

<http://physicsweb.org/article/news/10/8/21>

2006/08/31

## تشدیدگرها ی نانولوله‌ای از مرز - گیگاهرتس گذشتند

یک گروه فیزیک‌پیشه در ایالات - متحد تشدیدگرها یی از نوع - سیستم - نانوآلکترومکانیکی (نیمس) [1] ساخته اند که تشدیدها ی مکانیکی یی با بس آمد - بیش از 1.3 GHz دارند که با خود - تشدیدگرها آشکارپذیر است. این تشدیدگرها بر اساس - ساختارها ی کربن نانولوله (سی‌ان‌تی) [2] اند و در دما ی اتاق و فشار - جو کار می‌کنند.

این ویژه‌گی‌ها کنار - هم، یک ی از هدف‌ها ی مهم - رفتار - تشدید ی در نیمس‌ها را بر می‌آورند [3]. تشدیدگرها ی قبلی ی سی‌ان‌تی به بس آمد - تا 200 MHz محدود بودند و نمی‌توانستند در دما ی اتاق کار کنند.

این نیمس (که آن را آلکس زتل [4] و هم‌کاران اش از دانش‌گاه - کلیف‌رنیا در پرکلی [5] و آزمایش‌گاه - ملی ی لاوینس پرکلی [6] بار آورده اند) یک آشکارگر جرم - بسیار حساس (با تفکیک -  $10^{-18}$  g، یعنی آتوگرم) هم هست. سنجش - جرم در مقیاس - آتوگرم را اولین بار هرلد کریگ‌هد [7] و هم‌کاران اش از دانش‌گاه - کرنل [8]، در 2004 نمایش دادند. کریگ‌هد با استفاده از روش‌ها ی لیزری تغییرات - بس آمد تشدید - تیغه ی یک نیمس را مشاهده کرد. پژوهش‌گران - پرکلی به تفکیک جرم - به تری نرسیده اند، اما در سیستم - آن‌ها خود آشکارگری ی الکتریکی به کار می‌رود و نیازی به لیزر نیست. به همین خاطر این طرح برا ی بار آوردن - حس‌گرها ی بسیار حساس - شیمیایی و زیستی مناسب‌تر است.

به گفته ی نیکلای لاوریک [9] (یک متخصص - حس‌گر و نانوفناوری در آزمایش‌گاه - ملی ی اک ریج [10] در ایالات - متحد) تشدیدگر - پرکلی گام - مهم ی به سوی بار آوردن - این حس‌گرها است. لاوریک به فیزیکس وب [11] گفت سی‌ان‌تی‌ها از نظر - بار آوردن - آشکارگرهای جرم - فرا حساس بسیار نویدبخش اند، چون می‌توانند در

آرایش‌ها ی بسیار کوچک ی حتا در مقیاس ـ ملکولی خودسامان یابند. در واقع لاوریک معتقد است احتمال ـ زیاد ی هست که با سی‌ان‌تی‌ها بشود به یک هدف ـ مهم ـ دیگر در آشکارگری ی جرم (حساسیت ـ زیتوگرم، یعنی  $10^{-21}$  g) هم رسید.

تشدیدگر ـ یرکلی شامل ـ یک سی‌ان‌تی است که بین ـ دو الکتروود ـ چشمه و دررو روی یک زیرلایه ی سیلیسیم قرار دارد. بخش ـ میانی ی این نانولوله می‌تواند روی نرده ای شامل ـ الکتروود ـ دریچه نوسان کند. گاف ـ بین ـ چشمه و دررو 300 nm تا 1000 nm، و گاف ـ بین ـ سی‌ان‌تی و دریچه 200 nm تا 500 nm بود.

این تشدیدگر با اعمال ـ یک سیگنال ـ موج‌رادیویی به دریچه به کار می‌افتد. یک سیگنال ـ حامل (که بس آمد ـ اش اندک ی با بس آمد ـ سیگنال ـ راه‌انداز فرق دارد) به دررو اعمال می‌شود و چشمه را با استفاده از یک تقویت‌کننده می‌پایند. سی‌ان‌تی‌ها را، هم خالی و هم وقت ی آن‌ها را با فلزی مثل ـ ایندیم پوشش داده بودند به کار انداختند. این پژوهش‌گران با استفاده از دوروش ـ مختلف برا ی سنجش ـ ویژه‌گی‌ها ی تشدید ی نیمس‌ها توانستند تعداد و تحرک ـ حامل‌های بار ـ اضافی یی که بر سی‌ان‌تی‌ها جمع شده بودند را هم تعیین کنند.

- [1] nanoelectromechanical system (NEMS)
- [2] carbon nanotube (CNT)
- [3] Physical Review Letters **97** 087203
- [4] Alex Zettl
- [5] University of California in Berkeley
- [6] Lawrence Berkeley National Laboratory
- [7] Harold Craighead
- [8] Cornell University
- [9] Nickolay Lavrik
- [10] Oak Ridge National Laboratory
- [11] PhysicsWeb