

<http://physicsweb.org/article/news/6/11/9>

2002/11/14

باریکه‌ها ی پر قدرت - تراهرتس

باریکه‌ها ی تراهرتس، در بسیاری از کاربردها ی فناوری و علمی لازم اند، از تصویربرداری از ماده‌ها ی زیستی گرفته تا دست‌کاری ی حالت‌ها ی کوانتومی در نیم‌رساناها. اما چشمه‌های تراهرتس - موجود، فقط باریکه‌ها ی کم توان تولید می‌کنند. گواين ویلیامز [1] و هم‌کاران ش از آزمایش‌گاه - ملی ی بروک‌هیون [2] و آزمایش‌گاه - ملی ی لاورنس برکلی [3] در ایالات - متحد، باریکه ای ساخته اند که توان ش چندین مرتبه ی بزرگی بیش از توان - قوی‌ترین چشمه‌ها ی موجود است [4].

ناحیه ی تراهرتس، در ناحیه ی فرسرخ‌دور - تابش - الکترومغناطیس است، حدوداً بین - 300 GHz و 20 THz. همه ی اجسام، به شکل - تابش جسم سیاه امواج - الکترومغناطیسی تراهرتس می‌گسیلند، اما شدت - کل - این تابش (در همه ی بس آمدها ی این ناحیه) کم‌تر از یک میلیون‌یم - وات بر سانتی‌متر - مربع است.

طی - دهه ی گذشته، پیش‌رفت‌ها ی مهم ی در زمینه ی تولید - باریکه‌ها ی هم‌دوس - باندهن - تراهرتس انجام شد. یک راه - معمول - تهیه ی چنین باریکه‌ها یی، ایجاد - یک میدان - الکتریکی درون - یک نیم‌رسانا ی پرمقاومت است. نوعاً، توان - متوسط - باریکه ای که به این روش تولید می‌شود کم‌تر از 10^{-6} W است. چنین باریکه‌ها یی را می‌شود برا ی طیف‌سنجی ی پرتفکیک، یا در بعض ی روش‌ها ی تصویربرداری به کار برد، اما کاربرد شان محدود است، چون توان شان کم است.

کار [5] و هم‌کاران ش فرآیند - جدید ی طرح کرده اند، که در آن کپه‌ها یی از الکترون تقریباً با سرعت - نور درون - شتاب‌دهنده ای در آزمایش‌گاه - جفرسن [6] در ویرجینیا حرکت می‌کنند. با یک میدان - مغناطیسی ی قوی به کپه‌ها ی الکترون شتاب می‌دهند؛ در نتیجه این کپه‌ها یک تپ - تابش - الکترومغناطیسی می‌گسیلند، که

پهنايش 500 فمتوئانیه است. بیشینه ي توان - این تپ حدود - 106 W، و بس آمد - توان بیشینه ي آن هم 0.6 تراهرتس است، هر چند تا بس آمدها ي چندین تراهرتس هم تابش - آشکارپذیری وجود دارد. وقت ی الکترون‌ها با آهنگ - بیشینه ي 37 میلیون بر ثانیه تولید می‌شوند، توان - متوسط به حدود - 20 W می‌رسد. این 100 000 بار بیش‌تر از توان - باریکه‌های تراهرتس ی است، که قبلاً تولید می‌شد.

لری کار (یک ی از اعضا ي این گروه) به فیزیکس وب [7] گفت: ”البته تولید و سنجش - نور، فقط گام - اول است. بیش‌تر - کاربردها آشکارسازی ي هم‌دوس لازم دارند، پس این را هم باید درست کنیم.“ آزمایش‌گاه - جفریسین از حالا دارد برا ي فضا ي لازم برا ي یک آزمایش‌گاه - تراهرتس در تئسیسات - لیزرالکترون آزاد - ش برنامه‌ریزی می‌کند. کار فکر می‌کند پیش‌بینی ي مهم‌ترین کاربرد - چنین باریکه ای دشوار است، البته این گروه می‌خواهد با توان بیشینه ي بزرگ - این باریکه ابزارها و مواد - پیش‌رفته، واکنش‌ها ي شیمیایی، و فرآیندها ي زیستی را بررسی کند. شاید این باریکه‌ها برا ي گرفتن - عکس‌ها ي میدان کامل - درجا (به بیان - دیگر فیلم‌ها ي تراهرتس) هم به کار آیند.

- [1] Gwyn Williams
- [2] Brookhaven National Laboratory
- [3] Lawrence Berkeley National Laboratory
- [4] Nature **420** 153
- [5] Larry Carr
- [6] Jefferson Laboratory
- [7] PhysicsWeb