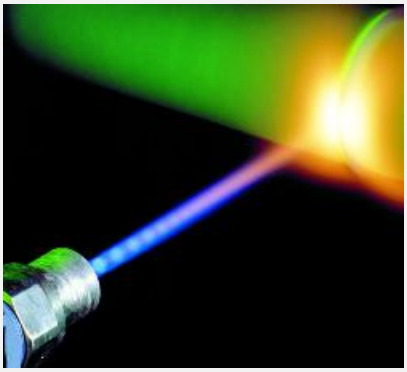

دوشنبه 06 دی 1389 - 07:18

محققان دانشگاه تبريز روش جديدي براي کنترل سرعت انتشار نور ارائه دادند

رئيس پژوهشکده فيزيک کاربردي و ستاره‌شناسي دانشگاه تبريز گفت: محققان اين دانشگاه براي نخستين بار روش جديدي را بر پايه تداخل کوانتومي براي کنترل سرعت انتشار نور ارائه دادند.

رئيس پژوهشکده فيزيک کاربردي و ستاره‌شناسي دانشگاه تبريز گفت: محققان اين دانشگاه براي نخستين بار روش جديدي را بر پايه تداخل کوانتومي براي کنترل سرعت انتشار نور ارائه دادند.

به گزارش خبرگزاري فارس از تبريز به نقل از روابط عمومي دانشگاه تبريز، مصطفي صحرايي افزود: با توجه به اهميت موضوع سرعت نور در خلأ تحقيقات بسيار وسيعي براي مطالعه انتشار نور با سرعت‌هاي بيشتر (فراسرعت) يا کم‌تر (فروسرعت) از سرعت نور در خلأ انجام گرفته و محيط‌هاي اتمي متفاوت با آرايش‌هاي متنوعي نيز براي آن ارائه شده است.
وي که اين مطالعات را در قالب طرح پژوهشي تحت عنوان انتشار پالس نوري در محيط اتمي و مطالعه سويچ‌زني از پاشندگي نرمال به غيرنرمال به انجام رسانده است، با اشاره به سير تحولات علمي صورت گرفته در اين حوزه و ارائه نظريات سرعت گروه در محيط‌هاي پاشندگي عادي و غيرعادي اظهار داشت: در سال‌هاي اخير انتشار موج الکترومغناطيس و مطالعه تغييرات آن در يك محيط پاشنده به موضوع بسيار مهم در اپتيك کوانتومي مبدل شده است.
مجري اين طرح پژوهشي با بيان اينکه بر پايه تحقيقات صورت گرفته، نشان داده شده است که انتشار موج الکترو مغناطيس در محيط پاشنده عادي با سرعت گروه کم‌تر از سرعت نور در خلأ (فروسرعت) صورت مي‌گيرد، گفت: اين در حالي است که سرعت انتشار پالس در محيط پاشنده غيرعادي فراسرعت نور است.
صحرايي با اشاره به اينکه مفهوم کاهش سرعت نور نخستين بار توسط هريس و همکارانش به طور تجربي مورد مطالعه قرار گرفته و در گزارش اوليه، سرعت گروه حتي در بخارات روبيديم به هشت متر بر ثانيه نيز رسيده است، تصريح کرد: از طرفي بر اساس نظريه نسبيت هيچ شي مادي نمي‌تواند سرعت بيشتر از سرعت نور در خلأ داشته باشد ولي در عين حال پروژه‌هايي وجود دارند که سرعت‌هاي بيشتر از سرعت نور را گزارش داده‌اند.
وي با يادآوري اينکه موضوع فراسرعت نور در تناقض با اصل عليت نيست، خاطرنشان کرد: در واقع وجود ناحيه پاشنده غير عادي و غير اتلافي نتيجه روابط کرامر - کرونينگ براي انتشار امواج الکترومغناطيسي است که طبق تعريف، سرعت سيگنال نوري به عنوان سرعت در نصف شدت ماگزيمم در نقطه‌اي در لبه جلويي بسته موجي تعريف مي‌شود و اين سرعت در محيط پاشنده غير عادي بيشتر از سرعت گروه در خلأ است.
صحرايي با بيان اينکه تاکنون ديده نشده که اين سرعت بيشتر از سرعت نور در خلأ باشد، گفت: بر همين اساس اين موضوع مطرح شده که آيا مي‌توان در يك آزمايش سرعت نور را از فرو سرعت نور به فراسرعت نور و بالعکس تغيير داد که در اين راستا آگراوال و همکارانش کنترل سرعت نور از فرو سرعت به فراسرعت نور را با استفاده از دامنه ميدان محرك (فرکانس رابي) در يك محيط پاشنده غير عادي با اعمال يك ميدان محرك قوي اضافي پيشنهاد کرده‌اند که البته چنين کنترلي توسط توان ليزر کوپل کننده در اتم سزيم به طور تجربي نيز مشاهده شده است.
وي با اشاره به پيشرفت‌هاي روزافزون در حوزه انتقال اطلاعات و حفاظت اطلاعات ارسال شده، لزوم مطالعات بيشتر در اين زمينه را يادآور شد و افزود: برقراري ارتباطات سريع در مخابرات و حفظ اطلاعات ارسال شده در حوزه نظامي و صنعتي باعث شده که فوتون‌ها به عنوان عامل اصلي در انتقال اطلاعات محسوب شوند.
صحرايي با بيان اينکه در اين ميان ارتباطات بين ماهواره‌اي و بين ماهواره و زمين بر اهميت اين موضوع مي‌افزايد، اظهار داشت: بر همين اساس گروه فوتونيك فيزيك و مخابرات پژوهشکده فيزيك کاربردي و ستاره‌شناسي دانشگاه تبريز مطالعات خود را در زمينه مخابرات فوق سريع متمرکز کرده است.
وي با بيان اينکه موضوع انتشار نور در محيط‌هاي اتمي و کنترل آن از فراسرعت به فرو سرعت براي نخستين بار در ايران با ارائه مقاله وي در Phys. Rev. A در سال 2004 آغاز شده است، گفت: از آن زمان تاکنون اين موضوع در طرح‌هاي تحقيقاتي مختلف و مقالات متعدد مورد بررسي قرار گرفته است که نتيجه آن اتمام چهار طرح تحقيقاتي و ارائه 21 مقاله ISI در مجلات بين‌المللي و بيش از 40 مقاله در کنفرانس‌هاي داخلي و خارجي بوده است که به علت کاربردهاي وسيع اين مطالعات در حوزه مخابرات و پيام‌هاي ماهواره‌اي انتظار مي‌رود زمينه اخير با شتاب بيشتر در کشور دنبال مي‌شود.
صحرايي گفت: در طرح اخير نيز روش جديدي بر پايه تداخل کوانتومي براي کنترل سرعت انتشار نور ارائه شده که ادامه مطالعات انجام يافته در طرح و مقالات قبلي است.
وي افزود: در اين طرح با ارائه راهکارهاي مناسب براي تغيير سرعت انتشار نور از فروسرعت به فراسرعت و بالعکس ميزان جذب نور هنگام انتشار نيز به شدت کاهش داده شده که اين امر امکان عملياتي کردن مطالعات اخير به صورت تجربي را ميسر مي‌سازد.

صحرايي با بيان اينكه در طرح حاضر انتشار باريكه ضعيف كاوشگر در سيستم اتمي مختلف مورد مطالعه قرار گرفته و نشان داده شده كه با كنترل دامنه، فاز ميدان‌هاي محرك، دمش ناهمدوس، اثر تداخل كوانتومي مي‌توان سرعت انتشار پالس نوري را كنترل كرد، گفت: نتايج به دست آمده از اين مطالعات نشان مي‌دهد كه تحت شرايطي و با انتخاب پارامترهاي مناسب مي‌توان جذب محيط را تقريباً به صفر رسانيد كه در چنين حالتي باريكه كاوشگر با سرعت بيشتر از سرعت گروه و بدون اينكه به طور قابل ملاحظه‌اي در محيط جذب شود منتشر خواهد شد.

وي گفت: نتيجه تحقيقات اعضاي اين گروه منجر به چاپ ده‌ها مقاله در سال‌هاي اخير شده است.

صحرايي با بيان اينكه تغييرات سرعت نور در انتقال اطلاعات و مخابرات كاربردهاي فراواني دارد، يادآور شد: بر همين اساس در اين طرح موضوع كنترل سرعت انتشار پالس در محيط‌هاي عايق نيز مورد بحث قرار مي‌گيرد.

وي با اشاره به اينكه از طريق مطالعه رفتار ديناميكي همچنين زمان سوييچ‌زني از فراسرعت نور به فروسرعت نور در اين طرح نيز مورد بررسي قرار گرفته است، گفت: تعيين دقيق زمان سوييچ‌زني از نظر كاربرد آن به عنوان سوييچ اپتيكي موضوع بسيار مهمي به شمار مي‌رود و نظر به اينكه سوييچ اپتيكي نسبت به سوييچ الكترونيكي سريع‌تر انجام مي‌گيرد، بنابراين سيستم اخير مي‌تواند در مخابرات كوانتومي و اطلاعات كوانتومي مورد استفاده قرار گيرد.

اين طرح پژوهشي با اعتباري بالغ بر 80 ميليون ريال توسط مصطفي صحرايي رئيس پژوهشكده فيزيك كاربردي و ستاره‌شناسي دانشگاه تبريز با همكاري رضا خردمند عضو هيئت علمي دانشگاه تبريز طي مدت دو سال در اين پژوهشكده به انجام رسيده است.

انتشار 32 مقاله ISI، اتمام 12 طرح تحقيقاتي، ارائه بيش از 50 مقاله در كنفرانس‌هاي داخلي و بين‌المللي از ديگر سوابق علمي و پژوهشي مصطفي صحرايي است.