



سوئیچ‌های نوری بر پایه نقاط کوانتومی طراحی شد

پژوهشگران ایرانی موفق به مدل سازی و طراحی سوئیچ‌های نوری پرداختند که می‌تواند جایگزین سوئیچ‌های الکترونیکی شود.

پژوهشگران ایرانی موفق به مدل سازی و طراحی سوئیچ‌های نوری پرداختند که می‌تواند جایگزین سوئیچ‌های الکترونیکی شود. به گزارش خبرگزاری مهر، به نقل از ستاد توسعه فناوری نانو، رجب ناصحی یکی از محققان این طرح با بیان اینکه استفاده از سوئیچ‌های نوری سبب افزایش سرعت ذخیره اطلاعات و کاهش هزینه‌ها می‌شود، گفت: نسل آینده سیستم‌های الکترونیکی-نوری به سمت سیستم‌های تمام نوری با سوئیچ‌های نوری سوق پیدا می‌کند که سوئیچ‌های تمام نوری در طراحی تجهیزات مخابراتی و تجهیزات فعال نوری همچون حافظه اپتیکی، عناصر کلیدزنی در کامپیوترهای نوری و طراحی ترانزیستورهای نوری جایگاه ویژه‌ای دارند.

وی با بیان اینکه در طراحی این سوئیچ‌ها از نقاط کوانتومی استفاده شده است، اظهار داشت: به واسطه گسترش روز افزون نانومواد در شاخه اپتیک، استفاده از آن‌ها در سوئیچ‌های تمام نوری نیز طی سال‌های اخیر افزایش پیدا کرده است.

وی در ادامه با اشاره به این مطلب که سرعت و حساسیت بالا، دو ویژگی اساسی در سوئیچ‌های تمام نوری است، افزود: هدف این کار تحقیقاتی، طراحی یک سوئیچ تمام نوری بر پایه نقاط کوانتومی به جای یک سوئیچ الکترونیکی بوده است که در واقع با استفاده از سیستم نقاط کوانتومی «این‌دیم گالیوم نیتريد» و با بکارگیری میدان‌های قوی لیزری، ساختاری جدیدی برای طراحی یک سوئیچ نوری ارائه شده است.

ناصری عنوان کرد: این سوئیچ راندمان بالاتری نسبت به سوئیچ‌های الکترونیکی دارند و تنها با شدت میدان‌های لیزری کنترل می‌شوند.

وی گفت: این نتایج باعث شده گامی مؤثر به سوی طراحی سوئیچ نوری فوق سریع با کارایی بیشتر برداشته شود. در نتیجه جایگزینی سوئیچ‌های نوری با سوئیچ‌های الکترونیکی، به دلیل سادگی ساخت و طراحی، منجر به کاهش هزینه‌های جانبی نسبت به نسل الکترونیکی موجود خواهد شد.

ناصری در ادامه به کاربردهای این سوئیچ‌ها اشاره کرد و افزود: از مهم‌ترین کاربردهای سیستم‌های سوئیچ تمام نوری مبتنی بر نقطه‌های کوانتومی، در مسیر تولید کامپیوترهای سریع نوری، ذخیره سازی و پردازش سریع اطلاعات است. همچنین بیشترین کاربرد فناوری نوری در حوزه مخابرات، در فیبرهای نوری برای اتصالات پر سرعت مانند شبکه‌های شهری و حتی ارتباطات بین قاره‌ای از طریق کابل‌های زیردریایی است.

به گفته‌ی این محقق، در این کار با استفاده از یک سامانه پنج تراز، رفتار دوپایایی نوری در نقطه‌ی کوانتومی دوگانه نامتقارن مورد بررسی قرار گرفته است و در ادامه با استفاده از کنترل شدت میدان قوی لیزری و در حضور اثر تونل زنی کوانتومی مدلی طراحی شده تا سیستم را در شدت میدان پایین از حالت دوپایا به حالت چند پایا تبدیل کند.

وی افزود: در محاسبات انجام شده از روش نیمه کلاسیک و فرمالیسم ماتریس چگالی برای حل معادلات کوانتومی استفاده شده است.

به گزارش مهر، رجب ناصحی، دانشجو دکتری فیزیک دانشگاه زنجان، دکتر محمد محمودی، عضو هیأت علمی دانشگاه زنجان، دکتر حمید رحیم پور سلیمانی، عضو هیأت علمی دانشگاه گیلان، امیر سلطانی و سید حسین اسدپور در انجام این طرح همکاری داشته‌اند. نتایج این کار در مجله Applied Optics (جلد ۵۴، شماره ۱۰، سال ۲۰۱۵، صفحات ۲۶۰۶ تا ۲۶۱۴) به چاپ رسیده است.