

Optics and Photonics
Society of Iran



OPSI

ماهنامه علمی تخصصی انجمن اپتیک و فوتونیک ایران

سال ششم • شماره پنجم • مرداد ۱۳۹۹

استفاده از فناوری لیدار برای ردیابی حرکت پشه‌ها
تلاش برای ساخت چشم مصنوعی با نانوسیم‌ها
توسعه قطعات اپتیکی برای فرآیند پرداخت سطح با لیزر

ماهنامه علمی تخصصی انجمن اپتیک و فوتونیک ایران

Optics and Photonics Society of Iran (OPSI) Newsletter



صاحب امتیاز :

انجمن علمی اپتیک و فوتونیک ایران

مدیر مسئول :

سیده مهري حميدي سنگدهي (عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی)

گرافیسٲ، صفحه آرا و تهیه خبر:

سعید خزائی

-
- | | |
|----|---|
| ۱ | استفاده از فناوری لیدار برای ردیابی حرکت پشه‌ها |
| ۳ | تلاش برای ساخت چشم مصنوعی با نانوسیم‌ها |
| ۴ | لیزر پالسی فوق کوتاه دیسک نازک با توان میانگین ۳۵۰ وات |
| ۵ | توسعه قطعات اپتیکی برای فرآیند پرداخت سطح با لیزر |
| ۷ | استفاده از لیزر تراهرتز جدید برای مأموریت های فضایی |
| ۱۰ | به کار گیری ریز تراشه شتاب دهنده ذرات مبتنی بر لیزر در صنعت و پزشکی |
| ۱۲ | عکس منتخب این شماره |
| ۱۴ | معرفی کتاب |
| ۱۵ | پوستر همایش نانوفوتونیک ایران ۱۳۹۹ |

استفاده از فناوری لیدار برای ردیابی حرکت پشه‌ها

لایداری (Lidar) یا لیدار، یکی از فناوری‌های سنجش از راه دور است که با تاباندن لیزر به هدف و تجزیه و تحلیل نور بازتاب‌شده، فاصله را اندازه می‌گیرد. لیدار یک سیستم ردیابی شبیه رادار است اما به جای استفاده از صدا از نور یک لیزر استفاده می‌کند.

دقت آن امکان استفاده از آن در بسیاری از موارد را فراهم می‌کند. طی این مطالعه، محققان از آن برای شناسایی فعالیت پشه‌ها

یک تیم بین‌المللی از محققان از فناوری لیدار برای ردیابی میزان فعالیت پشه‌ها در آفریقا برای مبارزه با بیماری مالاریا استفاده کرده‌اند.

به گزارش ایسنا و به نقل از مدیکال اکسپرس، در این مطالعه که در مجله Science Advances منتشر شده است، محققان درباره نحوه استفاده از فناوری لیدار و اینکه چه اطلاعاتی به دست آورده‌اند، توضیح داده‌اند.



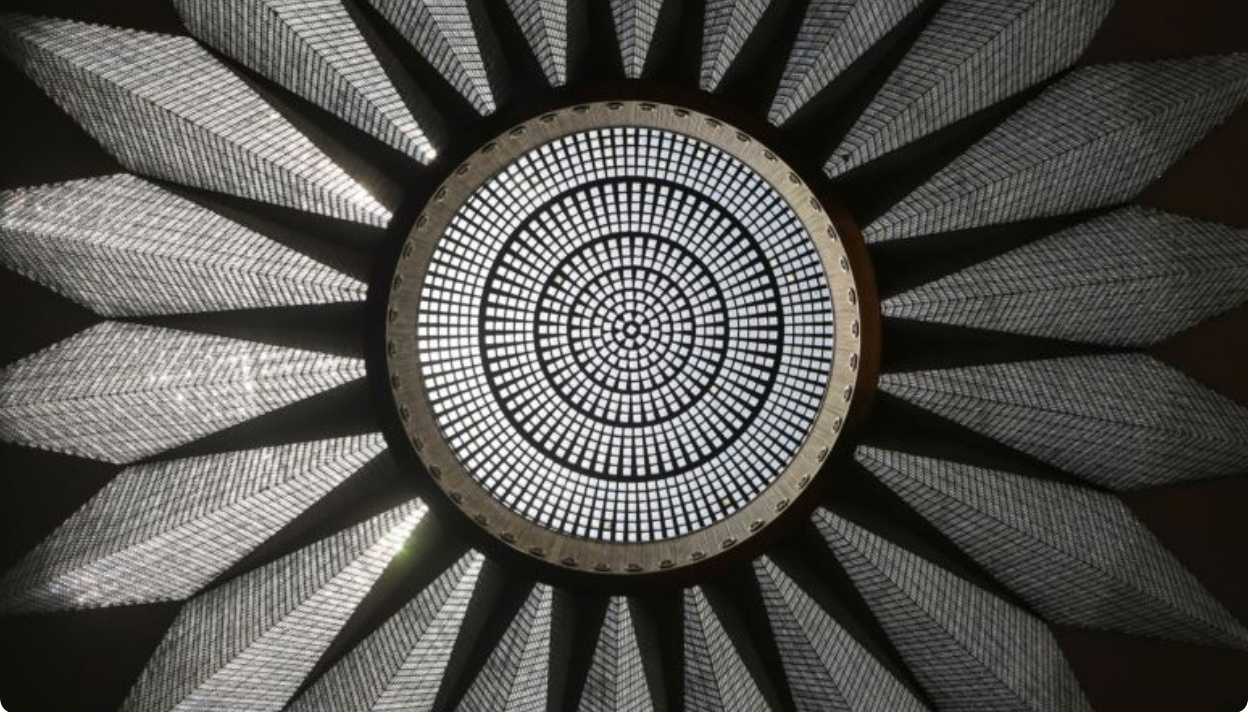
استفاده کردند. کار آنها شامل راه‌اندازی یک سیستم لیدار در نزدیکی روستایی در تانزانیا بود. این سیستم به طور مداوم به مدت پنج روز و چهار شب محیط اطراف را اسکن می‌کرد و تعداد پشه‌های شناسایی شده را می‌شمارد. این سیستم با شمارش تعداد بال زدن حشرات توانست پشه‌ها را از سایر حشرات متمایز کند زیرا پشه‌ها بال‌های خود را با سرعت‌های مختلف نسبت به سایر حشرات دیگر حرکت می‌دهند.

سیستم لیدار قادر به شمارش پشه‌ها از فاصله بیش از ۵۹۶ متر بود. این مطالعه به عنوان تلاش برای مبارزه با بیماری مالاریا که سالانه تقریباً جان نیم میلیون نفر را بیشتر در آفریقا می‌گیرد، انجام شده است. دانشمندان بر این باورند که با مطالعه پشه‌ها و انگل‌های ایجاد کننده بیماری مالاریا، آنها می‌توانند راه‌های جدید و بهتری برای مقابله با این

بیماری ایجاد کنند. سیستم لیدار استفاده شده توسط محققان بیش از ۳۰۰ هزار حشره را شمرد و اطلاعات کافی برای دیدن الگوها در اختیار محققان قرار داد. آنها دریافتند که پشه‌ها بیشتر در صبح‌ها و عصرها پرواز می‌کنند. محققان همچنین می‌خواستند بدانند که آیا فعالیت پشه‌ها بخشی از ریتم شبانه روزی آنها است یا اینکه صرفاً واکنشی در برابر شرایط نور است. برای فهمیدن این موضوع آنها آزمایشی مشابه آزمایش اول در طول خورشید گرفتگی انجام دادند و آنها توسط فناوری لیدار دریافتند که که پشه‌ها خود را با شرایط کم نور وفق می‌دهند و در همان حین رفتار خود را نیز تغییر می‌دهند و فعال تر می‌شوند و این به آن معنا است که رفتار آنها مبتنی بر شرایط نور است.

منبع: برخط نیوز





تلاش برای ساخت چشم مصنوعی با نانوسیم‌ها

سیگنال‌ها را به اعصاب بینایی هدایت می‌کند و مغز بر اساس داده‌های این سیگنال‌ها، بینایی را ایجاد می‌کند. بر اساس مقاله‌ای که در نشریه نیچر چاپ شده، نانوسیم‌هایی که بسیار نازک هستند و طولی در حدود چند هزارم میلی‌متر دارند می‌توانند به ساخت چشم مصنوعی با کیفیت مطلوب کمک کنند. البته شبکه‌ی انسان خمیده، ولی حسگرهای نوری مسطح هستند و این عامل تفاوتی را در نوع دیدن ایجاد می‌کند اما با استفاده از نانوسیم‌ها این مشکل برطرف می‌شود.

شرکت مایکروسافت از هزاران پردازنده در ابررایانه جدید خود استفاده کرده و مهندسان با استفاده از نانوسیم‌ها به دنبال ساخت چشم مصنوعی هستند.

شرکت مایکروسافت با استفاده از ۲۸۵ هزار پردازنده و ۱۰ هزار پردازنده گرافیکی ابررایانه جدید خود را ساخته است. این ابررایانه یکی از سریع‌ترین رایانه‌های جهان است و از آن برای توسعه هوش مصنوعی می‌توان استفاده کرد. برخی کارشناسان رسیدن به سطح بالای هوش مصنوعی را با پردازنده‌های جدید امکان‌پذیر نمی‌دانند و اعتقاد دارند باید پردازنده‌های کوانتومی را وارد بازار کرد. در چشم انسان شبکه‌ی

لیزر پالسی فوق کوتاه دیسک نازک با توان میانگین ۳۵۰ وات

شرکت مایکروسافت از هزاران پردازنده در ابررایانه جدید خود استفاده کرده و مهندسان با استفاده از نانوسیم‌ها به دنبال ساخت چشم مصنوعی هستند.

شرکت مایکروسافت با استفاده از ۲۸۵ هزار پردازنده و ۱۰ هزار پردازنده گرافیکی ابررایانه جدید خود را ساخته است. این ابررایانه یکی از سریع‌ترین رایانه‌های جهان است و از آن برای توسعه هوش مصنوعی می‌توان استفاده کرد. برخی کارشناسان رسیدن به سطح بالای هوش مصنوعی را با پردازنده‌های جدید امکان‌پذیر نمی‌دانند و اعتقاد دارند باید پردازنده‌های کوانتومی را وارد بازار کرد. در چشم انسان شبکه سیگنال‌ها را به اعصاب بینایی هدایت می‌کند و مغز بر اساس داده‌های این سیگنال‌ها، بینایی را ایجاد می‌کند. بر اساس مقاله‌ای که در نشریه نیچر چاپ شده، نانوسیم‌هایی که بسیار نازک هستند و طولی در حدود چند هزارم میلی‌متر دارند می‌توانند به ساخت چشم مصنوعی با کیفیت مطلوب کمک کنند. البته شبکه انسان خمیده، ولی حسگرهای نوری مسطح هستند و این عامل تفاوتی را در نوع دیدن ایجاد می‌کند اما با استفاده از نانوسیم‌ها این مشکل برطرف می‌شود.

منبع: inlc.ir





توسعه قطعات اپتیکی برای فرآیند پرداخت سطح با لیزر

شرکت ها و مؤسساتی از کشورهای آلمان، بلژیک، هلند، اسرائیل و سوئیس در پروژه تحقیقاتی به نام ultraSURFACE، در حال تحقیق و توسعه سیستم های اپتیکی فوق دینامیکی برای پردازش سطح با لیزر با بالاترین توان عملیاتی هستند. دو قطعه اپتیکی جدید در حال توسعه در ناحیه مادون قرمز نزدیک، زمان پردازش سطوح را به یک دهم و هزینه ها را به نصف کاهش

اکثر فرآیندهای پرداخت سطح با استفاده از لیزر با دقت و کیفیت بالایی انجام می شوند اما بسیار کند هستند. با توجه به این امر، موسسه فناوری لیزر فرانکوفر (در آخن آلمان) همراه با ۹ شریک بین المللی، در حال توسعه دو قطعه اپتیکی جدید جهت تطبیق سریع شکل پرتو لیزر با تغییر مداوم شرایط پرداخت سطح با استفاده از لیزر هستند.

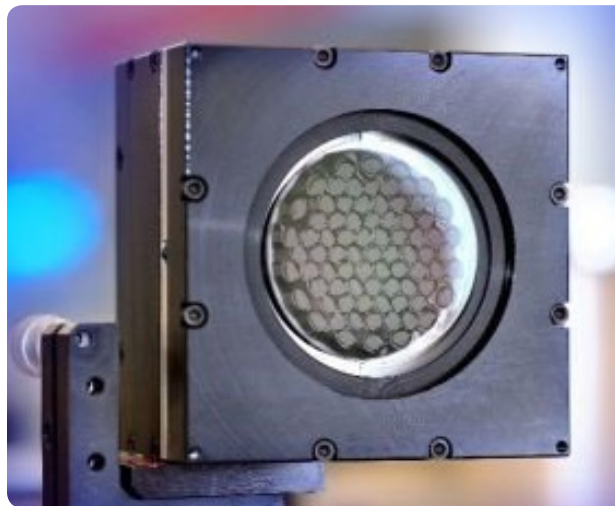
خواهند داد.

بر روی سطوح شیب دار تغییر کند، کیفیت سطح سه بعدی فرآوری شده افت می کند. در قطعه اپتیکی دیگر بجای یک باریکه معمولی از چهار باریکه موازی برای افزایش سرعت پردازش و بهره وری استفاده شده است. با استفاده از یک قطعه اپتیکی پراش، پرتو لیزر به یک پرتو مربعی متشکل از چهار پرتو جزئی تقسیم می شود. در پروژه ultraSURFACE با استفاده از سیستمی خاص می توان در عرض چند میلی ثانیه، باریکه های جزئی را در کنار هم قرار داد به طوری که همیشه یک پرتو مربعی برای پردازش وجود داشته باشد.

در حال حاضر، دو ماژول اپتیکی فشرده در حال توسعه هستند. تیم ultraSURFACE قابلیت آنها را در یک سیستم لیزری جدید در کاربردهای مختلف آزمایش خواهد کرد. یک شرکت سوئیسی به لطف ماژول های اپتیکی قابل تعویض پرسرعت، در حال ساخت یک دستگاه صنعتی برای سایش، پیکربندی و پوشش دهی سریع و ارزان قیمت است. با استفاده از قطعات اپتیکی جدید و دستگاه جدید، پردازش ۱۰ برابر سریعتر و فرآیند پرداخت سطح لیزری یک جایگزین مقرون به صرفه برای بسیاری از شرکت ها در صنایع مختلف خواهد بود.

منبع: ultrasurface.eu

یکی از قطعات اپتیکی به طور خاص برای سایش و پردازش لایه های نازک با لیزر و آینه تغییر شکل پذیر و قابل تنظیم



با پیزوالکتریک طراحی شده است. این امر تضمین می کند که پرتو لیزر با زمان سوئیچ کمتر از ۵ میلی ثانیه با وضعیت پردازش تطبیق پیدا می کند. پرتو لیزر بسته به زاویه تابش تغییر شکل می یابد به طوری که تصویر آن روی سطح کار همیشه شکل یکسانی داشته باشد و شدت آن ثابت باقی بماند. این فرآیند مهم است، زیرا تنها در صورتی که پرتو سه بعدی به طور مداوم با سرعت پردازش بالا تطبیق داده شود و با شدت ثابت به سطح برخورد کند، حتی در مؤلفه هایی با اشکال پیچیده و تغییر پیوسته زوایای تابش، نتیجه پردازش لیزر همواره یکسان خواهد بود. اگر طرح پرتو لیزر

استفاده از لیزر ترهترز جدید برای مأموریت های فضایی

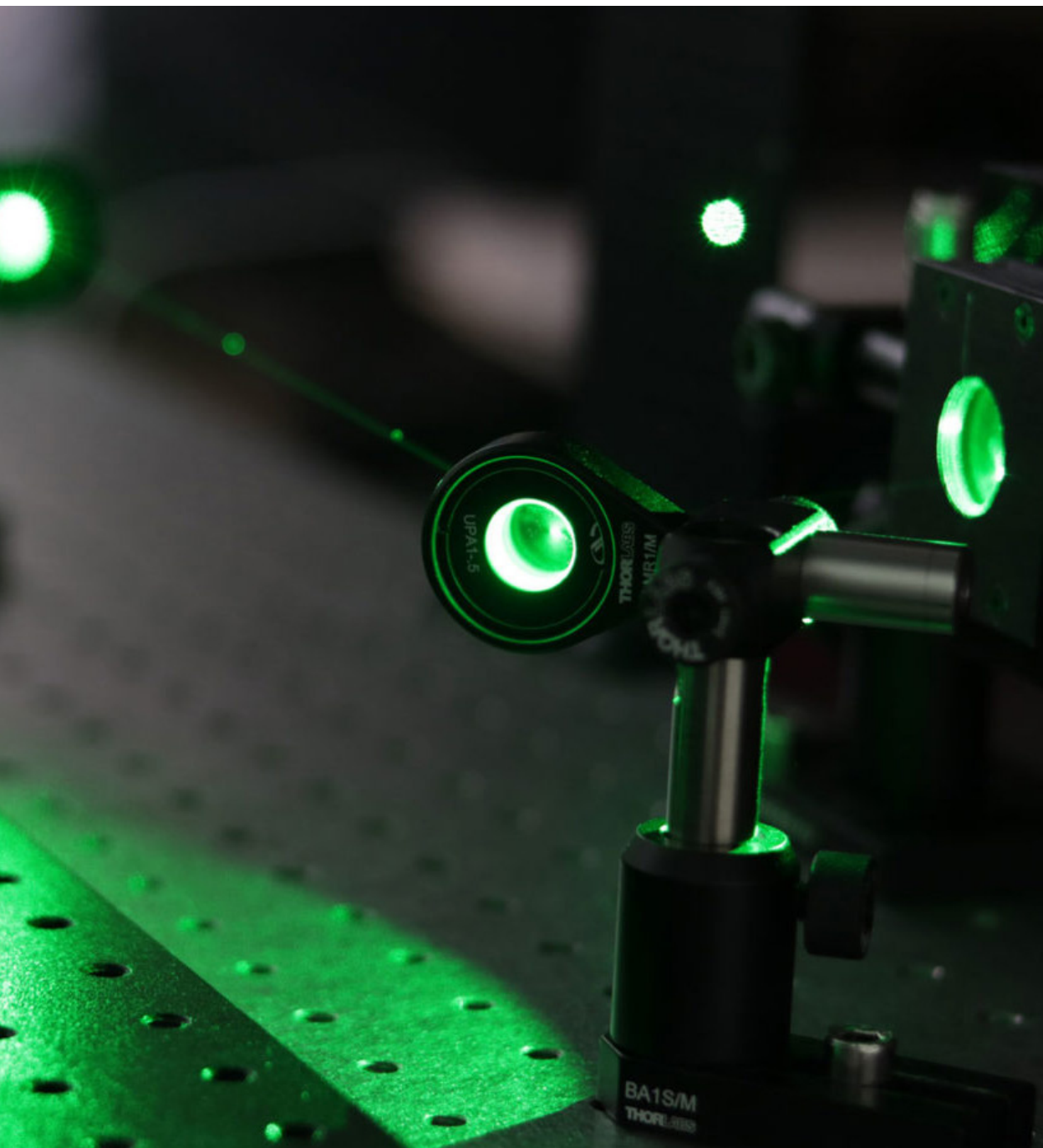
مفهوم پیوند-پی را در لیزرها به کار گرفتند تا چندین لیزر را بوسیله پیوند-پی از لحاظ فازی قفل کنند.

محققین از «کلیدهای چرخان» کوچک برای تغییر جریان هر لیزر سیمی استفاده کردند که سبب تغییر ناچیزی در نحوه عبور نور لیزر می شود. با تغییر ضریب شکست در لیزرهای جفت شده، یک جابجایی فرکانسی پیوسته در فرکانس مرکزی ایجاد می شود. تنظیم هر لیزر جفت شده اجازه تنظیم گسترده فرکانس را برای بهبود تفکیک پذیری و تضمین اندازه گیری ها می دهد. خروجی این جفت ها با هم ترکیب شده و یک باریکه توان بالا با کمترین میزان واگرایی را نتیجه می دهد.

برای تست این لیزرها، محققین آرایه ای از ۱۰ لیزر سیمی با جفت شدگی ساختند. این لیزرها با فرکانس کوک پذیر پیوسته در بازه فرکانسی ۱۰ گیگا هرتزی عمل می کنند و بسته به تعداد جفت لیزرهای با جفت شدگی درون آرایه، توان خروجی تقریبی ۵۰ تا ۹۰ میلی وات دارند. همچنین واگرایی

لیزر ترهترز جدید با توان پایدار بالا، الگوی باریکه یکنواخت و با بازه گسترده کوک پذیری فرکانس توسط محققین مؤسسه تکنولوژی ماساچوست (MIT) طراحی شده است. این لیزر توسط ناسا برای مأموریت ۲۰۲۱ و به منظور آشکارسازی گسیل های شیمیایی در فضای بین ستاره ها که حاوی ماده ای کیهانی است، برگزیده شده است. در طراحی این لیزر، چندین لیزر نیمه هادی سیمی جفت می شوند و سبب می شود این لیزرها همزمان نوسان کنند (از نظر فازی قفل شوند). این قفل شدگی فازی با ایجاد اتصالات آرایه ای بین لیزرهای سیمی، حاصل می شود.

به منظور ساخت یک لیزر با قابلیت کوک پذیری فرکانس برای ناسا، محققین از شیمی آلی کمک گرفتند. محققین می دانستند که زنجیره های پلیمری با اتم هایی که در امتداد دو سمت آن قرار دارند «پیوند-پی» تشکیل می دهند، یعنی اوربیتال های مولکولی آنها برای اتصال پایدارتر با یکدیگر همپوشانی دارند. این تیم تحقیقاتی



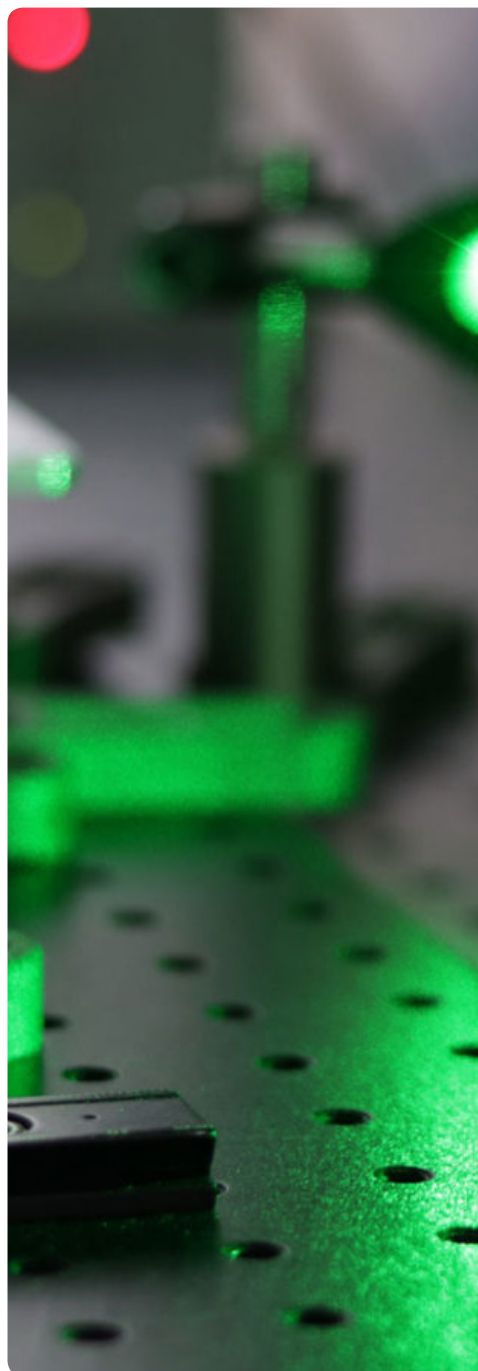
باریکه خروجی حدود ۱۰ درجه است.

علاوه بر آماده سازی این لیزرها برای مأموریت ناسا، محققین از تکنولوژی این لیزر برای تصویربرداری نیز استفاده کرده‌اند. این سیستم می‌تواند برای تصویربرداری سرطان پوست و دیگر کاربردها استفاده شود. به گفته محققین این سیستم ترهترز در ابعاد چپ‌علاوه بر کوک پذیری، از لحاظ توان خروجی نیز با نوع بزرگ‌تر آن برابری می‌کند.

طبق نظر این محققین، آنها به نخستین لیزر ترهترز که همزمان ویژگی‌های توان پیوسته، کیفیت بالای باریکه و فرکانس کوک پذیر دارد، دست یافته‌اند. به گفته آقای علی خلعت پور یکی از محققین این پروژه: «تاکون لیزرهایی با فرکانس کوک‌پذیری، کیفیت باریکه بالا یا توان بالا ساخته شده است ولی هر کدام از آنها فاقد دو ویژگی دیگر هستند. بنابراین این نخستین بار است که به طور همزمان به هر سه پارامتر در لیزرهای ترهترز بر پایه چپ‌علاوه دست یافته‌ایم. داشتن دستگاهی با همه این پارامترها، قابلیت‌های تصویربرداری را بطور چشمگیری بهبود بخشیده و کاربردهایش را گسترش می‌دهد.»

درباره لیزرهای ترهترز: لیزرهای ترهترز می‌توانند یک تابش همدوس را درون ماده بفرستند تا اثر طیفی منحصر به آن ماده استخراج شود. مواد مختلف تابش ترهترز را با درجات مختلف جذب می‌کنند، به این معنی که هرکدام اثر طیفی منحصر بفردی دارند که به صورت خطوط طیفی ظاهر می‌شوند. این پدیده به خصوص در بازه ۱ تا ۵ ترهترز دارای اهمیت است. برای آشکارسازی کالای غیرمجاز مثل هروئین، این طیف منحصر بفرد در حدود ۱.۴۲ و ۳.۹۴ ترهترز و در کوکائین حدود ۱.۵۴ ترهترز است.

این تحقیق در مجله Nature Photonics چاپ شده است.



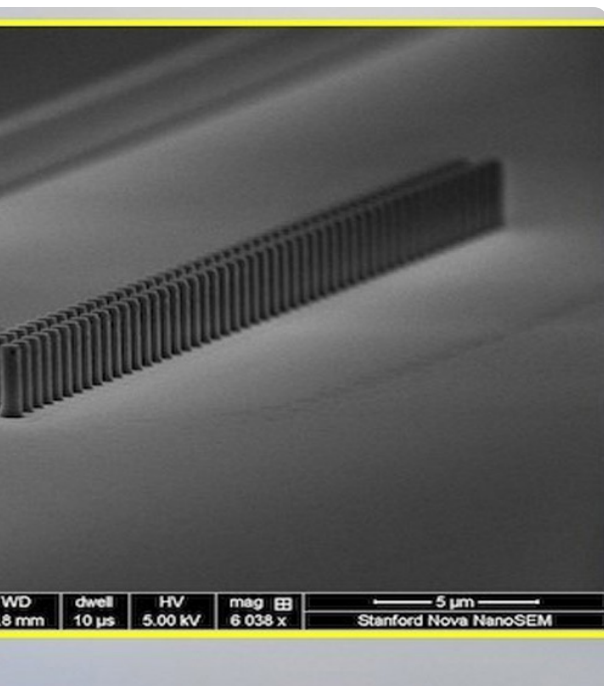
به کار گیری ریز تراشه شتاب دهنده ذرات مبتنی بر لیزر در صنعت و پزشکی

شیشه، نرخ شتابدهی بیشتر می‌شود و بنابراین می‌توان مقدار انرژی یکسانی را در فاصله کمتری به ذرات منتقل کرد و اندازه شتاب‌دهنده را حدود ده مرتبه از شتاب‌دهنده‌های معمولی کوتاه‌تر کرد. یکی از چالش‌ها در این روش این است که کانال خلأ برای الکترون‌ها در تراشه باید بسیار کوچک باشد که مستلزم

اگر شتاب‌دهنده‌های الکترونی به اندازه کافی کوچک و ارزان باشند، نه تنها هر دانشگاه قادر است آزمایشگاه شتاب‌دهنده خود را داشته باشد، بلکه منابع اشعه ایکس ارزان قیمت برای فرآیندهای فوتولیتوگرافی در صنعت نیمه‌هادی قابل دسترس می‌شوند که به تبع می‌توان اندازه ترانزیستورها در پردازنده‌های کامپیوتری را کاهش و تراکم مجتمع سازی را افزایش داد. همچنین در مصارف پزشکی، آندوسکوپ‌های مبتنی بر شتاب‌دهنده می‌توانند برای تابش عمیق تومورهای داخل بدن توسط الکترون استفاده شوند.

پروژه بین‌المللی شتاب‌دهنده بر روی تراشه (ACHIP) که توسط بنیاد گوردون و بتی مور در ایالات متحده سرمایه‌گذاری شده است، قصد دارد یک شتاب‌دهنده الکترونی بر روی تراشه سیلیکونی ایجاد کند. ایده اصلی بر این اساس استوار است که بخشی از قطعات فلزی شتاب‌دهنده را با شیشه یا سیلیکون جایگزین کرده و به جای مولد ماکروویو از لیزر به عنوان منبع انرژی استفاده کنند.

به دلیل ظرفیت بار الکتریکی بالاتر در



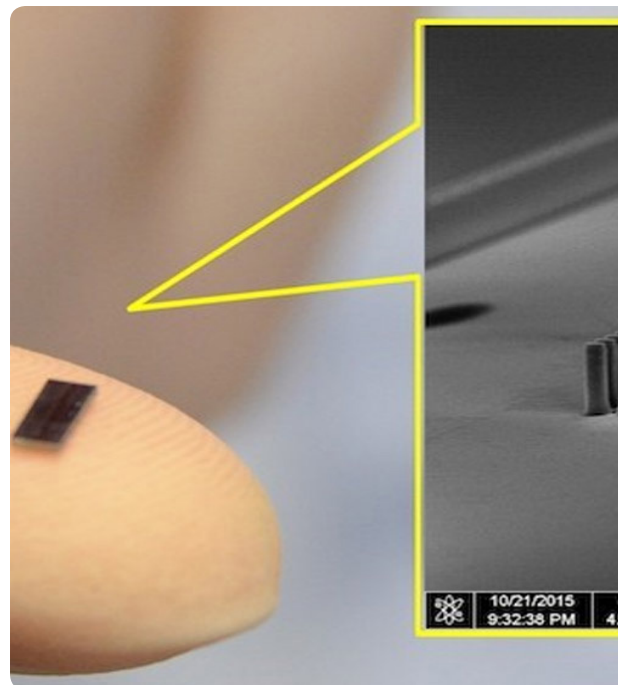
تمرکز بالای پرتو الکترونی است. از آنجایی که کانال‌های متمرکز کننده مغناطیسی که در شتاب‌دهنده‌های معمولی استفاده می‌شوند برای این امر بسیار ضعیف هستند، روش تمرکز کاملاً جدیدی باید طراحی شود.

در حال حاضر محققین دانشگاه فنی دارمشتات، به رهبری اوو نیدرمایر، از میدان الکترومغناطیسی لیزر برای متمرکز کردن الکترون‌ها در کانالی با عرض ۴۲۰ نانومتر استفاده می‌کنند. این مفهوم بر اساس تغییرات ناگهانی فاز الکترون‌ها نسبت به لیزر است که منجر به تمرکز و واگرایی در دو جهت در صفحه سطح تراشه می‌شود و پایداری را در هر دو جهت به وجود می‌آورد.

در قسمت عمود بر سطح تراشه، تمرکز ضعیف‌تری نیاز است و یک مگنت چهار قطبی که کل تراشه را در برگیرد، می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد. این مفهوم شبیه به شتاب‌دهنده خطی متداول است. قابل ذکر است که برای یک شتاب‌دهنده بر روی تراشه، دینامیک الکترون تغییر کرده و به یک طراحی دوبعدی نیاز است که با استفاده از تکنیک‌های لیتوگرافی صنعت نیمه‌هادی قابل تحقق است.

نیدرمایر در حال حاضر دانشمند مدعو در دانشگاه استنفورد است. این دانشگاه آمریکایی به همراه دانشگاه ارلانگن آلمان پروژه ACHIP را هدایت می‌کنند. در استنفورد، او با دیگر دانشمندان مشغول در پروژه ACHIP، در حال ساخت شتاب‌دهنده‌ای هستند که بر روی چیپ قرار می‌گیرد و در یک محفظه آزمایشگاهی به اندازه جعبه کفش قرار می‌گیرد. یک سیستم تجاری موجود در بازار که با اپتیک غیرخطی ترکیب شده به عنوان منبع لیزری بکار می‌رود. هدف پروژه ACHIP، که تا سال ۲۰۲۰ نیز تأمین بودجه شده است، تولید الکترون‌هایی با انرژی یک مگا الکترون‌ولت (MeV) از تراشه است. هدف دیگر، ایجاد پالس‌های الکترونی فوق کوتاه (کمتر از ۱۵-۱۰ ثانیه) است که برای طراحی یک شتاب‌دهنده قابل ارتقاء در دانشگاه دارمشتات مورد نیاز است.

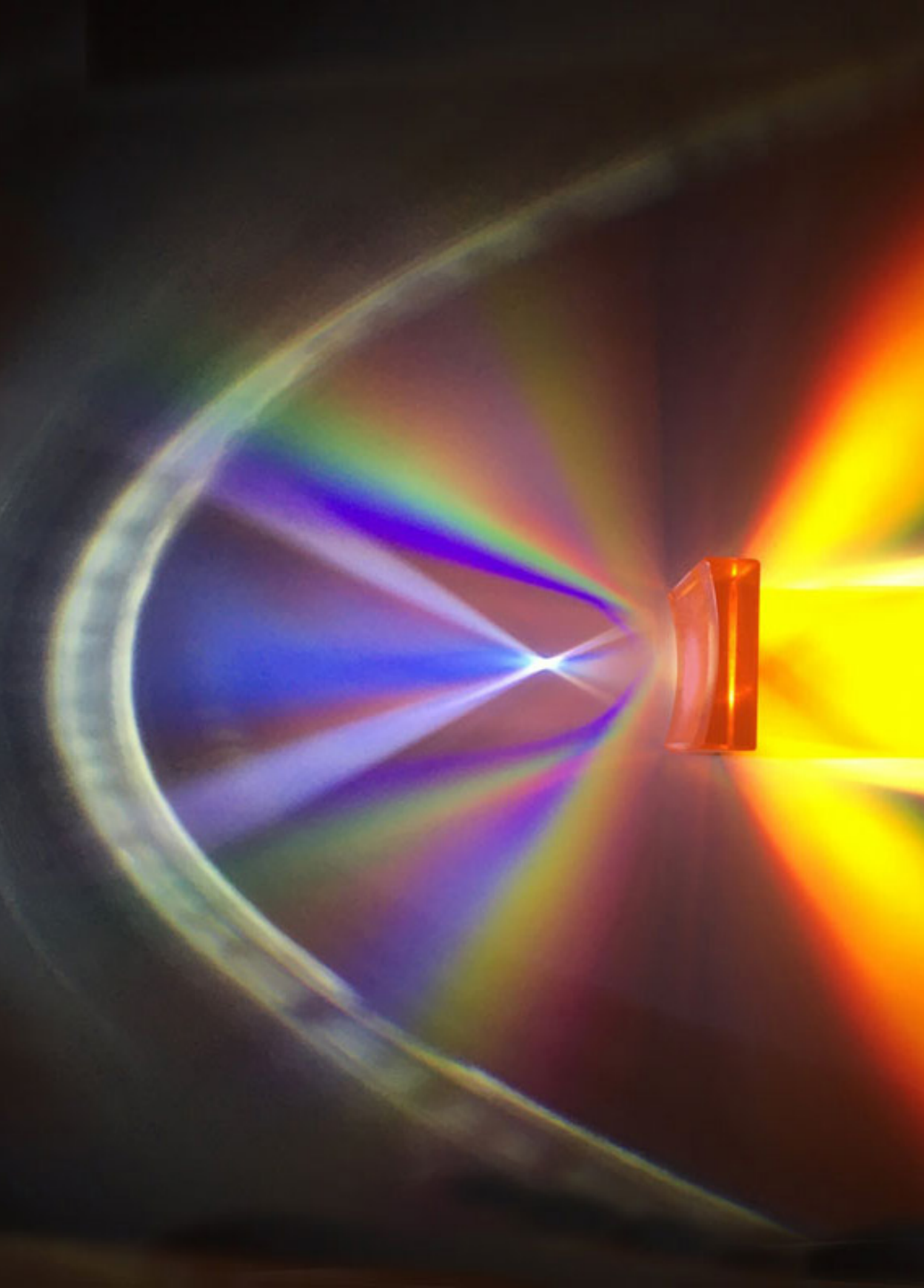
منبع: inlc.ir

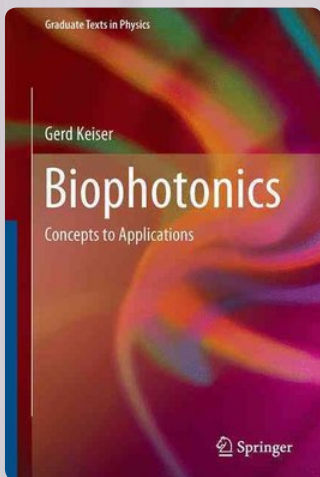


عکس منتخب این شماره

پراش مخروطی نور سفید از یک توری
استوانه‌ای عبوری.

منبع عکس: Svetlen H. Tonchev, MKS Instruments, Inc./
Newport Corporation





معرفی کتاب

Biophotonics Concepts to Applications

مفاهیم بیوفوتونیک برای کاربردها

انتشارات: Springer Singapore

نویسندگان: Keiser, Gerd

سال انتشار: ۲۰۱۶

قیمت: ۷۲ یورو

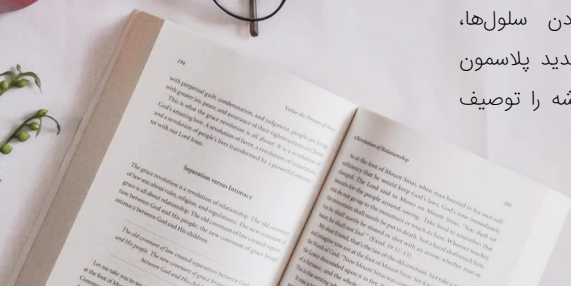
تعداد صفحات: ۳۴۵

چکیده کتاب:

می‌کند. از جمله این برنامه‌ها توموگرافی انسجام نوری (OCT)، روش‌های تصویربرداری نوری، درمان فتودینامیکی (PDT)، تحریک نوری یا نوردرمانی سطح پایین (LLLT)، تکنیک‌های متنوع میکروسکوپی و طیف‌سنجی، خصوصیات بافتی، فرسایش بافت لیزر، به دام انداختن نوری و اپتوژنتیک است. نمونه‌های کار شده بیشتر در مورد مواد و چگونگی کاربرد آن‌ها در طراحی‌های عملی توضیح می‌دهند و مشکلات تکالیف به درک خوانندگان از متن کمک می‌کند.

این کتاب اصول و کاربردهای بیوفوتونیک را به دانشجویان ارشد و کارشناسی ارشد معرفی می‌کند. این کتاب همچنین به عنوان یک مرجع ارزشمند یا به عنوان یک کتاب درسی کوتاه‌مدت برای پزشکان متخصص، پزشکان، محققان زیست پزشکی، متخصصان مراقبت‌های بهداشتی و مهندسان و تکنسین‌های پزشکی که با طراحی، توسعه و استفاده از اجزای فوتونیک و ابزار دقیق آن‌ها در موضوعات بیوفوتونیک کار می‌کنند، عمل می‌کند.

این مباحث شامل اصول اپتیک و فوتونیک، خصوصیات نوری بافت‌های بیولوژیکی، فعل‌وانفعالات بافت نور، میکروسکوپ برای تجسم اجزای بافت، طیف‌سنجی برای تجزیه و تحلیل نوری خواص بافت و تصویربرداری زیست پزشکی نوری است. همچنین ابزارها و تکنیک‌هایی مانند لیزر و منابع نوری LED، ردیاب‌های نوری، فیبرهای نوری، کاوشگرهای bioluminescent برای برچسب زدن سلول‌ها، حسگرهای زیستی مبتنی بر نوری، تشدید پلاسمون سطحی و فن‌آوری آزمایشگاه روی تراشه را توصیف





نشریه تخصصی
فوتونیک و اپتیک

همایش نانوفوتونیک ایران ۱۳۹۹

۱ و ۲ آبان



دانشگاه سیستان و بلوچستان

Iranian Nano-Photonic Conference 2020

October 22, 23

آغاز پذیرش مقاله: ۱ مرداد، آخرین مهلت ارسال مقاله: ۳۱ مرداد، اعلام پذیرش: ۲۰ مهر، آخرین مهلت ثبت نام: ۲۵ مهر

محورهای تخصصی

- افزاره های فوتونی پلاسمونی نانومقیاس
- نانومواد پلاسمونی و فوتونی
- نانو اپتوالکترونیک
- نور و مواد دوبعدی
- فرامواد و فراسطوح
- برعکسش نور - ماده در مقیاس نانومتری
- حشرهای فوتونی نانومقیاس
- نقاط کوانتی و مراکز رنگی
- اندازه گیری بر پایه نور - انبرک نوری و پلاسمونی
- یوفوتونیک
- نور ابرسرعی
- مکتوفوتونیک



Seminars.usb.ac.ir/inpho



باتوجه به شیوع ویروس Covid19 و اهمیت رعایت موازین بهداشتی، این همایش به صورت مجازی برگزار خواهد شد.