

Моделирование нелинейного переноса электронов в GaAs квантовой проволоке многочастичным методом Монте-Карло

А.В. Борздов, В.М. Борздов

Белорусский государственный университет, Минск

E-mail: borzdov@bsu.by

Исследования нелинейных эффектов, связанных с процессами переноса носителей заряда в объемных полупроводниках и приборных структурах на их основе при воздействии достаточно сильных внешних переменных электрических полей, проводились в ряде работ в том числе и с помощью многочастичного метода Монте-Карло [1, 2]. Основным интерес исследований связан с возможностью использования нелинейных эффектов для генерации колебаний терагерцового диапазона в таких полупроводниковых структурах.

Определенный интерес для исследователей представляют также полупроводниковые структуры с квазиодномерным электронным газом, или квантовые проволоки. Так, авторами [3] была рассмотрена возможность использования квантовой проволоки для генерации колебаний терагерцового диапазона, обусловленная особенностями процессов баллистического переноса электронов в такой структуре с длиной канала порядка 200 нм.

В настоящей работе с помощью самосогласованного моделирования на основе многочастичного метода Монте-Карло исследованы особенности нелинейного переноса электронов в GaAs квантовой проволоке при воздействии внешнего гармонического электрического поля. Рассмотрено приближение бесконечно длинной квантовой проволоки, когда особенности переноса электронов определяются процессами их рассеяния. Нелинейные эффекты переноса в квантовой проволоке обуславливают возможность генерации электрических колебаний терагерцового диапазона при воздействии внешних переменных электрических полей [4]. Результаты моделирования на основе многочастичного метода Монте-Карло позволяют оценить эффективность генерации таких колебаний в проволоке, а также определить необходимые параметры для создания оптимальных условий генерации.

1. *Persano Adorno D., Zarcone M., Ferrante G.* // Laser Physics. 2000. V. 10, No. 1. P. 310–315.
2. *Persano Adorno D., Capizzo M.C., Zarcone M.* // J. Comput. Electron. 2007. No. 6. P. 27–30.
3. *Fedichkin L., V'yurkov V.* // Appl. Phys. Lett. 1994. V. 64. P. 2535–2536.
4. *Borz dov A.V., Borz dov V.M., Labunov V.A., V'yurkov V.V.* // Proc. SPIE. 2019. V. 11022. P. 11022L-1–11022L-5.