

риной. В псевдощели аморфного полупроводника «наибольшая разность энергий» есть расстояние между исходным уровнем и краем подвижности. Процесс проводимости, который тогда конкурирует с перескоками фиксированной длины, если он вообще может быть определен, происходит благодаря распространенным состояниям над краем подвижности. При высоких температурах в этом случае перескоки переменной длины будут заменены активированной проводимостью по распространенным состояниям.

Оценка температурной зависимости проводимости, выполненная в предположении перескоков средней длины, является слишком грубой. Для количественной теории используем формулу (3.17). Она дает скорость перехода для процесса перескока в электрическом поле в виде произведения *электропроводности* G_{ij} и *разности потенциалов* V_{ij} между точками R_i и R_j

$$\Gamma_{ij} - \Gamma_{ji} = G_{ij} V_{ij},$$

где

$$G_{ij} \sim \exp \left(-\frac{2R_{ij}}{\lambda} - \frac{|E_i - E_F| + |E_j - E_F| + |E_i - E_j|}{2k_B T} \right). \quad (3.19)$$

Таким образом, в принципе, проводимость может быть получена из модели, в которой твердое тело описывают как сетку электропроводностей, которые связывают все узлы решетки попарно. Тогда к каждому узлу решетки применимы законы Кирхгофа. Теперь можно сразу же увидеть, почему предположение о средней длине перескоков недействительно: полное сопротивление цепи, состоящей из сильно различающихся сопротивлений, определяется не средним отдельным сопротивлением, но наивысшим отдельным сопротивлением. При описании решетки как сетки сопротивлений необходимо поэтому искать *наиболее благоприятные пути тока* для того, чтобы найти проводимость. В пределах этой сетки найдем области, которые практически закорочены низкими сопротивлениями. С другой стороны, там будут области, которые не вносят никакого вклада в течение тока, так как имеются предпочтительные пути тока, которые обходят их.

Для решения подобных проблем часто используется *теория перколяции* (см., например, обзор Шанте и Киркпатрика [111a,20]). Под перколяцией подразумевают движение классической частицы в рассеивающей среде, состоящей из случайно распределенных центров рассеяния с заданными свойствами. Движение, таким образом, определяется свойствами среды. Это отличается от диффузии, где каждый акт рассеяния статистически не зависит от предыстории рассеяния и рассеянной частицы. Среда, в которой имеет место перколяция, определяется в абстрактных терминах *местоположений*, которые определенным образом соединены *связями*. Различают две возможности.

1) *Перколяция связи* — для каждой связи имеется вероятность p , что связь будет открыта (для прохождения частицы). Соответ-