RU_12: Теория звёздного двигателя посредством коллапса электронных контуров

Полная геометрическая версия

Автор: Víctor Estrada Díaz
Теоретическая система: Einstein-VED
Зависимость: Этот документ использует **структуру 22 мод нуклона**, выведенную в **ES_14 (2026)**, и **среднее время жизни нейтрона** из **ES_8 (2026)**.
DOI ES_14: 22 свободные моды в нуклоне
DOI ES_8: Постоянная Планка в геометрии
Сайт: https://estradad.es
Лицензия: CC BY-NC-SA 4.0

---

1. Введение

Эта теоретическая система описывает **фундаментальный механизм зажигания звёзд**:

- **Образование нейтронов** посредством коллапса электронного контура при критическом давлении.
- **Звёздный двигатель** как самоподдерживающийся источник энергии.

- **Гистерезисная обратная связь**, поддерживающая устойчивость звезды в течение миллиардов лет.

Она основывается исключительно на фундаментальных постоянных и геометрии 3S+T:

- Масса электрона m_e и протона m_p
- Скорость света c
- Постоянная тонкой структуры $\alpha = 1 / 137$ (выведенная)
- Гравитационная постоянная G
- Радиус протона $R_p = 2\lambda_p / \pi$ (выведенный из ES_1/ES_14)
- Среднее время жизни нейтрона $\tau_n = 877$ s (выведенное из ES_8)

Все вычисления выводятся алгебраически, без свободных параметров и эмпирических подгонок.

---

2. Фундаментальные предпосылки

1. **Устойчивый контур электрона:** $n = 137$ волн $\rightarrow$ $\alpha = 1 / 137$ точно.
2. **Накопительная гравитация:** масса звезды создаёт гравитационное давление в ядре.
3. **Сохранение волн:** электрон, не имея возможности подняться или опуститься по энергетическому уровню, заставляет свой контур коллапсировать на протон.
4. **Порог коллапса:** когда локальное давление $P > P_{\text{crit}}$, происходит:
$$p^+ + e^- \longrightarrow n + \nu_e$$
5. **Гистерезисная обратная связь:** высвобождаемая энергия увеличивает давление на верхние слои, обеспечивая обратную связь процесса и поддерживая работу двигателя.
6. **Нейтрино** уносит избыточную разность масс:
$$E_\nu = (m_p + m_e - m_n)c^2 - E_{\text{contorno}} \approx 0.78\,\text{MeV}$$

7. **Образовавшийся нейтрон**, если он покидает ядро звезды, распадается с $\tau_n = 877$ s на:

$$n \longrightarrow p^+ + e^- + \bar{\nu}_e$$

Обеспечивая электрическую нейтральность Вселенной.

---

3. Фундаментальные постоянные

Постоянная	Обозначение	Значение	Источник
Масса электрона	m_e	9.109×10^{-31} kg	CODATA
Масса протона	m_p	1.673×10^{-27} kg	CODATA
Скорость света	c	2.998×10^{8} m/s	Определение
Гравитационная постоянная	G	6.674×10^{-11} $m^3/kg \cdot s^2$	CODATA
Постоянная тонкой структуры	α	1 / 137	Einstein-VED
Боровский радиус	a_0	5.292×10^{-11} m	CODATA
Радиус протона	R_p	0.8412×10^{-15} m	ES_1/ES_14
Боровская сила	F_{Bohr}	$e^2 / (4\pi\varepsilon_0 a_0^2)$	8.24×10^{-8} N

Постоянная	Обозначение	Значение	Источник
Энергия контура	E_{cont}	$\frac{1}{2} m_e c^2 \alpha^2$	2.18×10^{-18} J
Масса Солнца	$M_\odot$	1.989×10^{30} kg	Справочное значение
Радиус Солнца	$R_\odot$	6.963×10^{8} m	Справочное значение

---

4. Энергия электронного контура

Энергия, высвобождаемая каждым электроном при коллапсе его контура, фиксирована и универсальна:

$$E_{\text{contorno}} = \frac{1}{2} m_e c^2 \alpha^2$$

Вычисление:

$$m_e c^2 = 9.109 \times 10^{-31} \times (2.998 \times 10^8)^2 = 8.187 \times 10^{-14} \text{ J}$$

$$\frac{\alpha^2}{2} = \frac{(1/137)^2}{2} = \frac{1}{37538} \approx 2.664 \times 10^{-5}$$

$$E_{\text{contorno}} = (8.187 \times 10^{-14}) \times (2.664 \times 10^{-5}) = 2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$E_{\text{contorno}} = 2.18 \times 10^{-18} \text{ J} = 13.6 \text{ eV}$$

Наблюдение: Это значение совпадает с энергией ионизации атома водорода. **Это не совпадение.** Это та же геометрия: контур из 137 волн — конфигурация минимальной энергии. Чтобы разорвать его, необходимо вернуть эту энергию. Коллапс высвобождает её.

---

5. Критическое давление зажигания

Фундаментальная проблема:
Какое давление необходимо, чтобы вынудить электрон заставить свой контур коллапсировать на протон?

5.1 Боровская сила

Электростатическая сила, удерживающая электрон на его боровской орбите:

$$F_{\text{Bohr}} = \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 a_0^2}$$

$$F_{\text{Bohr}} = 8.24 \times 10^{-8}\ \text{N}$$

5.2 Работа, необходимая для коллапса

Чтобы переместить электрон с его устойчивой орбиты a_0 до радиуса протона R_p, работа против кулоновской силы равна:

$$W = \int_{R_p}^{a_0} F(r)\,dr \approx F_{\text{Bohr}} \cdot (a_0 - R_p) \cdot \eta$$

Здесь η — геометрический коэффициент экранирования.
Консервативное приближение:

$$W \approx F_{\text{Bohr}} \cdot a_0$$

$$W = (8.24 \times 10^{-8}) \times (5.29 \times 10^{-11}) = 4.36 \times 10^{-18}\ \text{J}$$

Эта работа в точности вдвое больше E_{contorno}.
Это согласованно: энергия ионизации равна половине электростатической потенциальной энергии.

5.3 Критическое давление

Давление — сила на единицу площади. В окружении протона эффективная площадь имеет порядок a_0^2:

$$P_{\text{crit}} = \frac{F_{\text{Bohr}}}{a_0^2} \cdot \frac{a_0}{R_p}$$

Множитель 1: Давление для преодоления боровской силы на орбите:

$$\frac{F_{\text{Bohr}}}{a_0^2} = \frac{8.24 \times 10^{-8}}{(5.29 \times 10^{-11})^2} = 2.94 \times 10^{13} \text{ Pa}$$

Множитель 2: Коэффициент геометрической концентрации (силу необходимо прикладывать до сокращения расстояния до R_p):

$$\frac{a_0}{R_p} = \frac{5.29 \times 10^{-11}}{0.841 \times 10^{-15}} = 6.29 \times 10^4$$

Критическое давление:

$$P_{\text{crit}} = (2.94 \times 10^{13}) \times (6.29 \times 10^4) = 1.85 \times 10^{18} \text{ Pa}$$

$$P_{\text{crit}} = 1.85 \times 10^{18} \text{ Pa}$$

Это порог зажигания звёздного двигателя.
Без достижения этого давления электрон не коллапсирует. Нет образования нейтронов. Нет синтеза. Нет звезды.

---

6. Соответствующая критическая плотность

Для водородного газа под экстремальным давлением плотность связана с давлением уравнением состояния. В пределе высокой плотности (нерелятивистский вырожденный газ):

$$P = \frac{(\frac{h}{2\pi})^2}{5m_e}(\frac{3}{\pi})^{2/3}\rho^{5/3}$$

Выражая:

$$\rho_{\text{crit}} = (\frac{5m_e P_{\text{crit}}}{(\frac{h}{2\pi})^2 (3/\pi)^{2/3}})^{3/5}$$

Численное вычисление:

$$\frac{5m_e}{(\frac{h}{2\pi})^2} = \frac{5 \times 9.109 \times 10^{-31}}{(1.055 \times 10^{-34})^2} = 4.09 \times 10^{38}$$

$$(3/\pi)^{2/3} = (0.955)^{2/3} \approx 0.97$$

$$\rho_{\text{crit}} \approx (\frac{4.09 \times 10^{38} \times 1.85 \times 10^{18}}{0.97})^{3/5}$$

$$\rho_{\text{crit}} \approx (7.80 \times 10^{56})^{3/5} = (10^{56.89})^{3/5} = 10^{34.13}$$

$$\rho_{\text{crit}} \approx 1.35 \times 10^{34} \text{ kg/m}^3$$

Это значение согласуется с ядерной плотностью.
Коллапс происходит, когда материя достигает плотностей, близких к плотности атомного ядра.

---

7. Критическое расстояние

Среднее расстояние между протонами в звёздном ядре на пороге коллапса:

$$d_{\text{crit}} = (\frac{m_p}{\rho_{\text{crit}}})^{1/3}$$

$$d_{\text{crit}} = (\frac{1.673 \times 10^{-27}}{1.35 \times 10^{34}})^{1/3} = (1.24 \times 10^{-61})^{1/3}$$

$$d_{\text{crit}} \approx 5.0 \times 10^{-21} \text{ m}$$

Это значение имеет порядок ядерного радиуса.
Коллапс **не** происходит на 5.5 метра. Он происходит на ядерном масштабе.
В предыдущей версии содержалась концептуальная ошибка: для вычисления макроскопического расстояния использовалась полная масса звезды. **Критическое давление локально, а не глобально.**

---

8. Полная энергия, высвобождаемая в звёздном ядре

Число электронов в ядре, достигающем критической плотности:

$$N_{\text{electrones}} = \frac{\rho_{\text{crit}} V_{\text{núcleo}}}{m_p}$$

Объём ядра, где достигается P_{crit}, — не вся звезда, а центральная область. Для звезды, подобной Солнцу, эта область имеет порядок $R_{\text{núcleo}} \sim 0.2 R_\odot$:

$$V_{\text{núcleo}} = \frac{4}{3}\pi (0.2 R_\odot)^3 = \frac{4}{3}\pi (1.39 \times 10^8)^3 \approx 1.12 \times 10^{25} \ \text{m}^3$$

$$N_{\text{electrones}} = \frac{(1.35 \times 10^{34}) \times (1.12 \times 10^{25})}{1.673 \times 10^{-27}} \approx 9.04 \times 10^{55}$$

Полная высвобождаемая энергия:

$$E_{\text{total}} = N_{\text{electrones}} \times E_{\text{contorno}} = (9.04 \times 10^{55}) \times (2.18 \times 10^{-18})$$

$$E_{\text{total}} \approx 1.97 \times 10^{38} \ \text{J}$$

Это значение имеет порядок полной энергии, высвобождаемой Солнцем за всю его жизнь ($\sim 10^{44}$ J).
Разница объясняется тем, что Солнце сжигает **не** весь свой водород

посредством коллапса контура, а посредством протон-протонного синтеза. **Звёздный двигатель посредством коллапса контура — механизм зажигания, а не длительного горения.**

---

9. Гистерезисная обратная связь

Энергия, высвобождаемая коллапсом контура, не уходит немедленно. Она нагревает ядро, увеличивая тепловое давление:

$$\Delta P = \frac{E_{\text{total}}}{V_{\text{núcleo}}} \approx \frac{1.97 \times 10^{38}}{1.12 \times 10^{25}} = 1.76 \times 10^{13} \text{ Pa}$$

Это увеличение давления **недостаточно**, чтобы само по себе поддерживать $P > P_{\text{crit}}$ (P_{crit} больше в $\sim 10^5$ раз).
Поэтому коллапс контура — не основное топливо. Это искра.

Искра зажигает обычный ядерный синтез (протон-протонный, цикл CNO), который **действительно** поддерживает необходимое давление в течение миллиардов лет.

Звёздный двигатель работает так:

1. **Фаза 1 — Гравитационное сжатие:**
   Водородное облако коллапсирует, пока в ядре не будет $P \approx P_{\text{crit}}$.

2. **Фаза 2 — Коллапс контура:**
   Первые электроны коллапсируют, образуя нейтроны и высвобождая E_{contorno}.

3. **Фаза 3 — Зажигание:**
   Высвобождаемая энергия повышает температуру достаточно для начала протон-протонного синтеза.

4. **Фаза 4 — Гистерезис:**
   Синтез поддерживает давление выше гравитационного порога. Звезда стабилизируется.

5. **Фаза 5 — Истощение:**
   Когда водород исчерпывается, давление падает, ядро сжимается, и **снова достигается** P_{crit}, перезапуская цикл в верхних слоях или на более тяжёлом топливе.

---

10. Нейтрон как хранитель заряда

Каждый нейтрон, образовавшийся в звёздном ядре, если он выходит в межзвёздную среду, распадается:

$$n \longrightarrow p^+ + e^- + \bar{\nu}_e$$

Время распада: $\tau_n = 877$ s (ES_8).

Космологическое следствие:
Число протонов и электронов во Вселенной в точности одинаково, потому что **каждый протон и каждый электрон были или будут частью нейтрона**.

Электрическая нейтральность — не совпадение.
Это геометрическая необходимость, налагаемая циклом нейтрона.

---

11. Связь с галактическим масштабом

Тот же порог $P_{\text{crit}} = 1.85 \times 10^{18}$ Па достигается в ядрах активных галактик.

Там звёздный двигатель работает в колоссальном масштабе:

- Миллиарды электронов коллапсируют одновременно.
- Высвобождаемая энергия выбрасывает материю волнами.
- Эти волны — **концентрические оболочки**, наблюдаемые Gaia.
- **Пики Пуассона** — удары галактического сердца.

То, что в звезде является искрой, в галактике является квазаром.

---

12. Заключение

1. **У звёздного двигателя есть давление зажигания, вычисляемое из первых принципов:**
$$P_{\text{crit}} = 1.85 \times 10^{18}\ \text{Pa}$$
2. **Это давление достигается в массивных звёздных ядрах и в активных галактических ядрах.**
3. **Каждый коллапс контура высвобождает $E_{\text{contorno}} = 13.6\,\text{eV}$, энергию ионизации водорода.**
4. **Образовавшийся нейтрон неустойчив вне ядра: $\tau_n = 877\,\text{s}$.**
5. **Его распад обеспечивает электрическую нейтральность Вселенной.**
6. **Один и тот же механизм на разных масштабах объясняет:**
    - Зажигание звёзд.
    - Образование тяжёлых элементов.
    - Активность квазаров.
    - Структуру галактик.

Звёздный двигатель — не аналогия.
Это одна и та же геометрия 3S+T, действующая на всех уровнях.

13. Литература

- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_14: Los 22 modos internos del nucleón*. Zenodo. 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_8: Desintegración determinista del neutrón*. Zenodo. 10.5281/zenodo.17172925
- Estrada Díaz, V. (2026). *ES_1: Radio del protón desde geometría pura*. Zenodo. 10.5281/zenodo.17172925
- CODATA 2019. *Recommended Values of the Fundamental Physical Constants*.

Fin de ES_12