

<http://physicsweb.org/article/news/11/1/6>

2007/01/10

نور و کابل هم‌محور - نانومتری

یک گروه فیزیک‌پیشه در ایالات - متحد اولین کابل‌های هم‌محور - نانومقیاس برای گذراندن نور را ساخته‌اند. این‌ها بسیار شبیه کابل‌های هم‌محوری‌اند که برای انتقال سیگنال‌های رادیویی و تله‌ویزیونی به کار می‌روند و می‌توانند نوری با طول‌موج - تقریباً چهار برابر - قطرشان را از خود بگذرانند. قطر این کابل‌ها 200 nm است. این پژوهش‌گران مدعی‌اند شاید با این روش - کنترل - نور در فاصله‌های زیر طول‌موجی بشود به میکروسکپ‌های اپتیکی ی به‌تر، تراشه‌های کامپیوتری ی کوچک‌تر، و صفحه‌های خورشیدی ی پر بازده‌تر رسید [1].

هر کابل - هم‌محور شامل - یک رسانای درونی و یک رسانای بیرونی است که بین‌شان یک لایه ی نارسانا است. با این کابل‌ها می‌شود انواع - موج‌های الکترومغناطیسی از امواج - رادیویی گرفته تا میکروموج را منتقل کرد. این کابل‌ها بسیار مفید‌اند چون با آن‌ها می‌شود موج‌هایی با طول‌موج‌هایی بسیار بزرگ‌تر از قطرشان را منتقل کرد. به این ترتیب تله‌ویزیون - کابلی و فناوری‌های دیگری ممکن می‌شوند.

نور هم یک موج - الکترومغناطیسی است و علت ی نیست که نشود آن را به شکل - مشابه ی از طریق - کابل‌های هم‌محور منتقل کرد. اما عقل - سنتی می‌گفته نور را نمی‌شود از طریق - کابل ی منتقل کرد که قطر آن کم‌تر از طول‌موج - نور است. یاکوب ریچینسکی [2]، مایک ناوتین [3]، و هم‌کاران‌شان (همه از دانش‌گاه - باستین [4]) دریافته‌اند یک کابل هم‌محور - ظریف می‌تواند امواج نوری با طول‌موج - بزرگ‌تر از قطر آن را منتقل کند.

این کابل - هم‌محور بر اساس - یک نانولوله ی کربنی است، که رسانای مرکزی است. دور - این نانولوله یک حلقه ی هم‌محور از جنس - آلومینیم اکسید - شفاف است (که کار -

لایه ی دی الکتریک را می کند) و دور - آن هم یک حلقه ی فلزی ی رسانا ی هم محور (که رسانا ی بیرونی است). فاصله ی رساناها ی درونی و بیرونی از هم حدود - 100 nm است.

بخش ی از رسانا ی مرکزی از کابل بیرون آمده و مثل - یک آنتن رفتار می کند، که نور را می گیرد و درون - کابل می فرستد. این کابل دقیقاً مثل - یک کابل هم محور - سنتی رفتار می کند و میدان ها ی الکتریکی و مغناطیسی ی عرضی ی نور را به ناحیه ی بین - دورسانا محدود می کند و به این ترتیب نور را تا فاصله ها ی تا 50 میکرومتر هدایت می کند. این فاصله زیاد نیست، اما از این ساختار می شود چندین استفاده کرد.

ناؤتین و ریپچینسکی به فیزیکس وب [5] گفتند این توانایی ی این کابل برا ی کنترل - نور در فاصله ها ی زیر طول موجی را می شود در گستره ی وسیع ی از فرآیندها ی فناوری به کار برد. مثلاً می شود به جا ی ماده ی دی الکتریک یک ماده ی فتوولتایی مثل - سیلیسیم گذاشت، که می تواند نور را به الکتریسیته تبدیل کند. به این ترتیب می شود یاخته های خورشیدی ی بهتری ساخت که در آن ها نور در ناحیه ای کوچک تر از طول موج فشرده شده و به این ترتیب بازده - تبدیل به تر می شود.

این قابلیت - فشرده کردن - نور را می شود در میکروسکپ های اپتیکی ی جدید و روش ها ی اپتیکی ی جدید برا ی فرآوری ی تراشه ها ی کامپیوتری به کار برد. با این روش ها می شود با ساختارهایی با اندازه ی کوچک تر از نصف - طول موج کار کرد، کاری که از اپتیک - سنتی بر نمی آید. این پژوهش گران ضمنماً معتقد اند روزی با این فناوری می شود اجزا ی مخابرات - اپتیکی از جمله کلید - قطع و وصل - جریان - نور ساخت. قطع و وصل - جریان - نور با اعمال - یک سیگنال - الکتریکی بین - الکترودها ی درونی و بیرونی ممکن است.

- [1] Applied Physics Letters **90** 021104
- [2] Jakub Rybczynski
- [3] Mike Naughton
- [4] Boston University
- [5] PhysicsWeb