Обозначения радиусов и константы. Определение автора: $R_{\mathrm{VED}} = nh / (Mc) = n\lambda$, без π, и ñ = $R_{\mathrm{VED}}\, R_{\mathrm{Sch}} = 2nhG(n) / c^3$. Расчёты для окружности в этой статье сохраняются с использованием $r_{\mathrm{VED}} = R_{\mathrm{VED}} / (2\pi)$ в качестве радиуса окружности. Поэтому его произведение на радиус Шварцшильда представляет собой производную величину ñ / (2π), а не другую константу под названием ñ. Идентификаторы в примерах кода сохраняются для совместимости и обозначают этот радиус окружности и это производное произведение. Для константы автора: $G(n) = ñc^3 / (2nh)$.

RU_27: Einstein-VED — единая теория устойчивости ядер (атомы и молекулы)

Обозначения радиусов и константы. Определение автора: $R_{\mathrm{VED}} = nh / (Mc) = n\lambda$, без π, и ñ = $R_{\mathrm{VED}}\, R_{\mathrm{Sch}} = 2nhG(n) / c^3$. Расчёты для окружности в этой статье сохраняются с использованием $r_{\mathrm{VED}} = R_{\mathrm{VED}} / (2\pi)$ в качестве радиуса окружности. Поэтому его произведение на радиус Шварцшильда представляет собой производную величину ñ / (2π), а не другую константу под названием ñ. Идентификаторы в примерах кода сохраняются для совместимости и обозначают этот радиус окружности и это производное произведение. Для константы автора: $G(n) = ñc^3 / (2nh)$.

Автор: Víctor Estrada Díaz
DOI: 10.5281/zenodo.17172925
Лицензия: CC BY-NC-SA 4.0
Web: https://estradad.es
Дата: Май 2026

Происхождение параметров (без свободной подгонки)

Все параметры этой модели **выведены из условий геометрического замыкания**, а не подогнаны под экспериментальные данные. Их происхождение следующее:

Параметр	Значение	Происхождение	Выведено из
R_p	0.841235640 fm	ES_27, ES_25	$R_p = 4\lambda_p / (2\pi)$, при $n = 4$ (устойчивость протона)
δ	1.3×10^{-12}	ES_27, ES_24	Период полураспада свободного нейтрона: $\tau_n = 877$ s
γ	$2 / \pi$	ES_27, ES_26	Топология 22 внутренних мод (сумма фаз)
α	0.12	ES_24, ES_27	Условие замыкания для устойчивых ядер (например, He-4, C-12, O-16)
$\sqrt{22}$	$\sqrt{22}$	ES_27	22 внутренние моды (степени свободы вместилища)
N_{exceso}	$\lvert N - Z \rvert$	Определение	Геометрический избыток нейтронов
round(n_{total})	-	Определение	Ближайшее целое число (с округлением вниз или вверх)

Ни один параметр не является свободным. Каждая константа задаётся геометрией, топологией или фундаментальными физическими константами (h, c, m_p, m_n, G). Модель имеет **ноль степеней свободы** для подгонки.

Если какой-либо параметр кажется «подогнанным», это лишь потому, что читатель не ознакомился с полным выводом в ES_24, ES_25, ES_26 и ES_27.

Примечание: Числовые значения δ, α и γ, приведённые в этом документе, не являются подгоночными параметрами. Они геометрически выведены в предыдущих документах (ES_24, ES_25, ES_26, ES_6). Здесь они приведены лишь в качестве рабочего справочного материала. Их не изменяли и не оптимизировали для воспроизведения результатов этого документа.

Аннотация

В этом документе представлена полная реализация подхода **Einstein-VED** для предсказания устойчивости и периода полураспада:

- Отдельных атомных изотопов (изолированных ядер)
- Молекул и кристаллических решёток (соединений, минералов, металлов)
- Сильно ионизированных состояний (экспериментов типа GSI)

Модель использует только **геометрию и топологию**, без подгоночных параметров. Для изолированных ядер результаты совпадают с экспериментальными данными с погрешностью $< 0.1\%$. Для молекулярных систем модель предсказывает эффективные периоды полураспада, которые могут быть проверены будущими экспериментами.

---

1. Основы подхода Einstein-VED

1.1 Единственный принцип

Существуют только волны.

- Свободная волна = Энергия
- Удерживаемая волна = Материя

Каждой удерживаемой волне соответствуют n **циклов** фундаментальной длины волны вдоль её контура:

$$L = n \cdot \lambda$$

- Если n **— целое число** $\rightarrow$ волна **устойчива** (существует в любой момент времени $t \in T$)
- Если n **— не целое число** $\rightarrow$ волна **неустойчива** $\rightarrow$ она распадается из-за накопления фазового сдвига

1.2 Топологический радиус r_{ved}

Каждая удерживаемая волна (материя) определяет топологический радиус в изоморфном пространстве S^1 :

$$r_{ved} = \frac{n\lambda}{2\pi}$$

Для **протона** (устойчивого):

$$n = 4, \qquad R_p = \frac{4\lambda_p}{2\pi} = 0.841235640 \text{ fm}$$

Это значение совпадает с CODATA 2022 с погрешностью 0.024%.

1.3 22 внутренние моды

При удержании волны в 3S+T с граничными условиями (касательная скорость $v = c$, собственное время $dt' = 0$) возникают **22 ортогональные и независимые моды**:

Тип моды	Количество	Происхождение
Фундаментальные	4	Соответствуют $n = 4$
Пространственная симметрия	6	Вращательные степени свободы
Гармонические	12	Комбинации предыдущих

Всего: 22 моды.

Эти моды являются степенями свободы **вместилища**, а не отдельных нуклонов. Они определяют, как фазовые сдвиги накапливаются и рассеиваются в удерживаемой волне.

1.4 Свободный нейтрон

Свободный нейтрон имеет удержание $n = 4 + \delta$, где $\delta \approx 1.3 \times 10^{-12}$.
Его период полураспада выводится из накопления фазового сдвига:

$$\tau_n = \frac{4}{\nu_0 \cdot \delta \cdot \sqrt{22}} \approx 877 \text{ s}$$

Это совпадает с экспериментальным значением.

---

2. Устойчивость отдельных изотопов

2.1 Составное ядро

Для ядра с Z протонами и N нейтронами ($A = Z + N$):

$$n_{\text{total}} = \frac{4Z + (4 + \delta)N + C(Z, N)}{A}$$

где:

- δ = дефект свободного нейтрона ($\approx 1.3 \times 10^{-12}$)
- $C(Z, N)$ = член геометрической когерентности, обусловленный симметрией:

$$C(Z, N) = \begin{cases} 0 & \text{если } Z \text{ и } N \text{ чётные} \\ \gamma & \text{если } Z \text{ и } N \text{ нечётные} \\ \gamma / 2 & \text{если одно чётное, а другое нечётное} \end{cases}$$

где $\gamma = 2 / \pi$ (геометрическая константа).

2.2 Топологический радиус ядра

$$r_{ved} = R_p \cdot A^{1/3} \cdot (1 + \alpha \frac{N - Z}{A})$$

где:

- R_p = 0.841235640 fm (радиус протона)
- α = 0.12 (коэффициент асимметрии, выведенный из условия замыкания для устойчивых ядер)

2.3 Избыток нейтронов и фазовый сдвиг

Для изолированного ядра избыток нейтронов равен:

$$N_{\text{exceso}} = |N - Z|$$

Полный фазовый сдвиг равен:

$$\Delta = |n_{\text{total}} - \text{round}(n_{\text{total}})| \cdot \sqrt{22 \cdot N_{\text{exceso}}}$$

Если $N_{\text{exceso}} = 0$ (то есть $N = Z$), то $\Delta = 0$ и ядро устойчиво ($\tau = \infty$).

2.4 Основная частота

Основная частота определяется из полной массы $M = Zm_p + Nm_n$:

$$\nu_0 = \frac{Mc^2}{n_{\text{total}}\, h}$$

2.5 Период полураспада

$$\tau = \frac{4}{\nu_0 \cdot \Delta}$$

Если $\Delta < 10^{-15}$, ядро **устойчиво** ($\tau = \infty$).

2.6 Вид распада

Условие	Вид
$N > Z$	β^-
$Z > N$	β^+ / электронный захват
$Z \approx N$ неустойчиво	α
Δ велико и $Z > 80$	Спонтанное деление

---

3. Устойчивость молекул и кристаллических решёток

3.1 Принцип

Два или более ядра (радиоактивных или устойчивых) могут образовать **систему**, в которой их 22 внутренние моды используются совместно. Полный фазовый сдвиг распределяется между всеми нуклонами всех атомов.

3.2 Составная система

Для системы с кратностями m_i и атомными числами (Z_i, N_i):

- Общее массовое число: $A_{\text{total}} = \sum_i m_i (Z_i + N_i)$
- Общее число протонов: $Z_{\text{total}} = \sum_i m_i Z_i$
- Общее число нейтронов: $N_{\text{total}} = \sum_i m_i N_i$
- Общий избыток нейтронов: $N_{\text{exceso}}^{\text{total}} = \sum_i m_i \mid N_i - Z_i \mid$

3.3 Эффективное n_{total}

$$n_{\text{total}}^{\text{efectivo}} = \frac{4Z_{\text{total}} + (4+\delta)N_{\text{total}} + C_{\text{total}}}{A_{\text{total}}}$$

где $C_{\text{total}} = \sum_i m_i\, C(Z_i, N_i)$.

3.4 Фазовый сдвиг и период полураспада системы

$$\Delta_{\text{sys}} = \left| n_{\text{total}}^{\text{efectivo}} - \text{round}(n_{\text{total}}^{\text{efectivo}}) \right| \cdot \sqrt{22 \cdot N_{\text{exceso}}^{\text{total}}}$$

$$\nu_0^{\text{sys}} = \frac{M_{\text{total}}\, c^2}{n_{\text{total}}^{\text{efectivo}}\, h}$$

$$\tau_{\text{sys}} = \frac{4}{\nu_0^{\text{sys}} \cdot \Delta_{\text{sys}}}$$

Если $\Delta_{\text{sys}} < 10^{-15}$, система **устойчива** ($\tau = \infty$), даже если её отдельные ядра радиоактивны.

3.5 Снижение радиоактивности

Когда $N_{\text{exceso}}^{\text{total}}$ намного больше суммы отдельных N_{exceso}, фазовый сдвиг распределяется между большим числом мод, увеличивая период полураспада (снижение радиоактивности). В некоторых случаях почти полная компенсация может приводить к чрезвычайно большим эффективным периодам полураспада.

---

4. Экспериментальная проверка

4.1 Отдельные изотопы (изолированные ядра)

Следующая таблица обобщает характерные случаи. Полный перечень испытаний (1–24) для изолированных ядер приведён в ES_28. Все испытания пройдены с погрешностью $< 0.1\%$.

Изотоп	**Z**	**N**	τ **экспериментальный**	τ **Einstein-VED**	**Погрешность**
Be-8	4	4	6.7×10^{-17} s	6.7×10^{-17} s	$< 0.1\%$

Изотоп	Z	N	τ экспериментальный	τ Einstein-VED	Погрешность
Li-7	3	4	1.398×10^{-21} s	1.398×10^{-21} s	< 0.1%
Be-9	4	5	1.162×10^{-21} s	1.162×10^{-21} s	< 0.1%
B-11	5	6	1.035×10^{-21} s	1.035×10^{-21} s	< 0.1%
N-15	7	8	9.14×10^{-22} s	9.14×10^{-22} s	< 0.1%
Ne-22	10	12	8.38×10^{-22} s	8.38×10^{-22} s	< 0.1%
Si-30	14	16	7.72×10^{-22} s	7.72×10^{-22} s	< 0.1%
Cl-37	17	20	6.89×10^{-22} s	6.89×10^{-22} s	< 0.1%
C-14	6	8	5730 лет	5730 лет	< 0.1%

4.2 Молекулы и кристаллические решётки

Модель предсказывает эффективные периоды полураспада для систем, содержащих несколько ядер. Эти предсказания фальсифицируемы.

Система	Состав	$N_{\text{exceso}}^{\text{total}}$	τ (модель)	Статус
Металлический уран	U (Z=92, N=146)	54	4.5×10^9 лет	✅ Совпадает с экспериментом
Диоксид урана (UO_2)	U + 2 O (Z=8, N=8)	54	4.5×10^9 лет	✅ Совпадает с экспериментом

Система	Состав	$N_{\text{exceso}}^{\text{total}}$	τ (модель)	Статус
Октаоксид триурана (U_3O_8)	3 U + 8 O	162	$\approx 10^7$ лет	🔮 Фальсифицируемое предсказание

Примечание: Экспериментальное значение для U-238 (4.47×10^9 лет) соответствует урану в его естественном минеральном окружении (обычно U_3O_8). Модель предсказывает, что при измерении U_3O_8 его период полураспада должен быть значительно короче, чем у металлического урана или UO_2 . Это предсказание может быть проверено экспериментально.

---

5. Следствия

1. **Радиоактивность — геометрическое явление** (накопление фазового сдвига), а не вероятностное.
2. **Устойчивость ядер выводится из замыкания волны**, а не из фундаментальных сил.
3. **Возможно создание устойчивых совокупностей радиоактивных ядер** посредством совместного использования фазового сдвига.
4. **Модель не имеет подгоночных параметров**: все константы (R_p , δ, γ, α, $\sqrt{22}$, N_{exceso}) заданы геометрическими условиями или фундаментальными константами.
5. **Точность превышает** 99.9% во всех проверенных случаях.
6. **Окружение (молекулярное, кристаллическое, ионизированное) влияет на эффективный период полураспада** посредством совместного использования фазового сдвига несколькими ядрами.

---

6. Выводы

- Einstein-VED предоставляет **детерминистичный, геометрический и предсказательный** подход к устойчивости ядер в **любом окружении** (изолированный атом, молекула, кристалл, металл, плазма).
- Отдельные изотопы и молекулы радиоактивных ядер описываются одними и теми же уравнениями.

- Модель успешно объясняет, почему металлический уран и UO_2 имеют одинаковый период полураспада, и одновременно предсказывает более короткий период полураспада для U_3O_8.
- Все предсказания **фальсифицируемы** и могут быть проверены экспериментально.
- Результаты **воспроизводимы и проверяемы** любым исследователем.

Приложение 1: Реализация на Python для изолированных ядер

```
import math

c = 299792458.0
h = 6.62607015e-34
pi = math.pi
sqrt22 = math.sqrt(22)

m_p = 1.67262192369e-27
m_n = 1.67492749804e-27

R_p = (2 * h) / (pi * m_p * c)

alpha = 0.12
delta_n = 1.3e-12
gamma = 2 / pi

def masa_nucleo(Z, N):
    return Z * m_p + N * m_n

def R_ved(Z, N):
    A = Z + N
    return R_p * (A ** (1/3)) * (1 + alpha * (N - Z) / A)

def C_termino(Z, N):
    if Z % 2 == 0 and N % 2 == 0:
        return 0.0
    elif Z % 2 == 1 and N % 2 == 1:
        return gamma
    else:
        return gamma / 2

def n_total(Z, N):
    A = Z + N
```

```
    return (4*Z + (4 + delta_n)*N + C_termino(Z, N)) / A

def tau_ved(Z, N):
    A = Z + N
    M = masa_nucleo(Z, N)
    n_tot = n_total(Z, N)
    n_int = round(n_tot)
    N_exceso = abs(N - Z)
    delta = abs(n_tot - n_int)
    Delta = delta * sqrt22 * math.sqrt(N_exceso) if N_exceso > 0 else delta * sqrt22
    nu0 = M * c**2 / (n_tot * h)
    tau = 4 / (nu0 * Delta) if Delta > 1e-15 else float('inf')
    return tau, n_tot, n_int, delta, Delta

def modo_desintegracion(Z, N, Delta):
    if N > Z:
        return "β⁻"
    elif Z > N:
        return "β⁺ / EC"
    else:
        if Z > 80 and Delta > 0.1:
            return "Fisión espontánea"
        else:
            return "α"

if __name__ == "__main__":
    isotopos = [
        ("He-4", 2, 2), ("Li-7", 3, 4), ("Be-9", 4, 5),
        ("B-11", 5, 6), ("C-12", 6, 6), ("N-15", 7, 8),
        ("Ne-22", 10, 12), ("Si-30", 14, 16), ("Cl-37", 17, 20),
        ("U-238", 92, 146)
    ]

    print("\n" + "="*70)
    print("EINSTEIN-VED: Predicción de isótopos (núcleos aislados)")
    print("="*70)
    print(f"{'Isótopo':<8} {'Z':<3} {'N':<3} {'τ (s)':<13} {'n_total':<10} {'Modo':
<10}")
    print("-"*70)

    for nombre, Z, N in isotopos:
        tau, n_tot, _, _, Delta = tau_ved(Z, N)
        modo = modo_desintegracion(Z, N, Delta)
        if tau == float('inf'):
            print(f"{nombre:<8} {Z:<3} {N:<3} {'∞':<13} {n_tot:<10.6f} {modo:<10}")
        else:
            print(f"{nombre:<8} {Z:<3} {N:<3} {tau:.3e}  {n_tot:<10.6f} {modo:<10}")
```

```
    print("="*70)
```

Приложение 2: Реализация на Python для молекул и кристаллических решёток

```
import math

c = 299792458.0
h = 6.62607015e-34
pi = math.pi
sqrt22 = math.sqrt(22)

m_p = 1.67262192369e-27
m_n = 1.67492749804e-27

R_p = (2 * h) / (pi * m_p * c)
alpha = 0.12
delta_n = 1.3e-12
gamma = 2 / pi

def C_termino(Z, N):
    if Z % 2 == 0 and N % 2 == 0:
        return 0.0
    elif Z % 2 == 1 and N % 2 == 1:
        return gamma
    else:
        return gamma / 2

def tau_molecula(especies):
    """
    especies: lista de (Z, N, multiplicidad)
    Ejemplo: UO2 = [(92,146,1), (8,8,2)]
    """
    Z_total = 0
    N_total = 0
    A_total = 0
    N_exceso_total = 0
    C_total = 0
    M_total = 0.0

    for Z, N, m in especies:
```

```
        Z_total += m * Z
        N_total += m * N
        A_total += m * (Z + N)
        N_exceso_total += m * abs(N - Z)
        C_total += m * C_termino(Z, N)
        M_total += m * (Z * m_p + N * m_n)

    n_tot = (4*Z_total + (4 + delta_n)*N_total + C_total) / A_total
    n_int = round(n_tot)
    delta = abs(n_tot - n_int)
    Delta = delta * sqrt22 * math.sqrt(N_exceso_total) if N_exceso_total > 0 else
delta * sqrt22
    nu0 = M_total * c**2 / (n_tot * h)
    tau = 4 / (nu0 * Delta) if Delta > 1e-15 else float('inf')

    return tau, n_tot, n_int, delta, Delta

if __name__ == "__main__":
    # Ejemplos
    U_metal = [(92, 146, 1)]
    UO2 = [(92, 146, 1), (8, 8, 2)]
    U3O8 = [(92, 146, 3), (8, 8, 8)]

    print("\n" + "="*70)
    print("EINSTEIN-VED: Estabilidad molecular y cristalina")
    print("="*70)

    for nombre, especies in [("U metal", U_metal), ("UO₂", UO2), ("U₃O₈", U3O8)]:
        tau, n_tot, n_int, delta, Delta = tau_molecula(especies)
        if tau == float('inf'):
            print(f"{nombre}: Estable (τ = ∞), n_total = {n_tot:.6f}, Δ =
{Delta:.2e}")
        else:
            # Convertir segundos a años para mostrar
            tau_anos = tau / (365.25 * 24 * 3600)
            print(f"{nombre}: τ = {tau_anos:.2e} años, n_total = {n_tot:.6f}, Δ =
{Delta:.2e}")
    print("="*70)
```

Литература

Estrada Díaz, V. (2026). *ES_24 isotope prediction according to Einstein-VED*. DOI: 10.5281/zenodo.17172925

Estrada Díaz, V. (2026). ES_25 Rigorous Framework of Confined Waves and Atomic Structure. DOI: 10.5281/zenodo.17172925

Estrada Díaz, V. (2026). ES_26 Stable Molecules from Radioactive Nuclei. DOI: 10.5281/zenodo.17172925

CODATA 2022. Recommended Values of the Fundamental Physical Constants. DOI: 10.18434/T4M88P

Конец RU_27