

## ПЛОТНОСТЬ ЭНЕРГИИ ФИЗИЧЕСКОГО ВАКУУМА И ОЦЕНКА МАССЫ КОМПАКТНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ (ee) - ПАРЫ

Кащенко Н.М.<sup>1</sup>, Кащенко М.П.<sup>1,2</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия

<sup>2)</sup> Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: nad.kashenko@yandex.ru

## ENERGY DENSITY OF THE PHYSICAL VACUUM AND ESTIMATION OF THE MASS OF A COMPACT ELECTRON (ee) – PAIR

Kashchenko N.M.<sup>1</sup>, Kashchenko M.P.<sup>1,2</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

<sup>2)</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

**Abstract.** It is shown that the mass of a pair of electrons bound by contact interaction can be interpreted as the mass of the physical vacuum, localized in the region of overlap of electron wave packets in the case of a vacuum density close to that of nuclei.

Основная проблема синтеза ядер связана с преодолением кулоновского барьера. Эта проблема снимается, если между ядрами локализуется массивный отрицательный заряд [1-3]. Такой заряд создают электронные (ee) - пары с противоположными спинами. Согласно [4], притяжение электронов в паре обеспечивает контактное взаимодействие (при перекрытии волновых пакетов с радиусами  $R \sim (10^{-14}-10^{-15})$  м). Допустим, что большая масса компактных (ee) - пар связана с захватом энергии физического вакуума (ФВ) из объема  $\Delta V$  перекрытия волновых пакетов. Тогда при известной величине  $w_{ФВ}$  (плотности энергии ФВ) энергия (ee) – пары  $E_{ee}$  задается соотношением:

$$E_{ee} = w_{ФВ} \Delta V. \quad (1)$$

Оценка величины  $\Delta V$  следует из элементарной геометрии пересечения двух шаров с радиусами  $R$ :

$$\Delta V/V = (1 - \eta)^2 (1 + \eta/2), \quad V = 4 \pi R^3/3, \quad \eta = r/R, \quad 0 < \eta < 1, \quad (2)$$

где  $r$  равен половине расстояния между центрами перекрывающихся сфер. Ясно, что при  $\eta = 1$  сферы только касаются, а при  $\eta = 0$  их центры совпадают. При использовании модели пары, как объекта, вращающегося вокруг центра инерции, радиус вращения равен  $r$ . Квантование момента импульса при малых  $r$  приводит к релятивистским скоростям движения и массе (энергии) (ee) - пары, обратно пропорциональной  $r$ . В [1] в качестве примера проводилась оценка для  $r = R/2$ , то есть  $\eta = 1/2$ , при котором, согласно (2),  $\Delta V/V = 5/16$ . Ожидаемые значения масс  $m_{ee}$  при изменении  $r$  от  $5 \cdot 10^{-15}$  м до  $5 \cdot 10^{-16}$  м принадлежат интервалу (0.05 - 0.5) а.е.м. Используя (1), легко убедиться, что указанному интервалу масс при  $\Delta V/V = 5/16$  соответствует интервал значений  $w_{ФВ} \approx (4.58 \cdot 10^{31} - 4.58 \cdot 10^{34})$  Дж/м<sup>3</sup> или массовая плотность  $\rho_{ФВ} = w_{ФВ}/c^2 \approx (5 \cdot 10^{14} -$

$5 \cdot 10^{17}$ ) кг/м<sup>3</sup>. Полученные оценки указывают на возможную неоднородность плотности ФВ. Это вполне естественно при сравнении, например, областей космоса, свободных от вещества, и локальных межъядерных и, тем более, внутриядерных областей, где ФВ должен быть возбужден. Разумеется, для холодного синтеза ядер представляет интерес состояние возбужденного ФВ. Отметим, неоднородность ФВ (возможность образования доменов ФВ), принимается в качестве одной из базисных идей в [5]. Интересно, что верхнее значение приведенного выше интервала для  $\rho_{\text{ФВ}}$  оказывается больше плотности ядерной материи  $\rho_{\text{я}} \approx 2 \cdot 10^{17}$  кг/м<sup>3</sup>, но меньше оценки [6] квантовой электродинамики  $\rho_{\text{кЭд}} \approx 2 \cdot 10^{18}$  кг/м<sup>3</sup>. В условиях холодного ядерного синтеза предпочтительной представляется оценка  $\rho_{\text{ФВ}} \leq \rho_{\text{я}}$ . В случае фиксированных  $\rho_{\text{ФВ}}$  и  $R$  диапазон  $m_{\text{ее}}$  можно получить, варьируя  $\Delta V/V$ . В частности, данным [7] о массах  $m_{\text{ее}} \approx (0.05 - 0.08)$  а.е.м. при  $\rho_{\text{ФВ}} \approx \rho_{\text{я}}$  и  $R = 10^{-15}$  м соответствует интервал значений  $\Delta V/V \approx (0.1 - 0.16)$ .

1. М. П. Кашченко, Н. М. Кашченко. Низкотемпературный ядерный синтез: введение в проблему и ее концептуальное решение. Екатеринбург, УГЛТУ (2022) 180 с.
2. Kashchenko N. M., Kashchenko M. P. (2022). «Formation of massive electron pairs as a necessary condition for low-temperature nuclear fusion and the existence of a new state of matter». // In V. L. Derbov (Ed.), Saratov Fall Meeting 2021: Laser Physics, Photonic Technologies, and Molecular Modeling [121930U] (Progress in Biomedical Optics and Imaging - Proceedings of SPIE; Том 12193). SPIE. <https://doi.org/10.1117/12.2626912>
3. Kashchenko M. P., Kashchenko, N. M. (2022). «Development of a model of a quasi-molecular state for low-temperature synthesis of nuclei and interpretation of the formation of chemical elements in the process of vacuum melting of a metal by an electron beam». // In V. L. Derbov (Ed.), Saratov Fall Meeting 2021: Laser Physics, Photonic Technologies, and Molecular Modeling [121930V] (Progress in Biomedical Optics and Imaging - Proceedings of SPIE; Vol. 12193). SPIE. <https://doi.org/10.1117/12.2626913>
4. Santilli R. M.. Foundations of Hadronic Chemistry. With Applications to New Clean Energies and Fuels. Boston - Dordrecht - London: Kluwer Academic Publishers (2001) 554 p.
5. Дятлов В. Л. Поляризационная модель неоднородного физического вакуума. Новосибирск, Изд-во Ин-та математики (1998) 184 с.
6. Фейнман Р., Хибс А. Квантовая механика и интегралы по траекториям. М., Мир (1968) 384 с..
7. М.Р. Kashchenko, М.А. Kovalenko, V.I.Pechorsky, A.I. Kupryazhkin, N.M. Kashchenko// Registration of titanium atoms with increased mass as a consequence of the capture of massive electron pairs, Abstracts of the XXVII russian conference on cold nuclear transmutation of chemical elements and ball lightning (Moscow 2022), pp. 29 - 30. [https://disk.yandex.ru/i/X\\_7D1faIKfb3wQ](https://disk.yandex.ru/i/X_7D1faIKfb3wQ)