

Agnieszka Twardowska
14 grudnia 2015

Transport przez barierę AlAs z udziałem stanów związanych z punktem X

Streszczenie

Celem pracy było opracowanie modelu opisującego tunelowanie przez struktury warstwowe. Model ten opiera się na nierównowagowych funkcjach Greena w przybliżeniu ciasnego wiązania. Rozważane są przejścia w których zachowana jest prostopadła do kierunku wzrostu struktury składowa pędu i dla takich przejść opisane zostały dwa mechanizmy tunelowania – przez stany związane z punktem X leżącym na osi układu oraz przez stany związane z bocznymi punktami X .

Obliczenia numeryczne wykonane zostały dla struktury GaAs/AlAs/GaAs w dwóch kierunkach $[001]$ i $[111]$. Uwzględniono także obecność warstwy domieszkowej. Widoczne na wykresach charakterystyk prądowo napięciowych struktury schodkowe, za pomocą analizy gęstości spektralnej zostały powiązane z otwieraniem się kolejnych kanałów transportu.

Agnieszka Twardowska
14 grudnia 2015

Transport through the AlAs barrier involving states associated with X point

Abstract

The model describing the tunneling through quantum barrier in semiconductor layered structures was developed. The model was based on nonequilibrium Green functions in tight binding approach. Tunneling of carriers conserving pseudomomentum in the plane of the layers (x-y plane) was considered. For such transitions two mechanisms of tunneling were described: a). tunneling through the X point states at the direction of tunneling (X_z states) , b). tunneling through the side X points (X_{xy} states).

Numerical calculations were performed for GaAs/AlAs/GaAs structure for two directions of tunneling: $[001]$ and $[111]$. The presence of doping layer was taken into account. The resulting current-voltage plots characteristics revealed step-like structures, which were analyzed by spectral density method and were related to opening of subsequent channels of transport.