

Можно определить хаотическое впедрение примесей в сильно легированном полупроводнике как еще один тип неупорядоченности. На упорядоченную кристаллическую решетку будет наложена тогда неупорядоченная решетка с большой постоянной решетки. Эти подрешетки различными способами влияют на физические свойства полупроводника.

Ясно, что при таком количестве различных видов неупорядоченности невозможно иметь *единую* всеохватывающую теорию для неупорядоченного твердого тела, аналогичную теории для кристаллических твердых тел. Особенности, присущие остаточной упорядоченности, например, играют решающую роль при установлении свойств данного твердого тела. Если в этой заключительной главе мы собираемся обратиться к неупорядоченности, следует поставить два основных вопроса.

Во-первых, следует задаться вопросом, какие *основные свойства* являются общими для всех неупорядоченных твердых тел, т. е. насколько вообще отличаются неупорядоченные твердые тела от упорядоченных. Будет показано, что наряду с делокализованными состояниями, как это было выяснено в зонной модели, *локализованные* состояния играют важную, даже решающую роль. Поэтому следует сначала определить более точно понятие локализации.

Во-вторых, встает вопрос, какие результаты теории, представленной в предшествующих главах, можно перенести на неупорядоченные твердые тела. Несомненно, это не будет полная теория модели зон со всеми ее понятиями, такими как блоховские состояния, зоны Бриллюэна и т. д. В отсутствие трансляционной инвариантности вектор $\mathbf{k}$ не является более хорошим квантовым числом. Если вообще возможно определить одноэлектронные состояния в неупорядоченных твердых телах — а нет причины сомневаться, что это возможно в хорошем приближении, — понятие плотности (одноэлектронных) состояний определенно будет также применимо. Следует поэтому развить методы определения плотности состояний. Для этого рассмотрим различные модели. Выяснится, что модели, предназначенные для описания общих свойств всех неупорядоченных твердых тел, слишком нереалистичны, чтобы позволить сделать количественные утверждения относительно отдельных веществ.

В заключение зададимся вопросом: в чем отличие переноса через локализованные состояния от переноса через делокализованные состояния? В § 12 уже получено несколько основных правил, необходимых для этого.

Формулировкой этих вопросов определяется содержание данной главы. Однако в контексте книги представляется возможным ограничиться лишь качественным обсуждением важных аспектов. С потерей трансляционной инвариантности решетки потребуется более широкий математический аппарат. Запастся им здесь не представляется возможным — особенно ввиду того, что такой аппарат требуется только для заключительной главы. Вместо этого займемся