

STRESZCZENIE

Małgorzata Trzyna-Sowa

Klastry i specjacje utlenionych związków półprzewodnikowych SnTe i PbTe oraz ich komponentów

Zrozumienie procesów zachodzących w skali nano pozwala dostarczyć cennych informacji o fundamentalnych właściwościach powierzchni materiałów. Zagadnienia związane zarówno z teorią klastrów, a także praktycznym ich zastosowaniem stają coraz bardziej popularne dzięki ostatnim odkryciom m.in. nowej klasy materiałów półprzewodnikowych - izolatorów topologicznych.

Przedmiotem niniejszej rozprawy doktorskiej jest analiza klastrów i specjacji molekularnej półprzewodników SnTe i PbTe i ich komponentów. W ramach pracy przeprowadzono badania utlenionych powierzchni kryształów półprzewodnikowych Te, Se, SnTe i PbTe. Ponadto badano utlenione powierzchnie metali: bizmutu, ołowiu i cyny. Realizacja głównego celu – oznaczenie klastrów oraz opis specjacji pierwiastków i tlenków.

przybliżenie problematyki tworzenia klastrów i specjacji w badanych materiałach - była możliwa dzięki zastosowaniu spektrometrii mas (TOF SIMS) oraz metod komplementarnych takich jak Spektrometria Ramana oraz Rentgenowska Spektrometria Fotoelektronów AR XPS.

Przeprowadzona analiza widm masowych powierzchni selenu i telluru w szerokim zakresie mas pozwoliła wnioskować o procesie tworzenia klastrów w tych materiałach przy oddziaływaniu z jonami wiązki pierwotnej. W przypadku badań klastrów w chalcogenkach implantowanych zwiększono limit detekcji, dzięki zastosowaniu metodyki analizy klastrów wysokich mas. Ponadto przedstawiono analizę specjacyjną wskazując formy występowania pierwiastków i tlenków. Wyznaczono stopień utlenienia badanych materiałów wykorzystując model Ploga. Ustalono, że w utlenionym naturalnie SnTe powstaje wielowarstwowa struktura o głębokim niejednorodnym rozmieszczeniu składników. Głównymi składnikami tej struktury są SnO₂ i tellur w trzech stanach chemicznych: elementarny Te, dwutlenek telluru TeO₂ i kompleks telluru TeO_x (0 < x < 2). Proces utleniania badany w zakresie od 10 minut do 2 lat pokazał, że utlenianie SnTe w temperaturze pokojowej jest procesem długotrwałym. Porównanie widm TOF SIMS uzyskanych dla Te, SnTe i PbTe dowiodło, że w SnTe proces ten przebiega znacznie szybciej niż w PbTe.