



# БЛОХА ТЕОРЕМА

Авторы: Я. В. Фоминов

БЛОХА ТЕОРЕМА, фундам. теорема квантовой теории твёрдого тела, устанавливающая вид волновой функции электрона, находящегося в поле с периодич. потенциалом

$U$ , в частности в кристаллич. решётке. Сформулирована Ф. [Блохом](#) в 1929. Суть Б. т. заключается в том, что волновая функция электрона в периодич. поле

$U(\mathbf{r})$  ( $\mathbf{r}$  – радиус-вектор

) имеет вид

$\psi_{s\mathbf{k}}(\mathbf{r}) = e^{i\mathbf{k}\mathbf{r}} u_{s\mathbf{k}}(\mathbf{r})$ , где

$\mathbf{k}$  – произвольный вектор, а функция

$u_{s\mathbf{k}}(\mathbf{r})$  имеет ту же периодичность, что и потенциал

$U$ . Б. т. связана с трансляционной инвариантностью [Шрёдингера уравнения](#), т. е. с инвариантностью при сдвиге на любой вектор вида

$\mathbf{a} = n_1 \mathbf{a}_1 + n_2 \mathbf{a}_2 + n_3 \mathbf{a}_3$ , где

$\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$  – осн. периоды потенциала (базисные векторы кристаллич. решётки);

$n_1, n_2, n_3$  – целые числа. Если

$\psi_{s\mathbf{k}}(\mathbf{r})$  – решение уравнения Шрёдингера, то

$\psi_{s\mathbf{k}}(\mathbf{r} + \mathbf{a})$  также является его решением, причём описывает то же самое состояние, и, следовательно, может отличаться от

$\psi_{s\mathbf{k}}(\mathbf{r})$  лишь умножением на фазу:

$\psi_{s\mathbf{k}}(\mathbf{r} + \mathbf{a}) = e^{i\mathbf{k}\mathbf{a}} \psi_{s\mathbf{k}}(\mathbf{r})$ , что и вытекает из теоремы Блоха. Периодичность потенциала приводит к образованию энергетич. зон – разрешённых интервалов энергии, обычно разделённых щелями (см. [Зонная теория](#)). В записи

$\psi_{s\mathbf{k}}(\mathbf{r})$  индекс

$s$  обозначает номер энергетич. зоны (см. [Блоховские электроны](#)).

# Литература

Лит.: Займан Дж. Принципы теории твердого тела. М., 1974.