

STRESZCZENIE

Niniejsza praca doktorska przedstawia kompleksowe badanie mono- oraz dichalkogenków grupy IV (odpowiednio MX i MX₂), należących do rodziny kryształów van der Waalsa (vdW), o dużym potencjale w zastosowaniach optoelektronicznych. Badania koncentrują się na eksperymentalnej charakteryzacji podstawowych właściwości optycznych i elektronowych tych materiałów, przy użyciu różnych metod spektroskopii optycznej i fotoemisyjnej. Ponadto analizowane są potencjalne zastosowania badanych kryształów. Jednym z kluczowych wyników jest potwierdzenie silnej anizotropii odpowiedzi optycznej MX – zjawiska, które może być wykorzystane w detekcji światła czulej na polaryzację. W przypadku kryształów MX₂ pomiary ujawniły znaczący wpływ natywnych defektów na właściwości optyczne, co stwarza możliwość ich dostosowania poprzez kontrolowaną zmianę koncentracji defektów.

Praca składa się z serii pięciu publikacji naukowych (Rozdziały 2–6), poprzedzonych wstępem (Rozdział 1), który zawiera ogólne informacje o badanych materiałach oraz opis wykorzystanych technik eksperymentalnych.

W pierwszych trzech artykułach kryształy GeSe (Rozdział 2), GeS (Rozdział 3), SnS i SnSe (Rozdział 4) zostały zbadane przy użyciu komplementarnych metod spektroskopii optycznej, z naciskiem na anizotropię właściwości optycznych.

Czwarta praca (Rozdział 5) przedstawia eksperymentalne badanie struktury pasmowej materiałów GeS, SnS i SnSe za pomocą kątowno rozdzielczej spektroskopii fotoemisyjnej (ARPES), ujawniające charakterystyczne cechy potencjalnie odpowiedzialne za wysoką efektywność konwersji termoelektrycznej.

Piąta praca (Rozdział 6) dotyczy kryształów SnS₂ i SnSe₂. Oprócz analizy aktywności optycznej, omawiany jest wpływ natywnych defektów donorowych na właściwości optyczne i elektroniczne.

Przeprowadzone badania przyczyniają się do ogólnego zrozumienia podstawowych właściwości MX i MX₂ oraz zjawisk związanych z oddziaływaniem ze światłem. Uzyskane wyniki wskazują najbardziej obiecujące przyszłe zastosowania.