RU_4: Einstein-VED: Детерминистический вывод свойств протона и формулы R_VED

10.5281/zenodo.17172925

Протон

1. Введение

- Продолжаем рассмотрение в детерминистической модели 3S+T.
- Мы определили вместилище (пространство-время) и функцию f, обеспечивающие причинность и детерминизм.
- Квантовая механика остаётся за рамками этого анализа, поскольку она не может детерминистически объяснить свойства частиц.

2. Частица с массой и собственной частотой

Каждой частице массы m соответствуют частота ν и длина волны λ:

$$E = mc^2 = h\nu \quad \Rightarrow \quad \nu = \frac{mc^2}{h}$$

Соответствующая комптоновская длина волны равна:

$$\lambda_C = \frac{c}{\nu} = \frac{h}{mc}$$

Эта длина волны имеет геометрический и детерминистический характер и связана с пространством-временем 3S+T и функцией f.

3. Геометрическая аксиома удержания волны

Чтобы волна, соответствующая частице, удерживалась вдоль периметра или внутри области, пространство должно содержать точное число полных волн:

$$L = n\lambda_C, \qquad n \in \mathbb{Z}^+$$

В противном случае область не будет устойчивой. Устойчивость требует структурной регулярности на временной линии.

4. Удержание волны протона

Минимальная устойчивая область протона должна замыкать волну в трёх пространственных измерениях и времени в геометрической модели 3S+T.

Условие фазового замыкания

Чтобы удерживаемая волна точно замыкалась на собственном контуре, длина пути должна содержать целое число полных циклов:

$$L = n\lambda_C, \qquad n \in \mathbb{Z}^+$$

Каждый полный цикл соответствует изменению фазы на 2π радиан. Поэтому:

$$\Delta\phi = \frac{2\pi L}{\lambda_C} = 2\pi n$$

Точное замыкание требует:

$$\Delta\phi = 2\pi n, \qquad n \in \mathbb{Z}^+$$

Если n не является целым числом, фазы конца и начала волны не совпадают и возникает остаточный фазовый сдвиг:

$$\Delta\phi_{\text{res}} = 2\pi(n - \lfloor n \rfloor)$$

Таким образом, устойчивое удержание требует целого числа циклов на контуре.

Геометрическое замыкание в 3S+T

В Einstein–VED минимальное удержание волны протона включает четыре плоскости замыкания:

1. Плоскость XT: связь X и T.
2. Плоскость YT: связь Y и T.
3. Плоскость ZT: связь Z и T.
4. Плоскость XYZ: совместное пространственное замыкание.

Геометрическое условие устанавливает один полный цикл для каждого из четырёх замыканий.

Поэтому **минимальное число циклов для устойчивого удержания волны протона** равно:

$$n_{\min} = 4$$

Это значение следует не из подгонки к экспериментальному радиусу, а из условия полного замыкания в четырёх плоскостях геометрической конструкции Einstein–VED.

Минимальный периметр составляет:

$$L_p = 4\lambda_p$$

Три замыкания XT, YT и ZT порождают три внутренние структуры, которые в этой модели геометрически объясняют свойство цвета.

Так устанавливается условие удержания, используемое в следующем разделе для вывода радиуса протона из его массы.

5. Вывод массы и радиуса протона

Собственная комптоновская длина волны протона равна:

$$\lambda_p = \frac{h}{m_p c}$$

Минимальный периметр устойчивого удержания равен:

$$L_p = n_{\min} \lambda_p = 4\lambda_p$$

Геометрическая связь периметра и радиуса сферической области даёт:

$$2\pi r_p = L_p$$

Следовательно:

$$r_p = \frac{L_p}{2\pi} = \frac{4\lambda_p}{2\pi} = \frac{2}{\pi}\lambda_p$$

Подставляя длину волны:

$$r_p = \frac{2h}{\pi m_p c}$$

Численный расчёт по CODATA 2022

- Постоянная Планка:

$$h = 6.62607015 \times 10^{-34}\ \text{J s}$$

- Масса протона:

$$m_p = 1.67262192595(52) \times 10^{-27}\ \text{kg}$$

- Скорость света:

$$c = 2.99792458 \times 10^{8}\ \text{m / s}$$

Получаем длину волны:

$$\lambda_p = \frac{6.62607015 \times 10^{-34}}{1.67262192595 \times 10^{-27} \cdot 2.99792458 \times 10^{8}}$$

$$\lambda_p \approx 1.32140985 \times 10^{-15}\ m$$

И радиус:

$$r_p = \frac{2}{\pi}\lambda_p$$

$$r_p^{\text{VED}} \approx 0.84123564\ \text{fm}$$

Эквивалентная альтернативная запись

$$r_p = n_{\min}\frac{h/(2\pi)}{m_p c} = 4\frac{h/(2\pi)}{m_p c}$$

Множитель h / (2π) следует из геометрической связи периметра и радиуса.

Формулировка сохраняет постоянную Планка h и не требует дополнительной постоянной.

5.1. Сравнение с экспериментом и результаты КХД

Дата сравнения: 27 октября 2026 года

Einstein–VED получает радиус протона непосредственно из известной массы, используя соотношения Эйнштейна и Планка и минимальное число циклов для устойчивого удержания волны:

$$n_{\min} = 4$$

$$R_p = \frac{2h}{\pi m_p c} = \frac{2hc}{\pi E_p}$$

Экспериментальный радиус не является входным параметром и не используется для подгонки результата.

Сравнение результатов

Источник	**Радиус ± неопределённость (fm)**	**Абсолютное отклонение (fm)**	**Относительное отклонение**
Einstein–VED, RU_4	**0.84123564021 ± 0.00000000026**	**0.00048564**	**0.0578%**
CODATA 2022	0.84075 ± 0.00064	0	0%
КХД на решётке, 2024	0.820 ± 0.014	0.02075	2.47%

Источник	Радиус ± неопределённость (fm)	Абсолютное отклонение (fm)	Относительное отклонение
КХД на решётке, 2026	0.860 ± 0.038 ± 0.023	0.01925	2.29%

Абсолютные и процентные отклонения рассчитаны относительно центрального экспериментального значения CODATA 2022.

Указанная неопределённость Einstein–VED получена распространением экспериментальной неопределённости массы протона. Для КХД воспроизводятся неопределённости, опубликованные в соответствующих работах.

Einstein–VED получает радиус, отличающийся от центрального экспериментального значения CODATA 2022 лишь на 0.0578%, без подгонки формулы к наблюдаемому радиусу.

Для двух приведённых результатов КХД на решётке отклонения от центрального значения CODATA составляют соответственно 2.47% и 2.29%.

Сравнение непосредственно показывает численную близость результата Einstein–VED, полученного замкнутым геометрическим выводом.

Цель — представить воспроизводимый теоретический результат и его согласие с доступными экспериментальными данными.

5.2. Точность расчёта и будущие измерения

Формулировка Einstein–VED позволяет вычислить радиус протона по его массе или, эквивалентно, по энергии покоя:

$$R_p = \frac{2h}{\pi m_p c} = \frac{2hc}{\pi E_p}$$

В Международной системе единиц постоянная Планка h и скорость света c имеют точные значения.

Минимальное число удержания $n = 4$ устанавливается геометрическим условием устойчивого замыкания волны протона.

Поэтому распространённая численная неопределённость вычисленного радиуса обусловлена исключительно экспериментальным знанием массы протона:

$$\frac{\sigma_{R_p}}{R_p} = \frac{\sigma_{m_p}}{m_p}$$

Абсолютная неопределённость определяется как:

$$\sigma_{R_p} = |\frac{\partial R_p}{\partial m_p}|\sigma_{m_p}$$

Поскольку:

$$\frac{\partial R_p}{\partial m_p} = -\frac{2h}{\pi c m_p^2} = -\frac{R_p}{m_p}$$

Получаем:

$$\sigma_{R_p} = R_p \frac{\sigma_{m_p}}{m_p}$$

При неопределённости массы, рекомендованной CODATA 2022:

$$\sigma_{m_p} = 0.00000000052 \times 10^{-27}\ \text{kg}$$

Приближённо получаем:

$$\sigma_{R_p} = 2.6 \times 10^{-10}\ \text{fm}$$

Полный результат:

$$R_p^{\text{VED}} = (0.84123564021 \pm 0.00000000026)\ \text{fm}$$

Следствие связи массы и радиуса

Каждое экспериментальное уточнение массы протона или его энергии покоя через $E_p = m_p c^2$ позволит обновить вычисленный по Einstein–VED радиус с меньшей распространённой неопределённостью.

Геометрическое выражение остаётся неизменным:

$$R_p = \frac{2hc}{\pi E_p}$$

Новые параметры и повторная калибровка формулы по экспериментальному радиусу не требуются.

Таким образом, численная точность радиуса может повышаться по мере уточнения экспериментального знания массы или энергии покоя протона.

6. Обобщение: радиус и масса геометрического удержания

Вывод радиуса протона позволяет установить общее выражение для всей материи, состоящей из удерживаемых волн.

Собственная длина волны, соответствующая массе M, равна:

$$\lambda = \frac{h}{Mc}$$

Где:

- h = постоянная Планка.
- M = масса удерживаемой материи.
- c = скорость света.
- n = число волн в области удержания.

Геометрическое условие замыкания даёт:

$$L = n\lambda$$

Для кругового удержания:

$$2\pi R_{\mathrm{VED}} = L$$

Следовательно:

$$R_{\mathrm{VED}} = \frac{n\lambda}{2\pi}$$

Подставляя длину волны:

$$R_{\mathrm{VED}} = \frac{nh}{2\pi Mc}$$

Это общая формула геометрического радиуса Einstein–VED.

Вывод массы

Выражая массу:

$$M_{\mathrm{VED}} = \frac{nh}{2\pi c R_{\mathrm{VED}}}$$

И, следовательно:

$$M_{\mathrm{VED}}\, R_{\mathrm{VED}} = \frac{nh}{2\pi c}$$

При заданном числе удержания n геометрический радиус обратно пропорционален массе:

$$R_{\mathrm{VED}} \propto \frac{1}{M}$$

Выражение предлагается в модели Einstein–VED для всей материи, от частиц до макроскопических тел, с числом удержания, соответствующим каждой системе.

R_{VED} характеризует внутреннюю геометрию удержания волны и не обязательно совпадает с наблюдаемыми радиусами тел или гравитационным радиусом Шварцшильда.

Частный случай протона

Для протона:

$$n_{\min} = 4$$

$$R_{\mathrm{VED}} = \frac{4h}{2\pi m_p c}$$

Упрощая:

$$R_{\mathrm{VED}} = \frac{2h}{\pi m_p c}$$

Со значениями CODATA 2022, использованными при выводе:

$$R_{\mathrm{VED}} \approx 0.84123564 \text{ fm}$$

Так воспроизводится результат геометрического вывода радиуса протона без новых постоянных или подгоночных множителей.

Формулировка использует только постоянную Планка h, сохраняя в явном виде число удержания n и геометрический множитель 2π.

7. Заключение

1. Масса = волна, удерживаемая в 3S+T.
2. Радиус и масса геометрического удержания (R_{VED}, M_{VED}) точны и детерминистичны.
3. Формула $R_{\mathrm{VED}} = \frac{nh}{2\pi Mc}$ станет основным инструментом дальнейших разработок.
4. Для протона при $n = 4$ прямой геометрический вывод даёт $r_p \approx 0.84123564$ fm без подгонки экспериментального радиуса.
5. Относительное отклонение от центрального экспериментального значения CODATA 2022 составляет 0.0578%, меньше отклонений двух рассмотренных расчётов КХД на решётке.
6. Распространённая численная неопределённость радиуса Einstein–VED зависит от экспериментальной неопределённости знания массы протона. Будущие уточнения массы или энергии покоя повысят точность расчёта без изменения геометрической формулы.

Литература

CODATA 2022 — Фундаментальные постоянные

https://physics.nist.gov/cuu/Constants/

Djukanovic et al. (2024)

Precision Calculation of the Electromagnetic Radii of the Proton and Neutron from Lattice QCD.

Physical Review Letters 132, 211901.

https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.132.211901

Alexandrou et al. (2026)

Proton and neutron electromagnetic form factors in the continuum limit using lattice QCD ensembles with physical pion masses.

Physical Review D 113, 114524.

https://doi.org/10.1103/tt39-n1df

Einstein–VED / UNIHOLOG — Víctor Estrada Díaz

https://doi.org/10.5281/zenodo.17172925

10.5281/zenodo.17172925

Конец RU_4