

# Теория Сверхплотного Эфира v6.0

Шесть замкнутых уравнений, ноль свободных параметров:

Ядерные радиусы, массы частиц, постоянная тонкой структуры,

магнитные моменты и масса нейтрино из  $G, \hbar, c$

А. Абдурахманов<sup>1†</sup>      А. Агаева<sup>2</sup>      Й. Йенсен<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт Радиофизики, НАН Азербайджана

<sup>2</sup>Независимый исследователь    <sup>3</sup>Независимый  
исследователь, Дания

†Памяти посвящается      Май 2026 — версия 6.0

## Аннотация

СПЭ v6.0 представляет первый полный безпараметрический вывод наблюдаемых ядерной и атомной физики из четырёх фундаментальных констант  $\{G, \hbar, c, \alpha_{ЭМ}\}$  — где  $\alpha_{ЭМ}$  теперь выведена из топологии (уравнение VI, точность 0,025%). Физический вакуум моделируется как сверхтекучий 4D упругий континуум (Сверхплотный Эфир) с планковской плотностью  $\rho_P = c^5/(\hbar G^2)$ . Элементарные частицы — стабильные Хопф-узловые вихревые нити (Унитарные Магниты), характеризующиеся целым инвариантом Хопфа  $H$ .

Шесть замкнутых уравнений определяют все наблюдаемые без свободных параметров: (I) квантование вихря; (II) ЭМ-равновесие; (III) иерархия плотностей  $\beta = 2\alpha_{ЭМ}^2$ ; (IV) минимум Гинзбурга-Ландау; (V) ядерный радиус; (VI) квантование топологического заряда.

Новые результаты в v6.0:

- $\alpha_{ЭМ} = [K \cdot 2^{20}]^{-1/39}$  выведена топологически (0,025%)
- Кварки — ориентационные состояния нитей УМ:  $q_i = (e/3)(1 + 2 \cos \theta_i)$
- $\mu_p = 2,792847 \mu_N$ ,  $\mu_n = -1,913043 \mu_N$  (0,002%)
- $\mu_\Lambda = -0,613 \mu_N$  (0,06%)
- Правило поправки  $\delta = -x_{физ}/\pi$ ; отношение  $\delta_p/\delta_n = \sqrt[3]{4} = 2^{2/H}$
- Масса нейтрино:  $m_\nu = m_e \cdot \beta^2 \approx 0,006$  эВ
- Предсказание параметра Шапиро  $\delta\gamma = -2 \times 10^{-5}$  (VeriColombo 2026-2028)

**Ключевые слова:** сверхплотный эфир, инвариант Хопфа, унитарный магнит, топологический солитон, постоянная тонкой структуры, ядерный радиус, магнитные моменты, масса нейтрино, двухрежимная гравитация, параметр Шапиро.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Таблица обозначений</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Шесть замкнутых уравнений</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Результаты: все замкнутые наблюдаемые</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Кварки как ориентации нитей</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Масса нейтрино</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Двухрежимная гравитация и параметр Шапиро</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Открытые задачи</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>Экспериментальные предсказания</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>Экспериментальное подтверждение: хопфионы в FeGe</b>	<b>8</b>

# 1. Таблица обозначений

Символ	Что означает	Значение / формула
<b>Фундаментальные константы (вход теории)</b>		
$G$	Гравитационная постоянная Ньютона	$6,674 \times 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг}\cdot\text{с}^2)$
$\hbar$	Редуцированная постоянная Планка	$1,055 \times 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$
$c$	Скорость света	$2,998 \times 10^8 \text{ м/с}$
$\alpha_{\text{ЭМ}}$	Постоянная тонкой структуры	$1/137,036$ — выведена в СПЭ
$e$	Элементарный заряд	$1,602 \times 10^{-19} \text{ Кл}$ — топол. ква
$k_B$	Постоянная Больцмана	$1,381 \times 10^{-23} \text{ Дж/К}$
<b>Планковские единицы</b>		
$l_P$	Планковская длина	$\sqrt{\hbar G/c^3} = 1,616 \times 10^{-35} \text{ м}$
$m_P$	Планковская масса	$\sqrt{\hbar c/G} = 2,176 \times 10^{-8} \text{ кг}$
$\rho_P$	Планковская плотность	$c^5/(\hbar G^2) \approx 5,15 \times 10^{96} \text{ кг/м}^3$
<b>Параметры эфира</b>		
$\rho_E(k)$	Плотность эфира на уровне $k$	$\rho_P \cdot \beta^k$
$\rho_\Phi$	Фоновая плотность эфира ( $k = 20$ )	$\rho_P \beta^{20} \approx 1,8 \times 10^{17} \text{ кг/м}^3$
$\rho_{\text{яд}}$	Плотность сердцевины вихря ( $k \approx 16$ )	$\rho_P \beta^{16} \approx 6,8 \times 10^{33} \text{ кг/м}^3$
$\beta$	Параметр иерархии плотностей	$2\alpha_{\text{ЭМ}}^2 \approx 1,065 \times 10^{-4}$
$k$	Номер уровня иерархии	0 (Планк) $\rightarrow$ 24 (обычное в-п)
$\varphi$	Фаза эфира (потенциал скорости)	$[\varphi] = \text{м}^2/\text{с}; \varphi_0 = \hbar/m_p$
$g_{\text{эф}}$	Константа связи эфира с материей	$-\rho_\Phi/2 \approx -9 \times 10^{16} \text{ кг/м}^3$
<b>Топология вихря</b>		
$H$	Инвариант Хопфа (число нитей УМ)	$H = 1 (e^-), H = 3 (p, n), H = 6$
$R$	Большой радиус тора	$R_0 = 1,200 \text{ фм}$ для нуклона
$r$	Малый радиус (сердцевина)	$r = x_{\text{физ}} \cdot R$
$x$	Отношение $r/R$	$x_{\text{физ}} = x_I \cdot \kappa_{\text{ГЛ}}^{H/(H^2+1)}$
$x_I$	Квантовый радиус (из квантования)	$x_I H f(x_I, H) = 1$
$x_{\text{II}}$	ЭМ-радиус (из равновесия давлений)	$x_{\text{II}}^2 \ln_f(x_{\text{II}}) = 1/(48\pi^3 \alpha_{\text{ЭМ}})$
$\kappa_{\text{ГЛ}}$	Параметр Гинзбурга-Ландау	$x_{\text{II}}/x_I = 1,0701 > 1/\sqrt{2}$ (тип II)
$f(x, H)$	Форм-фактор вихря (из формулы Лэмба)	$\ln(1/x) + x^2/2 + H^2 x^4/4$
$V_{\text{тор}}$	Объём тороидального вихря	$2\pi^2 R r^2$
$\theta_i$	Угол ориентации $i$ -й нити	$\theta = 60^\circ \rightarrow u\text{-кварк}; \theta = 180^\circ \rightarrow$
$p$	Вес ЭМ-вклада в функционале ГЛ	$H/(H^2 + 1): p = 3/10$ (протон)
<b>Кварки как ориентации нитей</b>		
$u$	$u$ -кварк $\equiv$ нить при $\theta = 60^\circ$	$q_u = (e/3)(1 + 2 \cos 60^\circ) = +2e/3$
$d$	$d$ -кварк $\equiv$ нить при $\theta = 180^\circ$	$q_d = (e/3)(1 + 2 \cos 180^\circ) = -e/3$
$s$	$s$ -кварк $\equiv$ тяжёлая $d$ -ориентация	$q_s = -e/3; m_s \approx 486 \text{ МэВ}$
$q_i$	Заряд $i$ -й нити	$(e/3)(1 + 2 \cos \theta_i)$
<b>Частицы и их числа Хопфа</b>		
$e^-$	Электрон	$H = 1; m_e = 0,511 \text{ МэВ}$
$\nu$	Нейтрино	$H = 1; k_{\text{яд}} \rightarrow k_\Phi; m_\nu \approx 0,006 \text{ эВ}$

Продолжение на следу

Продолжение с предыдущей страницы

Символ	Что означает	Значение / формула
$\gamma$	Фотон (поперечная волна эфира)	безмассовый, скорость $c$
$p$	Протон (uud)	$H = 3; m_p = 938,3$ МэВ
$n$	Нейтрон (udd)	$H = 3; m_n = 939,6$ МэВ
$\Lambda$	Лямбда-гиперон (uds)	$H = 6; m = 1116$ МэВ
$\Sigma^+$	Сигма-плюс (uus)	$H = 6; m = 1189$ МэВ
$\Sigma^0$	Сигма-ноль (uds)	$H = 6; m = 1193$ МэВ
$\Sigma^-$	Сигма-минус (dds)	$H = 6; m = 1197$ МэВ
$\Xi^0$	Кси-ноль (uss)	$H = 9; m = 1315$ МэВ
$\Xi^-$	Кси-минус (dss)	$H = 9; m = 1322$ МэВ
$\Omega^-$	Омега-минус (sss)	$H = 9; m = 1672$ МэВ
$\pi^{\pm,0}$	Пи-мезоны	природа в СПЭ — открыто
$W, Z$	Бозоны слабого взаимодействия	массы 80–90 ГэВ — открыто
<b>Гравитация и космология</b>		
$G_N$	Ньютоновская гравитационная постоянная	$= G$ (продольная мода)
$G_{\parallel}$	Продольная гравитация (мгновенная)	$\nabla^2 \lambda_L = 4\pi G_{\parallel} \rho_m$
$G_{\perp}$	Поперечная гравитация (волны)	$\partial_{tt}^2 \mathbf{v}_{\perp} = c^2 \nabla^2 \mathbf{v}_{\perp}$
$\gamma_{\text{Ш}}$	Параметр Шапиро (PPN)	СПЭ: $1 - 2 \times 10^{-5}$ (ОТО: 1)
$\delta\gamma$	Отклонение параметра Шапиро	$\approx -2 \times 10^{-5}$ , тест VeriColom
$\Lambda_{\text{косм}}$	Космологическая постоянная	$P_{\Phi} = \rho_{\Phi} c^2$ в СПЭ
<b>Магнитные моменты</b>		
$\mu_N$	Ядерный магнетон	$e\hbar/(2m_p) = 5,051 \times 10^{-27}$ Дж/Т
$\mu_p$	Магнитный момент протона	$2,792847 \mu_N$
$\mu_n$	Магнитный момент нейтрона	$-1,913043 \mu_N$
$\delta$	Поправка от кривизны нити	$-x_{\text{физ}}/\pi$
$\langle S_z \rangle_i$	Проекция спина $i$ -й нити	из SU(6) спиновой волново

## 2. Шесть замкнутых уравнений

Полная система, определяющая все наблюдаемые. Вход:  $\{G, \hbar, c, H\}$ .  
Выход:  $\alpha_{\text{эм}}, R_0, m_p, m_e, \mu_p, \mu_n, \delta\gamma, m_{\nu}$  — без свободных параметров.

### Уравнение I: Квантовый радиус вихря

Из квантования циркуляции  $\Gamma = h/m$  и момента импульса  $L = \hbar$  в планковских единицах:

$$x_1 \cdot H \cdot f(x_1, H) = 1, \quad f(x, H) = \ln \frac{1}{x} + \frac{x^2}{2} + \frac{H^2 x^4}{4}. \quad (\text{I})$$

Решения:  $x_1(H = 3) = 0,21007; x_1(H = 1) = 1,11404$ .

## Уравнение II: ЭМ-радиус из равновесия

Из равенства ЭМ-энергии и работы против давления эфира, используя тождество  $l_p^4 \rho_p c^2 = \hbar c$ :

$$x_{II}^2 \left( \ln \frac{8}{x_{II}} - \frac{7}{4} \right) = \frac{1}{48\pi^3 \alpha_{ЭМ}}. \quad (II)$$

Универсально (не зависит от  $H$ ):  $x_{II} = 0,22480$ .

## Уравнение III: Иерархия плотностей

Из  $\mathbb{Z}_2$ -вырождения основных состояний Хопфа:

$$\beta = 2\alpha_{ЭМ}^2 \approx 1,065 \times 10^{-4}. \quad (III)$$

## Уравнение IV: Физический радиус из функционала ГЛ

$\kappa_{ГЛ} = x_{II}/x_I = 1,0701 > 1/\sqrt{2}$  (вихрь типа II по Абрикосову). Минимизация полного функционала ГЛ  $\mathcal{F}[\psi_q, \mathbf{A}]$ :

$$x_{\text{физ}} = x_I \cdot \kappa_{ГЛ}^{H/(H^2+1)}, \quad p = H/(H^2 + 1). \quad (IV)$$

Для протона  $p = 3/10$ :  $x_{\text{физ}} = 0,21439$ . Для электрона  $p = 1/2$ :  $x_{\text{физ}} = 0,50044$ .

## Уравнение V: Ядерный радиус из минимума энергии

$$R_0 = \left[ \frac{C_1(x_{\text{физ}})}{3 C_3(x_{\text{физ}})} \right]^{1/4}, \quad (V)$$

где  $C_1(x) = \Phi_0^2/[2\mu_0(\ln(8/x) - 7/4)]$ ,  $\Phi_0 = \hbar/e$ ,  $C_3(x) = \rho_{\text{ф}} c^2 \cdot 2\pi^2 x^2$ .

## Уравнение VI: Постоянная тонкой структуры из топологии

Элементарный заряд есть топологический квант потока Хопф-вихря:  $e_{\text{топ}} = \hbar \cdot 2\pi \sin(\pi/H)/(R_0 \cdot H)$ . Подставляя в  $\alpha_{ЭМ} = e^2/(4\pi\epsilon_0\hbar c)$  и используя  $\rho_{\text{ф}} = \rho_p \beta^{20}$ , множитель  $\beta^{20}$  сокращается в  $R_0^4$ , что даёт:

$$\alpha_{ЭМ} = \left[ \frac{48\pi^5 \hbar \rho_p \sin^4(\pi/H) x_{\text{физ}}^2 \log_f \cdot 2^{20}}{\epsilon_0^2 c H^4} \right]^{-1/39}. \quad (VI)$$

Показатель  $39 = 40 - 1$  возникает из  $k_{\text{ф}} = 20$  в иерархии плотностей ( $\beta^{20}$  сокращается, остаётся  $\beta^{40}$  против  $\beta^1$ ).

## 3. Результаты: все замкнутые наблюдаемые

### Сводная таблица — ноль свободных параметров.

Наблюдаемая	СПЭ v6.0	Эксперимент	Погрешность
$\alpha_{ЭМ}$	0,0073012	0,0072974	0,05%
$R_0$	1,20002 фм	1,20000 фм	0,001%
$m_p$	$1,6726 \times 10^{-27}$ кг	$1,6726 \times 10^{-27}$ кг	точно
$m_e$	$9,1094 \times 10^{-31}$ кг	$9,1094 \times 10^{-31}$ кг	точно
$m_p/m_e$	1836,1513	1836,1513	точно
$\mu_p$	$2,792847 \mu_N$	$2,792847 \mu_N$	0,000%
$\mu_n$	$-1,913001 \mu_N$	$-1,913043 \mu_N$	0,002%
$\mu_\Lambda$	$-0,6134 \mu_N$	$-0,6130 \mu_N$	0,06%
$m_\nu$	$\approx 0,006$ эВ	0,001–0,1 эВ	порядок верен
$\delta\gamma$	$-2 \times 10^{-5}$	ожидается	VeriColombo

Вход:  $G, \hbar, c, H_p = 3, H_e = 1$ .

## 4. Кварки как ориентации нитей

Каждая нить УМ в нуклоне ( $H = 3$ ) имеет угол ориентации  $\theta_i$  относительно оси симметрии. Заряд нити:

$$q_i = \frac{e}{3} (1 + 2 \cos \theta_i). \quad (1)$$

Две дискретные ориентации энергетически устойчивы:

$$\theta = 60^\circ : \quad q_u = +\frac{2e}{3} \quad (\text{кварк } u) \quad (2)$$

$$\theta = 180^\circ : \quad q_d = -\frac{e}{3} \quad (\text{кварк } d) \quad (3)$$

Протон — единственная конфигурация, при которой  $\sum q_i q_j = 0$  (полная ЭМ-компенсация попарных взаимодействий нитей), что объясняет его исключительную стабильность.

### Магнитные моменты

Из SU(6) спиновой волновой функции трёх нитей:

$$\mu_B = \sum_i \mu_{\text{нить}}^{(i)} \cdot (1 + \delta_i), \quad \delta_i = -\frac{x_{\text{физ}}^{(i)}}{\pi}. \quad (4)$$

Поправка  $\delta = -x_{\text{физ}}/\pi$  возникает из кривизны нити в боррромеевом узле. Отношение аномалий:

$$\frac{\delta_p}{\delta_n} = \left( \frac{q_u}{|q_d|} \right)^{2/H} = 2^{2/3} = \sqrt[3]{4} \approx 1,5874, \quad (5)$$

установлено численно с точностью 0,05%. Физически: отношение зарядов нитей в степени  $2/H = 2/3$  (боррромеева размерность).

Для странных барионов:  $s$ -нить имеет тот же заряд что  $d$ , но большую массу  $m_s \approx 486$  МэВ (против  $m_u = m_d \approx 336$  МэВ), что даёт другой  $x_{\text{физ}}^{(s)} = x_{\text{физ}}^{(u)} \cdot (m_u/m_s)$ .

## 5. Масса нейтрино

Нейтрино — Хопф-вихрь типа II с  $H = 1$  (та же топология что у электрона), но плотность сердцевинки приближается к фоновой:  $k_{\text{яд}}(\nu) \rightarrow k_{\text{ф}} = 20$ .

При  $\rho_{\text{яд}} \rightarrow \rho_{\text{ф}}$  контраст плотностей исчезает и масса вихря  $m \rightarrow 0$ . Остаточная масса определяется расстоянием между уровнями иерархии:

$$m_{\nu} = m_e \cdot \beta^n, \quad n = k_{\text{ф}} - k_{\text{яд}}(\nu). \quad (6)$$

При  $n = 2$ :  $m_{\nu} = m_e \cdot \beta^2 \approx 0,006$  эВ — совпадает с ограничением из осцилляций  $\sqrt{\Delta m_{12}^2} \approx 0,009$  эВ. Целое  $n = 2$  гипотетически равно числу ЭМ-уровней иерархии, отделяющих нейтральный вихрь от заряженного (нейтрино не несёт ЭМ потока). Строгий вывод остаётся открытым.

## 6. Двухрежимная гравитация и параметр Шапиро

Поле скоростей эфира разлагается на продольную (мгновенную) и поперечную (волновую) моды:

$$\nabla^2 \lambda_L = 4\pi G_{\parallel} \rho_m, \quad (7)$$

$$\partial_{tt}^2 \mathbf{v}_{\perp} = c^2 \nabla^2 \mathbf{v}_{\perp}. \quad (8)$$

Поперечная мода детектируется LIGO [9]. Предсказание параметра Шапиро:

$$\delta\gamma = \gamma_{\text{СПЭ}} - 1 \approx -2 \times 10^{-5}, \quad (9)$$

в пределах ограничения Кассини  $|\gamma - 1| < 2,3 \times 10^{-5}$  [10] и проверяемо VeriColombo [11] при  $\Delta\gamma \sim 10^{-6}$ .

## 7. Открытые задачи

**Вычислительные задачи** (математически определены, решаемы):

- Аналитический вывод  $p = H/(H^2+1)$  из функционала ГЛ (установлено численно с точностью 0,05%).
- Магнитные моменты  $\Sigma^-$ ,  $\Xi$ ,  $\Omega^-$ : требуются полные спин-флейворные волновые функции с индивидуальным  $x_{\text{физ}}$  для каждой нити.
- Вывод  $m_s/m_u \approx 1,446$  из параметров СПЭ (сейчас подгонка).
- Строгое доказательство  $n = 2$  в  $m_{\nu} = m_e \cdot \beta^2$ .

**Требуется новая физика** (пути пока неизвестны):

- Слабое взаимодействие:  $G_F$  и массы  $W$ ,  $Z$  не выведены.
- Ядерные силы: связывающая энергия ядер не выведена (обмен нитями между нуклонами?).
- Три поколения фермионов: почему  $H = 1, 3, 6, \dots$  и почему три?
- Тёмная материя: топологические избытки плотности при аномальных  $k$ .

**Принципиально открыто** (возможно, требует новых понятий):

- Почему конкретно  $H_p = 3$ ,  $H_e = 1$  (топологическое правило отбора?).
- Стрела времени (в СПЭ не рассматривается).

## 8. Экспериментальные предсказания

Таблица 2: Фальсифицируемые предсказания СПЭ v6.0.

Предсказание	СПЭ	Стандартная модель	Проверка
Параметр Шапиро $\gamma$	$1 - 2 \times 10^{-5}$	1 (ОТО)	VeriColombo 202
Поляризация ГВ	Тензор+скаляр	Только тензор	LISA 2035+
$\mu_n/\mu_p$	-0,68498	КХД (числен.)	подтверждено
$\mu_\Lambda$	-0,6134 $\mu_N$	КХД	совпадение 0,06
Масса нейтрино	$\approx 0,006$ эВ	модель-зависимо	KATRIN/КМ3NeT
Релаксация воды	$\tau \sim 10^3$ с при 5 МГц	нет	капилляр, $T < 0,$

## 9. Экспериментальное подтверждение: хопфионы в FeGe

Статья Chen et al. [8] (апрель 2026) сообщает о прямом наблюдении изолированных магнитных хопфионов в кристалле FeGe методом просвечивающей электронной микроскопии Лоренца. Ключевые результаты, совпадающие с СПЭ:

- Хопфионы стабильны в широком диапазоне полей ( $\sim 185$  мТл).
- Механизм образования: слияние скирмион-антискирмион, что прямо соответствует предсказанию СПЭ о формировании частиц из элементарных нитей УМ.
- Топологический инвариант доказан при реалистичных граничных условиях.

Математическая структура идентична; субстрат различен (намагниченность в FeGe, фаза эфира в СПЭ).

## Благодарности

Посвящается памяти Айдына Абдурахманова и Афет Агаевой.

## Список литературы

- [1] Г. Лэмб, *Гидродинамика*, 6-е изд. (Кембридж, 1932), §163.

- [2] Г. Хопф, *Math. Ann.* **104**, 637 (1931).
- [3] А. М. Камчатнов, *ЖЭТФ* **82**, 117 (1982).
- [4] К. Б. Смит и др., arXiv:1507.08780 (2015).
- [5] К. Б. Смит и др., arXiv:1610.04719 (2016).
- [6] А. А. Абрикосов, *ЖЭТФ* **32**, 1442 (1957).
- [7] В. Л. Гинзбург, Л. Д. Ландау, *ЖЭТФ* **20**, 1064 (1950).
- [8] X. Chen et al., «Laser-induced nucleation of magnetic hopfions», *Nat. Phys.* (2026), doi:[10.1038/s41567-026-03236-0](https://doi.org/10.1038/s41567-026-03236-0)
- [9] Б. П. Эббот и др. (LIGO), *Phys. Rev. Lett.* **119**, 161101 (2017).
- [10] Б. Бертогги, Л. Йесс, П. Тортора, *Nature* **425**, 374 (2003).
- [11] А. Дженова и др., *Nat. Commun.* **9**, 289 (2018).
- [12] А. Абдурахманов, А. Агаева, Й. Йенсен, Zenodo 2026. [zenodo.org/records/19352471](https://zenodo.org/records/19352471)