

<http://physicsweb.org/article/news/6/3/6>

2002/03/08

اتم‌های سرد تپ‌های نور را منتقل می‌کنند

فیزیک‌پیشه‌ها برای اولین بار نشان دادند تپ‌های نوری که در گازهای اتمی به دام افتاده اند را می‌شود در فضا منتقل کرد، می‌شود بس آمدشان را تغییر داد، و می‌شود زمان وارونه‌ی شان کرد. مَرلَن سُکالی [1] از دانش‌گاه تِگزاس [ای‌اندام [2] در ایالات متحد، و هم کارانش معتقد اند این قابلیت انتقال و دست‌کاری تپ‌های نور به این شکل را می‌شود در انبارش کوانتومی داده‌ها به کار برد [3].

طی سال‌های اخیر، فیزیک‌پیشه‌ها موفق شدند تپ‌های نور را در گازهای فراسرد کنند و سپس متوقف کنند: یک لیزر نویسنده باعث گذار بین دو تراز انرژی اتم می‌شود، و سپس یک تپ سیگنال به درون گاز می‌فرستند. این تپ با یک ی از دو تراز قبل ی، و یک تراز سوم در تشدید است. تپ به خاطر پدیده‌های تداخل کوانتومی متوقف می‌شود، و با خاموش کردن لیزر نویسنده می‌شود آن را به دام انداخت. وقت ی این لیزر را دوباره روشن می‌کنند، تپ سیگنال آزاد می‌شود و در همان جهت پیش‌از به دام افتادن (با همان بس آمد و همان ویژه‌گی‌های فازی) به راه‌ش ادامه می‌دهد.

گروه سُکالی، برای انتقال تپ‌ها یی که در گاز به دام افتاده اند روشی مشابه ی به کار برده است. آن‌ها هم مثل آزمایش‌های قبلی، لیزر نویسنده را به گازی از اتم‌های روبیدیم تاباندند و سپس تپ سیگنال را فرستادند. وقت ی اتم‌ها تپ نور را متوقف کردند، آن‌ها لیزر نویسنده را خاموش کردند. کسری از میلی‌ثانیه بعد، گروه یک لیزر خواننده را روشن کرد، که شش میلی‌متر با لیزر نویسنده فاصله داشت. تپ سیگنال بازیابی شد، چون اتم‌ها یی که آن را به دام انداخته بودند، از جای لیزر نویسنده پخش شده بودند. البته دامنه‌ی تپ کم شده بود، چون همه‌ی اتم‌های به دام اندازنده به لیزر خواننده نرسیده بودند.

گروه ضمناً نشان داد می‌شود تپ‌ها را با بس آمد ی متفاوت از بس آمد اولیه بازیافت.

در این جا از این استفاده می شود که مرحله ی خواندن به بس آمد لیزر نویسنده بسته گی ندارد. این یعنی لیزر خواننده، وقت ی تپ ها را باز می یابد می تواند به آن ها بس آمد ی بدهد متناظر با هر یک از دو گذار انرژی اتم. سکالی و هم کارانش معتقد اند این پدیده را می شود برای ساختن کلیدهای اپتیکی یا سیستم های انبارش تصویر به کار برد. گروه ضمناً نشان داد می شود کاری کرد که تپ باز یافته، بر خلاف جهت اولیه اش از گاز خارج شود؛ یعنی اول دُم تپ بیرون برود بعد سر آن. این نمایش یک روش ساده برای ساختن تپ های کوانتمی زمان وارونه است.

- [1] Marlan Scully
- [2] Texas A&M University
- [3] Physical Review Letters **88** 103601-1