

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

(Należy podać cel projektu, opisać jakie badania realizowane będą w projekcie oraz podać powody podjęcia danej tematyki badawczej - maksymalnie jedna strona zdefiniowanego maszynopisu)

Nanostruktury półprzewodnikowe są podstawą współczesnej elektroniki, począwszy od tranzystorów i układów scalonych po lasery półprzewodnikowe i diody świecące. Istotny wpływ na ich działanie mogą mieć występujące w takich strukturach naprężenia. Najczęściej stosowaną metodą badania naprężenia w nanostrukturach jest transmisyjna mikroskopia elektronowa, która wymaga jednak specjalnego ścieniania próbki, czyli zniszczenia nanostruktury. Proponowana w niniejszym projekcie metoda badania naprężenia byłaby metodą nieniszczącą i pozwoliłaby uzyskać wiele nowych informacji o rozkładach naprężenia w nanostrukturach półprzewodnikowych, które są istotne przy projektowaniu nowych nanostruktur i urządzeń. Wpływ naprężeń na strukturę energetyczną stanów elektronowych zarówno samych nanostruktur jak i domieszkowych jonów magnetycznych ma również istotne znaczenie poznawcze.

W ramach niniejszego projektu zbadana zostanie możliwość wykorzystania jonów magnetycznych (metali przejściowych) do badania lokalnych naprężeń w nanostrukturach półprzewodnikowych. Wstępne wyniki uzyskane w naszym Zakładzie przez zespół kierowany przez dr. Mateusza Gorycę wskazują, że metoda Optycznie Wykrywanego Rezonansu Magnetycznego ODMR zastosowana dla jonów manganu w pojedynczych studniach kwantowych posiada wystarczającą czułość, aby badać naprężenia w takiej studni. Z drugiej strony nasze eksperymenty dla kropek kwantowych z pojedynczymi domieszkami kobaltu i żelaza pokazały, że jony te są znacznie bardziej czułe na lokalne naprężenia niż mangan.

Podejmiemy próbę zaobserwowania sygnału ODMR dla studni kwantowych domieszkowanych jonami kobaltu. W przypadku powodzenia wyznaczymy związek między rozszczepieniami stanu podstawowego kobaltu a naprężeniem.

Przydatność metody używającej jony metali przejściowych do badania naprężeń sprawdzimy badając rozkład naprężeń w różnych miejscach w studni kwantowej (we środku i przy interfejsach), bądź to przy użyciu ODMR na kobalcie lub też za pomocą ODMR dla manganu.