

<http://physicsweb.org/article/news/5/10/8>

2001/10/11

الماس زیر میکروسکپ

نارساناها در بسیاری از ابزارهای الکترونیکی نقش مهمی دارند. اما به خاطر همین نارسانایی، تعیین ویژه‌گی‌های الکتریکی آنها در مقیاس اتمی دشوار است. کیریل بُرُف [1] و هم‌کارانش از اونیورسیتة پَری-سود [2] موفق شده‌اند با استفاده از میکروسکپی تونلی روبشی (که معمولاً فقط در مورد رساناها کار می‌کند) از اتم‌های سطح الماس عکس برداری کنند. این پژوهش‌گران معتقدند این روش را می‌شود در مورد مواد نارسانای دیگر هم به کار برد و این برای ساخت ابزارهای الکترونیکی هرچه کوچک‌تر بسیار مهم است [3].

میکروسکپی تونلی روبشی ابزار قدرتمندی برای نقشه‌برداری از ناهم‌واری‌های سطوح در مقیاس اتمی است. یک نُک فلزی ظریف به فاصله‌ی کم‌ی روی سطح نمونه حرکت می‌کند و بین این نُک و نمونه یک ولتاژ اعمال می‌شود. به خاطر این ولتاژ، الکترون‌ها از گاف بین نُک و نمونه تونل می‌زنند. جریان حاصل از این تونل‌زنی کوانتومی به اندازه‌ی گاف بسته‌گی دارد. با سنجش جریان طی حرکت نُک روی سطح نمونه، تصویر سطح نمونه به دست می‌آید. اما این روش برای نارساناها مفید نیست، چون از این مواد جریان نمی‌گذرد.

بُرُف و هم‌کارانش دریافتند با اعمال ولتاژ بسیار بیش‌تری بین نُک و نمونه می‌شود از بعضی از صفحه‌های بلور الماس تصویربرداری کرد. تابع کار الماس 5.3 ولت است، یعنی برای کندن الکترون از الماس ولتاژی برابر با 5.3 ولت لازم است. گروه دریافت اگر ولتاژی بزرگ‌تر از این اعمال شود، الکترون‌ها بی‌ازنک میکروسکپی تونلی روبشی به نوار رسانش الماس می‌جهند و جریان برقرار می‌شود. میکروسکپی تونلی روبشی جریان‌ی حدود یک نانوآمپر ثبت کرد و گروه به کمک آن توانست تصویر ی از سطح الماس به

دست آورد.

به گفته‌ی گروه پاریس، فیزیک‌پیشه‌ها با این روش تزریق تشدیدي الکترون خواهند توانست از سطح نارساهاى ديگر هم تصويربردارى، و ویژه‌گی‌هاى الکتريکي آنها را تعيين کنند، به شرطی که این مواد ساختار نوار و گاف مناسبی داشته باشند.

[1] Kirill Bobrov

[2] Université Paris-Sud

[3] Nature **413** 616