

<http://physicsweb.org/article/news/7/8/15>

2003/08/28

به بود - پرتونگاری با پدیده‌ها ی کوانتمی

فیزیک‌پیشه‌ها یی از دانش‌گاه - بُسْتُن [1] در ایالات - متحد، تفکیک - محوری ی پرتونگاری ی هم‌دوس - اپتیکی (اُسی‌تی) [2] را پنج برابر به‌تر کردند. مالوین تیک [3]، بهاء صالح [4]، و هم‌کاران - ش، برای این کاریک چشمه ی دوفتونی به کار برده اند. آن‌ها مدعی اند این اولین نمایش تجربی ی اُسی‌تی ی کوانتمی است [5].

اُسی‌تی یک روش - تصویربرداری است، که در آن یک چشمه ی نوارگسترده ی نور به کار می‌رود و یک برش - اپتیکی از بافت - زیستی تهیه می‌شود. این روش دارد بیش‌تر و بیش‌تر در کاربردها ی پزشکی ی تجاری (به‌ویژه در چشم‌پزشکی) رایج می‌شود. در روش - کوانتمی ی جدید - این کار (برخلاف - روش - سنتی) دوفتون - درگیر به کار می‌رود. این فتون‌ها از برخورد - یک باریکه ی 406 nm - یک لیزر - یون‌کریپتون، به یک بلور - لیتیم یدید تولید می‌شوند. درگیری یک ی از ویژه‌گی‌ها ی نظریه ی کوانتمی است، که به خاطر - آن هم‌بسته‌گی‌ها یی بسیار قوی‌تر از آن چه در فیزیک - کلاسیک مجاز است ممکن می‌شود.

در آزمایش، از هر زوج - فتون یک ی را به سوی نمونه و دیگری را به سوی یک آینه می‌فرستند. سپس این باریکه‌ها را از طریق - یک باریکه‌شکن در یک زوج آشکارگر - فتون‌شمار بازترکیب می‌کنند و یک نقش‌تداخل می‌سازند. به این ترتیب، این روش شبیه - تداخل‌سنجی ی دوفتونی است، که در آن نمونه در یک بازوی دست‌گاه است.

تیک و هم‌کاران - ش، یک تکه سیلیکا ی ذوب‌شده را بین - دو پنجره ی روی سلنید گذاشتند تا تفکیک - دست‌گاه را بررسی کنند. با اُسی‌تی ی استاندارد، می‌شد با تفکیک - 92 میکرون از پنجره ی سیلیکا تصویربرداری کرد. اما با اُسی‌تی ی کوانتمی، این تفکیک به 18.5 میکرون رسید.

تیک می‌گوید با استفاده از فتون‌ها ی درگیر، تفکیک به دو علت بهتر می‌شود. اول این که خود - استفاده از دو فتون به جا ی یک فتون در تصویربرداری، تفکیک را بهتر می‌کند. وقت ی فتون‌ها درگیر اند، این کار تفکیک - محوری را دوباره بهتر می‌کند. علت - دوم حذف - پدیده‌ها ی پاشیده‌گی است. در اُسی‌تی ی سنتی، تفکیک با افزایش - پهنای نوار - چشمه ی نور بهتر می‌شود. اما هر چه پهنای نوار بیشتر شود، پاشیده‌گی ی سرعت - گروه هم بیشتر می‌شود، که این تفکیک را خراب می‌کند. استفاده از فتون‌ها ی درگیر، پدیده‌ها ی پاشیده‌گی را حذف می‌کند. در کل، با این روش تفکیک پنج بار بهتر می‌شود.

- [1] Boston University
- [2] optical coherence tomography (OCT)
- [3] Malvin Teich
- [4] Bahaa Saleh
- [5] Physical Review Letters **91** 083601