

## Постоянная тонкой структуры – масштабный энергетический фактор

А.П. Саврухин

### 1. Электрон и атом водорода

Реакция аннигиляции, эффект Комптона, дифракция частиц свидетельствуют о наличии глубокой степени родства между частицами и фотонами. Поэтому Шредингер и де Бройль утверждали, что частицы обладают собственной частотой гипотетического колебательного процесса, стоячими собственными колебаниями.

В таком случае электрон представляют частицей в виде замкнутой волны. Магнитный момент такого электрона близок к величине магнетона

Бора:  $\mu_e = i \cdot s = \frac{e \cdot c}{\lambda_k} \cdot \pi \left( \frac{\lambda_k}{2\pi} \right)^2 = \mu_B$ . Магнитная энергия витка будет равна:

$$E_m = \frac{L \cdot i^2}{2} = \frac{\mu_0 \cdot \lambda_k}{2} \left( \frac{e \cdot c}{\lambda_k} \right)^2 = E_0 \cdot \alpha.$$

Ей равна энергия электрического поля

частицы с комptonовской длиной  $\lambda_k$ :  $E_e = \frac{e^2}{4\pi \varepsilon_0 \cdot r_k} = E_0 \cdot \alpha$ . Выражение

для энергии сильного поля тогда имеет вид:  $E_h = E_0 \cdot \sqrt{1 - \alpha^2}$ . Как

показано на рис. 1, энергия фотона при образовании атома водорода

примерно равна энергии Ридберга  $E_R$ :

$$E_0 - E_h = E_0 \left( 1 - \sqrt{1 - \alpha^2} \right) = 0.5 E_0 \cdot \alpha^2.$$

Здесь электромагнитная компонента отложена по горизонтали, а сильная – по вертикали.

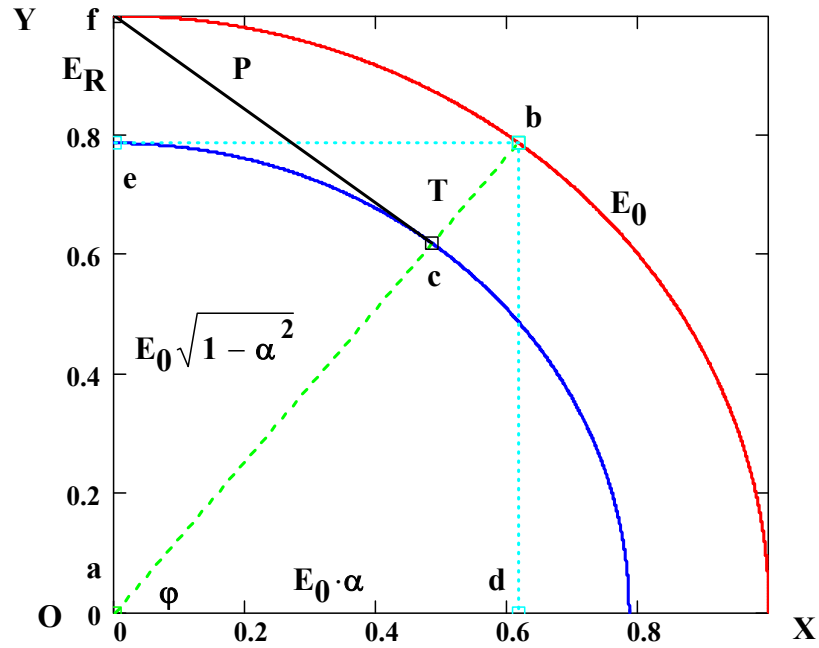


Рис. 1 Векторная модель электрона

В процессе сближения электрона с протоном излучение отсутствует, поскольку имеет квантовый характер. Поэтому энергия электрона не изменяется, а вектор  $ab = E_0$  лишь поворачивается против часовой стрелки (растет его фаза  $\varphi$ ). Необходимо принять условие: если электрическая сила притяжения этих частиц пропорциональна  $r^{-2}$ , то расталкивающая сила другого поля должна возрастать при уменьшении дистанции между ними быстрее, например, как  $r^{-3}$ . Тогда при достижении расстояния, равного размеру атома, эти силы уравниваются. Далее развивается процесс, эквивалентный столкновению электрона со стенкой, в результате чего формируется фотон.

## 2. Распад пиона

Рассмотрим распад пиона массой  $m_\pi$  на электрон и нейтрино. Выражение для энергии  $e_1$  электрона сразу после распада имеет вид:

$$e1 = \frac{m_{\pi}^2 + m_e^2}{2m_{\pi}} \quad . \quad \text{Тогда получим: } \frac{e2}{m_e} = \frac{\frac{m_{\pi}}{m_e} + \frac{m_e}{m_{\pi}}}{2} = 1.003\alpha. \quad \text{Более точно}$$

$$\frac{m_{\pi}}{m_e} = \frac{2}{\alpha} - 1 \quad \text{с погрешностью } 0.0002.$$

### 3. Ядро атома

Принято в ядре рассматривать ядерное взаимодействие только как сильное. Так ли это на самом деле? Разделите массу протона на 137 (величина, обратная постоянной тонкой структуры), и получите 6.8 МэВ. Как уже указывалось для электрона, это есть ЭМ компонента полной энергии протона. Расчетные величины энергии связи нуклонов указываются равными 6 - 8 МэВ. Как видно, в ядре, как и в атоме, и в электроне, уравниваются два вида сил.

4. Наблюдаем следующий ряд энергий, расположенных по степеням постоянной тонкой структуры:

1	2	3	4
Обозначение	Выражение для энергии	Величина	Название
$E_R\alpha$	$0.5E_0\alpha^3$	0.1 эВ	Энергия водородной связи
$E_R$	$0.5E_0\alpha^2$	13.6 эВ	Энергия ионизации атома водорода
$E_e$	$E_0\alpha^1$	3.73 кэВ	Энергия электрического поля электрона
$\Phi_m$	$2\alpha\Phi_0$	$\Phi_0 = h/2e$	Квант магнитного потока электрона
$E_0$	$E_0\alpha^0$	0.511 МэВ	Энергия электрона
$E_{\pi}$	$E_0(2\alpha^{-1} - 1)$	139.57 МэВ	Энергия пиона
$E_i$	$E_0\alpha^{-2}$	9.56 ГэВ	Энергия группы частиц Ипсилон

Подробно это рассмотрено в монографии «Природа элементарных частиц и золотое сечение» и на сайте <http://savrukhin.narod.ru>.

Квант МП обладает эквивалентной энергией  $E_m/2\alpha=E/4$ .  $\Phi_m=e/2\varepsilon_0c=e\mu_0c/2$ .  
 $\Phi_m=2\alpha\Phi_0$ .  $\Phi_0=h/2e$  - известный квант.

Пусть в атоме водорода устойчивость достигается равновесием между кулоновским притяжением и отталкиванием по сильному заряду  $q^2=2\varepsilon_0hc=e^2/\alpha$ , которое обратно пропорционально  $r^3$ . Имеем:  $e^2/4\pi\varepsilon_0r^2=q^2/4\pi\varepsilon_0r^3k$ , где  $k=1/R$  - некий коэффициент. Отсюда  $\alpha r=R$ . Приняв  $R=\lambda_e/2\pi$ , где  $\lambda_e$  есть комптоновская длина волны электрона, получим значение радиуса атома водорода  $r=0.53\cdot 10^{-10}$  м, что соответствует известному радиусу атома водорода.