

Název Práce: Bodové defekty v materiálech pro detekci Rentgenova a gama záření

Autor: Martin Rejhon

Katedra: Institute of Physics of Charles University

Školitel: prof. Ing. Jan Franc, DrSc., Fyzikální ústav Univerzity Karlovy

Abstrakt: Telurid kademnatý a jeho sloučeniny jsou vhodnými materiály pro výrobu detektorů rentgenového a gamma záření pracujících za pokojové teploty. Kvalita detektoru je ovlivněna nedokonalostí materiálu, jako jsou krystalové defekty a nečistoty. To vede k formování hlubokých hladin, které působí jako rekombinační a záchytná centra. Poté nahromaděný prostorový náboj na hlubokých hladinách ovlivňuje elektrické a spektroskopické vlastnosti detektoru. Což v konečném důsledku může vést k polarizačnímu efektu, kdy elektrické pole je lokalizováno v blízkosti jednoho kontaktu a detekční vlastnosti jsou sníženy.

Tato práce se zabývá komplexním studiem pásové struktury detektoru za pomoci rozličných metod se zaměřením na rozdílnosti mezi CdTe, CdZnTe, CdTeSe a CdZnTeSe. Elektro-optický Pockelsův jev je použit na zkoumání vlivu osvětlení v rozmezí 900 – 1800 nm na vnitřní elektrické pole. Teplotní a časové vývoje elektrického pole po zapnutí napětí nebo vypnutí přídavného světla o vlnové délce 940 nm byly změřeny k určení hlubokých hladin odpovědných za dynamiku prostorového náboje.

Několik numerických simulací založených na řešení drift-difuzní rovnice a Poissonovy rovnice, zahrnující Shockley-Read-Hallův model bylo provedeno za účelem potvrzení našich závěrů.

Klíčová slova: Elektrooptický Pockelsův jev, detektor rentgenového a gamma záření, CdTe, hluboké hladiny