

**Методика введения понятия «спин электрона»  
в лекционном курсе физики**

Кудин В.И., Мартинович В.А.

Белорусский национальный технический университет

Спин (собственный механический момент) является фундаментальным свойством элементарных частиц в такой же мере как электрический заряд и масса. Исторически понятие спина электрона было введено в атомной физике для объяснения так называемой тонкой структуры линий спектров одновалентных атомов. Немецким физиком-теоретиком Паули была выдвинута гипотеза, согласно которой для описания квантовых состояний электрона формально необходимо ввести дополнительное квантовое число. Голландские физики Уленбек и Гаудсмит развили эту гипотезу, предложив наглядное представление о вращении электрона вокруг собственной оси. Это свойство электрона и других элементарных частиц на всех языках называется коротким английским словом «спин», что означает вращение, и обозначается буквой  $s$ .

Гипотеза вращающегося электрона не выдерживает критики со стороны классического рассмотрения, однако в силу своей наглядности эта модель используется в физике наподобие того, как используется представление об электронных орбитах в боровской модели атома.

Согласно квантовой механике механический момент спина выражается через квантовое число  $s$  формулой  $L_s = \sqrt{s(s+1)} \hbar$ , а проекция его на ось  $Z$  может принимать  $2s+1$  различных значений. Но так как в данном случае необходимо объяснить при помощи этого квантового числа расщепление каждого уровня на два подуровня, то  $2s+1=2$ , так что  $s=1/2$ . Кроме механического момента электрон обладает также и магнитным моментом. Отношение орбитальных магнитного момента  $p_{mz}$  и механического момента  $L_z$  равно  $e/2m$ . При  $L_z = 1 \cdot \hbar$  магнитный момент равен одному магнетону Бора  $e\hbar/2m$ . Вся совокупность экспериментальных фактов однозначно указывает на то, что собственный магнитный момент электрона равен магнетону Бора, так что для спина отношение магнитного момента  $p_s$  к механическому моменту  $L_s$  равно  $e/m$ . Это подтверждается опытами по магнито-механическим явлениям.

Таким образом, в лекционном курсе физики понятие спина электрона необходимо предварительно ввести уже при изложении темы «Магнитное поле в веществе». Разумеется, более полное квантово-механическое описание спина электрона дается в атомной физике.