

Размерный эффект в тонких пленках селенида свинца

Е.И. Рогачева, С.И. Ольховская, А.Ю. Сипатов, А.Г. Федоров

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»
кафедра теоретической и экспериментальной физики
ул. Фрунзе, 21, 61002, Харьков, Украина*

Рассмотрено влияние толщины пленок селенида свинца (5,5–420 нм) на их кинетические коэффициенты при комнатной температуре. Установлено, что с ростом толщины при ~ 20 нм имеет место смена типа проводимости с дырочной на электронную. Электропроводность и подвижность носителей заряда возрастают при увеличении толщины пленок до ~ 150 нм и в дальнейшем практически не меняются с толщиной, что трактуется как проявление классического размерного эффекта. Результаты теоретического расчета зависимости электропроводности от толщины пленок с использованием теории Фукса-Зондгеймера достаточно хорошо согласуются с полученными экспериментальными данными.

Ключевые слова: селенид свинца, тонкая пленка, толщина, электропроводности, подвижность носителей заряда, классический размерный эффект.

Розглянуто вплив товщини плівок селеніду свинцю (5,5–420 нм) на їх кінетичні коефіцієнти при кімнатній температурі. Встановлено, що з ростом товщини при ~ 20 нм має місце зміна типу провідності з діркової на електронну. Електропровідність та рухливість носіїв заряду зростають при збільшенні товщини плівок до ~ 150 нм та в подальшому майже не змінюються з товщиною, що трактується як прояв класичного розмірного ефекту. Результати теоретичного розрахунку залежності електропровідності від товщини плівок з використанням теорії Фукса-Зондгеймера досить добре узгоджуються з отриманими експериментальними даними.

Ключові слова: селенід свинцю, тонка плівка, товщина, електропровідність, рухливість носіїв заряду, класичний розмірний ефект.

The influence of thickness of lead selenide films (5,5-420 nm) on their kinetic coefficients under the room temperature is considered. The change of the conductivity type from p- to n-type with increasing of thickness at ~ 20 nm is observed. We obtained conductivity and charge carrier mobility rise with increasing the film thickness up to ~ 150 nm, above which their values practically do not change. It was interpreted as demonstration of the classical size effect. Theoretical estimations of conductivity dependence from film thickness by using the Fuchs-Sondheimer theory are in good agreement with experimental data.

Keywords: lead selenide, thin film, thickness, conductivity, charge carrier mobility, classical size effect.