

Неупорядоченные фракталы в природе и их физические свойства.

А.С.Иоселевич

Вопросы для самопроверки

1. Нарисуйте качественные графики зависимостей проводимости $\sigma(x)$ и диэлектрической проницаемости $\varepsilon(x)$ смеси металлических и диэлектрических гранул, как функций относительной доли металлических гранул x .
2. По какому закону плотность бесконечного перколяционного кластера $P(x)$ стремится единице при $x \rightarrow 1$? Рассмотрите как задачу связей, так и задачу узлов (ответы для этих двух задач различаются!).

Задача

Рассмотрите ансамбль из большого числа кубиков размера $L \times L \times L$, вырезанных из простой кубической решетки, в которой каждая связь ij с вероятностью p имеет сондактанс $g_{ij} = g_0$, а с вероятностью $1 - p$ — сондактанс $g_{ij} = 0$ (связь разорвана). Пусть p немного превосходит порог перколяции $p_{\text{регс}}$ (т.е. $0 < p - p_{\text{регс}} \ll 1$), так что корреляционная длина велика $\xi(p) \gg a$, где a — постоянная решетки. Найдите (с точностью до численных коэффициентов) средний по ансамблю сондактанс \overline{G} между противоположными гранями кубика и его среднеквадратичную дисперсию $\Delta G^2 = \overline{(G - \overline{G})^2}$. Подробно исследуйте случай больших кубиков $L \gg \xi(p)$. Для случая маленьких кубиков $L \ll \xi(p)$ приведите свои соображения и сделайте качественные оценки.