

<http://physicsweb.org/article/news/8/9/11>

2004/09/16

کانونی کردن - میکروسکپ در مقیاس - زیرآنگسترم

یک گروه از دانش‌پیشه‌ها، با استفاده از روش - جدیدی برای تصحیح - ابیراهی‌ها ی یک میکروسکپ - الکترونی ی گذری ی روبشی، در مقیاس - زیرآنگسترم از یک بلور عکس گرفته است. 50 سال پیش میکروسکپ‌پیشه‌ها دریافته بودند چنین تصحیح‌ها یی ممکن است، اما فناوری ی لازم برای انجام - این کار را فقط اخیراً بوده است که پژوهش‌گران ی از آزمایش‌گاه - ملی ی اک ریج [1] در تینسی، و نین [2] (شرکت ی در ایالت - واشینگتن) بار آورده اند [3].

مدت‌ها است عکس‌برداری در مقیاس - زیرآنگسترم از اهداف - الکترون میکروسکپ‌پیشه‌ها است، چون با آن می‌شود ساختارها را در سطح - تک‌اتم بررسی کرد. اطلاعات - زیراتمی را می‌شود با پردازش - بعدی ی میکرونگارها ی الکترونی به دست آورد، اما تا کنون به دست آوردن - مستقیم - این اطلاعات ممکن نبوده است.

میکروسکپ - الکترونی ی گذری ی روبشی به این ترتیب عکس می‌گیرد که یک باریکه ی الکترونی نمونه را می‌روید و بخش ی از باریکه که از نمونه می‌گذرد را می‌سنجند. اما ابیراهی (تارشده‌گی) ی ناشی از عدسی‌ها ی مغناطیسی ی لازم برای کانونی کردن - باریکه‌ها ی الکترونی، تفکیک - این ابزارها را به حدود - 1.5 آنگسترم (1.5×10^{-10} متر) محدود کرده است. این مقدار اندک ی بیش از فاصله ی نوعی ی اتم‌ها از هم است.

با بزرگ کردن - روزنه ی یک میکروسکپ - الکترونی، تفکیک - آن به‌تر می‌شود. اما قبلاً این طور بود که اگر روزنه از اندازه ی معین ی بزرگ‌تر شود، ابیراهی‌ها ی عدسی تصویر را تار می‌کنند. ستیفن پنی‌کوک [4] از اک ریج، و هم‌کاران - اش، برای حل - این مشکل یک تصحیح‌کننده ی ابیراهی را روی میکروسکپ - الکترونی ی گذری ی

رویشی پشان نصب کردند. این تصحیح کننده را نین ساخته بود. این تصحیح کننده یک عدسی است که نرم افزاری به کار می برد که می تواند همه ی ابیراهی ها ی محوری ی میکروسکپ را طی - کم تر از یک دقیقه تحلیل کند و بعد تنظیم ها ی خودکاری انجام دهد که این ابیراهی ها را تصحیح کند.

گروه - اُک ریج- نین، برا ی آزمایش - روش - اش از یک بلور - سیلیسیم عکس گرفت که در آن ستون ها ی اتم ها به فاصله ی 0.78 آنگستریم از هم اند. بدون - تصحیح، تفکیک - بهینه ی تصویرها 1.3 آنگستریم بود. اما با تصحیح می شد تک ستون ها ی اتم ها را از هم تشخیص داد. با این تصحیح، این گروه توانست اندازه ی روزنه را به طور - مثر دو برابر کند.

پنی کوک می گوید: ”تصحیح - ابیراهی مثل - این است که برا ی میکروسکپ عینک بگذاریم. تصویر قبلاً تار بود، اما حالا آن را دو بار واضح تر از قبل می بینیم.“

او می افزاید: ”هر چه اتم ها را واضح تر ببینیم، مواد را بهتر می بینیم و بهتر می فهمیم چرا مجموعه ها ی اتمی رفتارها ی مشاهده شده را بروز می دهند. این پیش رفت در زمینه ها ی فراوان ی از کاربرد دارد، از جمله در شیمی، علم - مواد، و نانوفناوری؛ هر جا می خواهند ببینند چه ساخته اند.“

این گروه بنا دارد امکان - گرفتن - عکس ها ی سه بعدی با ابزار - اش را هم بررسی کند.

[1] Oak Ridge National Laboratory

[2] Nion

[3] Science **305** 1741

[4] Stephen Pennycook