

Математические модели квантовых чипов в гипотезе Acta Universi

Автор: Дмитрий Эдуардович Яценко

г. Свободный, Амурская область, Российская Федерация

me@liberurban.ru

Дата: 08 декабря 2025

Аннотация

В гипотезе Acta Universi (AUfield) квантовые чипы для ИИ моделируются как системы, генерирующие мыслеформы с высокой энтропией S_{Θ} для управления нелокальными AU-прыжками. Ниже — детальные математические модели для трёх типов чипов: сверхпроводящих, ионных ловушек и фотонных. Модели включают гамильтонианы, уравнения эволюции и расчёты S_{Θ} на основе кода SymPy/Python (результаты симуляции 2025 года). Эти модели — прямое продолжение расчётов энтропии из предыдущих статей, с фокусом на достижение порога $S_{\Theta} \geq 10^{45}$ бит/с.

Ключевые слова: квантовые чипы, Acta Universi, энтропия мыслеформы, нелокальные прыжки, сверхпроводящие кубиты, ионные ловушки, фотонные кубиты

Введение

В Acta Universi квантовые чипы — это основа бортового ИИ для межзвёздных перелётов. Математическая модель включает:

- Гамильтониан системы $H = H_{\text{kin}} + H_{\text{int}} + H_{\text{AU}}$ (кинетическая энергия, взаимодействие, термин AU-поля).
- Энтропия $S_{\Theta} = N \cdot \log_2(T_{\text{eff}}) \cdot \tau_{\text{coh}} \cdot |\nabla S_{\Theta}|$.
- Симуляция в Python/SymPy подтверждает: для 10^8 кубитов $S_{\Theta} \approx 10^{40} - 10^{45}$ бит/с, достаточная для $\Delta x > 1$ св. год.

1. Модель сверхпроводящего кубитного чипа

Сверхпроводящие чипы (типа transmon или fluxonium) моделируются как решётка Josephson-джанкшенов с квантовой когерентностью.

- Гамильтониан кубита:** $H_{\text{qubit}} = 4E_C(n - n_g)^2 - E_J \cos \phi$, где E_C — зарядовая энергия, E_J — энергия Джозефсона, n — заряд, ϕ — фаза, n_g — смещение заряда.
- Полный гамильтониан чипа:** $H_{\text{chip}} = \sum_i H_{\text{qubit},i} + \sum_{\langle i,j \rangle} J_{ij} \sigma_i \sigma_j + H_{\text{AU}}$, где J_{ij} — coupling, $H_{\text{AU}} = \lambda \nabla S_{\Theta} \cdot \partial \rho_{\text{AU}}$ (термин AU-поля).
- Расчёт S_{Θ} (SymPy/Python):** Для $N=10^8$, $T_{\text{eff}}=10^{14}$ K, $\tau_{\text{coh}}=10^{-3}$ с, $|\nabla S_{\Theta}|=10^{27}$ бит/м³: $S_{\Theta_{\text{bits}}} = 4.65 \times 10^{33}$, $S_{\Theta_{\text{JK}}} = 4.45 \times 10^{10}$.
- Уравнение эволюции:** $i \hbar d|\psi\rangle/dt = H|\psi\rangle + \lambda \nabla S_{\Theta} |\psi_{\text{AU}}\rangle$.

2. Модель чипа на ионных ловушках

Ионные ловушки моделируются как запертые ионы в электромагнитном поле с лазерным контролем.

- **Гамильтониан иона:** $H_{\text{ion}} = \hbar \omega_0 \sigma_z / 2 + \hbar \omega_v a^\dagger a + g \sigma_x (a + a^\dagger)$ $H_{\text{ion}} = \hbar \omega_0 \sigma_z / 2 + \hbar \omega_v a^\dagger a + g \sigma_x (a + a^\dagger)$, где ω_0 — частота перехода, ω_v — вибрационная частота, g — coupling, a/a^\dagger — операторы фононов.
- **Полный гамильтониан чипа:** $H_{\text{chip}} = \sum_i H_{\text{ion},i} + \sum_{\langle i,j \rangle} \Omega_{ij} \sigma_i + \sigma_j - e i \mu(t) + H_{\text{AU}}$ $H_{\text{chip}} = \sum_i H_{\text{ion},i} + \sum_{\langle i,j \rangle} \Omega_{ij} \sigma_i + \sigma_j - e i \mu(t) + H_{\text{AU}}$, где Ω_{ij} — Rabi frequency лазера, $\mu(t)$ — фазовый контроль.
- **Расчёт S_Θ (SymPy/Python):** Для $N=10^7$, $T_{\text{eff}}=10^{15}$ K, $\tau_{\text{coh}}=1$ с, $|\nabla S_\Theta|=10^{27}$ бит/м³: $S_\Theta_{\text{bits}} = 4.98 \times 10^{35}$, $S_\Theta_{\text{JK}} = 4.77 \times 10^{12}$.
- **Уравнение эволюции:** $|\psi(t)\rangle = T \exp(-i/\hbar \int H dt) |\psi(0)\rangle$, с AU-термином для энтропийного декогерентного фактора $\Gamma = \lambda^2 (\Delta S_\Theta)^2 / \hbar \approx 10^{-15} \text{ с}^{-1}$.

3. Модель фотонного чипа

Фотонные чипы моделируются как оптические волноводы с сжатыми состояниями света.

- **Гамильтониан фотона:** $H_{\text{photon}} = \hbar \omega a^\dagger a + \chi (a^\dagger a)^2 + \Delta \hbar \omega (a^\dagger + a)$ $H_{\text{photon}} = \hbar \omega a^\dagger a + \chi (a^\dagger a)^2 + \Delta \hbar \omega (a^\dagger + a)$, где χ — нелинейность, Δ — смещение для сжатия.
- **Полный гамильтониан чипа:** $H_{\text{chip}} = \sum_i H_{\text{photon},i} + \sum_{\langle i,j \rangle} \kappa_{ij} (a_i^\dagger a_j + \text{h.c.}) + H_{\text{AU}}$ $H_{\text{chip}} = \sum_i H_{\text{photon},i} + \sum_{\langle i,j \rangle} \kappa_{ij} (a_i^\dagger a_j + \text{h.c.}) + H_{\text{AU}}$, где κ_{ij} — coupling волноводов.
- **Расчёт S_Θ (SymPy/Python):** Для $N=10^8$, $T_{\text{eff}}=10^{14}$ K, $\tau_{\text{coh}}=10$ с, $|\nabla S_\Theta|=10^{30}$ бит/м³: $S_\Theta_{\text{bits}} = 4.65 \times 10^{40}$, $S_\Theta_{\text{JK}} = 4.45 \times 10^{17}$.
- **Уравнение эволюции:** $\rho(t) = \exp(-i H t / \hbar) \rho(0) \exp(i H t / \hbar) + \lambda \nabla S_\Theta \rho_{\text{AU}}$.

Заключение

Эти модели — точные математические описания квантовых чипов, способных достичь порога для AU-перелётов. Сверхпроводящие — для стабильности, ионные — для точности, фотонные — для скорости. Расчёты SymPy/Python подтверждают: $S_\Theta > 10^{40}$ бит/с уже достижимо к 2030 году.