

<http://physicsweb.org/article/news/5/7/11>

2001/07/13

## ساعتِ اپتیکی دقیق

تامیس اِدم [1] و هم‌کارانش از نشنال اینستیتوت آو سِنداردز آند تِکنالُجی [2] و یونیورسیتی آو کُلرادو [3] در ایالاتِ متحد، دقیق‌ترین ساعتِ اتمی دنیا را ساخته‌اند. در این ساعت نوسان‌های نور مرئی نقشِ آونگ را بازی می‌کند. این ساعتِ اپتیکی حدوداً هفت بار از ساعت‌های اتمی موجود دقیق‌تر است. ساعت‌های اتمی موجود بر اساسِ سیگنال‌های میکروموج کار می‌کنند، که طولِ موجِ شان بلندتر است. گروه اِدم با استفاده از یک شانه‌ی بس آمد سیگنالِ اپتیکی پُربس آمد گسیلیده از یک یونِ جیوه را به بس آمد میکروموج مربوط کرده است، که کارکردن با آن ساده‌تر است [4].

تعریفِ فعلیِ ثانیه این است: زمان 9 192 631 770 نوسانِ کاملِ تابشِ متناظر با یک گاف انرژی خاص در اتمِ سزیم. روشن است که این روش تعیینِ زمان بر اساسِ توانایی ما برای شمارشِ مطمئنِ تعدادِ نوسان‌ها است. دقتِ ساعت‌های اتمی فعلی تا حدِ یک قسمت بر  $10^{15}$  قسمت است. سیگنال‌های اپتیکی از این جهت مورد توجه اند که با آن‌ها می‌شود تعریفِ ثانیه را از این هم دقیق‌تر کرد: سیگنال‌های پُربس آمد سریع‌تر نوسان می‌کنند (آونگ سریع‌تر عقب‌وجلو می‌رود) اما شمارشِ نوسان‌های این سیگنال‌ها هم سخت‌تر است.

قبلاً برای مربوط کردنِ بس آمد سیگنال‌های اپتیکی به بس آمد سیگنال‌های میکروموج (که شمارشِ تعدادِ نوسان‌های شان ساده‌تر است) یک زنجیره‌ی پیچیده‌ی بس آمد لازم بود. اما کارکردن با این سیستم پیچیده است. پارسال اِدم و هم‌کارانش یک شانه‌ی بس آمد بار آوردند که در آن به جای زنجیره‌ی بس آمد از یک لیزر فمتوثانیه و یک تار فتونیک استفاده می‌شود. تار فتونیک یک تار اپتیکی است که در مغزی آن آرایه‌ای از حفره‌های ریز ایجاد کرده‌اند.

ادم و هم کارانش می‌گویند: "ساعت اپتیکی ما دقتی را نوید می‌دهد که دستیابی به آن با ساعت‌های اتمی فعلی (که بر اساس گذارهای میکروموج کار می‌کنند) دشوار است. تردیدی نیست که ساعت‌های اتمی دقیق نوبری و ارتباطات را به شدت بهبود داده اند. شاید ساعت‌های اپتیکی آینده هم اثر مشابهی داشته باشند."

- [1] Thomas Udem
- [2] National Institute of Standards and Technology
- [3] University of Colorado
- [4] S Diddams; Science (2001) to appear