

Многоканальное рассеяние и формула Ландауэра

Anikin Evgeny, 128

6 июня 2017 г.

Пусть имеется волновод постоянного сечения вдоль координаты z , $z < 0$. Пусть около $z \sim 0$ находится стенка, отражающая электроны. Вдали от стенки волновые функции можно выбрать в виде

$$\Psi_m = \frac{e^{ik_m z}}{\sqrt{v_m}} \psi_m + \sum_n r_{mn} \frac{e^{-ik_n z}}{\sqrt{v_n}} \psi_n \quad (1)$$

Здесь m, n — номера каналов, $\psi_m(x, y)$ — волновые функции поперечного сечения, r_{mn} — матрица рассеяния. Получим условие унитарности для этой матрицы.

Пусть изначально на стенку падает цуг длины L в канале m . Тогда после рассеяния в n -ом канале мы получим цуг длины $\frac{v_n}{v_m} L$. Таким образом,

$$u_m(z) \psi_m \frac{e^{ik_m z}}{\sqrt{v_m}} \rightarrow \sum_n r_{mn} u_n(z) \psi_n \frac{e^{-ik_n z}}{\sqrt{v_n}} \quad (2)$$

Очень важно, что плавные огибающие здесь имеют вид $u_k(z)/\sqrt{v_k}$ и одинаково нормированы. Отсюда и унитарности оператора эволюции сразу получается унитарность матрицы \hat{r} .