

<http://physicsweb.org/article/news/4/11/11>

2000/11/22

## اولین بینش در مورد لیزر سیلیسیم

فیزیک‌پیشه‌ها (با واداشتن نانوبلورهای سیلیسیم به گسیل مقدار قابل ملاحظه‌ای نور) یک گام به تولید اولین لیزر نیم‌رسانای سیلیسیم نزدیک‌تر شدند. چنین ابزاری ممکن است انقلابی در اپتوالکترونیک به وجود آورد. مدت‌ها است دانش‌پیشه‌ها می‌دانند سیلیسیم دوست ندارد نور بگسیلد. اما پیشرفت‌های اخیر در نانوفناوری نشان داده‌اند خواص اپتیکی این ماده به ابعاد و شکل دقیق ذره‌های سیلیسیم بستگی دارد. لرتسو پاووزی [1] از دانش‌گاه تورتو در ایتالیا، و هم‌کارانش از تورتو و کاتانیا، با استفاده از نانوبلورهای سیلیسیم ابزاری ساخته‌اند که ممکن است به انقلابی در فناوری مخابرات منجر شود [2].

ترازهای انرژی سیلیسیم کپه‌ای (به‌ویژه گاف غیرمستقیم آن) باعث می‌شود بازده گسیل نور از سیلیسیم بسیار کم باشد. به همین علت لیزرهای فعلی را از مواد می‌سازند که گاف انرژی‌شان مستقیم است (مواد می‌مانند گالیم آرسنید) و به خوبی نور می‌گسیلند. اما این مواد گران‌اند و یک‌پارچه کردن‌شان با تراشه‌های سیلیسیم‌پی که در همه‌جای صنعت الکترونیک به کار می‌رود دشوار است.

پاووزی و هم‌کارانش نانوبلورهای سیلیسیم را بین لایه‌های سیلیسیم اکسید گذاشتند و این ساختار را با نور سبز برانگیختند. در نتیجه، این ابزار باریکه‌ای بسیار شدیدتری از نور قرمز گسیلید. درجه‌ی تقویت این ابزار شبیه تقویت لیزرها پی بود که گاف انرژی ماده‌ی تشکیل‌دهنده‌ی‌شان مستقیم است. گروه پاووزی معتقد است مرز بین نانوبلورهای سیلیسیم و سیلیسیم اکسید است که باعث کارکردن این ابزار می‌شود. به نظر می‌رسد برهم‌کنش‌های الکترونی مرز تعداد زیاد ی حالت نورگسیل تولید کنند.

اما این نور ناهم‌دوس است (یعنی فتون‌ها بیش هم‌فاز نیستند) و هم‌دوس بودن نور شرط

لازم ی برای گسیل لیزری است. ضمناً اگر بنا باشد لیزر سیلیسیمی تجارتي شود، باید بشود آن را به طور الکتریکی تحریک کرد نه با یک لیزر دیگر، تا بشود آن را به ساده گی در میکرومدارها جاسازی کرد. پژوهش های آینده بر تپولوژی ها و پیکربندی های مختلف نانو ساختارهای سیلیسیمی متمرکز خواهد بود تا سازوکارهای گسیل نوری پیدا شود که بازدهشان از این هم بیش تر باشد.

[1] Lorenzo Pavesi

[2] Nature **408** 440