

## Частицы вакуума и виртуальные частицы

Якубовский Е.Г.

e-mail [yakubovski@rambler.ru](mailto:yakubovski@rambler.ru)

Имеется аналогия между частицами вакуума и виртуальными частицами. Энергия виртуальных частиц с главным квантовым числом  $k$  образуется при суммировании частиц вакуума – мультиполей с рангом  $k$ .

Описание мультиполя частиц вакуума с приближенной потенциальной

энергий  $\frac{e^2 l_\gamma^k}{k^2 r^{k+1}} \cong \frac{e^2}{k^2 r} \left(\frac{l_{\gamma k}}{a_0}\right)^k$ , можно представить, как величину заряда  $e\sqrt{(l_\gamma / a_0)^k}$

электрона, вращающегося в поле ядра с тем же зарядом. Основные свойства частиц вакуума см. [1]. Радиус  $r_B$ , соответствующий радиусу Бора, полученный решением для атома водорода с таким зарядом  $e\sqrt{(l_{\gamma k} / a_0)^k}$  ядра и

электрона, равен  $r_B = \frac{\hbar^2}{m_{Pl} e^2} \frac{m_{\gamma k}}{m_e} = \frac{\hbar^2}{m_{Pl} e^2} \left(\frac{a_0}{l_{\gamma k}}\right)^k \frac{m_{\gamma k}}{m_e} = 137^2 r_{Pl} \left(\frac{a_0}{l_{\gamma k}}\right)^k \frac{m_{\gamma k}}{m_e}$ . Откуда

энергия частицы вакуума, равна  $\frac{e^2}{k^2 r_B} = \frac{e^2 l_{\gamma k}^k}{137^2 k^2 r_{Pl} a_0^k} \frac{m_e}{m_{\gamma k}} = \frac{m_e c^2}{137^2 k^2}$ , где

используем формулу  $\frac{l_{\gamma k}^k}{m_{\gamma k}} = \frac{c^2}{e^2} r_\gamma^{k+1}$ , где образующий радиус электронов в атоме

водорода равен среднему геометрическому между радиусом Бора электрона в атоме водорода  $a_0$  и электрическим радиусом массы Планка  $r_{Pl}$ , т.е.

$$r_\gamma = (a_0^k r_{Pl})^{\frac{1}{k+1}}.$$

Подсчитаем плотность энергии частиц вакуума в частице с произвольной массой, она складывается из кинетической и потенциальной энергии частиц вакуума

$$\varepsilon = \frac{nm(2m_{Pl} - m_\gamma)c^2}{m_\gamma \sqrt{1 - V^2/c^2}} \frac{l_{\gamma k}^{k-1}}{r_{\gamma k}^{k-1}} - \frac{2ne^2}{l_\gamma} \frac{l_{\gamma k}^{k-1}}{r_{\gamma k}^{k-1}} = -\frac{nm}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} \frac{l_{\gamma k}^{k-1}}{r_{\gamma k}^{k-1}}$$

$$\frac{m}{m_\gamma} \frac{m_{Pl}c^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} = \frac{e^2}{l_\gamma}; \frac{l_\gamma}{m_\gamma} = \frac{c^2 r_\gamma^2}{e^2}; r_\gamma = \frac{e^2(1 - V^2/c^2)^{1/4}}{\sqrt{mm_{Pl}c^2}},$$

При образовании частицы массы  $m$  использовалась переходящая в внутреннюю кинетическую энергию энергия  $(2m_{Pl} - m_\gamma)c^2$  при количестве частиц вакуума  $\frac{nm}{m_\gamma}$ , где используется концентрация частицы массы  $m$ .

Отрицательная потенциальная энергия равна энергии диполя с плечом  $l_\gamma$ . При

этом была затрачена энергия  $\varepsilon = \frac{-nmc^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} \frac{l_{\gamma k}^{k-1}}{r_{\gamma k}^{k-1}}$  при образовавшихся частиц

массы  $m$  с концентрацией  $n$  с фактором, определяющим частицу вакуума ранга  $k$ . Запишем начальное значение плотности энергии в вакууме.

$$\varepsilon - \sum_s \frac{n_s m_s c^2}{\sqrt{1 - V_s^2/c^2}} \frac{l_{\gamma ks}^{k-1}}{r_{\gamma ks}^{k-1}} = 0$$

И уравнение баланса энергии

$$\Delta\varepsilon - \sum_s \frac{\Delta n_s m_s c^2}{\sqrt{1 - V_s^2/c^2}} \frac{l_{\gamma ks}^{k-1}}{r_{\gamma ks}^{k-1}} = 0$$

Изменяя концентрацию частиц меняем энергию системы. Можно рассмотреть баланс энергии относительно частиц вакуума. Их вклад в свойства вакуума значительный из-за большой концентрации, при малой массе. они образуют комплексную массу, причем отношение действительной части к мнимой части, у основной частицы вакуума – диполе, соответствует отношению темной массы к темной энергии.

Тут нужно сказать, что каждой частице вакуума соответствует элементарная частица с главным квантовым числом, равным рангу

мультиполя частиц вакуума. Ситуация аналогичная с виртуальными частицами с главным квантовым числом  $k$ , которые образуются из частиц вакуума ранга  $k$ . Но частицы вакуума, описывая виртуальные частицы являются более общим понятием, чем виртуальные частицы. Они образуют виртуальные частицы. Частицы вакуума займут положение с наименьшей отрицательной плотностью энергии. При этом элементарные частицы, соответствующие главному квантовому числу  $k$  будут заполнять уровни энергии, начиная с нижнего уровня энергии. Частицы вакуума являются бозонами – мультиполями, состоящими из  $2^k$  массами Планка, их спин равен  $2^{k-1}-1$ . Их сочетание определяет спин элементарных частиц, равный  $\frac{1}{2} - (2^k - 1)/2$ . Их можно представить как частицы с зарядом  $e\sqrt{(l_{yk} / a_0)^k}$  образующие диполь и тогда спин в основном равен 0,1. Тогда элементарные частицы образуют спин  $\frac{1}{2}$ .

Но частицы вакуума существуют сами по себе, образуя мнимую кинематическую вязкость вакуума  $i\hbar/2m$ . Это следует из связи уравнения квантовой механики и уравнения Навье-Стокса. Частицы вакуума являются средой с мнимой кинематической вязкостью, которая описывается уравнением Шредингера и Навье-Стокса. Причем существует ламинарный действительный режим уравнения Шредингера, описывающий стандартную квантовую механику и комплексный режим, описывающий уравнение Шредингера и Навье-Стокса с существованием комплексных траекторий, мнимая часть которых удовлетворяет соотношению неопределенности. Коммутационные соотношения и понятие оператора в комплексном пространстве не рассматриваются. Используется частная производная и соотношение неопределенности. Закон сохранения энергии имеет дополнительный член равный градиенту импульса, умноженный на отрицательную постоянную Планка, и тогда функциональный, а не операторный закон сохранения энергии выполняется в комплексном пространстве. В действительном пространстве функциональный закон

сохранения энергии не выполняется, требуется дополнительная производная от мнимого члена. Без дополнительной добавки, при мнимом члене равном константе закон сохранения энергии выполняется в дискретные моменты времени, и координата и импульс квантуются. Но это происходит при малой характерной константе времени, т.е. при излучении и столкновении, при стационарном состоянии при большой постоянной времени закон сохранения энергии выполняется. В промежуточном случае имеется частичное квантование для некоторых частиц и частичное выполнение закона сохранения энергии для оставшегося количества частиц. О выполнении закона сохранения энергии см. статью [2].

#### Литература

1. Якубовский Е.Г. Частицы вакуума с использованием мировых констант Планка в семимерном пространстве теории струн «Энциклопедический фонд России», 2016, 18стр. [http://russika.ru/userfiles/390\\_1524332473.pdf](http://russika.ru/userfiles/390_1524332473.pdf)
2. Якубовский Е.Г. Вторая ветвь квантовой механики – описание в комплексном пространстве «Энциклопедический фонд России», 2021, 60 стр. [http://russika.ru/userfiles/390\\_1633010558.pdf](http://russika.ru/userfiles/390_1633010558.pdf)