

<http://physicsweb.org/article/news/7/8/1>

2003/08/01

پل - ملکولی برا ی اسپین ترونیک

به دنبال آزمایشی که اخیراً در ایالات - متحد انجام شده، دورنمای دست‌گاه‌ها ی نسل جدیدی که از اسپین - الکترون هم استفاده می‌کنند نزدیک‌تر شده است. مین کوبانگ [1] و دیوید آوِشلم [2] از دانش‌گاه - کَلِیْفُرنِیا در سنتا باربارا [3]، توانستند برای اولین بار اسپین - الکترون را از طریق - پل‌ها ی ملکولی بین - نقطه‌ها ی کوانتمی انتقال دهند. از این هم به‌تر، این‌دو دریافتند این انتقال اسپین در دما ی اتاق بهینه است [4].

در دست‌گاه‌ها ی الکترونیکی ی سنتی، جریان - بار - الکترون‌ها دست‌کاری می‌شود، اما در دست‌گاه‌ها ی اسپین‌ترونیکی تکانه‌ی زاویه‌ای ی ذاتی یا اسپین - الکترون‌ها هم کاربرد دارد. چندین پیش‌نهاد برای ساختن - به اصطلاح کامپیوتر - کوانتمی ی حالت جامد، بر اساس - کاربرد - اسپین - الکترون به عنوان - بیت - کوانتمی اند.

برای ساختن - چنین دست‌گاه‌ها یی، باید الکترون‌ها را به دام انداخت و اسپین - شان را از اثر - پدیده‌ها ی بیرونی دور نگه داشت. راه - واضح - رسیدن به چنین چیزی این است که الکترون‌ها را در نقطه‌ها ی کوانتمی ذخیره کنند. (نقطه ی کوانتمی جزیره ی کوچک ی از یک ماده ی نیم‌رسانا است، که درون - نیم‌رسانا ی دیگری با گاف‌نوار - متفاوت ی محصور شده است.) اما فیزیک‌پیشه‌ها تا کنون نتوانسته بودند اسپین را بین - نقطه‌ها ی کوانتمی مبادله کنند، و این مبادله یک ی از نیازها ی کلیدی ی هر کامپیوتر - کوانتمی یی است.

گروه - سنتا باربارا، این مشکل را با ساختارها یی از جنس - لایه‌ها ی یک‌درمیان - نقطه‌ها ی کوانتمی ی 7 نانومتری و 3.4 نانومتری ی کادمیم سلنید حل کرد. این نقطه‌ها با ملکول‌ها ی آلی ی زنجیره‌ای به هم وصل شده اند. این ملکول‌ها، هم بخش‌ها ی مختلف - آرایه را به هم پیوند می‌دهند و هم به عنوان - کانال - انتقال - اسپین به کار

می‌روند. کویانگ و آوَشْلُم ابتدا یک تپ - لیزر - فراکوتاه - دایره‌ای قطبیده به کار می‌برند تا اسپین - الکترون‌ها را در جهت - مناسب بگذارند. سپس با استفاده از تپ‌ها ی خطی قطبیده درجه ی قطبیده‌گی ی الکترون در زمان‌ها ی بعدی را می‌سنجند.

برای قطباندن - الکترون‌ها در نقطه‌ها ی کوانتومی ی بزرگ تپ‌ها ی سرخ، و برای قطباندن - الکترون‌ها در نقطه‌ها ی کوانتومی ی کوچک تپ‌ها ی سبز به کار می‌رود. اما معلوم شد وقت ی کویانگ و آوَشْلُم اول تپ‌ها ی سرخ به آرایه پشان شلیک می‌کنند و بعد تپ‌ها ی سبز، نور - سبزی که نقطه‌ها ی کوانتومی ی کوچک جذب می‌کنند بسیار کم‌تر از حالت ی است که فقط تپ‌ها ی سبز به کار رفته است. به گفته ی این دو، این نشان می‌دهد اسپین‌ها ی درون - نقطه‌ها ی کوانتومی ی بزرگ، از طریق - پل‌ها ی ملکولی به نقطه‌ها ی کوانتومی ی کوچک منتقل شده.

به علاوه، بازده ی این فرآیند که در دماها ی بسیار کم 12% است، در دما ی اتاق به 20% می‌رسد. کویانگ و آوَشْلُم معتقد اند این موضوع (همراه با ساده‌گی ی دست‌گاه - شان) می‌تواند این روش را به گام - مهم ی به سوی یک دست‌گاه - اسپین‌ترونیکی ی عملی تبدیل کند.

- [1] Min Ouyang
- [2] David Awschalom
- [3] University of California at Santa Barbara
- [4] Scienceexpress 1086963