

<http://physicsweb.org/article/news/5/6/3>

2001/06/07

نورِ فرابنفش برای فشردن داده‌ها

با دو دست‌گانه جدید که دانش‌پیشه‌های ژاپنی و امریکایی اختراع کرده‌اند، به‌زودی می‌شود درسی‌دی‌ها و دی‌وی‌دی‌ها مقدار بسیار بیشتری داده ذخیره کرد. مایکل هوآنگ [1] از یونیورسیتی آو کالیفرنیا آت پرکلی [2]، و هم‌کارانش با نانوسیم‌های روی اکسید یک لیزر ریز فرابنفش ساخته‌اند [3]. هم‌زمان، سائشی کیزومی [4] از مؤسسه ملی علم مواد ژاپن، و هم‌کارانش توانسته‌اند خواص الکترونیکی الماس را تغییر دهند و از آن یک ابزار نورگسیل فرابنفش بسازند [5]. ابزارهای طول‌موج کوتاه‌ی از این قبیل برای ضبط اپتیکی فراپرچگال داده‌ها حیاتی‌اند.

اساس کار سیستم‌های ضبط اپتیکی داده‌ها یک باریکه‌ی نور است که داده‌ها را از یک انباره می‌خواند. اما برای فشردن داده‌ها کنار هم یک حد بنیادی وجود دارد، که به آن حد پراش می‌گویند. این حد مستقیماً به طول‌موج نور مربوط است: هر چه طول‌موج کم‌تر باشد، لکه‌ی نور را می‌شود کوچک‌تر کرد. هر چه باریکه‌ی خواننده کانونی‌تر شود، داده‌ها (مثلاً برجسته‌گی‌های سطح سی‌دی) را می‌شود فشرده‌تر جا داد. نور با طول‌موج کوتاه‌ی را مواد می‌گسیلند که گاف انرژی‌شان بزرگ است.

لیزری که گروه هوآنگ بار آورده بر اساس یک نانوبلور است. این نانوبلور شامل نانوسیم‌های موازی روی اکسید است، که عمود بر یک زیرلایه‌ی یاقوت کبود رشد داده شده‌اند. گاف انرژی روی اکسید بزرگ است، چنان‌که از آن نور آبی گسیل می‌شود. اما این نانوسیم‌ها، اگر با یک لیزر دیگر تحریک شوند نور فرابنفش با طول‌موج 385 nm می‌گسیلند. اِکسیتون‌ها (زوج‌های الکترون و حفره) در روی اکسید بازترکیب می‌شوند و با این کار نور گسیل می‌شود. این فرآیند در سیم‌های عملیاتی بعدی تسریع می‌شود، چون در این سیم‌ها اِکسیتون‌ها از نظر فضایی جای‌گزیده‌اند و در نتیجه آسان‌تر بازترکیب می‌شوند. کاواک

لیزری که نور را تقویت می‌کند از سطح‌های بازتابنده‌ی بین نانوبلور و زیرلایه‌ی یاقوت کبود در یک طرف، و هوای دربرگیرنده‌ی سیستم در طرف دیگر ساخته شده است. کُییزومی و هم‌کارانش از گاف‌انرژی غیرمستقیم بزرگ‌الماس برای ساختن ابزارشان استفاده کردند. به خاطر این ساختار انرژی (که شبیه ساختار انرژی سیلیسیم است) تمایل الماس به گسیل نور کم است. اما گروه ژاپنی با آلایش لایه‌ی p پیوندگاه pn با بُر و آلایش لایه‌ی n آن با فسفر این مشکل را حل کرد. اِکسیتون‌ها در دی‌یُد نورگسیل بازترکیب می‌شوند و نور فرابنفش ی با طول موج 235 nm می‌گسیلند. گروه کُییزومی معتقد است اگر ناخالصی‌های ناچیزی که در بلور وجود دارد از این هم کم‌تر شود، قله‌های ضعیف‌تری که در طول موج‌های دیگر دیده می‌شود ناپدید خواهند شد.

- [1] Michael Huang
- [2] University of California at Berkeley
- [3] Science **292** 1897
- [4] Satoshi Koizumi
- [5] Science **292** 1899