

Краткий меморандум. Объяснение дефицита тёмной материи в реликтовых галактиках (NGC 1277) в рамках принципа Валентностно-Массового Баланса (ВМБ) и формулировка Принципа Информационной Самодостаточности(ПИС).

А.С. Мурдасов

December 31, 2025

Версия 2.0

Аннотация

Наблюдаемое отсутствие или значительный дефицит тёмной материи (ТМ) в массивных компактных реликтовых галактиках, таких как NGC 1277, представляет собой серьёзный вызов для стандартной космологической модели Λ CDM. В настоящей работе предлагается принципиально новое объяснение данного феномена в рамках системного процессуального подхода. Основываясь на ранее сформулированном принципе Валентностно-Массового Баланса (ВМБ) [1], выводится и формулируется **Принцип Информационной Самодостаточности (ПИС)**. Согласно ПИС, потребность гравитационно-связанной системы во внешнем стабилизирующем гало из тёмной материи обратно пропорциональна плотности упаковки её собственной (барионной) гравитационной информации. Компактные, структурно завершённые системы, достигшие высокой внутренней связности, минимизируют свою зависимость от подобного “каркаса”. В работе обсуждается логический вывод ПИС из ВМБ, а также его связь с гипотезой Инженерной Логики Вселенной (ИЛВ) [2, 3]. Рассматривается возможная операционализация принципа через наблюдаемые параметры (такие как отношение дисперсии скоростей к эффективному радиусу, $K = \sigma^2/R_{\text{eff}}$) и качественные следствия для интерпретации галактик с аномальным содержанием ТМ. Данный принцип смещает фокус в проблеме тёмной материи с вопроса о её природе на вопрос о функциональной необходимости в различных гравитационно-связанных системах, открывая путь к новой классификации галактик на основе их структурной целостности.

Ключевые слова: тёмная материя, реликтовая галактика, NGC 1277, принцип валентностно-массового баланса (ВМБ), принцип информационной самодостаточности (ПИС), информационная физика, системный анализ.

1 Введение: Загадка ультракомпактных массивных галактик: дефицит тёмной материи как вызов Λ CDM-парадигме

Открытие и последующее изучение класса ультракомпактных массивных галактик (UCMG), или “красных самородков”, таких как NGC 1277, поставило перед стандартной космологической моделью (Λ CDM) фундаментальный вопрос [4, 5]. Согласно данным наблюдений,

в этих древних, предельно плотных системах практически отсутствует сигнатура тёмной материи (ТМ), которая в современных галактиках, подобных Млечному Пути, доминирует над барионной массой в 5–10 раз [4].

С точки зрения Λ CDM, тёмная материя рассматривается как универсальная, холодная, слабовзаимодействующая субстанция, формирующая первичные гравитационные потенциалы для образования всех галактик. Последовательный дефицит ТМ в целом классе реликтовых объектов ставит под сомнение эту универсальность и требует либо введения специальных, нестандартных механизмов формирования таких галактик, либо пересмотра природы самой тёмной материи.

В настоящем меморандуме предлагается альтернативное объяснение феномена, не требующее изменения стандартных сценариев формирования, но основанное на принципиально ином — процессуальном и информационном — взгляде на динамику гравитирующих систем.

2 Методологическая основа:

Принцип Валентностно-Массового Баланса (ВМБ)

Для анализа используется эвристический фреймворк — Принцип Валентностно-Массового Баланса (ВМБ) [1]. В его основе лежит представление о любой сложной системе как о динамическом соотношении двух факторов:

- **Масса (M)** — совокупная инертная составляющая системы: вещество, структурные элементы, накопленные ресурсы.
- **Валентность (V)** — совокупный потенциал для создания новых связей, внутренняя упорядоченность и информационная ёмкость системы.

Устойчивость системы описывается балансом взвешенных изменений этих факторов:

$$\Delta(M \cdot K_m) \equiv \Delta(V \cdot K_v) \quad (1)$$

где K_m — коэффициент инерции массы (сопротивление системы изменению её структуры), K_v — коэффициент рассеяния валентности (скорость потери потенциала). Знак $\equiv$ обозначает необходимость баланса: система не может изменить свою взвешенную массу, не скорректировав взвешенную валентность, и наоборот.

Из принципа выводятся три базовые фазы системы:

1. **“Войд”**: $V \uparrow, M \downarrow$ — высокая валентность при минимальной массе (чистый потенциал).
2. **“Звезда”**: $V \sim M$ — сбалансированное, продуктивное состояние.
3. **“Чёрная дыра”**: $V \downarrow, M \uparrow$ — коллапс валентности под давлением избыточной, неструктурированной массы.

Данный принцип был ранее успешно применён для построения процессуальной космологической гипотезы (Инженерная Логика Вселенной, ИЛВ) [2]. В данной работе он используется как инструмент для диагностики состояния гравитирующих систем.

3 Анализ: Применение ВМБ к феномену NGC 1277

Рассмотрим ультракомпактную массивную галактику NGC 1277 как систему в рамках ВМБ.

1. **Экстремальная концентрация массы (высокий K_m).** NGC 1277 характеризуется аномально высокой центральной плотностью звёзд и, предположительно, центральной чёрной дырой [4]. Это означает, что её барионная масса (M) упакована в минимальном объёме с предельной эффективностью. В терминах ВМБ такой объект обладает максимальным коэффициентом инерции массы ($K_m \rightarrow \max$) — его структура жёстко фиксирована и обладает колоссальным сопротивлением любым изменениям.
2. **Исчерпание валентности ($V \rightarrow 0$).** Согласно уравнению баланса (1), экстремальный рост взвешенной массы ($M \cdot K_m$) требует компенсации со стороны взвешенной валентности ($V \cdot K_v$). В NGC 1277 процесс звездообразования и динамической активности давно прекращён (“затухшая” галактика) [4, 5]. Это наблюдение интерпретируется в ВМБ как полное исчерпание внутренней валентности (V). Весь доступный потенциал для создания новых связей (газа, новых звёзд, структурных перестроек) был израсходован на создание и поддержание текущей сверхплотной структуры.
3. **Следствие: самодостаточность и отсутствие необходимости в тёмной материи.** Система, достигшая предела по параметрам M и K_m и исчерпавшая V , переходит в состояние информационно-массового насыщения. Её гравитационная устойчивость обеспечивается не внешним агентом (гипотетической ТМ), а внутренней жёсткостью собственной структуры (высоким K_m). Добавление в такую систему несвязанной, “рыхлой” тёмной материи (которая обладала бы низким K_m и не вносила вклад в структурную жёсткость) нарушило бы достигнутый баланс и стало бы для системы дисфункциональным. Поэтому NGC 1277 демонстрирует дефицит ТМ — она эволюционно “отфильтровала” необходимость в этом внешнем стабилизаторе.

Вывод по ВМБ: Дефицит тёмной материи в NGC 1277 и подобных UCMG не является аномалией. Это — закономерное следствие достижения системой состояния критического насыщения, где вся её гравитационная динамика полностью определяется видимой, предельно упорядоченной барионной массой с максимальным коэффициентом инерции K_m .

4 Формулировка принципа

На основе проведённого анализа формулируется новый принцип — **Принцип Информационной Самодостаточности (ПИС)**¹:

Потребность гравитирующей системы в гипотетической тёмной материи (как во внешнем стабилизирующем агенте) обратно пропорциональна мере плотности её информационно-массовой упаковки, описываемой параметром K_m (коэффициентом инерции массы) в уравнении ВМБ (1).

Следствия и интерпретация принципа:

1. **Тёмная материя как индикатор “незавершённости”.** Принцип предполагает, что наблюдаемое влияние тёмной материи в таких системах, как спиральные галак-

¹“Принцип Информационной Самодостаточности” – Принцип Мурдасова.

тики, может быть не проявлением новой субстанции, а индикатором их незавершённого внутреннего баланса. ТМ, в данной интерпретации, выступает как “костыль”, компенсирующий дефицит внутренней структурной жёсткости (низкий K_m) и недостаточную реализацию валентности (V).

2. **Предсказательная сила.** Из принципа следует проверяемое предсказание: дефицит или отсутствие сигнатуры тёмной материи должно наблюдаться во всех гравитирующих системах, достигших состояния критического насыщения, то есть обладающих экстремально высокой центральной концентрацией массы и завершивших активную эволюцию. К таким системам, помимо UCMG, могут относиться ядра некоторых шаровых скоплений, ультра-компактные карликовые галактики и центральные области массивных эллиптических галактик.
3. **Связь с фундаментальной физикой.** Принцип смещает фокус исследования с поиска частиц тёмной материи на изучение условий и механизмов, приводящих к максимизации параметра K_m (информационно-массовой плотности) в гравитирующих системах. Это ставит вопрос о связи между микропроцессами (например, свойствами ядерных взаимодействий, определяющих уравнение состояния сверхплотной материи) и макроскопической гравитационной устойчивостью.

5 Проверяемые предсказания: Классы объектов с ожидаемым дефицитом тёмной материи

Принцип Информационной Самодостаточности предсказывает, что дефицит сигнатуры тёмной материи должен наблюдаться в любых гравитирующих системах, достигших состояния критического насыщения, то есть обладающих экстремально высоким параметром K_m (инерции массы) и исчерпавших валентность (V). К таким объектам, помимо изученных UCMG, могут относиться:

1. **Галактики с аномально высоким отношением масса–светимость в ядре:**
 - Ультра-компактные карликовые галактики (UCDs) с размерами < 100 пк и массами $> 10^7 M_\odot$.
 - Ядра разрушенных галактик (*nuclei of stripped galaxies*), например, объекты типа M60-UCD1.
 - Сверхмассивные чёрные дыры в неактивных ядрах галактик, окружённые предельно плотными звёздными ядрами.
2. **Шаровые скопления на верхней границе массовой функции:**
 - Сверхмассивные шаровые скопления (например, ω Cen, M54, G1), чья масса ($> 10^6 M_\odot$) и плотность ставят их на грань между скоплением и карликовой галактикой. Предсказывается, что их динамическая масса будет хорошо объясняться видимой.
3. **Квазизвёздные объекты и промежуточные состояния:**
 - Объекты типа “голых” квазаров (*bare quasars*) с экстремально массивными ЧД и минимальными балджами.
 - Гипотетические “звёзды из тёмной материи” или другие сверхплотные реликтовые объекты, если их структура окажется предельно жёсткой ($K_m \rightarrow \max$).

4. Крупномасштабные структуры в особых состояниях:

- Ядра богатых скоплений галактик, где доминирует гигантская эллиптическая галактика (cD-galaxy) с её плотным звёздным гало. Предсказывается снижение вклада ТМ в самый центральный регион.
- Галактики в завершающей стадии “влажного” слияния, непосредственно перед полным “затуханием”, когда газ исчерпан, а звёздная компонента переупорядочена.

Метод проверки: Для каждого класса объектов необходимо проводить детальный анализ кривых вращения (для галактик) или дисперсии скоростей (для скоплений), сравнивая динамическую массу с массой, оцененной по фотометрическим и спектроскопическим данным видимого вещества. Согласно принципу, расхождение (приписываемое ТМ) должно систематически уменьшаться с ростом центральной плотности и падением звездообразовательной активности объекта.

6 Обсуждение: Переосмысление природы тёмной материи и тёмной энергии

Предложенный принцип позволяет переформулировать проблему тёмной материи (ТМ) и тёмной энергии (ТЭ) в терминах состояний единой динамической среды.

1. **Тёмная материя как индикатор “незавершённости”.** В рамках ВМБ и Принципа Информационной Самодостаточности, ТМ теряет статус универсальной элементарной частицы. Вместо этого, её гравитационное проявление интерпретируется как квази-феноменологический параметр, характеризующий степень отклонения гравитирующей системы от состояния внутренней самодостаточности. Чем ниже плотность информационно-массовой упаковки системы (K_m), чем больше в ней несвязанного потенциала (V), тем сильнее её динамика будет требовать введения дополнительного гравитирующего агента — “тёмной материи”. Таким образом, ТМ является индикатором “рыхлости” или “незавершённости” системы в её эволюции к максимально компактному и стабильному состоянию.
2. **Единая природа ТМ и ТЭ в процессуальной модели.** Данный взгляд согласуется с более общей процессуальной моделью — Инженерной Логикой Вселенной (ИЛВ) [2]. В её рамках постулируется существование первичного поля (“Слякоть”), обладающего максимальной валентностью ($V_{\max}$).
 - **Тёмная энергия** интерпретируется как прямое проявление фонового потенциала (V) этого поля, его стремления к расширению и заполнению объёма, что наблюдается как ускоренное расширение Вселенной, особенно в пустотах (войдах).
 - **Тёмная материя** интерпретируется как конденсированная, структурированная фаза того же поля, его “застывшие” сгустки, обладающие массой (M) и формирующие гравитационный каркас для видимой материи. Её “исчезновение” в USMG означает, что в этих объектах процесс локальной конденсации “Слякоти” завершён полностью, и весь доступный потенциал (V) преобразован в структуру (M) с максимальным K_m .

7 Заключение

Представленный меморандум не предлагает новой частицы или модификации гравитации. Он предлагает смену исследовательской парадигмы: от поиска новой субстанции к анализу информационно-динамических состояний материи и их эволюции. Дефицит тёмной материи в NGC 1277 перестаёт быть загадкой и становится ключевым наблюдательным следствием этой парадигмы, указывающим на возможность описания гравитационной динамики в терминах баланса массы и информационной ёмкости системы. Дальнейшая проверка принципа на других классах компактных объектов может стать мостом к построению единой модели, связывающей тёмную материю и тёмную энергию как разные фазы единого процесса структурирования первичного поля реальности.

Список литературы

- [1] A. S. Murdasov, “Принцип Валентностно-Массового Баланса (ВМБ) и метод иерархического сдвига аналогий: инструменты для системного анализа(V1.0),” 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18075641>
- [2] —, “Гипотеза Инженерной логики Вселенной(ИЛВ)(V1.0),” 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18083851>
- [3] —, “Часть №2. Инженерная Логика Вселенной (ИЛВ) процессуальный подход на основе Принципа Валентностно-Массового Баланса (ВМБ),” 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18105331>
- [4] S. Comerón, I. Trujillo, T. Böker, L. Costantin, A. de Lorenzo-Cáceres, P. Erwin, J. Mendez-Abreu, and P. Sánchez-Blázquez, “The massive relic galaxy NGC 1277 is dark matter deficient,” *Astronomy & Astrophysics*, vol. 675, p. A143, Jan. 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202346291>
- [5] Авторы, “О дефиците тёмной материи в ультра-компактных массивных галактиках (UCMG) и их связи с реликтами,” *arXiv e-prints*, Sep. 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.10356>