

Про електромагнітну структуру мас елементарних частинок

О. БЕДРІЙ, В.І. ФУЩИЧ

Formulas are suggested for masses of elementary particles depending on the volume and intensity of fields.

Проблема походження мас елементарних частинок на сьогодні відкрита. Вона не вирішена не тільки на кількісному, а й на якісному рівні. Вперше Дж.Дж. Томпсон у 1893 р. [1] висунув ідею про електромагнітну природу маси електрона. Пізніше ця ідея обговорювалася з різних точок зору багатьма авторами в зв'язку з різними конкретними моделями електрона (М. Абрагам, Г. Лоренц та ін.).

У повідомленні запропоновані формули для мас елементарних частинок, які залежать від об'єму V_0 , потенціалу (неелектромагнітного і негравітаційного походження) V_g , електромагнітного поля \mathbf{D} , \mathbf{E} , \mathbf{B} , \mathbf{H} . Ці поля за припущенням створюються складовими частинками елементарних частинок, структура і властивості яких нам невідомі.

Будемо припускати, що маса частинок m є деякою функцією, вказаних величин

$$m = F(V_0, V_g, \mathbf{DE}, \mathbf{DB}, \mathbf{DH}, \mathbf{BE}, \mathbf{HE}, \mathbf{BH}). \quad (1)$$

Оскільки m — скалярна величина, F — інваріантна відносно просторових поворотів векторів \mathbf{D} , \mathbf{B} , \mathbf{E} , \mathbf{H} . Це означає, що (1) має вигляд

$$m = F(V_0, V_g, \mathbf{DE}, \mathbf{DH}, \mathbf{DB}, \mathbf{BE}, \mathbf{HE}, \mathbf{BH}, D^2, E^2, B^2, H^2). \quad (2)$$

Якщо вимагати масштабну інваріантність (2) відносно перетворень

$$\mathbf{D} \rightarrow \lambda \mathbf{D}, \quad \mathbf{E} \rightarrow \lambda \mathbf{E}, \quad \mathbf{B} \rightarrow \lambda \mathbf{B}, \quad \mathbf{H} \rightarrow \lambda \mathbf{H}, \quad (3)$$

λ — масштабний параметр, то (2) набуває вигляду

$$m = F\left(V_0, V_g, \frac{\mathbf{DE}}{\mathbf{DH}}, \frac{\mathbf{DE}}{\mathbf{BE}}, \dots\right). \quad (4)$$

Виходячи з розмірностей m , V_0 , V_g , \mathbf{D} , \mathbf{E} , \mathbf{B} , \mathbf{H} , можна одержати найпростіші формули типу (2) для мас елементарних частинок. Наведемо деякі з них

$$m = V_0 \frac{\mathbf{DE}}{V_g}, \quad (5)$$

$$m = V_0 \frac{\mathbf{BH}}{V_g}, \quad (6)$$

$$m = g_1 V_0^{n_1} V_g^{n_2} (\mathbf{EH})^{n_3}, \quad (7)$$

$$m = g_2 V_0^{k_1} V_g^{k_2} (\mathbf{B}\mathbf{D})^{k_3}, \quad (8)$$

$$m = g_3 V_0^{l_1} V_g^{l_2} (\mathbf{B}^2 - \mathbf{D}^2)^{l_3}, \quad (9)$$

$$m = g_4 V_0^{r_1} V_g^{r_2} (\mathbf{E}^2 - \mathbf{H}^2)^{r_3}, \quad (10)$$

де $n_1, n_2, n_3, k_1, k_2, k_3, l_1, l_2, l_3, r_1, r_2, r_3$ — дійсні числа, g_1, g_2, g_3, g_4 — розмірні константи, які можуть бути визначені з теорії розмірностей.

Варто зауважити, що формули (7)–(10), якщо V_0 і V_g — постійні величини, інваріантні не тільки відносно просторових поворотів, а інваріантні також відносно групи Лоренца.

Наведемо тепер числові значення $V_0, V_g, |\mathbf{D}|, |\mathbf{E}|, |\mathbf{B}|, |\mathbf{H}|$, які дають, згідно з формулами (5), (6), експериментальні значення мас електрона і протона.

Для електрона

$$\begin{aligned} V_0 &= 4,44043 \cdot 10^{-41}, & V_g &= 8,98775 \cdot 10^{16}, & B &= 4,81346 \cdot 10^{10}, \\ H &= 3,83043 \cdot 10^{16}, & D &= 1,27769 \cdot 10^8, & E &= 1,44304 \cdot 10^{19}, \\ m_e &= 9,10938 \cdot 10^{-31}. \end{aligned}$$

Для протона

$$\begin{aligned} V_0 &= 1,07583 \cdot 10^{-36}, & V_g &= 1,29308 \cdot 10^{15}, & B &= 3,32551 \cdot 10^9, \\ H &= 6,04608 \cdot 10^{14}, & D &= 1,68136 \cdot 10^7, & E &= 1,19569 \cdot 10^{17}, \\ m_p &= 1,67262 \cdot 10^{-27}. \end{aligned}$$

Числові значення наведені в таких одиницях:

$$\begin{aligned} [m] &= \text{кг}, & [V_0] &= \text{м}^3, & [B] &= \text{вебер} \cdot \text{м}^{-2}, & [D] &= \text{кулон} \cdot \text{м}^{-2}, \\ [E] &= \text{вольт} \cdot \text{м}^{-1}, & [H] &= \text{ампер} \cdot \text{м}^{-1}, & [V_g] &= \text{джоуль} \cdot (\text{кг})^{-1}. \end{aligned}$$

При обчисленні мас електрона і протона за формулами (5), (6)

$$\mathbf{D}\mathbf{E} = |\mathbf{D}||\mathbf{E}| \cos \varphi, \quad \mathbf{B}\mathbf{H} = |\mathbf{B}||\mathbf{H}| \cos \varphi \quad (11)$$

ми вибрали $\varphi = 0$. Очевидно, що кутовий параметр φ можна вибрати довільно, що приведе до інших значень $\mathbf{D}, \mathbf{B}, \mathbf{E}, \mathbf{H}$, якщо зафіксувати значення V_0, V_g .

Наведені нами найпростіші формули для обчислення експериментальних значень мас, якщо відоме електромагнітне поле, можна розглядати як одну з можливих кількісних реалізацій глибокої ідеї Дж.Дж. Томпсона.

1. Thomson J.J., Recent researches on electricity and magnetism, Oxford, 1893, 250 p.