

Název: Foto-Hallovská spektroskopie a laserem indukované tranzientní proudy v polovodičových detektorech na bázi CdTe

Autor: Artem Musienko

Pracoviště: Fyzikální Ústav, MFF UK

Vedoucí disertační práce: Prof. RNDr. Roman Grill, CSc, Fyzikální Ústav, MFF UK

Abstrakt:

Tellurid kademnatý, tellurid zinečnato-kademnatý a tellurid manganato-kademnatý jsou důležité polovodiče používané v detektorech záření, solárních článcích a elektrooptických modulátorech. Jejich elektrické a optické vlastnosti jsou podstatně ovlivňovány poruchami, které se projevují jako energetické hladiny uvnitř pásu zakázaných energií. Tyto poruchy tvoří rekombinační a past'ová centra, která zachytávají světlem generované nosiče a zhoršují detekční vlastnosti detektorů. Současně změna obsazení hladin vede k nabíjení objemu detektoru, což vede ke stínění přiloženého elektrického pole a ke ztrátě citlivosti detektoru. Podrobná znalost struktury defektů v krystalu je proto nezbytná pro stanovení kvality detektoru a také pro možnost snížení koncentrace defektů.

Tato dizertace se zabývá výzkumem hlubokých energetických hladin v detektorových materiálech na bázi CdTe s vysokým měrným elektrickým odporem pomocí foto-Hallovovy spektroskopie. Klasický přístup je také rozšířen o paralelní excitaci světlem o dvou vlnových délkách a monochromatickou excitaci o vysoké intenzitě. Experimentální výsledky jsou doplněny numerickými simulacemi založenými na Shockley-Read-Hallově modelu.

Též je představena metoda pro stanovení driftové pohyblivosti a doby života nosičů, rozdělení elektrického pole a dynamiky prostorového náboje v polarizovaných polovodičových detektorech záření. Postup je založen na měření laserem indukovaných tranzientních proudů v ustáleném a pulzním napětí a při proměnné teplotě.

Klíčová slova: CdTe, CdZnTe, CdMnTe, Foto-Hallová spektroskopie, metoda tranzientních proudů, Shockley–Read–Hallův model, hluboké hladiny, polovodiče, izolátory, detektory záření.