

Analiza zmian strukturalnych monokryształów niobianu strontowo - barowego w obszarze przejścia fazowego

Streszczenie

Przedmiotem przedstawionej rozprawy doktorskiej było scharakteryzowanie strukturalnej przemiany fazowej zachodzącej w monokryształach ferroelektryków relaksorowych $\text{Sr}_x\text{Ba}_{1-x}\text{Nb}_2\text{O}_6$ ($0,35 < x < 0,72$). Wysokiej jakości monokryształy otrzymywane były metodą Czochralskiego. Pomiarów parametrów sieciowych przeprowadzono przy pomocy rentgenowskiej metody Bonda z dokładnością rzędu $\Delta d/d \approx 10^{-5}$. Dokładne wartości parametrów sieciowych wywodzą się z absolutnego przesunięcia pozycji skanowanego profilu linii dyfrakcyjnej, które było spowodowane niepewnościami systematycznymi. Wyznaczenie temperaturowych zmiany parametrów sieciowych a i c pozwoliło na dokładne określenie temperatury przejścia fazowego T_C . Potwierdzono występowanie anizotropii rozszerzalności termicznej poniżej T_C . Dla wszystkich badanych monokryształów stwierdzono ujemny współczynnik rozszerzalności termicznej wzdłuż kierunku [001] i dodatni wzdłuż kierunku [100]. Odnosząc się do teorii Landaua stwierdzono, że zmiany parametru sieciowego c muszą być związane ze zmianą parametru porządku η , a to z kolei wiąże się z odkształceniem sieci krystalicznej. W oparciu o wykresy zmian parametrów komórki elementarnej w funkcji temperatury wyznaczono wartości współczynnika krytycznego β . Na tej podstawie określono charakter przejścia fazowego. Dla monokryształów SBN35, SBN40 i SBN51 (dla których $\beta \approx 0,20$) stwierdzono model trójkrytyczny charakterystyczny dla materiałów ferroelektrycznych. Natomiast dla monokryształów SBN59 i SBN72 (dla których $\beta \approx 0,17$) stwierdzono charakterystyczny dla relaksorów dwuwymiarowy model Isinga. Dodatkowo, analiza zarejestrowanych obrazów dyfrakcyjnych, przy użyciu czterokołowego dyfraktometru rentgenowskiego, pozwoliła na zaobserwowanie kilku oznak modulacji struktury krystalicznej.