Projekt 4.3 Nowoczesne detektory światłowodowe oparte na kompozytowych strukturach epitaksjalnych związków tlenkowych do monitorowania promieniowania i zastosowań medycznych (eksperymentalne)

Promotor: prof. dr hab. Andrzej Suchocki
Instytut: IFPAN
Jednostka organizacyjna: ON4.1
www: http:// ON4.1 Zespół spektroskopii wysokociśnieniowej - IFPAN

Opis:

Słowa kluczowe: promieniowanie jonizujące, dozymetria, scyntylatory, termicznie i optycznie stymulowana luminescencja, kryształy, warstwy monokrystaliczne, epitaksja z fazy ciekłej, struktury epitaksjalne, granaty, perowskity, spinel, szafir, domieszki.

Cel projektu:

Celem projektu jest opracowanie kompozytowych wielowarstwowych detektorów światłowodowych (fiber-optic detectors, FOD) wykorzystujących zjawiska optycznie stymulowanej luminescencji (OSL) i scyntylacji do aktywnej dozymetrii promieniowania in situ w zastosowaniach w radioterapii i medycynie nuklearnej, ze szczególnym uwzględnieniem jednoczesnej rejestracji różnych rodzajów promieniowania jonizującego. Badanymi materiałami będą kryształy, warstwy monokrystaliczne i struktury kompozytowe oparte na domieszkowanych metalami rzadkimi (Ce, Pr) i metalami przejściowymi (Mn) złożonych tlenkach, takich jak ciężkie mieszane granaty (Y,Lu)3(Al,Ga,Sc)5O12 i perowskity (Y,Lu)AlO3, a także tkanko-równoważne spinele MgAl2O4 i szafir Al2O3. Główną techniką tworzenia detektorów kompozytowych będzie metoda epitaksji z fazy ciekłej (LPE). W projekcie zbadamy procesy wzrostu LPE domieszkowanych warstw wymienionych tlenków na podłożach, przygotowanych z niedomieszkowanych i domieszkowanych kryształów granatów Y3Al5O12, Lu3Al5O12 i Gd3(Al,Ga)5O12, perowskitów YAlO3 spinelu MgAl2O4 oraz szafiru Al2O3, a także zbadamy ich właściwości luminescencyjne, scyntylacyjne i dozymetryczne w porównaniu z monokrystalicznymi analogami tych materiałów wyhodowanymi metodami mikrowyciągania lub Czochralskiego. Zasada działania wielowarstwowych detektorów kompozytowych polega na wykorzystaniu sygnałów od różnych części detektora do rejestracji różnych składowych pola promieniowania. Głównym wyzwaniem jest jednak skuteczne oddzielenie sygnałów pochodzących z różnych warstw po absorpcji różnych typów wysokoenergetycznych cząstek i/lub kwantów. Można tego dokonać wykorzystując różnice w położeniu głównych pików TL warstw i kryształów detektora kompozytowego (pasywny tryb rejestracji) lub różnice w ich widmach luminescencji i kinetyce rozpadu (aktywny tryb rejestracji)..

Wymagania:

- wymagany dyplom mgr. fizyki lub chemii;
- pożądane doświadczenie w badaniach spektroskopowych i transportu elektrycznego; znajomość obsługi aparatury spektroskopowej, ew. także do wysokich ciśnień generowanych w kowadłach diamentowych, umiejętność programowania w LabView, obsługa aparatury kriogenicznej;
- wystarczająca znajomość angielskiego;
- ew. umiejętność teoretyczne także będą mile widziane.

Finansowanie:

Stypendium: fundusze z projektu 5 000 PLN miesięcznie, przed odjęciem obligatoryjnych składek ZUS (~15%), przez 25 miesięcy, co daje około 3 794 PLN netto/miesiąc w latach 1-2, oraz (po

zdaniu egzaminu śródokresowego) około 4 739 PLN netto/miesiąc w latach 3-4. Ustawowe stypendium doktoranckie (4 739 PLN/miesiąc w latach 3-4).

Kontakt: suchy@ifpan.edu.pl