

محاسبه پارامترهای سد دو گانه مستطیلی $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{GaAs}$

بوداگی مالیدره، رویا؛ ثابت داریانی، رضا

دانشکده فیزیک، دانشگاه الزهرا، میدان ونک، تهران

چکیده

هدف از این مقاله، بررسی مشخصه های تشدید تونل زنی (ضرایب عبور، بازتاب) $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As} / \text{GaAs}$ از سد دوگانه مستطیلی شبیه دار است. اساس محاسبات بدلیل شیب دار بودن سد بر مبنای تابع ایری بنا شده است. در روش کار استفاده از ماتریس انتقال برای محاسبات استفاده شده است. منحنی ضرایب عبور و بازتاب نشان می دهد که با افزایش انرژی ضریب عبور افزایش و ضریب بازتاب کاهش می یابد.

Parameters Calculation of $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{GaAs}$ Rectangular Double Barriers

Boodaghi Malidarre, Roya; Sabet Dariani, Reza

Department of Physics, Alzahra University, Tehran

Abstract

The aim of this paper is study of resonant tunneling characteristics (transmission and reflection coefficient) of linear rectangular double barrier of $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ for our Airy function approach due to linear rectangular barrier. We use transition matrix transmission coefficient and reflection. Transmission and reflection curves show that calculation. coefficient decrease with increasing energy.

مقدمه

نمونه ای که بررسی می کنیم، لایه نازک GaAs با انرژی ۱.۵ الکترون ولت است که بین لایه های آلیاژ سه تایی $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ قرار می گیرد. x کسر مولی آلومینیوم است و در محدوده ی صفر تا یک قرار دارد. AlAs خالص نیمه رسانای با گاف غیر مستقیم است، ولی برای $x < 0.4$ ، $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ دارای گاف مستقیم است، که بسته به غلظت Al قدری از ۲ الکترون ولت کمتر می باشد. وقتی رشد لایه های $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{GaAs}$ ادامه یابد به طوری که لایه های زیادی نمونه GaAs را در بر گیرد و از یکدیگر توسط لایه های نازک $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ فاصله گرفته باشند، چاه کوانتومی چند تایی حاصل می شود. نوعاً ساختار می تواند شامل تناوب های صد تایی از لایه های GaAs نازک به

امروزه تکنیک های جدید رشد، نظیر برآرایی باریکه ی مولکولی^۱ و نشست بخار شیمیایی^۲ این امکان را فراهم می سازد که بتوان ساختارهای نیمه رسانای فرانازک با کیفیت بالا را تهیه کرد. اصطلاح فرانازک به ضخامت های فیلمی گفته می شود که قابل مقایسه با شعاع بور اکسایتون باشد. به فیلم های نیمه رسانای با ضخامت کمتر از ۱۰۰ آنگستروم، سیستم های شبه دو بعدی محدود شده ی کوانتومی گفته می شود. یک رده از چنین سیستم های شبه دو بعدی رشد داده شده به طریق مصنوعی، ساختارهای چاه کوانتومی است. تک چاه کوانتومی شامل لایه ی فرانازک نیمه رسانای با گاف کوچک است که بین لایه های نیمه رسانای با گاف بزرگتر، محدود شده باشد [1].