



Seminář

8. září 2022, 10:15, zasedací místnost ÚJF

„Ježek“ - soustava Si-PIPS detektorů pro RBS-kanálování s celkovým prostorovým úhlem 680 mSr

RNDr. Petr Malinský, Ph.D. (Oddělení neutronové fyziky, ÚJF AV ČR, v. v. i.)

Rutherfordova spektrometrie zpětně odražených iontů v kanálovacím módu (RBS-channelling, RBS-C) je iontová analytická metoda, která poskytuje informace o změnách uspořádání atomů, strukturních defektech, poruchách a míře neuspořádanosti krystalické mříže a je schopna detekce a popisu polohy příměsí v monokrystalických materiálech a vrstvách. Metoda je založena na efektu kanálování nabitých energetických částic krystalickou mříží ve směru krystalických os.

Nevýhodou standartní RBS-C je potřeba relativně vysokých iontových fluencí, způsobená malými účinnými průřezy pro zpětný rozptyl iontů. Vysoké iontové fluence potřebují dlouhé měřicí časy a u některých citlivých krystalů mohou vést k dalšímu poškození. Řešením se zdá být zvětšení prostorového úhlu detektoru, které výrazně zvýší pravděpodobnost detekce zpětně odražených iontů. Takové zařízení vyvíjí v HZDR v Německu. Vyvíjené zařízení, tzv. Ježek, je založeno na 76 nezávislých Si-PIPS detektorech s celkovým prostorovým úhlem 680 mSr. Toto uspořádání umožňuje rychlé a velmi citlivé mapování parametrů monokrystalu a krystalických vrstev pro další analýzy kvality a poškození krystalické struktury, jako je krystalografický směr a soustava, šířka a hloubka jednotlivých kanálů, rozložení krystalických os a dalších.

Petr Malinský v rámci svého šestiměsíčního pobytu v Ion Beam Center v Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf v Německu pracoval na vývoji, instalaci a testování systému Ježek, určenému pro měření metodou RBS-C. Petr Malinský se během instalace detektoru podílel na přípravě softwaru pro jednotlivé digitální multi-kanálové analyzátoři a pro vlastní řídicí počítač. Hlavním úkolem bylo sladit časovou souslednost komunikace jednotlivých detektorů s pětiosým goniometrem, integrátorem náboje a řídicím počítačem, optimalizace průběhu měření, kalibrace jednotlivých detektorů a testování finální verze zařízení na reálných vzorcích. K testování byly použity monokrystal ZnO, a to jak nemodifikované, tak implantované Au a O ionty. Výsledky pak byly porovnány s měřením RBS-C na jednom detektoru, který je k dispozici v laboratoři Tandetronu v ÚJF.

Práce vznikla v průběhu půlroční stáže v HZDR Rossendorf, Německo, a byla podpořena projektem Fyzici v pohybu II. (KINEÓ II.), registrační číslo CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_053/0017163.



EUROPEAN UNION
European Structural and Investment Funds
Operational Programme Research,
Development and Education

