

**ІЗОТЕРМІЧНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ЕЛЕКТРООПОРУ NbSe_2
В ОБЛАСТІ ТЕМПЕРАТУР 350-430 К**

Шелест Т.М., Кривоніс С.С., Храмова Т.І.

***Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків***

Квазідвовимірні монокристали NbSe_2 мають шарувату структуру, кожен шар представляє собою сендвіч з двох шарів атомів Se та шаром атомів Nb між ними. Сендвічі поєднані між собою в кристалі ван-дер-ваальсовськими силами. Така структура обумовлює анізотропні властивості NbSe_2 , зокрема анізотропію електроопору.

З метою дослідження кінетики утворення вакансій та їх впливу на анізотропні характеристики NbSe_2 було проведено дослідження ізотермічних залежностей електроопору монокристалу NbSe_2 вздовж та поперек шарів. Дослідження проводилось в діапазоні температур 350 - 430 К з кроком в 20 К. Витримка при кожній температурі складала 45 хвилин. Вибір температур ізотермічних витримок обумовлений тим, що відповідно до результатів роботи [1], процес утворення вакансії селену в монокристалах NbSe_2 починається при температурах вище 400 К.

Отримані температурно-часові залежності опору як вздовж, так і поперек шарів мають немонотонний характер, що може свідчити про складність процесів утворення та перерозподілу вакансій. Слід зазначити, що опір вздовж шарів ($R_{\parallel}$) зростає зі збільшенням температури витримки ($R_{430}/R_{350} \approx 1.4$), але майже не залежить від часу витримки при даній температурі. Тоді як опір поперек шарів ($R_{\perp}$) залежить і від температури, і від часу витримки: в початковий момент часу $R_{430}/R_{350} \approx 4.3$, а через 45 хвилин $R_{430}/R_{350} \approx 10.3$. Суттєве зростання $R_{\perp}$ спостерігається при температурі витримки 450 К.

Отриманий результат можна пояснити розсіянням носіїв заряду на фононах та дефектах (вакансіях), які утворюються під час витримки. Анізотропія фононного спектру NbSe_2 обумовлює більше середньоквадратичне зміщення атомів поперек шарів ніж вздовж, що обумовлює анізотропію електроопору. А різке зростання опору поперек шарів при температурі 430 К можна пов'язати з утворення вакансій селену в NbSe_2 .

При $T > 430$ К атоми селену в NbSe_2 можуть переходити в міжшаровий простір, що призводить до збільшення відстані між шарами, як за рахунок ослаблення міжшарових зав'язків, так і за рахунок можливих ефектів інтеркаляції. Це в свою чергу призводить до зменшення перекриття електронних хвильових функцій і, в підсумку, до збільшення ступеня анізотропії електроопору.

Література:

1. Mamalui A.A. The influence of point defects on the temperature dependence of quasi-two-dimensional 2H- NbSe_2 resistivity / A.A. Mamalui, T.N. Shelest, N.B. Fatyanova, V.A. Sirenko // Functional Materials. – 2005. – V. 12, №3. – P. 521-525.