

<http://physicsweb.org/article/news/5/3/2>

2001/03/07

شاید دی‌یُدِ نورگسیلِ مقدمه‌ی لیزرِ سیلیسیم باشد

دی‌یُدِ نورگسیلِ سیلیسیمی پی که در دمای اتاق با بازده مناسبی نور بگسیلد، ممکن است انقلابی در فناوری اطلاعات به وجود آورد. چنین دی‌یُدِ آخرین نمونه از کارها پی است که برای ساختن یک نورگسیل سازگار با فناوری سیلیسیمی موجود انجام شده است. کوین هُموود [1] از دانش‌گاه ساری [2] در بریتانیا و هم‌کارانش با بمباران سیلیسیم با یون‌های بُر چنین چیزی ساخته‌اند [3]. شاید این ابزار پیش‌گام لیزرهای سیلیسیمی باشد.

گروه هُموود یون‌های بُر را وارد بخش‌ی از سیلیسیم کرد و به این ترتیب یک پیوندگاه پتانسیل درست کرد. این اساس کار همه‌ی دی‌یُد‌های نورگسیل است. اما یونها ضمناً اتم‌ها سیلیسیم را جابه‌جا می‌کنند، چنان‌که دور هر یون بُر حلقه‌ای از این اتم‌ها درست می‌شود. این حلقه‌های نابه‌جا میدان‌های الکتریکی موضعی پی می‌سازند که حفره‌های مثبت و الکترون‌ها را به دام می‌اندازد. این حفره‌ها و الکترون‌ها با ترکیب می‌شوند و تابش‌ی در ناحیه‌ی فرسرخ نزدیک می‌گیلند. طول موج این تابش بسیار نزدیک طول موج‌های $1.3 \mu\text{m}$ و $1.5 \mu\text{m}$ است، که در مخابرات نوری به کار می‌روند. حالا این گروه دارد دی‌یُدِ نورگسیل‌ی می‌سازد که طول موج‌ش قابل تنظیم باشد.

و داشتن سیلیسیم به گسیل نور (به خاطر ساختار الکترونی آن) دشوار است. اما اگر نورگسیل سیلیسیمی ساخته شود، به سادگی می‌شود آن را در فرآیندهای تولید انبوه‌ی که برای ساخت ابزارهای مصرفی الکترونیک به کار می‌رود وارد کرد، برخلاف ابزارهای ساخته‌شده از مثلاً گالیم آرسنید. ابزارها پی که به جای الکترون علامت‌های نوری می‌فرستند، علی‌الاصول می‌توانند با سرعت نور علامت بفرستند. چنین ابزارها پی برای کوچک کردن مدارها حیاتی‌اند: هر چه مدارهای الکترونیک کوچک‌تر می‌شوند، زمانی

نسبی بی که الکترون‌ها برای رفتن از یک جزء به جزء دیگر صرف می‌کنند بیش‌تر می‌شود، و این اتصال‌ها دارند به‌سرعت به حد بیش‌ترین بازده خود نزدیک می‌شوند. ترکیب دی‌یُد نورگسیل سیلیسیمی و یک کاواک نوری، می‌تواند نهایتاً اساس یک لیزر سیلیسیمی باشد. کاواک نور را جمع و تقویت می‌کند، و سپس آن را به شکل یک باریکه‌ی هم‌دوس می‌گسیلد. هُم‌وود به فیزیکس وب [4] گفت: ”دی‌یُد نورگسیل به خودی خود هم ابزار مفیدی است. اما ضمناً مطمئن ایم این دی‌یُد راه رسیدن به لیزر سیلیسیمی است، و حالا داریم برای ساختن آن کار می‌کنیم.“ ساخت لیزر سیلیسیمی هدف بسیاری از پژوهش‌های اخیر در مورد گرفتن نور از سیلیسیم بوده است، که البته با مشکل کمی بازده گسیل نور در دمای اتاق روبه‌رو بوده اند.

[1] Kevin Homewood

[2] Surrey

[3] Nature **410** 192

[4] PhysicsWeb