

A PREZIS FENOMENUL CE A CONDUS LA ELABORAREA UNUI NOU TIP DE LASER

Excitonul reprezintă o pereche electron-gol care poate fi excitată în semiconductori sub influența luminii. În anul 1958, fizicianul moldovean Sveatoslav Moscalenco și profesorul din SUA, M.A. Lampert, au prezis independent existența biexcitonului, adică a moleculei de excitoni ce constituie o stare legată formată din doi electroni și două goluri. Ulterior, biexcitonul și complecșii multiexcitonici au fost descoperiți experimental. Pentru aceste realizări, un grup de savanți ai Academiei de Științe Ruse și colaboratorul Academiei de Științe a Moldovei, Sveatoslav Moscalenco, au fost distinși, în 1988, cu Premiul de Stat al fostei URSS. Biexcitonii, în calitate de sursă eficientă de generare a perechilor de fotoni interdependenți, sunt folosiți actualmente în informatica cuantică.

La începutul anilor 1960, studiind proprietățile excitonilor în semiconductori, tânărul doctor în științe Sveatoslav Moscalenco a prezis, în premieră, fenomenul condensării Bose-Einstein a excitonilor și suprafluiditatea lor în semiconductori și a descris procesele reversibile optico-hidrodinamice care pot avea loc într-un gaz neideal de excitoni în condițiile de condensare Bose-Einstein. Lucrarea, publicată în 1962, în revista *Физика Твердого Тела* (vol. 4, p. 276), a inițiat dezvoltarea unei direcții noi în fizica corpului solid – condensarea Bose-Einstein a excitonilor și biexcitonilor.

De-a lungul anilor, noua orientare a atras un număr impunător de cercetători din diverse centre științifice ale lumii, care nu numai că au confirmat experimental fenomenul prezis de academicianul Sveatoslav Moscalenco, dar și au demonstrat importanța lui pentru aplicații practice. În particular, la Institutul de Fizică Aplicată al AȘM, fenomenul condensării Bose-Einstein a excitonilor și biexcitonilor a fost studiat timp de peste 50 de ani cu participarea mai multor generații de cercetători, fiind publicate peste 1 000 de lucrări, inclusiv 10 monografii, au fost susținute 40 de teze de doctor în științe fizico-matematice și 6 teze de doctor habilitat. Rezultatele obținute în diferite centre științifice ale lumii în perioada anilor 1962–2000 au fost expuse în monografia scrisă de S. A. Moskalenko și D. W. Snoke *Bose-Einstein condensation of excitons and biexcitons and coherent nonlinear optics with excitons*, Cambridge University Press (2000).

O dezvoltare ascendentă a avut fizica excitonilor și biexcitonilor de înaltă densitate. Când procesul de conversie exciton-foton este reversibil și multiplu, se formează o excitație elementară nouă, în esență semi-materie / semi-lumină, numită polariton. Fenomenul



ACADEMICIANUL SVEATOSLAV MOSCALENCO

(n. 26 septembrie 1928, s. Bravicea, azi r-nul Călărași)

Fizician, domeniul științific: teoria semiconductoarelor și optica cuantică.

Doctor habilitat în științe fizico-matematice (1971), profesor universitar (1974). Membru corespondent (1989) și membru titular (1992) al Academiei de Științe a Moldovei.

condensării Bose-Einstein al acestor excitații a stat la baza elaborării unui nou tip de laser – laserul polaritonic (http://www.nature.com/nphoton/journal/v8/n8/fig_tab/nphoton.2014.176_F1.html).

Dacă pentru funcționarea laserului obișnuit majoritatea electronilor trebuie să se afle într-o stare energetică înaltă (cu inversia numerelor de ocupare), laserul polaritonic poate funcționa și fără satisfacerea acestei condiții. Printre principalele avantaje ale laserului polaritonic se poate de menționat faptul că densitatea curentului de prag, necesară pentru excitarea diodei, este extrem de mică. În plus, în comparație cu laserele obișnuite, emisia laserului polaritonic poate fi modulată la frecvențe mult mai mari (cu alte cuvinte, acest laser se pornește și se oprește mult mai repede).

Pentru savanții din Republica Moldova inventarea laserului polaritonic are o semnificație aparte, deoarece bazele conceptuale teoretice, care au asigurat acest salt științific și tehnologic, aparțin academicianului Sveatoslav Moscalenco. Ne bucură faptul că fenomenul, prezis de savantul nostru cu mulți ani în urmă, dincolo de faptul confirmării sale experimentale, deschide calea pentru inventarea unor noi lasere mult mai eficiente și mai economicoase decât cele existente.