

<http://physicsweb.org/article/news/5/2/1>

2001/02/01

## گردشاره‌ها جریان اَبَرَساناها را زیاد می‌کنند

گروهی از فیزیک‌پیشه‌های ایالات متحده معتقد اند یکی از معماهای اَبَرَسانی را (که چهل سال است دانش‌پیشه‌ها را به خود مشغول کرده است) حل کرده اند. می‌دانیم اگر اَبَرَسانی تا پیش از دمای بحرانی‌ش گرم شود، جریان بدون مقاومت آن از بین می‌رود. اما در بعضی اَبَرَساناها، جریان درست پیش از صفر شدن قله‌ی تیزی نشان می‌دهد. شُبو باتاچاریا [1] از نیک ریسیچ اینستیتوت [2] در ایالات متحده، و هم کارانش معتقد اند برهم‌کنش بین گردشاره‌های جریان ممکن است به این قله‌ی عجیب منجر شود [3].

باتاچاریا و هم‌کارانش اَبَرَسانای نیُبیم دی سلنید را بررسی کردند. این اَبَرَسانا (مثلی دیگر اَبَرَساناها به اصطلاح نوع II) این قله‌ی نابهنجارِ جریان را دارد. آن‌ها یک میدان مغناطیسی به یک بلور این ماده اعمال کردند و با استفاده از روشی به اسم میکروسکوپی کاوه‌ی هال [4] روشی تغییرات پاسخ مغناطیسی در نقاط مختلف سطح این نمونه را سنجیدند. این سنجش‌ها طی فرآیند سردکردن نمونه برای گذار اَبَرَسانی، در دماهایی به فاصله‌ی 5 میلی‌کلوین از یک‌دیگر انجام شد. نتیجه‌ی این سنجش‌ها را به شکل تعدادی نقشه‌ی مغناطیسی از بلور نیُبیم دی سلنید در آوردند.

در اثر میدان مغناطیسی، ممکن است گردشاره‌های سرگردان‌ی در جریان اَبَرَسانا درست شود، که با برقراری جریان مخالفت می‌کنند. اما اگر این گردشاره‌ها ساکن باشند، اثر مخرب آن‌ها کم‌تر است. باتاچاریا و هم‌کارانش دریافتند نقشه‌هایشان دو ناحیه‌ی مجزا و متغیر را نشان می‌دهند. این ناحیه‌ها متناظر اند با دو رفتار متفاوت گردشاره‌ها: یک فاز پای‌دار و یک فاز متحرک. چگالی جریان در این دو فاز متفاوت است. در فاز پای‌دار، گردشاره‌ها شدیداً به نقص‌های بلور میخ شده اند و عمدتاً پای‌دار اند. در فاز متحرک،

میخ‌شده‌گی گردشاره‌ها ضعیف است و گردشاره‌ها راحت‌تر حرکت می‌کنند.  
با سردکردن نمونه تا دمای کم‌تر از دمای گذار، این دو فاز گردشاره با هم رقابت می‌کنند.  
گروه باتاچاریا معتقد است این برهم‌کنش کلید فهم قله‌ی نابهنجار نیم‌رساناهای نوع II  
است. نتایج آن‌ها ممکن است چیزهایی هم درباره‌ی قله‌ی دوم مشاهده‌شده در رخ‌واره‌ی  
بسیاری از ابررساناهای گرم مس اکسید بگوید.

- [1] Shobo Bhattacharya
- [2] NEC Research Institute
- [3] Nature **409** 591
- [4] Hall