

Tytuł rozprawy doktorskiej: Transport nośników ładunku w nanostrukturach zawierających studnie kwantowe o różnych kształtach.

Promotor: Prof. dr hab. Igor Tralle, Katedra Fizyki Teoretycznej, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Uniwersytet Rzeszowski.

Doktorant: mgr Klaudiusz Majchrowski, Katedra Fizyki Teoretycznej, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Uniwersytet Rzeszowski.

Praca doktorska poświęcona jest badaniom transportu nośników ładunku w strukturach niskowymiarowych zawierających studnie kwantowe o różnych kształtach (zarówno symetryczne jak i niesymetryczne względem inwersji współrzędnej przestrzennej studnie kwantowe).

Pierwsza część rozprawy poświęcona jest badaniom efektu anizotropii fotoprzewodnictwa w asymetrycznych potencjałach (trójkątny i półparaboliczny) w zewnętrznym polu magnetycznym. Uzyskane rezultaty pokazują, że efekt ten może być mierzalny w polach magnetycznych rzędu kilku Tesli. W drugiej części podjęta jest próba inteligentnego projektowania nanostruktur, zawierających pojedyncze i podwójne studnie kwantowe. Na podstawie metody odwrotnego problemu rozpraszania (ISP) został przygotowany program komputerowy, którego celem jest odtwarzanie kształtu potencjału studni kwantowej na podstawie zadanego widma energetycznego. Ponieważ w większości przypadków kształt zrekonstruowanego potencjału jest nietrywialny, jest on zastąpiony funkcją aproksymacyjną (np. funkcja schodkowa) w taki sposób, aby widmo energetyczne uzyskane po rozwiązaniu równania Schrödingera z nowym potencjałem aproksymacyjnym nie różniło się w znaczny sposób od widma początkowego. Podane zostały także wybrane zastosowania omawianej metody. Trzecia część rozprawy poświęcona jest zastosowaniu metody ISP do konstrukcji detektora promieniowania w zakresie THz. W pierwszym kroku została zaprojektowana tunelowa struktura z podwójną barierą, pozwalająca na absorbcję promieniowania elektromagnetycznego o częstotliwościach 2.5 i 3.0 THz. Wykorzystując formalizm nierównowagowych funkcji Greena zostały wyznaczone niektóre charakterystyki detektora, m.in. gęstość elektronów, gęstość prądu ciemnego względem przyłożonego napięcia, odpowiedź foto-prądowa struktury względem energii fotonów.