



Izvor: www.tportal.hr

Istraživanje dosad nepoznatog stanja materije, predstavljeno u novom broju časopisa Nature, proveo je tim pod vodstvom fizičara prof. Mikhaila Lukina i prof. Vladana Vuletića.

Lukin kaže da se otkriće protivi desetljećima prihvaćenih saznanja o prirodi svjetlosti. Naime, fotoni su dosad uvijek opisivani kao čestice bez mase koje međusobno ne ulaze u interakcije. Primjerice, ako ukrstimo dvije laserske zrake, one će jednostavno proći jedna kroz drugu. Međutim, otkrivene »fotonske molekule« ponašaju se više poput svjetlosnih mačeva iz znanstvene fantastike nego kao obične laserske zrake.

»Većina svojstava svjetlosti koja poznajemo proizlazi iz činjenice da fotoni nemaju mase te da ne ulaze u reakcije jedni s drugima«, rekao je Lukin. »Mi smo stvorili posebnu vrstu medija u kojem fotoni toliko snažno ulaze u međusobne reakcije da se počinju ponašati kao da imaju masu i povezuju se u molekule. O ovoj vrsti fotonskog vezanog stanja već se neko vrijeme vode teorijske rasprave, međutim, nitko ih do sada nije vidio. Nije neprikladna analogija ako ih usporedimo sa svjetlosnim sabljama. Kada ovi fotoni reagiraju jedni s drugima, oni se potiskuju i skreću. Fizika zbivanja u ovim molekulama slična je onome što vidimo u filmovima«, pojasnio je.

U svojem istraživanju fizičari su u vakumirani spremnik upumpali atome rubidija i potom ih rashladili na temperaturu od samo nekoliko stupnjeva iznad apsolutne nule. Pomoću ekstremno slabih laserskih pulsova u oblak atoma ispalili su pojedinačne fotone. Dok su prolazili kroz oblak, fotoni su svojom energijom pobuđivali atome na svom putu i dramatično usporili. Kada foton prolazi kroz oblak atoma njegova predana energija prenosi se s atoma na atom da bi na kraju oblaka ponovno izašao kao foton.

»Foton zadržava svoj identitet kada izađe iz medija. To je isti efekt koji vidimo prilikom loma svjetlosti u čaši vode. Svjetlost ulazi u vodu, predaje dio svoje energije mediju te u njemu postoji kao energija i materija zajedno, međutim, kada izađe i dalje je svjetlost. Ovaj proces je isti samo je ekstremniji jer se svjetlost puno više usporava i predaje mnogo više energije tijekom loma«, objasnio je Lukin.

Kada su Lukin i kolege ispalili dva fotona u oblak začudili su se kada su oni izašli zajedno poput jedinstvene molekule. Kako je nastala takva neobična, dosad neviđena molekula?

Lukin kaže da je transformaciju uzrokovao efekt koji fizičari nazivaju Rydbergovom blokadom prema kojoj se atomi u blizini pobuđenog atoma ne mogu pobuditi do istog stupnja. U praksi to znači da kada dva fotona uđu u oblak atoma, prvi će pobuditi atom, no morat će se pomaknuti naprijed prije nego što će drugi foton moći pobuditi neki obližnji atom. Rezultat je da dva fotona guraju i povlače jedan drugoga kroz oblak kako se njihova energija predaje s jednog atoma na drugi.

Lukin kaže da su ove eksperimente radili iz zabave, ali i iz želje da prošire granice znanosti. Iako za sada nema izgleda da se otkrivenim procesom naprave stvarne svjetlosne sablje iz Ratova zvijezda, postoji cijeli niz mogućnosti da on nađe praktičnu primjenu, prije svega u kvantnim i klasičnim računalima, a u budućnosti možda i za stvaranje složenih trodimenzionalnih struktura poput kristala jednostavno iz svjetla.