

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/~~ka~~: Václav Dědič
Název práce: Fotoelektrický transport ve vysokoodporovém CdTe
Studijní program a obor: Optika a optoelektronika
Rok odevzdání: 2009

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: Doc.Ing.Jan Franc, DrSc.
Pracoviště: Fyzikální ústav MFF UK
Kontaktní e-mail: franc@karlov.mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/opponenta:

Problematika, kterou pan Václav Dědič zvolil za téma své diplomové práce je v současné době vysoce aktuální. Důvodem je to, že polovodiče CdTe a CdZnTe představují z hlediska svých vlastností ideální materiály pro detektory záření gama a rentgenova záření, jejichž rozsáhlé uplatnění se očekává v lékařském zobrazování, materiálové charakterizaci a v bezpečnostních aplikacích.

Širšímu uplatnění těchto materiálů zatím brání to, že je obtížné připravit výchozí monokrystaly v kvalitě umožňující kompletní sběr náboje v objemech, které by umožňovaly uplatnění technologií mikroelektroniky pro přípravu detektorových matic. Hlavní příčinou tohoto stavu jsou defekty, jejichž energetické hladiny leží hluboko v zakázaném pásu a které působí jako efektivní past'ová a rekombinační centra. Cílem diplomové práce bylo přispět k pochopení vlivu hlubokých hladin přítomných v materiálu na fotoelektrický transport náboje v situaci, kdy hraje významný vliv prostorový náboj naakumulovaný na hladinách. K charakterizaci vlivu prostorového náboje byla použita metoda měření směrnice lux-ampérových charakteristik.

Za hlavní výsledky diplomové práce lze považovat, že se podařilo charakterizovat soubor vzorků legovaných různými příměsemi a stanovit korelační křivku mezi součinem pohyblivosti a doby života elektronů a směrnici lux-ampérových charakteristik při generování elektron-děrových párů světlem s energií větší než je šířka zakázaného pásu, kdy jsou oba experimenty prováděné za podobných podmínek.

V další části práce se diplomant zabýval závislostí směrnice lux-ampérových charakteristik na vlnové délce excitačního laseru. Pozoroval dva typy chování – monotónní vzrůst směrnice s klesající energií laseru a nemonotónní chování. V závěrečné části práce se věnoval modelování těchto charakteristik pomocí numerického programu zahrnujícího řešení drift-difúzní a Poissonovy rovnice. Podařilo se mu prokázat, že měření na vzorcích s monotónním nárůstem směrnice při klesající energii excitace lze vysvětlit pomocí modelu zahrnujícího jednu významnou hladinu blízko středu pásu zakázaných energií, na které dochází k akumulaci náboje, který je kladný v oblasti blízko katody a záporný ve zbylé části vzorku, přičemž poměr mezi kladným a záporným nábojem závisí na excitační energii laseru.

Výsledky dosažené v práci proto považuji za velmi zajímavé nejen pro studium vysokodoporového CdTe, ale i z hlediska teorie fotovodivosti obecně.

Po celou dobu projevoval diplomant velký zájem o práci v laboratoři. Rovněž chci ocenit, že poměrně rychle zvládl práci s náročným programem pro modelování fotoelektrického transportu náboje. Charakterizace lux-ampérových charakteristik byla prezentována na konferenci IWORID 2009 v Praze a je v recenzním řízení v NIM(A)

Konstatuji, že diplomová práce splňuje požadavky na ní kladené a doporučuji její postoupení příslušné komisi k obhajobě. Navrhuji klasifikovat ji známkou *výborně*.
K práci mám následující otázky a připomínky:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta: Praha, 7.9.2009