# Вычисление показателя экспоненты, описывающее затухание электромагнитного поля частиц вакуума

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

Энергия водородоподобном атоме равна величине -1/2n$^2$, где используется главное квантовое число. Определим функцию, среднее значение которой равно этой величине. С помощью этой идеи удалось вычислить показатель экспоненты диполя, образующего частицу вакуума. Для водородоподобного атома получено значение энергии, имеющий минимум в точках координаты характерного положения электрона.

Построим показатель экспоненты частиц вакуума, чтобы среднее значение энергии элементарной частицы, образованной частицами вакуума, совпадало с энергией электрона в водородоподобном атоме. Значит энергии частиц вакуума, равна (радиус безразмерный)

$$E(r) = \frac{m_e}{m_\gamma} e^2 l_\gamma \exp(-\alpha_n r) / \lambdabar_e^2 r^2 = m_e c^2 r_\gamma^2 \exp(-\alpha_n r) / \lambdabar_e^2 r^2 = -\frac{m_e c^2}{137^2 r^2} \exp(-\alpha_n r);$$

$$\exp(-\alpha_n) = 1 - \frac{\alpha_n}{2n^2}; \lim_{n\to\infty} \alpha_n = 2n^2$$

Где величина радиуса нормирована на радиус Бора, $\frac{m_e}{m_\gamma}$ количество частиц вакуума. равное отношению массы электрона к массе частиц вакуума. Частицы вакуума образуют диполь, множитель у плеча которого вычислен в данной статье. У частиц вакуума имеем соотношение $\frac{l_\gamma}{m_\gamma} = \frac{c^2}{e^2} r_\gamma^2$ см. [1] и имеем $r_\gamma = \frac{e^2}{mc^2}; \lambdabar = \frac{\hbar}{mc}$. Итого имеем

$$E(r) = -\frac{m_e c^2}{137^2 r^2}\exp(-\alpha_n r); \exp(-\alpha_n) = 1 - \frac{\alpha_n}{2n^2};$$
$$\alpha_n = 2n^2[1 - \exp(-\alpha_n)] = 2n^2[1 - \exp(-2n^2)]$$

При этом показатель экспоненты у плеча частицы вакуума определяется по формуле $-l_\gamma \exp(-\alpha_n r)$.

$$\int_0^1 E(r) r^2 dr = -\int_0^1 \frac{m_e c^2}{137^2 \lambda_e}\exp(-\alpha_n r) dr = \frac{m_e c^2}{137^2}\frac{\exp(-\alpha_n) - 1}{\alpha_n} = -\frac{m_e c^2}{137^2 2n^2}.$$

При интегрировании от нуля до бесконечности, асимптотическое выражение для показателя экспоненты переходит в точное значение

$$\int_0^\infty E(r) r^2 dr = -\int_0^\infty \frac{m_e c^2}{137^2}\exp(-2n^2 r) dr = -\frac{m_e c^2}{137^2 2n^2}.$$

Но это не совсем точный результат, так как в данном случае не рассматривается среднее значение.

Построена энергия системы дающая среднее решение для ядра атома. В случае электронов они занимают среднюю определенную позицию, равную $r = n/Z$ где используется радиус Бора. Для классических частиц минимум имеет действие, причем выполняются уравнения движения. В случае квантовых систем нет определенного положения частицы. Каждому положению частицы соответствует своя энергия, не совпадающая со средней энергией частицы. Определим энергию частиц вакуума, определяющую минимум энергии в точках характерного размера движения электрона

$$E(r) = -\frac{m_e c^2}{137^2}\frac{\exp[-(rn^{2/3} - n^{5/3}/Z)^2/2]}{2\int_0^{n^{5/3}/Z} y^2 \exp[-(y - n^{5/3}/Z)^2/2] dy}.$$

Эта функция имеет минимум в точке $r = n/Z$, где радиус используется в атомных единицах, и интеграл от нее равен энергии электрона в атоме водорода.

$$\int_0^{n/Z} \exp[-(rn^{2/3} - n^{5/3}/Z)^2/2]r^2dr = \int_0^{n^{5/3}/Z} \exp[-(y - n^{5/3}/Z)^2/2]y^2dy/n^2$$

При этом средняя энергия электрона, совпадающая с собственной энергией частицы равна

$$< E(r) >= -\frac{m_e c^2}{137^2 2n^2}$$

Данная идея о собственной энергии электрона позволила вычислить показатель экспоненты частиц вакуума в зависимости от главного квантового числа.

Литература

1. *Якубовский Е.Г.* ЧАСТИЦЫ ВАКУУМА, ОПИСЫВАЮЩИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ПОЛЯ Реферативный журнал «Научное обозрение» 2016, т.2, стр.58-80,

   http://science-review.ru/abstract/pdf/2016/2/662.pdf