

для состояния $E=0$ (среднее значение распределения E_n в неупорядоченной решетке, середина зоны в упорядоченной решетке) вероятность возвращения равна нулю, если W/B порядка пяти. Тогда состояние является делокализованным (распространенным). Для больших отношений W/B , т. е. когда ширина разброса уровней энергии значительно превосходит ширину B зоны, состояние $E=0$ является локализованным.

Это определение локализации не позволяет в реальном случае проводить различие между локализованными и распространенными состояниями. Оно может, однако, помочь понять возрастающую локализацию состояний зоны по мере перехода от упорядоченной к неупорядоченной решетке.

Можно проследить этот переход качественно, без углубления в детали расчеты, выполненные многими авторами вслед за оригинальной работой Андерсона. В § 14 (рис. 17) мы видели, что отдельный дефект кристаллической решетки приводит к отщеплению (и одновременной локализации) состояния от края зоны. С ростом числа дефектов кристаллической решетки число локализованных состояний вне зоны увеличивается. Энергетические уровни дефектов объединяются в зону (*примесная зона*), которая может перекрываться с зоной делокализованных состояний, если концентрация дефектов достаточно высока. Можно представить, что аналогичное явление возникает при увеличении неупорядоченности решетки. Состояния у краев энергетической зоны становятся локализованными в первую очередь и одновременно сдвигаются в энергетическую щель. Зона, таким образом, приобретает хвосты с

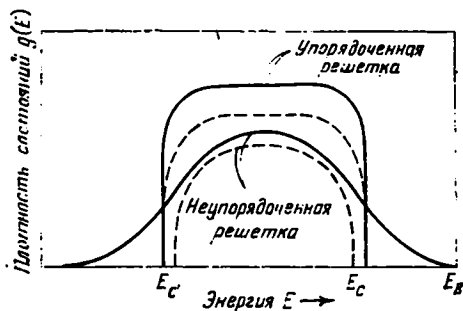


Рис. 41. Плотность состояний (сплошные кривые) и распределение распространенных состояний (штриховые кривые) для энергетической зоны упорядоченной и неупорядоченной решеток (схематически). E_B — край зоны; E_c, E_c' — границы между локализованными и распространенными состояниями. [По Эконому и Коэну (Phys. Rev. Lett. 1970, v. 24, p. 218).]

локализованными состояниями у верхнего и нижнего краев. Рис. 41 показывает результаты вычислений, выполненных Экономом и Коэном. С ростом неупорядоченности пределы E_c и E_c' приближаются друг к другу с обеих сторон и встречаются в середине зоны. Когда они встречаются, все состояния зоны становятся локализованными. Это происходит как раз тогда, когда оказывается выполненным условие Андерсона для отношения W/B .

В заключение более подробно рассмотрим границу между локализованными и распространенными состояниями зоны. Согласно