

ЛОКАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ СВОЙСТВ ТВЕРДОГО ТЕЛА

А. ЛОКАЛИЗОВАННЫЕ И РАСПРОСТРАНЕННЫЕ (ДЕЛОКАЛИЗОВАННЫЕ) СОСТОЯНИЯ

При теоретическом описании свойств твердого тела можно придерживаться двух точек зрения. *Во-первых*, можно трактовать твердое тело как состоящее из отдельных атомов с заданными свойствами. Тогда явления в твердом теле рассматривают как *локальные процессы* в отдельных атомах, на которые, однако, влияет факт внедрения атомов в решетку. Вследствие взаимодействия этих атомов локальные возбуждения могут распространяться по твердому телу. *Во-вторых*, можно рассматривать ассоциацию атомов в решетку заданной структуры как важнейшую особенность твердого тела. Тогда интерпретация явлений в твердом теле основывается на *коллективных свойствах* твердого тела.

Вторая точка зрения соответствует концепции элементарных возбуждений. Колебательное состояние решетки рассматривают не как сумму индивидуальных локальных осцилляций атомов в решетке, а как суперпозицию гармонических волн решетки с соответствующими квантами энергии (фононы). Для описания ориентации спина ионов решетки вводятся спиновые волны и соответствующие им магноны. Локализованное возбуждение пары электрон — дырка интерпретируется в терминах коллективного возбуждения «экситона». Общим для всех этих коллективных возбуждений является тот факт, что каждому состоянию в их энергетическом спектре соответствует определенное значение волнового вектора, тогда как местонахождение состояния является неопределенным. Состояния простираются по всему твердому телу. В этом смысле они *делокализованы*.

Такое же делокализованное описание находим у квазичастиц в зонной модели. Трансляционная инвариантность кристаллической решетки приводит в качестве решений одноэлектронного уравнения Шредингера к модулированным с периодом решетки плоским волнам. Вероятность найти электрон Блоха в определенном положении в пределах ячейки Вигнера — Зейтца одинакова для всех эквивалентных положений в других ячейках. Делокализация состояний зонной модели выражается понятием *распространенные состояния* (*extended states*).