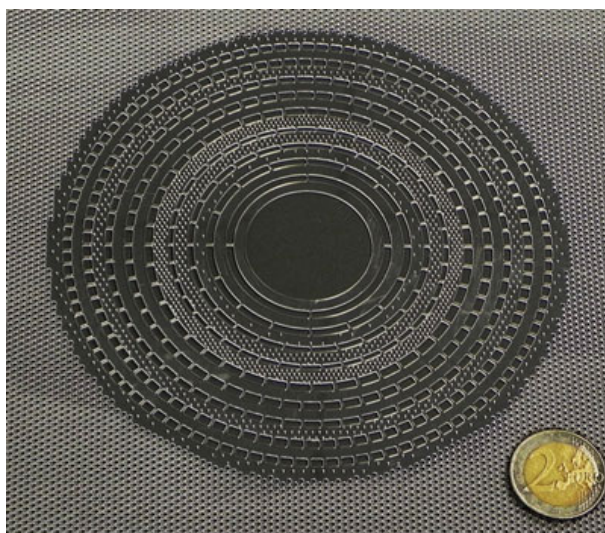


خلاصه‌ای از خبرهای اخیر Physics World

۱ شل نامرئی صوتی

Jan 12, 2012 (۲۲/دی/۹۰)



که پراکندگی میکروویو را در نزدیکی استوانه‌ای مسی کاهش می‌دهد و همچنین دربردارنده ساخت "فرش جامه" های ساخته شده از کانی کلسیت است که می‌تواند اشیاء روی سطح را پنهان کند. روش اپتیک دگرگونی که در طراحی دستگاه‌های الکترومغناطیسی استفاده شده است، می‌تواند در گسترش نامرئی کردن در مقابل دیگر امواج نیز به کار رود. در سال ۲۰۰۹، Stefan Enoch و همکارانش در Fresnel Institute فرانسه طرحی نظری را برای جامه آکوستیکی مطرح کردند که از حلقه‌های هم مرکز مواد با الاستیسیته‌های مختلف تشکیل شده بود (مدول یانگ) و اکنون ورژن ساده شده‌ای از این دستگاه ساخته شده است.

با حفر کردن و ایجاد حفره در قطعه‌ای از PVC و سپس پر کردن آن با پلاستیک نرم، دانشمندان در آلمان دستگاهی ساخته‌اند که می‌تواند اشیاء را به طور مؤثر نسبت به امواج نامرئی کند. کارایی این جامه‌های آکوستیکی از دستگاه‌های الکترومغناطیسی موجود فراتر می‌رود و می‌تواند راه‌های جدیدی را برای دستکاری امواج شامل گسترش محافظ‌هایی در مقابل امواج مرتعش بگشاید. جامه‌های نامرئی طوری طراحی شده‌اند که موجب می‌شوند امواج به جای پراکنده شدن از شیء از اطراف آن عبور کند طوری که انگار چیزی آن‌جا نبوده است. بیشتر این تحقیق بر روی پنهان‌سازی الکترومغناطیسی متمرکز شده است و شامل ساخت دستگاهی است

لینک خبر: <http://physicsworld.com/cws/article/news/48276>



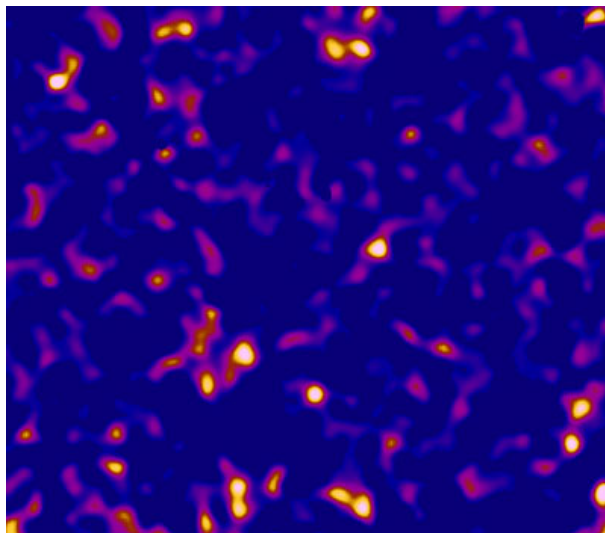
درباره جنبه‌های خاصی از چگونگی رخداد این انفجارها دچار ابهام هستند. بسیاری معتقدند این انفجار هنگامی رخ می‌دهد که کوتوله سفید جرم کافی برای تبدیل شدن به جرمی معادل ۱.۴ برابر جرم خورشید را به دست آورد. (این مقدار حد چاندراسخار^۱ نامیده می‌شود.) در این لحظه نیروی درونی گرانش، بر فشار خارجی ستاره غلبه می‌کند، ستاره فرو می‌ریزد و سپس منفجر می‌شود. آنچه واضح نیست این است که منشاء این جرم اضافی کجاست. این سوال مهم است زیرا لزومی ندارد ابرنواختری که میلیاردها سال پیش رخ داده است درخشندگی‌ای مشابه ابرنواختری که اخیرا اتفاق افتاده داشته باشد. اگر شمع‌های استاندارد "استاندارد" نباشند اخترشناسان سردرد خواهند گرفت!

این پژوهش در Nature به چاپ رسیده است.

دو اخترشناس در آمریکا ابرنواختری از نوع Ia یافته‌اند که در آن پس از انفجار ستاره همدم به جا نمانده است. آن‌ها نتیجه گرفتند که این ابرنواختر به وسیله برخورد دو کوتوله سفید به وجود آمده و پس از فرآیند انفجار، هر دو ستاره در آتش تحلیل رفته‌اند. این کشف به ارزش این نظریه که حداقل برخی از ابرنواخترهای نوع Ia در نتیجه چنین برخوردهایی به وجود می‌آیند، می‌افزاید. ابرنواخترهای نوع Ia انفجارهای ستاره‌ای کم عمر هستند که به دلیل آن که به نظر می‌رسد همه آن‌ها مقدار یکسانی نور از خود ساطع می‌کنند، "شمع‌های استاندارد" نامیده می‌شوند. این بدان معناست که اخترشناسان می‌توانند از این ابرنواخترها برای اندازه‌گیری فاصله‌ها در عالم استفاده کنند - در واقع شتاب انبساط عالم که موضوع جایزه نوبل فیزیک سال گذشته بود با استفاده از چنین ابرنواخترهایی کشف شد. با اینکه ابرنواخترها فوق‌العاده مفید هستند اخترشناسان هنوز

لینک خبر: <http://physicsworld.com/cws/article/news/48276>

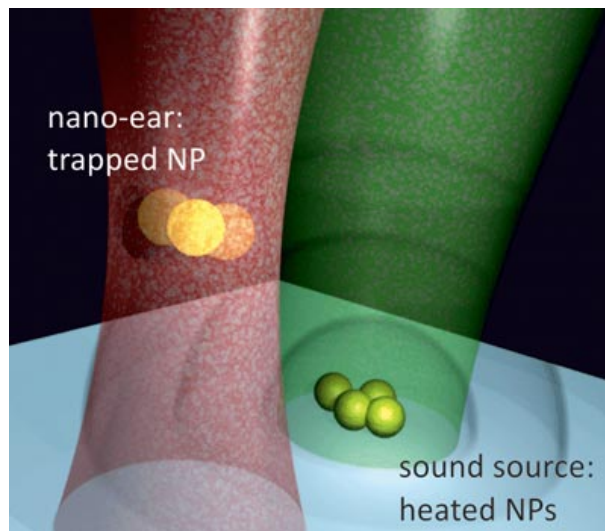
^۱Chandrasekhar limit



تاریک و انرژی تاریک تشکیل می دهند. دو ماده ای که فیزیکدانان اطلاعات کمی درباره آنها دارند. ماده تاریک نمی تواند به طور مستقیم مشاهده شود اما فیزیکدانان معتقدند که حدود ۲۳ درصد از جرم/انرژی عالم را تشکیل می دهد و وجود آن از نیروی گرانشی که بر اجسام قابل مشاهده مانند کهکشانها اعمال می شود استنباط شده است. انرژی تاریک که آن هم نامرئی است حدود ۷۲ درصد جرم/انرژی عالم را تشکیل می دهد و وجود آن از شتاب انبساط عالم استنباط شده است.

سه گروه مستقل از اخترشناسان نقشه های جدید و پیشرفته مکان اخفاء ماده تاریک در بخش هایی از عالم را منتشر کرده اند. هر سه گروه این کار را با توجه به اینکه وجود ماده تاریک چگونه موجب می شود که تصاویر کهکشانهای دوردست هنگامی که نور این کهکشانها به سمت زمین حرکت می کند، خراب می شوند. علاوه بر فراهم شدن بینش بیشتر به ماده تاریک این مطالعات توانست اطلاعات حیاتی در مورد ماده اسرار آمیز دیگر یعنی انرژی تاریک ارائه کند. اعتقاد بر این است که حدود ۹۵ درصد جرم/انرژی عالم را ماده

لینک خبر: <http://physicsworld.com/cws/article/news/48273>

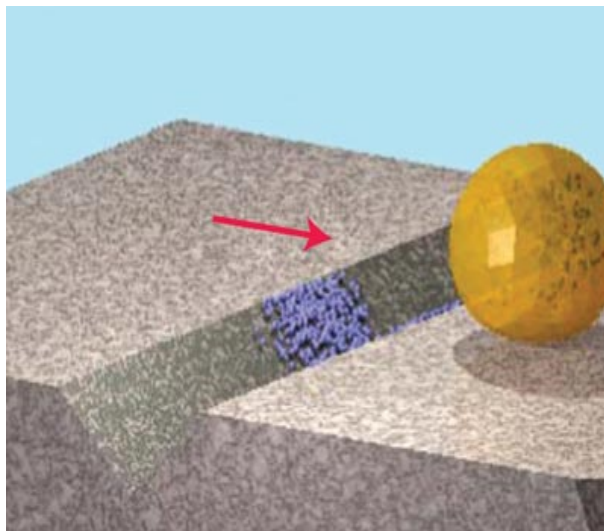


است. این روش برای کنترل اشیاء بیولوژیکی بسیار مفید است زیرا میدان نوری‌ای که برای به دام انداختن به کار برده می‌شود غیرمخرب است. در حال حاضر یک گروه به رهبری Jochen Feldmann و Andrey Lutich در دانشگاه Ludwig-Maximilians در مونیخ نشان داده است که یک ذره در داخل تله نوری می‌تواند به عنوان یک آشکارساز بسیار حساس صداهای ریز مورد استفاده قرار گیرد. این محققان دریافته‌اند که ذرات به دام افتاده را می‌توان به وسیله ارتعاشات امواج صوتی در نزدیکی آنها، از موضع تعادل خود حرکت داد در این صورت فرکانس صدا را می‌شود به وسیله تجزیه و تحلیل تعداد ذرات جابه‌جا شده محاسبه کرد.

این پژوهش در Physical Review Letters به چاپ رسیده است.

فیزیکدانان در آلمان اولین "نانو-گوش" را توسعه داده‌اند با این قابلیت که صدا را در مقیاس میکروسکوپی تشخیص می‌دهد و حساسیت آن ۶ مرتبه پایین‌تر از آستانه شنوایی انسان است. این دستگاه بر پایه نانو ذرات طلا که به صورت اپتیکی به دام افتاده‌اند، قرار دارد. مخترعان ادعا می‌کنند که می‌توان از آن برای "گوش دادن" به میکروارگانیسم‌های بیولوژیکی استفاده کرد و هم‌چنین برای بررسی حرکت و ارتعاشات در ماشین‌های بسیار کوچک آن را به خدمت گرفت. ذرات می‌توانند در "انبرک اپتیکی" (هنگامی که نور لیزر در یک نقطه از فضا متمرکز می‌شود، انبرک اپتیکی شکل می‌گیرد.) به دام بیافتند. گشتاور دوقطبی الکتریکی در ذره القاء می‌شود و آن را به شدیدترین بخش از میدان الکتریکی لیزر می‌کشد. این روش در دهه ۱۹۸۰ کشف شده بود و مکرراً در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی سرتاسر جهان مورد استفاده قرار گرفته

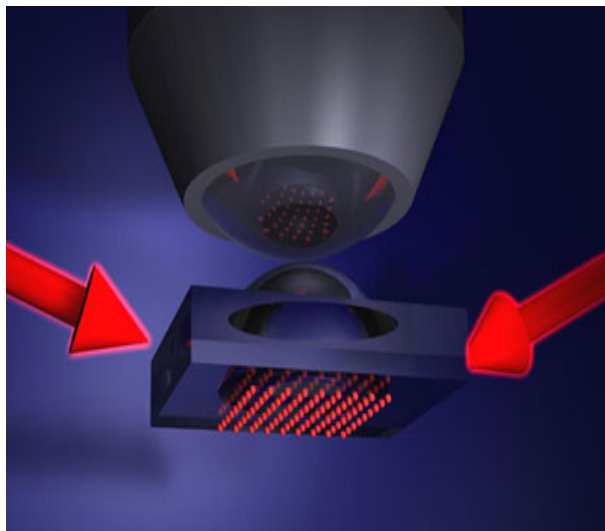
لینک خبر: <http://physicsworld.com/cws/article/news/48267>



مدل‌سازی کامپیوتری‌ای که Anna Balazs انجام داده، الهام گرفته شده است. Todd Emrick توضیح می‌دهد: "او (Anna Balazs) با استفاده از شبیه‌سازی کامپیوتری پیش‌بینی کرد که اگر نانوذرات در نوع خاصی از میکروکپسول‌ها حمل شوند، می‌توانند یک سطح را مورد کاوش قرار داده و نانو ذرات را در مناطق خاص آزاد کنند." روش "ترمیم کن و برو" از سازوکار بیولوژی‌ای که به طور طبیعی در بدن رخ می‌دهد الهام گرفته شده است. برای مثال در بدن، گلبول‌های سفید بافت زخمی یا بیمار را شناسایی می‌کنند و سپس به آن‌ها التیام می‌بخشند. هم‌چنین در پزشکی اطمینان داریم که داروهای ضدسرطانی‌ای که در کپسول قرار می‌گیرند فقط روی بافت‌های ماده‌ دارویی را می‌ریزند و نه بافت‌های سالم. این پژوهش در Nature Nanotechnology به چاپ خواهد رسید.

پژوهشگران در آمریکا از روشی جدید برای ترمیم نواقص در اندازه نانومتری با استفاده از میکروکپسول‌های روغنی پر شده با محلول نانوذرات پردهبرداری کرده‌اند. میکروکپسول‌ها روی سطح می‌غلتند و یا سر می‌خورند و پس از رویارویی با هر ترک یا نقصی توقف کرده و با آزاد سازی محموله نانوذراتی که با خود به همراه دارند، آن را ترمیم می‌کنند و سپس به طرف نقص بعدی حرکت می‌کنند. این روش می‌تواند کاربردهای بسیار زیادی در صنعت و پژوهش داشته باشد زیرا مانع از آن می‌شود که نیازمند به روکش کردن تمام سطح باشیم زمانی که تنها بخش کوچکی از آن آسیب دیده است. این روش توسط دو گروه مشغول به همکاری یکی به رهبری Anna Balazs در دانشگاه ماساچوست و دیگری به رهبری Todd Emrick در دانشگاه پیتزبورگ ابداع شده است. ابداع این روش از

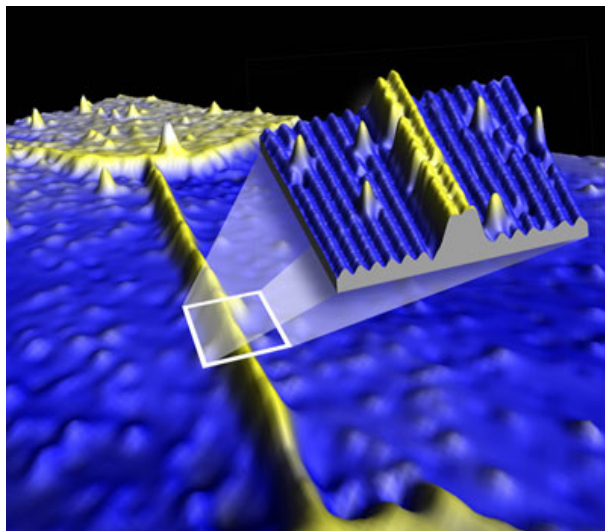
لینک خبر: <http://physicsworld.com/cws/article/news/48259>



مغناطیس و ابرسانایی که در مواد جامد رخ می‌دهد، مورد استفاده قرار گیرد. این شبکه‌ها بسیار مفید هستند زیرا برخلاف سیستم‌های جامد، فعل و انفعالات میان اتم‌ها در شبکه‌های نوری را می‌توان با تغییر لیزرها و یا اعمال یک میدان مغناطیسی تنظیم کرد. برای اینکه اطمینان حاصل شود که هر مکان شبکه فقط ۱ اتم را دربردارد فیزیکدانان به طور معمول صبر می‌کنند تا برخوردهای تصادفی مربوط به اتم‌هایی که انرژی جنبشی بالاتری دارند سبب شود اتم‌های اضافی از سیستم خارج شوند. این پژوهش در Nature به چاپ رسیده است.

فیزیکدانان در آمریکا روشی جدید ابداع کرده‌اند که در یک شبکه از پرتوهای لیزر متقاطع، اتم‌ها را سرد می‌کنند. برخلاف روش‌های موجود که بر برخوردهای تصادفی و حذف اتم‌های داغ تکیه دارد این طرح جدید شامل اعمال یک دنباله دقیق از مدولاسیون روی نور لیزر است. علاوه بر داشتن پتانسیل برای خنک کردن شبکه‌های نوری تا دمای 1pK، الگوریتم خنک کننده می‌تواند به کامپیوترهای کوانتومی‌ای که مبتنی بر شبکه نوری هستند منجر شود. شبکه‌های نوری‌ای که در مکان هر شبکه فقط یک اتم دارند، می‌توانند برای شبیه‌سازی طیف گسترده‌ای از پدیده‌های کوانتومی من جمله

لینک خبر: <http://physicsworld.com/cws/article/news/48253>

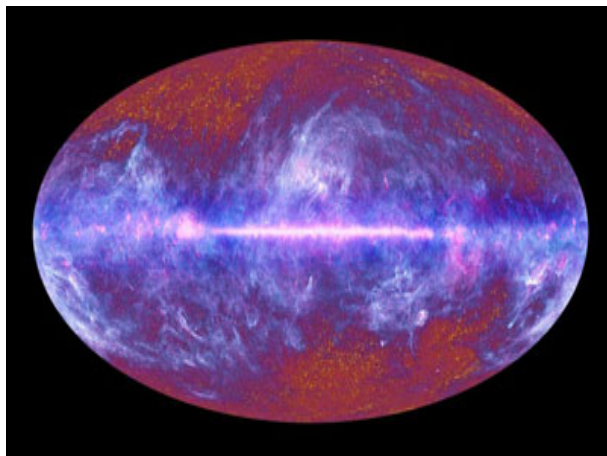


بودن ذاتی مکانیک کوانتومی به زودی قوانین کلاسیک و آشنای الکترونیک را به قوانینی بلااستفاده تبدیل خواهد کرد. به منظور بررسی رسانایی در مقیاس اتمی، Michelle Simmons و Bent Weber و همکارانشان در دانشگاه New South Wales در استرالیا روش استفاده از اتم‌های فسفر برای تعبیه کردن رسانای بسیار ریز داخل کریستال‌های سیلیکونی را ابداع کرده‌اند. فسفر در لایه بیرونی خود یک الکترون بیشتر از سیلیکون دارد و اگر اتم سیلیکون با یک اتم فسفر جایگزین شود یک الکترون آزاد به کریستال می‌بخشد و به موجب آن رسانایی افزایش می‌یابد.

این پژوهش در Science به چاپ رسیده است.

روشی جدید برای تعبیه سیم‌هایی با مقیاس اتمی در داخل کریستال‌های سیلیکونی نشان داده است که قانون اهم می‌تواند برای سیم‌هایی که به اندازه ۴ اتم عرض و یک اتم طول دارند، درست باشد. این نتیجه یک شگفتی است زیرا دانش متداول اظهار می‌دارد که برای سیم‌های بسیار ریز تأثیرات کوانتومی باید باعث انحرافات عظیم از قانون اهم شود. محققان امیدوارند این یافته به توسعه کامپیوترهای کوانتومی کمک کند. هرچه سازندگان تراشه‌ها تعداد بیشتری مدار داخل ویفرهای سیلیکونی قرار دهند، اندازه ترانزیستورها و دیگر ابزارها به مقیاس اتمی نزدیکتر می‌شود. فراتر از چالش‌های تکنولوژیک ساخت اجزای تا حد امکان کوچک، بسیاری از فیزیکدانان نگرانند که نادقیق

لینک خبر: <http://physicsworld.com/cws/article/news/48242>



میدان‌های مغناطیسی بزرگ، حالت‌های ابرسانایی می‌تواند از خلاء پدیدار شود. این موضوع به خصوص از آن جهت جالب بود که یکی از مشکلات اصلی پیش‌روی دانشمندی که بر روی ابرساناهای سستی کار می‌کنند، جلوگیری از پدیدار شدن حالت‌های ابرسانایی در حضور میدان‌های مغناطیسی حتی در حد متوسط است. این پژوهش در Physical Review Letters به چاپ رسیده است.

دانشمندی در آمریکا در این زمینه بحث می‌کند که خلاء باید مانند یک متاماده در یک میدان مغناطیسی رفتار کند. این چنین میدان‌های مغناطیسی احتمالاً در ابتدای عالم وجود داشته‌اند و بنابراین او اظهار می‌دارد که ممکن است این پیش‌بینی را بتوان با مشاهده تابش زمینه کیهانی، آزمایش کرد. یکی از عجیب‌ترین پیش‌بینی‌های سال ۲۰۱۱ در فیزیک که توسط Maxim Chernodub از مرکز ملی فرانسه برای پژوهش‌های علمی، پیشنهاد شده است، این است که در

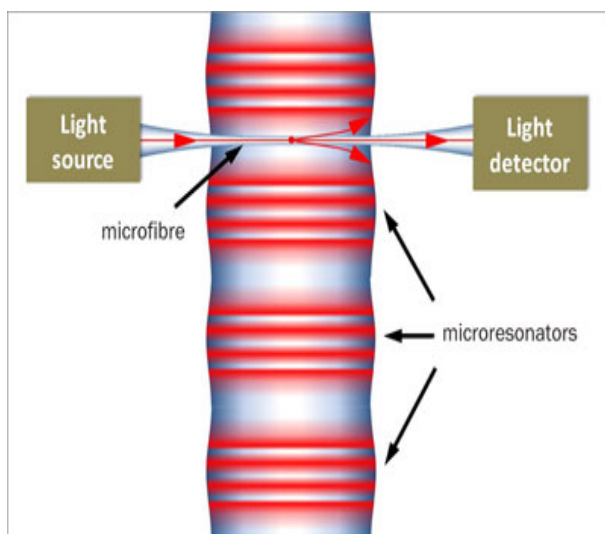
لینک خبر: <http://physicsworld.com/cws/article/news/48238>



سوئیس، فرانسه و نروژ. این مدل‌ها اطلاعاتی نظیر میزان احتمال وقوع جریان یخی و هم‌چنین سرعت احتمالی آن در مناطقی که مستعد به بهمن هستند در اختیار برنامه‌ریزان شهر قرار می‌دهد. اما محدودیت این رویکرد آن است که این مدل‌ها را لزوماً نمی‌توان برای دیگر نقاط جهان که در دفاع در برابر بهمی کمتر توسعه یافته‌اند، به کار برد. Barbara Turnbull محقق دانشگاه ناتینگهام بریتانیا می‌گوید: "نیاز در حال حاضر اروپا پیش‌بینی این نوع بهمن در رشته‌کوه‌های سراسر شرق اروپاست و این در حالی است که اطلاعات محدودی از این مناطق در دست است. علاوه بر این جنبه‌های فیزیکی زیربنایی این جریان‌های بسیار پیچیده هنوز ناشناخته است و در برخی موارد رفتارهایی از خود بروز می‌دهند که با نظریه‌های قبلی قابل تبیین نیست."

در بریتانیا آزمایش جدیدی برای شبیه‌سازی بهمن یخی (خطری که می‌تواند در پی سقوط یخچال‌های طبیعی یا فوران یک آتشفشان از یخ پوشیده شده به وجود آید). ابداع شده است. با وجود واضح بودن خطر احتمالی، این حوادث هم‌چنان تهدیدی برای مردم محسوب و هنوز یک پدیده زمین‌شناسی ناشناخته تلقی می‌شوند. نتایج اولیه این آزمایش نشان می‌دهد که ذوب شدن سطح تک تک ذرات یخ می‌تواند به توضیح اینکه چگونه این جریان‌ها به پایین یک سرایشی سقوط می‌کنند، کمک کند. نهایتاً این تحقیق می‌تواند به سیستم‌های دقیق‌تر برای پیش‌بینی شروع بهمن یخی و شناسایی ویژگی‌های این پدیده در مناطق مختلفی از جهان که مستعد ابتلا به این خطر هستند، منجر شود. مدل‌های فعلی جریان‌های یخی براساس داده‌های جمع‌آوری شده از مناطق خاص جغرافیایی است. برای مثال در اروپا بسیاری از تحقیقات در مناطق آلپ بوده است به خصوص در

لینک خبر: <http://physicsworld.com/cws/article/news/48227>



دوباره به صورت نور دربیابند-عملیاتی که پرهزینه است. از این رو محققان مشتاق ابداع تعویض‌ها و پردازش‌های تمام‌نوری هستند و یکی از چالش‌های کلیدی این است که چگونه یک پالس نور را برای مدتی به اندازه کافی طولانی می‌توان ذخیره کرد تا روی آن عملیات انجام شود. یک راه‌حل برای این چالش تشدیدکننده نوری است که به موجب آن پالس نور با رفت و آمد میان آینه‌ها برای یک دوره کوتاه زمانی ذخیره می‌شود.

این پژوهش در Optics Letters و Optics Express شرح داده شده است.

محققان در ایالات متحده تشدیدکننده‌ای کوچک اختراع کرده‌اند که می‌تواند نور را بدون اتلافات قابل توجه ذخیره کند. این دستگاه از فیبرهای نوری معمولی ساخته شده است و نسبت به تشدیدکننده‌های متعارف ساخته شده از سیلیکون بسیار کارآمدتر است. این تشدیدکننده فیبری می‌تواند عملکرد شبکه‌های ارتباط از راه دور را تقویت کند و حتی بر طبق ادعای محققان می‌تواند به کامپیوترهای تمام‌نوری منجر شود. وقتی داده‌ها به صورت پالس‌های نوری مخابره می‌شوند، سیستم‌های ارتباطی نوری بسیار کارآمد هستند. با این حال تعویض و پردازش داده‌ها معمولاً نیازمند آن است که پالس‌ها به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل شوند و سپس

لینک خبر: <http://physicsworld.com/cws/article/news/48222>