

Streszczenie

Seminarium będzie poświęcone projektowi pierwszego kwantowego lasera kaskadowego z pionową wnęką rezonansową (QC VCSEL). Obecnie lasery kaskadowe wykonywane są w geometrii poziomej z uwagi na fakt, iż emisja wymuszona z obszarów kaskadowych jest możliwa w przypadku, gdy składowa pola elektrycznego fali elektromagnetycznej jest prostopadła do studni kwantowych. Składowa ta nie występuje w tradycyjnych konstrukcjach laserów z pionową wnęką rezonansową (VCSEL).

W proponowanej konstrukcji, górne zwierciadło lasera typu VCSEL zostaje zastąpione przez aktywną monolityczną siatkę podfalową, która spełnia dwie role: jest zwierciadłem o niemal stuprocentowej odbijalności oraz indukuje składową pola elektrycznego niezbędną do zaistnienia emisji wymuszonej w kaskadach.

Wykorzystując wektorowy, trójwymiarowy model do symulacji rezonansu oraz propagacji fal elektromagnetycznych zostanie przeprowadzona analiza możliwości i właściwości siatek podfalowych jako aktywnych zwierciadeł laserów VCSEL z obszarami kaskadowymi.

W przyszłości kaskadowe lasery typu VCSEL umożliwią emisję wysokiej jakości wiązki o minimalnym kącie rozbieżności, zapewnią niski prąd progowy oraz umożliwiają ich integrację w dwuwymiarowych matrycach co pozwala na ich wielorakie zastosowania w spektroskopii, telekomunikacji w wolnej przestrzeni, w zastosowaniach obronnych itp.