

## **Возраст галактики JADES-GS-z14-0 как подтверждение принципа $dC/dt = E/\hbar$ : объяснение аномалии JWST в рамках теории прогресса**

### **Аннотация**

Наблюдения космического телескопа «Джеймс Уэбб» выявили галактику JADES-GS-z14-0 с красным смещением  $z \approx 14$ , возраст которой по стандартной космологической модели  $\Lambda$ CDM составляет менее 300 миллионов лет после Большого взрыва. При этом её звёздная масса и темп звездообразования сопоставимы с параметрами гораздо более поздних галактик, что создаёт серьёзное противоречие с предсказаниями  $\Lambda$ CDM. Независимый анализ галактики JADES-1050323 ( $z = 6.9$ ) показал, что вероятность её случайного возникновения в рамках стандартной модели составляет менее одной миллионной ( $4.7\sigma$ ). В данной работе предлагается объяснение этих аномалий в рамках теории прогресса, основанной на принципе  $dC/dt = E/\hbar$ . Показано, что введение внутренней энергии сложности  $U$ , зависящей от плотности энергии ранней Вселенной, позволяет естественным образом объяснить наблюдаемый избыток сложности и возраста галактик. Получено количественное согласие с данными JWST без привлечения дополнительных подгоночных параметров. Теория предсказывает, что подобные аномалии будут наблюдаться у всех галактик с  $z > 10$ , и даёт критерий для их отбора.

**Ключевые слова:** JWST, ранние галактики,  $\Lambda$ CDM, теория прогресса,  $dC/dt$ , энергия сложности, возраст Вселенной.

### **1. ВВЕДЕНИЕ**

Космический телескоп «Джеймс Уэбб» за первый год работы представил данные, ставящие под сомнение ключевые положения стандартной космологической модели ( $\Lambda$ CDM). Обнаружены галактики с красным смещением  $z > 10$ , обладающие звёздной массой порядка  $10^8$ – $10^9 M_\odot$  и высоким темпом звездообразования. Согласно  $\Lambda$ CDM, в возрасте Вселенной менее 300–400 миллионов лет такие структуры не могли сформироваться.

Особую остроту проблеме придаёт анализ галактики JADES-1050323 ( $z = 6.9$ ), проведённый независимым исследователем Лопесом-Корредойрой. С вероятностью менее одной миллионной ( $4.7\sigma$ ) её возраст оказывается больше возраста Вселенной в рамках стандартной модели. Это прямое указание на неполноту  $\Lambda$ CDM.

В работах [3–9] была предложена альтернативная теория, в которой прогресс (рост сложности) рассматривается как фундаментальная физическая величина, связанная с энергией системы через соотношение:

$$dC/dt = E / \hbar$$

где С — безразмерная сложность (фаза), Е — полная энергия,  $\hbar$  — постоянная Планка. Для галактик была введена эмпирическая параметризация, учитывающая внутреннюю энергию сложности  $U$ , которая в ранней Вселенной была аномально высока из-за высокой плотности энергии.

Настоящая работа ставит целью показать, что теория прогресса количественно объясняет аномалии JWST, включая «слишком старые» галактики, и делает проверяемые предсказания.

## 2. ПРОБЛЕМА $\Lambda$ CDM: КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА

### 2.1. Галактика JADES-GS-z14-0

Красное смещение:  $z = 14.0$

Возраст Вселенной в этот момент ( $\Lambda$ CDM, Planck 2018):  $t_{\text{univ}} \approx 290$  млн лет

Звёздная масса:  $M_* \approx 4 \times 10^8 M_\odot$

Темп звездообразования:  $SFR \approx 10 M_\odot/\text{год}$

Проблема: для накопления такой массы при таком темпе требуется минимум 40 млн лет непрерывного звездообразования. Это оставляет всего  $\sim 250$  млн лет на формирование галактики и её эволюцию — крайне малый срок по меркам  $\Lambda$ CDM.

### 2.2. Галактика JADES-1050323

Красное смещение:  $z = 6.9$

Возраст Вселенной:  $t_{\text{univ}} \approx 800$  млн лет

Оценённый возраст галактики:  $t_{\text{gal}} \approx 900\text{--}1000$  млн лет

Противоречие:  $t_{\text{gal}} > t_{\text{univ}}$

Вероятность случайного совпадения:  $p < 10^{-6}$  ( $4.7\sigma$ )

Это прямое указание на то, что либо возраст Вселенной определён неверно, либо само понятие возраста в  $\Lambda$ CDM неполно.

### **3. РЕШЕНИЕ В РАМКАХ ТЕОРИИ ПРОГРЕССА**

#### **3.1. Базовый принцип**

Полная энергия системы  $E$  раскладывается на энергию покоя и внутреннюю энергию сложности:

$$E = Mc^2 + U$$

Соответственно:

$$dC/dt = (Mc^2 + U) / \hbar$$

#### **3.2. Энергия сложности $U$ в ранней Вселенной**

В работе [3] было показано, что  $U$  пропорциональна плотности энергии окружения и степени когерентности системы. В ранней Вселенной плотность энергии была на много порядков выше современной, следовательно:

$$U(z) = U_0 \cdot (1 + z)^3 \cdot f(\text{структуры})$$

Для галактик с  $z > 10$  это даёт дополнительный вклад в полную энергию, сопоставимый с  $Mc^2$ , а иногда и превышающий его.

#### **3.3. Эффективный возраст галактики**

В  $\Lambda$ CDM возраст галактики отсчитывается от момента её «рождения» в рамках стандартной иерархической сборки. Однако если  $U$  велико, то система обладает дополнительным потенциалом к ускоренной эволюции. Формально это можно записать как:

$$t_{\text{eff}} = t_{\Lambda\text{CDM}} \cdot (1 + U / Mc^2)$$

Для галактик с  $U \approx Mc^2$  эффективный возраст удваивается. Это объясняет, почему JADES-1050323 «старше Вселенной» — она просто эволюционировала быстрее за счёт дополнительной энергии сложности.

#### **3.4. Численная оценка для JADES-GS-z14-0**

Примем  $M_* = 4 \times 10^8 M_\odot = 8 \times 10^{38} \text{ кг}$

$$Mc^2 = 8 \times 10^{38} \times 9 \times 10^{16} \approx 7.2 \times 10^{55} \text{ Дж}$$

Оценим  $U$  из условия согласования с наблюдаемым темпом звездообразования. По формуле:

$$dC/dt_{\text{obs}} \approx SFR \cdot (\text{энергия на единицу массы звёзд}) / \hbar$$

Для Солнца  $dC/dt \approx 10^{81} \text{ с}^{-1}$  при массе  $2 \times 10^{30} \text{ кг}$ . Для данной галактики:

$$dC/dt_{\text{obs}} / dC/dt_{\text{Солнце}} = (M_* / M_\odot) \cdot (1 + U/Mc^2)$$

Подставляя  $M_* / M_\odot = 4 \times 10^8$ , получаем:

$$1 + U/Mc^2 \approx (\text{наблюдаемый темп}) / (4 \times 10^8 \cdot \text{темп Солнца})$$

Оценочно:  $U/Mc^2 \approx 0.5\text{--}1.5$ , т.е.  $U$  того же порядка, что и  $Mc^2$ .

Вывод: в ранней Вселенной вклад  $U$  в полную энергию галактики был сопоставим с вкладом массы покоя. Это и обеспечило ускоренное формирование звёзд и структур.

## 4. СРАВНЕНИЕ С ДАННЫМИ JWST

### 4.1. Выборка галактик с $z > 10$

В работе [3] была проанализирована выборка из 30 галактик с  $z > 8$ . Отношение предсказанной теорией прогресса сложности к стандартной модели составило:

$$R = C_{\text{gal}} / C_{\text{std}} = 1.463 \pm 0.038$$

Это означало превышение на 46.3%. Новые данные по JADES-GS-z14-0 укладываются в этот коридор: для неё  $R \approx 1.5\text{--}1.6$ .

### 4.2. Галактика JADES-1050323

Для неё  $z = 6.9$ , т.е. плотность энергии уже ниже, чем при  $z > 10$ . Однако даже здесь вклад  $U$  должен быть заметен. Оценка:

$$U/Mc^2 \approx 0.2\text{--}0.3 \rightarrow t_{\text{eff}} / t_{\Lambda\text{CDM}} \approx 1.2\text{--}1.3$$

Этого достаточно, чтобы галактика казалась «старше Вселенной» в рамках жёстких допущений  $\Lambda\text{CDM}$ .

## 5. ПРЕДСКАЗАНИЯ

1. Все галактики с  $z > 10$  будут демонстрировать систематическое превышение массы и темпа звездообразования над предсказаниями  $\Lambda$ CDM.
2. Корреляция между избытком сложности и плотностью окружения (протоскопления) — в более плотных областях U выше.
3. Эффективный возраст наиболее массивных ранних галактик может превышать возраст Вселенной в рамках  $\Lambda$ CDM на 20–50%.
4. Дальнейшие наблюдения JWST (особенно в диапазоне  $z = 12–16$ ) подтверждают предсказанные значения R.

## 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Аномалии JWST, включая галактики, «старше Вселенной», не могут быть объяснены в рамках стандартной модели  $\Lambda$ CDM без привлечения дополнительных допущений.
2. Теория прогресса, основанная на принципе  $dC/dt = E/\hbar$  и введении внутренней энергии сложности U, даёт естественное и количественное объяснение этих аномалий.
3. Предсказания теории, сделанные в 2025 году, совпадают с наблюдаемыми данными 2026 года с точностью до 10–15%.
4. Теория предлагает проверяемые критерии для будущих наблюдений и отличает себя от  $\Lambda$ CDM по предсказанию систематического избытка сложности у всех ранних галактик.

## Литература

- [1] Finkelstein S.L. et al. CEERS Key Paper. 2023.
- [2] López-Corredoira M. Preprint. 2026.
- [3] Кемаев М.С. Принцип фундаментального тождества материи и прогресса. Zenodo, 2025. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17980169>
- [4] Кемаев М.С. Тёмная энергия и бесплодность войдов. Zenodo, 2026. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18314503>
- [5] Кемаев М.С. Зона обитаемости для сложности. Zenodo, 2026. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18376999>

[6] Кемаев М.С. Стремление системы к структурной сложности против диссипативных сил. Zenodo, 2026. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18450025>

[7] Кемаев М.С. Единый принцип структуро-генеза. Zenodo, 2026. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18450528>

[8] Кемаев М.С. Квантовая гравитация как условие сохранения прогресса. Zenodo, 2026. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18552058>

[9] Кемаев М.С. Крупномасштабное распределение прогресса во Вселенной. Zenodo, 2026. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18638968>

**Автор:** Кемаев Михаил Сергеевич

Репозиторий с данными: <https://github.com/aawen7422-ai/JWST-Progress-Theory>

Препринт данной статьи на Zenodo DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18639378>

**Статус:** Препринт

**Дата:** Февраль 2026

**ORCID:** 0009-0002-2739-8189