

<http://physicsweb.org/article/news/4/7/3>

2000/07/12

کنترل لیزری پرتوی X - خروجی

تبدیل تابش لیزر به پرتوی X از راه تولید هم‌آهنگ، عموماً بازده کم ی دارد. یک گروه فیزیک‌پیشه به سرپرستی هنری کپتین [1] از آزمایش‌گاه جیلا [2] در بولدر کُلرادو، روشی پیش‌نهاده که با آن می‌شود بازده تولید پرتوی X را یک مرتبه‌ی بزرگی زیاد کرد. این کار با کنترل دقیق شکلی تب لیزر ورودی انجام می‌شود [3]. از این چشمه‌های X می‌شود در جاهای گوناگون ی استفاده کرد، از جمله در تصویربرداری، علم مواد، و کنترل واکنش‌های شیمیایی.

برای تولید هم‌آهنگ، یک تب کوتاه از یک تابش قوی را روی یک گاز اتمی کانونی می‌کنند. برهم‌کنش‌های لیزر-اتم به شدت غیرخطی اند و در نتیجه‌ی شان تعدادی از فتون‌های ورودی با هم ترکیب می‌شوند و یک فتون با انرژی بیش‌تر و طول‌موج کوتاه‌تر درست می‌کنند. در بیش‌تر آزمایش‌ها یک گستره از هم‌آهنگ‌ها تولید می‌شود. کپتین و هم‌کارانش از دانش‌گاه صنعتی دلفت در هلند و دانش‌گاه سُفیا (صوفیه) در بلغارستان، نشان داده اند با کنترل دقیق شکلی افزایش و کاهش شدت تب لیزر بر حسب زمان می‌شود شدت یک هم‌آهنگ خاص را زیاد کرد.

گروه ابتدا یک تب لیزر به طول 18 فمتوثانیه را به گازی از اتم‌های آرگون می‌تاباند. با یک دوربین سی‌سی‌دی، شدت هریک از هم‌آهنگ‌های تولیدشده در این برهم‌کنش را می‌سنجند. این اطلاعات را به یک آینه‌ی تغییرشکل‌پذیر میکروپردازنده می‌دهند. این آینه جایی از سیستم لیزر است که اجزای با طول‌موج‌های مختلف باریکه، از نظر فضایی از هم جدا هستند. به این ترتیب، آینه می‌تواند طول مسیر اجزای با طول‌موج مختلف را تغییر دهد. با این کار شکلی تب خروجی (که از ترکیب این اجزا به دست می‌آید) تنظیم می‌شود.

با استفاده از یک الگوریتم تحول‌یابنده، به‌ترین شکلی لیزر ورودی برای به دست آوردن

خروجی X - مورد نظر به دست می آید. شکلِ تپ را 19 ورودی به آینه تعیین می کند، و الگوریتم عموماً پس از حدود 50 تکرار به ترین شکلِ تپ را پیدا می کند. گروه با استفاده از این روش می تواند هریک از هم آهنگ های طیف خروجی را تقویت کند.

[1] Henry Kapteyn

[2] JILA

[3] Nature **406** 164