

چکیده

در این پروژه با استفاده از قوانین و روابط مکانیک کوانتومی نحوه عملکرد آشکارسازهای مادون قرمز چاه کوانتومی مبتنی بر سیستم‌های ابرشبکه GaAs/AlGaAs/GaAs در قالب مدل‌های محاسباتی و فیزیکی مناسب شبیه‌سازی شده است. مرحله اول شبیه‌سازی‌های انجام شده، شامل شکل‌گیری پروفیل پتانسیل باند هدایت آشکارساز و محل ریزباندهای انرژی مقید در چاه‌ها با استفاده از تخمین تابع پوش، شکل تابع موج متناظر با هر تراز انرژی مقید با استفاده از تابع موج بلوخ و تعیین جرم مؤثر بارها در نواحی چاه و سد با استفاده از مدل کروئینگ و پنی می‌باشد. در مرحله بعد ساز و کار تولید جریان نویز و جریان نوری در این آشکارسازها با استفاده از آثار به دام اندازی باربر، فرار باربر، تزریق باربر از لایه‌های تماسی در طرفین قطعه، تونل‌زنی باربر از میان سدها و اختلال ایجاد شده در باند هدایت توسط میدان الکتریکی، شبیه‌سازی شده است. در آخرین مرحله رفتار فرکانسی این آشکارسازها را نیز شبیه‌سازی نموده‌ایم. برای همه مدل‌های مورد اشاره برنامه‌های کامپیوتری مناسب ارائه نموده‌ایم. در آخرین بخش این پروژه بر اساس شبیه‌سازی‌های مورد بحث، روشی برای طراحی و بهینه‌سازی این آشکارسازها پایه‌گذاری نموده و با استفاده از آن طرح بهینه خود را ارائه نموده‌ایم.