



کنگره بین المللی علوم و مهندسی

آلمان - هامبورگ

اسفند ماه ۱۳۹۶

افزایش بازده کوانتومی خارجی سلول خورشیدی با استفاده از گیراندازی بیشتر نور با تغییر اندازه نقاط کوانتومی

امین زارعیپور^{۱*}، محسن ایمانیه^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد برق گرایش الکترونیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا، ایران Amin.Zarepoor@Gmail.com

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا، ایران Imanieh1960@Yahoo.com

چکیده

محدودیت اصلی سلول های خورشیدی معمولی این است که فوتون های کم انرژی توانایی تحریک و ارسال حامل های بار به باند هدایت ندارند و همچنین فوتون هایی که انرژی بالایی دارند به دلیل عدم تطابق با گاف انرژی مواد نیمه هادی سلول خورشیدی، به طور موثر در ایجاد بار آزاد نقش ایفا نمی کنند. جهت حل این مشکل سلول های خورشیدی نقطه کوانتومی یکی از روش های مورد استفاده در تحقیقات اخیر در نسل سوم سلول های خورشیدی می باشد که نتایج امید بخشی داشته است. در این تحقیق ابتدا یک سلول خورشیدی p-i-n استاندارد از مواد GaAs شبیه سازی و سپس نقاط کوانتومی InAs بر روی آن اعمال می گردد. نشان داده شده است که با اعمال نقاط کوانتومی به سلول خورشیدی استاندارد بازده سلول از ۱۴٫۱٪ به ۱۸٫۱۵٪ افزایش یافته است. در ادامه با تغییر اندازه نقاط کوانتومی اثر آن بر روی پارامترهای اساسی سلول خورشیدی مورد بررسی قرار گرفته که نتایج شبیه سازی نشان می دهد بازده سلول خورشیدی ۱۲٫۸٪ افزایش و حداکثر به ۲۰٫۴۸٪ رسیده است. علاوه بر آن افزایش چشمگیری در جریان اتصال کوتاه سلول خورشیدی به وجود آمده است.

واژه های کلیدی: سلول خورشیدی، بازده کوانتومی خارجی، نقاط کوانتومی، آرسنید ایندیوم.

۱- مقدمه

امروزه بشر در اثر پیشرفت های علمی در زمینه های گوناگون نیاز روز افزونی به انرژی پیدا کرده است. این امر او را بر آن داشته تا با روش های گوناگون انرژی مورد نیاز خود را کسب کند. در عین حال اساسی ترین مشکلی که در تولید انرژی به روش های سنتی وجود دارد آلودگی های زیست محیطی و پایان یافتن منابع این انرژی هاست. بنابراین روی آوردن بشر به منابع انرژی جدیدی که هم تا حدی پایان ناپذیر باشند و هم اینکه باعث آلودگی هوا نشوند امری اجتناب ناپذیر است. یکی از انرژی هایی که طی سال ها مورد توجه بشر قرار گرفته انرژی بی پایان خورشید است. یکی از روش های استفاده از انرژی خورشیدی که بسیار مورد توجه بوده است سلول های خورشیدی می باشد که با استفاده از اثر فوتوولتائیک انرژی خورشیدی را به انرژی الکتریکی تبدیل می کند [۱].

در سالهای اخیر محققان تلاش زیادی از طریق راههای مختلف جهت افزایش راندمان سلول های خورشیدی کرده اند، مانند سلول های خورشیدی دو پیوندی و چند پیوندی. اما اخیرا به علت مزایای زیاد کشف شده در تجهیزات الکترونیک نوری نقطه کوانتومی، مخصوصا در لیزر نیمه هادی، مفهوم سلولهای خورشیدی نقطه کوانتومی مورد توجه قرار گرفته است [۲].