



СПИН-ОРБИТАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Авторы: В. П. Павлов

СПИН-ОРБИТАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ, взаимодействие заряженных частиц, обладающих [спином](#) (и, следовательно, спиновым магнитным моментом) и

[орбитальным моментом](#). С.-о. в. – релятивистский эффект; напр., для электрона в атоме водорода энергия

$\Delta\varepsilon$ С.-о. в. является вторым членом разложения по степеням

v/c релятивистски-инвариантного [Дирака уравнения](#) (здесь

v – скорость электрона,

c – скорость света). С классич. точки зрения

$\Delta\varepsilon$ – это энергия спинового магнитного момента, вращающегося по орбите в кулоновском поле

φ ядра.

$\Delta\varepsilon$ пропорциональна градиенту

φ и приводится к виду

$$\Delta\varepsilon = e^2/(2r^3m^2\hbar c)(\mathbf{ls}),$$

где

e ,

r ,

m – электр. заряд, радиус-вектор и масса электрона,

l и

\mathbf{s} – векторы его орбитального момента и спина,

\hbar – постоянная Планка. Поскольку проекция спина электрона на направление

l может принимать только два значения (

$\pm 1/2$, в единицах

\hbar), С.-о. в. приводит к расщеплению уровней энергии в атоме водорода (и водородоподобных атомах) на 2 близких подуровня – к дублетной структуре уровней (см. [Тонкая структура](#)). У многоэлектронных атомов картина тонкого расщепления уровней энергии оказывается более сложной. Атомы щелочных металлов, у которых полный спин электронов равен $1/2$, также обладают дублетной структурой уровней энергии.

С.-о. в. существует и у нейтральных частиц, напр. у нейтронов, имеющих и орбитальный, и спиновый механич. моменты. Весьма существенно С.-о. в. в атомных ядрах; его вклад в полную энергию взаимодействия достигает 10%.

Processing math: 100%