

TÍNH TOÁN DÒNG ÂM ĐIỆN PHI TUYẾN TRONG SIÊU MẠNG PHA TẠP GAAS:SI/GAAS:BE KHI CÓ MẶT SÓNG ĐIỆN TỪ NGOÀI

CALCULATIONS OF THE NONLINEAR ACOUSTOELECTRIC CURRENT IN A DOPING SUPERLATTICE GAAS:SI/GAAS:BE IN THE PRESENCE OF AN ELECTROMAGNETIC WAVE

Tác giả: [Nguyễn Văn Hiếu*](#), [Nguyễn Quang Báo](#)

Tóm tắt bằng tiếng Việt:

Dòng âm điện phi tuyến trong siêu mạng pha tạp được khảo sát đối với sóng âm trong miền $q \gg 1$ (ở đây q là số sóng âm) khi có mặt sóng điện từ. Sự phụ thuộc của dòng âm điện phi tuyến j_{NAE} theo tần số của sóng âm bên ngoài ω_q , nhiệt độ T , biên độ E_0 và tần số sóng điện từ ω được tính bằng phương trình động lượng tử cho electron tương tác với sóng âm ngoài và điện tử tương tác phonon âm. Tính toán số được thực hiện, và kết quả được thảo luận đối với siêu mạng pha tạp GaAs:Si/GaAs:Be. Kết quả tính toán chỉ ra rằng sự phụ thuộc của dòng âm điện phi tuyến theo tần số sóng âm ngoài ω_q , tần số sóng điện từ ω và các tham số đặc trưng của siêu mạng pha tạp là không tuyến tính, nguyên nhân xuất hiện các đỉnh là do dịch chuyển giữa các mini vùng năng lượng. Lý thuyết lượng tử về dòng âm điện phi trong siêu mạng pha tạp GaAs:Si/GaAs:Be là một phát triển mới.

Từ khóa: Dòng âm điện phi tuyến; phương trình động lượng tử; siêu mạng pha tạp; sóng điện từ; tán xạ điện tử-phonon âm

Tóm tắt bằng tiếng Anh:

The nonlinear acoustoelectric (NAE) current in a doping superlattice (DSL) is investigated for an acoustic wave in the region $q \gg 1$ (where q is the acoustic wave number) in the presence of an electromagnetic wave. The dependence of the NAE current j_{NAE} on the frequency of external acoustic wave ω_q , the temperature T , the amplitude E_0 and frequency of the electromagnetic wave ω are obtained by using the quantum kinetic equation for electron-external acoustic wave interaction and electron-acoustic phonon (internal acoustic wave) scattering. Numerical calculation is done, and the result is discussed for a typical GaAs:Si/GaAs:Be DSL. The computational results show that the dependence of the NAE current j_{NAE} on the external acoustic wave frequency ω_q , the frequency of electromagnetic wave ω and the characteristic parameters of DSL is non-monotonic and the cause of appearance peaks attributes the transition between mini-bands. The quantum theory of the NAE current in a GaAs:Si/GaAs:Be DSL is newly developed.

Key words: Nonlinear acoustoelectric current; quantum kinetic equation; doping superlattice; electromagnetic wave; electron-acoustic phonon scattering