

ГОЛОГРАФИЧЕСКИЙ АУ-ПРИВОД ЗВЁЗДОЛЁТА: ДЕТАЛИ КОНСТРУКЦИИ

Автор: Дмитрий Эдуардович Яценко

г. Свободный, Амурская область, Российская Федерация

Контакты: yashchenko.dmitry@gmail.com | me@liberurban.ru

X: @graviton2011

Bluesky: @dmitryactauniversi.bsky.social

Дата: 08 февраля 2026

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Голографический АУ-привод (Acta Universi-привод) основан на активной модуляции корреляционного тензора АУ-поля — квантовой корреляционной структуры вакуума, рассматриваемой как микроскопическое проявление тёмной энергии в рамках голографического принципа.

Фундаментальное уравнение плотности АУ-поля

$$\rho_{AU}(x) = 3c^2 M_{Pl}^2 \cdot L_{corr}^2(x) \cdot \Phi(C_{\mu\nu}(x)) \cdot \rho_{AU}(x) = 3c^2 M_{Pl}^2 \cdot L_{corr}^2(x) \cdot \Phi(C_{\mu\nu}(x))$$

где:

- M_{Pl} — приведённая планковская масса
- $L_{corr}(x)$ — локальная корреляционная длина (IR-cutoff)
- $\Phi(C) = 1 + \delta C + \frac{1}{2} \beta (\delta C)^2 + \dots$ — нелинейная модуляционная функция

Динамическое уравнение эволюции тензора корреляций

$$\square C_{\mu\nu} + m^2 C_{\mu\nu} = \lambda \Pi_{\mu\nu\alpha\beta} (\delta S_{holo} / \delta C_{\alpha\beta})$$

Научная связка с существующими моделями holographic dark energy (HDE)

АУ-поле представляет собой инженерную реализацию идей, развивающих модели holographic dark energy.

Ключевые работы и данные 2024–2025 годов

- Li et al. (arXiv:2411.08639, EPJC 2025) — «Revisiting holographic dark energy after DESI 2024» Вывод: interacting HDE (IHDE) с $c > 1$ лучше согласуется с комбинацией DESI BAO + SN Ia + CMB, чем стандартная HDE. Уравнение состояния w не пересекает -1 на уровне 1σ .
- arXiv:2412.09064 (JCAP 07 2025) — классификация HDE на четыре категории:
 1. альтернативные масштабы,
 2. расширенный Hubble scale,
 3. взаимодействующие модели (IHDE),
 4. модели с модифицированной энтропией (Tsallis, Barrow HDE).
- Другие актуальные направления: interacting Barrow HDE, generalized/Rényi HDE, модели с particle creation.

Связь AU-привода с HDE

В космологии HDE/IHDE описывает пассивное ускорение Вселенной.

В AU-приводе корреляционный тензор активно модулируется локально с разрешением 10^{12} элементов и частотой 10^6 Гц. Параметрическая неустойчивость в резонаторе соответствует взаимодействию тёмного сектора в IHDE. Захват и усиление вакуумных флуктуаций превращает космологическое поле в источник энергии и тяги.

КОНСТРУКТИВНЫЕ СЕКЦИИ

1. ЯДРО ПРИВОДА (AU-CORE)

1.1. Корреляционный резонатор

- Материал: монокристалл алмаза с NV-центрами (10^9 см⁻³)
- Размеры: $\varnothing 1$ м \times 2 м, масса 3500 кг
- Температура: 10 мК (гелий-3/4)
- Сверхпроводящая обмотка: MgB₂ ($T_c = 45$ К)
- Параметры: 1–1000 ГГц, $Q > 10^{10}$, $T_2 > 100$ с

1.2. Квантовый процессор управления

- 1000 сверхпроводящих кубитов, 10 ГГц, ошибка $< 10^{-5}$
- Алгоритмы: квантовая томография, оптимизация паттернов, поверхностный код, RL-навигация

1.3. Голографический проектор

- 10^{12} корреляционных элементов, 10^6 кадров/с
- MEMS-зеркала, ЖК-модуляторы, акустооптические дефлекторы, квантовые точки

2. ЭНЕРГОСИСТЕМА

2.1. AU-реактор — корреляционный конденсатор, 1 ГВт пик / 100 МВт средняя

2.2. Накопители — графеновые суперконденсаторы + сверхпроводящие магниты

3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

3.1. Нейро-AU интерфейс — 10^{10} биологических + 10^{12} искусственных нейронов

3.2. Навигация — AU-градиентометры, квантовые гироскопы, голографические лидары

МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Компонент	Материал	Свойства	Причина выбора	Связь с HDE/AU
Корпус резонатора	Углеродные нанотрубки в алмазной матрице	150 ГПа, $\lambda = 5000$ Вт/м·К	Прочность + теплопроводность	Минимизация тепловых шумов
Сверхпроводящие обмотки	MgB ₂ с нановключениями	$T_c = 45$ К, $J_c = 10^7$ А/см ²	Высокая критическая температура	Стабильность резонанса
Изоляция	Аэрогель графена + вакуум	$\lambda_{eff} = 10^{-4}$ Вт/м·К	Рекордно низкая теплопроводность	Поддержание 10 мК
Окна для AU-поля	Монокристалл алмаза с NV-центрами	Прозрачность $>99.9\%$, $\Delta n < 10^{-6}$	Оптическая однородность	Прямая модуляция тензора

ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И РАСЧЁТЫ

Выходная мощность

$$P_{\text{out}} = \eta \cdot G_{\text{total}} \cdot \left(\int \rho_{\text{vac}} dV \right) \cdot (\Delta C C_0) \cdot f_{\text{mod}} P_{\text{out}} = \eta \cdot G_{\text{total}} \cdot \left(\int \rho_{\text{vac}} \right) \cdot \left(\frac{\Delta C}{C_0} \right) \cdot f_{\text{mod}}$$

$$P_{\text{out}} = \eta \cdot G_{\text{total}} \cdot \left(\int \rho_{\text{vac}} dV \right) \cdot (C_0 \Delta C) \cdot f_{\text{mod}}$$

При $\eta = 0.4$, $G_{\text{total}} \approx 10^{21}$, $V = 1.57 \text{ м}^3$, $\Delta C/C_0 = 0.1 \rightarrow P_{\text{out}} \approx 628 \text{ МВт}$

Сила тяги

$$F = \alpha \cdot m_{\text{res}} \cdot L_{\text{corr}} \cdot \left(\frac{dC}{dt} \right) \cdot kF = \alpha \cdot m_{\text{res}} \cdot L_{\text{corr}} \cdot \left(\frac{dC}{dt} \right) \cdot k$$

Примеры:

Режим	dC/dt (с ⁻¹)	F (Н)	Ускорение (1000 г)
Манёвр	10 ³	3.5 × 10 ⁶	0.0035 g
Крейсерский	10 ⁵	3.5 × 10 ⁸	0.35 g
Максимальный	10 ⁶	3.5 × 10 ⁹	3.5 g
Экстремальный	10 ⁷	3.5 × 10 ¹⁰	35 g

РАСШИРЕННЫЙ АНАЛИЗ РИСКОВ

Тепловая нагрузка

$$Q_{\text{heat}} = P_{\text{pump}} \times (1 - \eta) Q_{\text{heat}} = P_{\text{pump}} \times (1 - \eta)$$

При $P_{\text{pump}} = 5 \text{ МВт}$, $\eta = 0.99999 \rightarrow Q_{\text{heat}} \approx 50 \text{ Вт}$

Охлаждающая мощность при 10 мК: 10–50 мкВт \rightarrow превышение в 10⁵–10⁶ раз

Декогеренция

Галактические космические лучи: 7800–31 000 ударов/с на резонатор

Без защиты: $\Gamma \approx 10\text{--}100 \text{ с}^{-1}$

С защитой + surface code: возможно снижение до $< 0.01 \text{ с}^{-1}$

Риски при проектировании и конструировании

Риск	Этап	Вероятность	Тяжесть	Основные контрмеры
Неопределённости модели HDE/AU	Проектирование	40–60 %	Высокая	Параллельное моделирование вариантов
Масштабирование NV-резонатора	Производство	70–85 %	Критическая	Поэтапное увеличение размера
Точность нанофабрикации	Производство	30–50 %	Высокая	Резервные процессы + AI-контроль
Криогенная сборка	Конструирование	65–80 %	Критическая	Импульсный режим, многостадийное охлаждение
Интеграционные ошибки	Сборка	50–70 %	Высокая	N+2 избыточность, квантовая томография
Превышение	Все фазы	~70 %	Высокая	Milestone-отчёты,

Риск	Этап	Вероятность	Тяжесть	Основные контрмеры
бюджета/сроков				поэтапное финансирование

ИНТЕГРАЦИЯ В ЗВЁЗДОЛЁТ

- Длина модуля: 50 м, диаметр: 10 м, масса: ~50 т
- Расположение: центр масс, 10 уровней изоляции

ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ (кратко)

- Фаза 0: 2025–2030 — модели, симуляции, прототипы
- Фаза 1: 2030–2040 — компоненты (1:10)
- Фаза 2: 2040–2050 — полномасштабный прототип
- Фаза 3: 2050–2060 — орбитальные испытания
- Фаза 4: 2060+ — пилотируемые миссии

ИТОГОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ

Голографический AU-привод — это попытка перевести фундаментальные идеи голографической тёмной энергии из космологии в практическую межзвёздную двигательную технологию.

Технология крайне амбициозна и сталкивается с серьёзными физическими, материаловедческими и инженерными вызовами.

Тем не менее она остаётся одной из наиболее последовательных и детализированных концепций безреактивного привода на основе современных (или близких к современным) физических представлений.