$$dt_{loc} / dt_{\infty} = \sqrt{1 - 2GM / (rc^2)}$$

В рамках МСГ этот эффект модифицируется за счёт вкладов тёмной материи и вязкостных поправок:

$$dt_{loc} / dt_{\infty} = \sqrt{1 - (2G/c^2) \cdot (M_{DM}/r + \Phi(r) + \Pi(r, \eta))}$$

где M_{DM} — вклад тёмной материи, $\Phi(r)$ — потенциал базового поля, $\Pi(r, \eta)$ — вязкостная поправка, зависящая от градиентов скорости и коэффициента вязкости η .

Рис. 4. Замедление времени в МСГ при различных значениях параметра вязкости η .

Таблица данных (приблизительные значения):

Расстояние r (кpc)	dt_{loc}/dt_{∞} ($\eta=0.5$)	dt_{loc}/dt_{∞} ($\eta=1.0$)	dt_{loc}/dt_{∞} ($\eta=2.0$)
1.0	~0.20	~0.10	~ 0.10
2.0	~0.60	~0.55	~0.45
4.0	~0.80	~0.78	~0.70
6.0	~0.88	~0.86	~0.82
8.0	~0.92	~0.91	~0.88
10.0	~0.94	~0.93	~0.91
12.0	~0.95	~0.94	~0.93
14.0	~0.96	~0.95	~0.94

9. Связь с наблюдаемыми явлениями

Красное смещение. Свет теряет энергию, проходя через МСГ. В отличие от доплеровской интерпретации, в модели МСГ красное смещение частично объясняется частотно- зависимым ослаблением:

$$z_{MSG} = z_{cosm} \cdot (1 + \alpha \cdot \ln(1 + z_{cosm}))$$

где α — малый параметр, характеризующий вклад МСГ.

Кривые вращения галактик. Удержанное ЭМ-поле создаёт дополнительную гравитацию, объясняя плоские кривые вращения на периферии галактик, впервые измеренные В. Рубин [2]. В стандартной модели (Λ CDM) эти кривые описываются гипотезой о гало тёмной материи; в МСГ тот же эффект возникает естественно как следствие удержания поля.

Слабое гравитационное линзирование. Искривление света соответствует распределению «тёмной» компоненты и может быть проверено картографированием [10].

Космические пустоты. В областях с низкой плотностью МСГ энергия рассеивается сильнее, структуры формируются хуже — что согласуется с наблюдаемой крупномасштабной структурой Вселенной [9].

Рис. 5. Кривые вращения галактик: Λ CDM (Кеплеровское убывание), модель МСГ и

наблюдательные данные.

Рис. 6. Красное смещение: стандартная модель vs модель МСГ.

Таблица данных (приблизительные значения):

Standard z	z' (Standard)	z' (MSG)	Observations
0.0	0.0	0.0	0.0
0.5	0.5	0.6	0.5
1.0	1.0	1.2	1.0
1.5	1.5	1.8	1.5
2.0	2.0	2.4	2.0
2.5	2.5	3.0	2.5
3.0	3.0	3.6	3.0
3.5	3.5	4.2	3.5
4.0	4.0	4.8	4.0
4.5	4.5	5.4	4.5
5.0	5.0	5.5	4.8

10. Численные оценки параметров МСГ

Параметр	Оценка	Размерность	Комментарий
μ_эфф	10 ⁻⁶ – 10 ⁻⁴	—	Эффективная магнитная проницаемость МСГ
σ_эфф	10 ¹⁰ – 10 ¹²	—	Эффективная проводимость
η (вязкость)	10 ⁻³ – 10 ⁰	—	Вязкостный параметр среды
α (красное смещение)	~0.05	—	Поправка МСГ к z
δ (на ν = 1 ГГц)	~10 ⁻²	м	Глубина удержания поля
L (Земля)	~0.99	—	Индекс жизнеспособности
L (пустоты)	~10 ⁻⁵	—	Крайне неблагоприятные условия

Таблица 1. Оценочные порядки величин параметров МСГ. Значения носят предварительный характер и требуют уточнения по наблюдательным данным.

11. Проверяемые предсказания

- 1. Корреляция излучения и тёмной материи. В областях с высоким уровнем

электромагнитного излучения плотность тёмной компоненты должна быть выше, чем предсказывает стандартная модель. Проверяется кросс-корреляцией карт радиоизлучения и карт тёмной материи (гравитационного линзирования).

2. Частотная зависимость удержания. Низкочастотное излучение должно удерживаться сильнее, чем высокочастотное (следствие скин-эффекта). Проверяется сравнением распределения радио- и рентгеновского излучения в галактических гало.
3. Локальные эффекты МСГ. В окрестностях массивных объектов должны наблюдаться дополнительные слабые эффекты ослабления и рассеяния света, не объяснимые только стандартной гравитацией. Проверяется высокоточными измерениями прохождения света вблизи Солнца и других массивных тел.

12. Обсуждение

Сильные стороны модели:

Естественное объяснение плоских кривых вращения без введения гипотетических частиц тёмной материи.

Связь между гравитацией, циклической динамикой и условиями жизни, формализованная формулой Копчёного.

Совместимость с наблюдаемыми эффектами: красное смещение, линзирование, космические пустоты.

Аргументация отсутствия времени как самостоятельной сущности, опирающаяся на ОТО и квантовую гравитацию.

Ограничения и открытые вопросы:

Численные оценки параметров МСГ носят предварительный характер и требуют калибровки по наблюдательным данным.

Модель требует разработки полного тензорного формализма для количественного сопоставления с ОТО.

Механизм «удержания» электромагнитного поля нуждается в более строгом обосновании за пределами аналогии со скин-эффектом.

Предсказанные отклонения от стандартной космологии малы и требуют высокоточной наблюдательной проверки.

13. Заключение

В работе предложена единая гипотеза, объединяющая: положение об отсутствии времени как самостоятельной сущности (раздел 2); роль гравитации как определяющего фактора для химических процессов (раздел 4); концепцию МСГ как модулированной структуры пространства (раздел 5); формулу Копчёного $L = GC / (G + C + \varepsilon)$ как условие возникновения жизни (раздел 6). Модель не отменяет известные теории, но предлагает альтернативную интерпретацию тёмной материи как удержанного электромагнитного поля и новый взгляд на связь структуры пространства, динамики и условий жизни. Дальнейшая работа — количественная оценка параметров МСГ и проверка предсказаний по астрономическим данным.

Список литературы

1. Einstein A. The Foundation of the General Theory of Relativity. *Annalen der Physik*, 1916.
2. Rubin V. C., Ford W. K. Rotation of the Andromeda Nebula from a Spectroscopic Survey of Emission Regions. *Astrophysical Journal*, 1970.
3. Landau L. D., Lifshitz E. M. The Classical Theory of Fields. 4th ed. Butterworth-Heinemann, 1975.
4. Jackson J. D. Classical Electrodynamics. 3rd ed. Wiley, 1999.
5. Planck Collaboration. Planck 2018 results. VI. Cosmological parameters. *Astronomy & Astrophysics*, 2020.
6. LIGO Scientific Collaboration. Tests of General Relativity with GW Observations. *Physical Review Letters*, 2016.
7. Misner C. W., Thorne K. S., Wheeler J. A. Gravitation. W. H. Freeman, 1973.
8. Weinberg S. Gravitation and Cosmology. Wiley, 1972.
9. Peebles P. J. E. Principles of Physical Cosmology. Princeton University Press, 1993.
10. Binney J., Tremaine S. Galactic Dynamics. 2nd ed. Princeton University Press, 2008.
11. Rybicki G. B., Lightman A. P. Radiative Processes in Astrophysics. Wiley, 1979.
12. Carroll S. M. Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity. Addison-Wesley, 2004.
13. Barbour J. The End of Time: The Next Revolution in Physics. Oxford University Press, 1999.
14. Rovelli C. The Order of Time. Riverhead Books, 2018.
15. Rovelli C. Quantum Gravity. Cambridge University Press, 2004.
16. Makela J., Pekonen P. Dissipative Cosmology. arXiv:gr-qc/0703079, 2007.