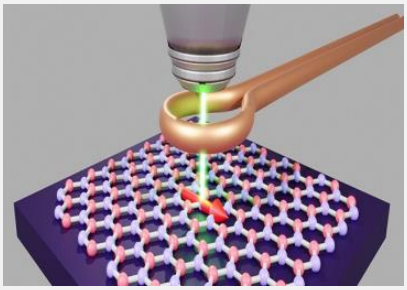

چهار شنبه 09 خرداد 1403 - 06:57

ذخیره کوانتومی در مواد دو بعدی در دمای اتاق محقق شد

فیزیکدانان موفق به تحقق ذخیره کوانتومی در مواد دو بعدی در دمای اتاق شدند.

فیزیکدانان موفق به تحقق ذخیره کوانتومی در مواد دو بعدی در دمای اتاق شدند.

به گزارش ایسنا، تحقیقات جدید نشان می دهد که تکه های میکروسکوپی موجود در مواد با ضخامت چند اتم، پتانسیل پیشرفت بسیاری از فناوری های کوانتومی را دارند که ما را به استفاده گسترده از شبکه ها و حسگرهای کوانتومی نزدیک تر می کند.

به نقل از اس ای، در حال حاضر ذخیره داده های کوانتومی در ویژگی های اسپین(چرخش) الکترون ها که به عنوان پیوستگی اسپین(spin coherence) شناخته می شود، به یک مجموعه آزمایشگاهی بسیار خاص و ظریف نیاز دارد. این کاری نیست که بتوانید بدون یک محیط به دقت کنترل شده انجام دهید.

اکنون یک تیم بین المللی از محققان با استفاده از نقص های کوچک در یک ماده لایه ای دوبعدی به نام نیترید بور شش ضلعی(hBN) توانستند پیوستگی اسپین قابل مشاهده را در دمای اتاق نشان دهند.

کارمِم جیلاردونی فیزیکدان دانشگاه کمبریج در بریتانیا می گوید: نتایج نشان می دهد که وقتی یک حالت کوانتومی مشخصی را روی اسپین این الکترون ها می نویسیم، این اطلاعات برای حدود یک میلیونیم ثانیه ذخیره می شود و این سیستم را به یک پلتفرم بسیار امیدوارکننده برای کاربردهای کوانتومی تبدیل می کند. این مدت ممکن است کوتاه به نظر برسد، اما نکته جالب این است که این سیستم به شرایط خاصی نیاز ندارد و می تواند حالت کوانتومی اسپین را حتی در دمای اتاق و بدون نیاز به آهنرباهای بزرگ ذخیره کند.

لایه های hBN از طریق نیروهای مولکولی وارد شده در خود ماده به هم قفل می شوند، اما هنگام ترکیب یا پردازش مواد ممکن است نقص ها ظاهر شوند. این مکان های کوچکی را می دهد که الکترون ها می توانند به دام بیفتند.

محققان نه تنها قادر به به دام انداختن و مشاهده الکترون ها در نقص های hBN بودند، بلکه توانستند آنها را با استفاده از نور دستکاری کنند. این اولین آزمایشی از این نوع در دمای معمولی محیط است.

بر اساس اندازه گیری های انجام شده توسط این تیم، استفاده از hBN به عنوان ذخیره ساز کوانتومی پایدار امیدوارکننده است. حتی اگر حالت های کوانتومی در حال حاضر فقط برای کسری از ثانیه ذخیره شوند، نشانه ها حاکی از آن است که در نهایت می توان آن را افزایش داد.

هانا استرن فیزیکدان دانشگاه منچستر در بریتانیا می گوید: کار با این سیستم قدرت تحقیقات بنیادی مواد جدید را برای ما برجسته کرده است. سیستم hBN به عنوان میدانی است که می توانیم از پویایی حالت برانگیخته آن در دیگر پلتفرم های مواد جدید برای استفاده در فناوری های کوانتومی آینده استفاده کنیم.

پایدار نگه داشتن حالت های کوانتومی و اطلاعات کوانتومی و محافظت از تداخل، چالشی مداوم برای دانشمندان است که به طور مداوم به دنبال مواد جدید و تکنیک های جدید برای بهبود پایداری آن هستند.

این تیم اکنون در حال بررسی راه هایی برای افزایش زمان ذخیره اسپین بیش از یک میلیونیم ثانیه، بهبود قابلیت اطمینان و کیفیت نور ساطع شده از آن هستند.

محققان می گویند با پیشرفت آرام اما مطمئن می توانیم حسگرهای کوانتومی پیشرفته تری را قادر به نظارت بر تغییرات جزئی در کیهان و شبکه های کوانتومی برای انتقال اطلاعات فوق سریع و فوق العاده ایمن کنیم.

استرن می گوید: هر سیستم امیدوارکننده جدید، ابزار موجود را گسترش می دهد و هر گام جدید در این مسیر، اجرای مقیاس پذیر فناوری های کوانتومی را در پیش خواهد داشت.

این پژوهش در مجله Nature Materials منتشر شده است.