

„Development of Room Temperature CdTe Gamma Ray Detectors for Security and Medical Applications“

Disertace je příspěvkem k vývoji přenosných detektorů gama záření, pracujících při pokojové teplotě. Tato problematika je velmi aktuální z hlediska možných aplikací jak pro lékařskou praxi, tak i pro zajišťování ochrany proti radiaci. 1. kapitola obsahuje přehled současného stavu znalostí hladin v zakázaném pásu CdTe a CdZnTe a metod jejich výzkumu. Teoretická část v 2. kapitole uvádí Shockley-Readův model a většinu používaných diagnostických metod. Popis měřicích metod nalezneme v části „Experiment“. Nejrozsáhlejší kapitolou je „Výsledky a diskuse“, za níž následuje „Závěr“. Pozornost byla soustředěna hlavně na experiment, teoretická část je stručná, v některých případech na újmu srozumitelnosti: Přestože Shockley-Readův vztah se odvozuje pro jedinou hladinu v zakázaném pásu, vztahy (4.5-4.7) jsou psány pro libovolný počet bez uvedení předpokladů. Dále není jasné, jak vyplývá (2.8) z kinetických rovnic (2.2-2.4) a kam se poděl parametr C_B . Co vyjadřuje vztah (2.8)? Je-li $\Delta n \neq \Delta p$, nemusí ještě vždy platit vztahy (2.9).

Zvláštní pozornost doktorand věnoval termoelektrické spektroskopii (TEES) a termostimulovaným proudům (TSP). Pokusil se určit nejvhodnější metodu vyhodnocení TSP s využitím teoretických křivek se známými vstupními parametry. Pokud se týče termosíly považují za zdařilá spektra TEES vzorku CdTe:Sn, zatímco ve spektrech CdTe:In se příspěvky jednotlivých hladin překrývají, takže hladiny se ovlivňují a nelze je snadno vyhodnotit. Metoda využívající posuvu maxim při různých rychlostech vyhřevu byla původně odvozena pro jedinou hladinu a nemusí tudíž vést ke spolehlivým výsledkům v TSP ani v TEES. Metoda TEES využívala přirozeně vzniklého teplotního gradientu na vzorku. Tento gradient však závisí na teplotě vzorku, což může výsledky měření ovlivnit.

Využívána byla dále fotoindukovaná relaxační spektroskopie (PICTS), fotoluminiscence a fotovodivost. Vztah (3.2) pro fotoproud je nejasný. Proč není uvažován Shockley-Ramoův teorém?

Prosím o vysvětlení poznámky na str.80. Není mi jasné, jak se hladiny vyprázdňené při vyhřívání mohou opět samovolně zaplňovat.

Domnívám se, že naměřené výsledky by měly být vyhodnoceny i s hlediska jejich spolehlivosti, t.j. že by měla být alespoň odhadnuta i chyba měření.

V práci jsou také překlepy a drobné chyby; uvedu alespoň některé:

Str.25 vztahy (2.17-2.19),

Str. 26 vztah (2.21, 2.22),

Str.28 vztahy (2.28 –2.30).

Práce je zpracována přehledně a jejím přínosem je prověření a porovnání řady metod pro diagnostiku hladin v zakázaném pásu polovodičů a zjištění parametrů hladin v CdTe, což umožnilo určit jejich význam pro detekci záření.

Přes uvedené nedostatky je zřejmé, že Mgr. Hassan Elhadidy prokázal schopnost vědecky pracovat. Svědčí o tom 6 prací publikovaných v impaktovaných časopisech a 5 příspěvků na mezinárodních konferencích s jedním zvaným referátem. Disertace je přínosem pro výzkum polovodičových detektorů záření a má význam i pro jejich konstrukci. Doporučuji proto, aby předložená disertační práce byla přijata k obhajobě.

V Praze 7.7.2008

