

# SỰ PHỤ THUỘC CỦA DÒNG ÂM ĐIỆN LƯỢNG TỬ LÊN TẦN SỐ SÓNG ÂM TRONG SIÊU MẠNG

## DEPENDENCE OF QUANTUM ACOUSTOELECTRIC CURRENT ON THE FREQUENCY OF ACOUSTIC WAVE IN A SUPERLATTICE

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

### Tóm tắt bằng tiếng Việt:

Dòng âm điện lượng tử được nghiên cứu bằng lý thuyết trong siêu mạng. Bài toán vật lý được khảo sát trong miền siêu âm  $ql \gg 1$  (ở đây  $q$  là số sóng âm). Chúng tôi thu được biểu thức dòng âm điện lượng tử  $j_{QAE}$  trong siêu mạng bằng cách sử dụng phương trình động lượng tử cho điện tử tương tác với sóng âm và tán xạ điện tử-phonon âm. Sự phụ thuộc phi tuyến của dòng âm điện lượng tử lên tần số sóng âm ngoài, nhiệt độ của hệ  $T$  và các tham số đặc trưng cho siêu mạng đạt được. Kết quả tính toán số cho chỉ ra rằng sự xuất hiện các đỉnh của dòng âm điện lượng tử  $j_{QAE}$  trong siêu mạng do sự dịch chuyển các mini vùng  $n \rightarrow n'$  trong siêu mạng. Tất cả các kết quả này được so sánh với bán dẫn khối và hố lượng tử để chỉ ra sự khác biệt.

*Từ khóa: Siêu mạng; Dòng âm điện lượng tử; Tương tác điện tử-sóng âm; Tán xạ điện tử-phonon âm; Phương trình động lượng tử.*

### Tóm tắt bằng tiếng Anh:

The quantum acoustoelectric current is studied by the theoretical quantum in a superlattice. The physical problem is investigated in the region  $\gg 1$  (where  $q$  is the acoustic wave number and is the electrons mean free path). We obtain analytical expression for the quantum acoustoelectric current  $j_{QAE}$  in the superlattice by using the quantum kinetic equation for electron-external acoustic wave interaction and electron-acoustic phonon (internal acoustic wave) scattering. A nonlinear dependence of the quantum acoustoelectric current on the frequency of external acoustic wave, the temperature  $T$  of the system and the characteristic parameters of superlattice is achieved. The computational results for indicates that the existent peaks of quantum acoustoelectric current  $j_{QAE}$  in the superlattice may be due to the transition between mini-bands  $n \rightarrow n'$ . All these results are compared with those for normal bulk semiconductors and quantum well to show the differences.

*Key words: Superlattice; Quantum acoustoelectric current; Electron-acoustic wave interaction; Electron-acoustic phonon scattering; Quantum kinetic equation*