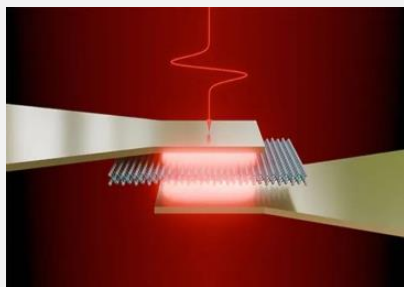


کنترل نیمه رساناها با نور ممکن شد

پژوهشگران آلمانی روشی را کشف کرده‌اند که به‌جای استفاده از سیگنال‌های الکتریکی سنتی از پالس‌های فوق کوتاه نور تراهرتز برای کنترل نیمه رساناهایی با ضخامت چند اتم استفاده می‌کند.



پژوهشگران آلمانی روشی را کشف کرده‌اند که به جای استفاده از سیگنال‌های الکتریکی سنتی از پالس‌های فوق کوتاه نور تراهرتز برای کنترل نیمه رساناهایی با ضخامت چند اتم استفاده می‌کند.

به گزارش خبرگزاری مهر به نقل از اینترستینگ انجینیرینگ، محققان موفق به توسعه فناوری جدیدی شده‌اند که می‌تواند تولید قطعات الکترونیکی مانند ترانزیستورها و حسگرهایی را ممکن کند که هزاران برابر سریع‌تر عمل می‌کنند و به جای استفاده از سیم‌ها یا تجهیزات الکترونیکی، با نور کنترل می‌شوند. در این روش از نور تراهرتز استفاده شده است؛ نوعی از اشعه الکترومغناطیسی که بین مادون قرمز و مایکروویو قرار دارد.

پژوهشگران می‌گویند این نوع نور بسیار سریع است و قادر است مواد را به شیوه‌هایی تحریک کند که الکترونیک معمولی قادر به انجام آن نیست. یکی از اجزای کلیدی این فناوری، نانواُتُن‌هایی هستند که ساختارهای بسیار کوچک و ترکیبی از ابعاد سه بعدی و دوبعدی دارند. این نانواُتُن‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که نور تراهرتز را جذب و آن را مستقیماً به میدان‌های الکتریکی عمودی درون نیمه رسانا تبدیل می‌کنند.

میدان‌های الکتریکی ایجادشده با این روش بسیار قدرتمند و سریع هستند، اما مهم‌ترین کشف در نیمه رساناهای بسیار نازک با ضخامت چند اتم رخ داده است. موادی مانند مولیبدن دی سولفید (MoS) که تنها چند اتم ضخامت دارند، در حال حاضر برای استفاده در ابزارهای الکترونیکی فوق باریک، نمایشگرها و سلول‌های خورشیدی مورد بررسی هستند.

معمولاً برای تغییر رفتار یک نیمه هادی، مانند روشن یا خاموش کردن ترانزیستور، ولتاژ از طریق مدارهای سنتی اعمال می‌شود. این روش محدودیت سرعتی در حد امواج مایکروویو دارد و به قطعات الکترونیکی حجیم نیازمند است.

روش جدید از نور برای سوئیچینگ استفاده می‌کند که سرعت آن در محدوده فمتوثانیه تا پیکوثانیه (یک تریلیونیم ثانیه) است. همچنین این روش بدون تماس فیزیکی انجام می‌شود و نیازی به اتصالات مانند سیم‌ها ندارد. این ویژگی‌ها باعث می‌شود فناوری هم انرژی کارآمدتر باشد و هم امکان کوچک‌تر شدن قطعات فراهم شود.

پژوهشگران برای آزمایش ایده خود در آزمایشگاه دریافتند که تابش پالس‌های نور تراهرتز به MoS باعث تغییر خواص الکترونیکی و نوری این ماده می‌شود. آن‌ها این تغییر را نشانه‌ای از کنترل سریع دانستند و به طور خاص، پدیده‌ای به نام «جابجایی استارک» را مشاهده کردند که به معنای تغییر در سطوح انرژی اکسی‌تون‌های ماده (جفت‌های الکترون-حفره) است. این امر نشان‌دهنده قدرت و کارآمدی میدان‌های الکتریکی القا شده توسط نور تراهرتز است.

تأثیر استارک پدیده‌ای شناخته شده است که در آن میدان‌های الکتریکی سطح انرژی الکترون‌ها در اتم‌ها یا مواد را تغییر می‌دهند. بنابراین، این تحقیق نشان می‌دهد که میدان تراهرتز بسیار قدرتمند عمل می‌کند.

چنین دستاوردی می‌تواند در توسعه نسل آینده رایانه‌ها که از ترانزیستورهای کنترل شده با نور استفاده می‌کنند، کاربرد داشته باشد. همچنین می‌توان از آن در سیستم‌های انتقال داده، دوربین‌ها، حسگرهای بسیار سریع و قطعات رایانش کوانتومی بهره برد تا دستگاه‌هایی کوچک‌تر، سریع‌تر و کارآمدتر ساخته شود.