

<http://physicsweb.org/article/news/10/11/15>

2006/11/16

لیزر - پرتوی X بر جسم‌ها ی ریز کانونی می‌شود

یک گروه پژوهش‌گر در دیزی [1] در آلمان این پیش‌بینی ی نظری را تئیسید کرده اند که با استفاده از تپ‌ها ی شدید - پرتوی X می‌شود تصویر ی از تک جسم‌ها یی مثل - ویروس یا یاخته‌ها ی زیستی به دست آورد. این کار با استفاده از لیزر - الکترون آزاد - پرتوی X - فُلاش [2] انجام شده و دریچه ای به روش‌ها ی جدید - تصویربرداری ی مقیاس اتمی می‌گشاید که شاید برا ی اولین بار به زیست‌شناس‌ها تصویر ی از یاخته‌ها ی زنده ای بدهد که آن قدر ریزاند که دیدن - شان با میکروسکپ ممکن نیست [3].

بسیاری از یاخته‌ها ی زیستی ریزتر از آن اند که بشود با میکروسکپ‌ها ی اپتیکی دید - شان. روش‌ها ی باتفکیک بیش‌تر مثل - پراش - پرتوی X و میکروسکپی ی الکترونی را هم نمی‌شود به‌ساده‌گی برا ی بررسی ی یاخته‌ها ی زنده تطبیق داد. در 2000 زیست‌فیزیک‌پیشه یانُس هایدُ [4] (یک ی از سرپرست‌ها ی گروه - فُلاش) روش - جدید ی برا ی تصویربرداری از یاخته‌ها ی زنده و دیگر زیست‌ذره‌ها ی کوچک پیش نهاد، که بر اساس - استفاده از نقش - پراش - حاصل از یک تپ‌لیزر - فِراکوتاه و فوق‌العاده شدید - پرتوی X است.

هایدُ به فیزیکس وب [5] گفت یک ی از برتری‌ها ی کلیدی ی این روش این است که در آن (بر خلاف - روش‌ها ی سنتی ی تصویربرداری با پراش) لازم نیست یک دسته از این ذره‌ها را در یک آرایه ی دوره‌ای مرتب کنیم. این کار با یاخته‌ها ی زنده و بعض ی ویروس‌ها ممکن نیست. هایدُ که یک قرارداد - مشترک بین - دانش‌گاه - اویسالا [6] در سوئد و شتاب‌دهنده ی خطی ی ستن‌فُرد [7] دارد معتقد است این روش در مطالعه ی تک‌یاخته‌ها ی زنده مثل - پیکوپلانکتون‌ها انقلاب ی به راه خواهد انداخت. این ذره‌ها اندازه یشان کوچک‌تر از 500 nm است و به همین خاطر کوچک‌تر از آن اند که بشود با

میکروسکپ - اپتیکی دید - شان.

این پژوهش گران - فلش یک تپ - فوق العاده کوتاه (25 fs) و شدید - پرتوی X را به ساختار نیم رسانا پی تاباندند که اندازه اش فقط چند میکرومتر بود. نقش پراش - حاصل از پرتوی X - پراکنده را فقط چند فمتوثانیه پیش از نابود شدن - ساختار به وسیله ی تپ، جمع کردند. از روی ی این نقش پراش، با استفاده از کامپیوتر تصویر ی از ساختار تولید کردند. در این آزمایش یک پرتوی X نرم با طول موج - 32 nm به کار رفت، که با استفاده از آن تصویر ی با تفکیک - فضایی ی 62 nm به دست آمد. این تفکیک برا ی مطالعه ی ویروس ها و دیگر ذره ها ی کوچک هنوز هم زیاد است. این پژوهش گران، برا ی انجام - سنجش ها ی واقعی ی مقیاس اتمی باید تا اوت - 2008 صبر کنند که پرتوی X - سخت با طول موج - کم تر از یک نانومتر در دست رس - شان باشد، زمان ی که چشمه ی نور هم دوس - لینک (السی ایس) [8] در مرکز - شتاب دهنده ی خطی ی ستن فرد در ایالات - متحد راه می افتند. این پژوهش گران دارند به کار - شان در هامبورگ ادامه می دهند و برا ی طراحی ی آزمایش - شان در السی ایس آماده می شوند. برنامه ها یی هست که در 2013 یک لیزر - پرتوی X - سخت - نسلی بعد در هامبورگ راه بیفتد.

دست گاه - فعلی ی دزی، در 2005 که شروع به کار کرد اسم - اش لیزر - الکترون آزاد - فرابنفش - خلی [9] بود. اوایل - امسال بود که اسم - آن را به فلش تغییر دادند. فعلاً این تنهالیزر X ی است که می تواند چنین تپ های X - نرم - شدید ی تحویل دهد. فلش (بر خلاف - لیزرها ی سنتی که بر اساس - برهم کنش - اتم ها با نور اند) یک شتاب دهنده ی الکترون - خطی است که به یک نوسان ساز جفت شده که باعث می شود الکترون ها در مسیر شان به عقب و جلو وول بخورند. شتاب - این وول باعث می شود الکترون ها پرتوی X یا فرابنفش - بسیار هم دوس ی بگسیلند.

- [1] DESY
- [2] FLASH
- [3] Nature Physics AOP doi: 10.1038/nphys461
- [4] Janos Hajdu
- [5] PhysicsWeb
- [6] Uppsala

- [7] Stanford Linear Accelerator
- [8] Linac Coherent Light Source (LCLS)
- [9] Vacuum Ultraviolet Free-Electron Laser