

# ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРУ ДЗЕРКАЛЬНОСТІ ТА СЕРЕДНЬОЇ ДОВЖИНИ ВІЛЬНОГО ПРОБІГУ НОСІЇВ ЗАРЯДУ В ТОНКИХ ПЛІВКАХ СЕЛЕНІДУ СВИНЦЮ

Ольховська С.І., Рогачова О.І.

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

У тонких плівках, коли товщина плівки  $d$  є порівняною до середньої довжини вільного пробігу носіїв заряду  $l$ , можна спостерігати класичний розмірний ефект (РЕ) [1] при збільшенні  $d$ . Існує незначна кількість робіт з експериментального дослідження цього ефекту у напівпровідниках, для яких детальна теорія, яка б враховувала внесок поверхневого розсіяння в кінетичні коефіцієнти відсутня.

Мета роботи – визначення впливу товщини  $d$  на електропровідність епітаксціальних плівок PbSe та розрахунок параметра дзеркальності  $p$  і середньої довжини вільного пробігу носіїв заряду  $l$  з використанням теорії Фукса-Зондгеймера в умовах прояву класичного РЕ.

Плівки PbSe з товщинами  $d=5,5\text{--}450$  нм вирощувалися методом термічного випаровування в вакуумі ( $\sim 10^{-6}$  Па) стехіометричного PbSe з наступною конденсацією на підкладки (001) KCl при температурі  $(520\pm 10)$  К. Плівки покривали шаром EuSe методом електронно-променевого випаровування. Швидкість конденсації та  $d$  контролювали за допомогою кварцового резонатора. Провідність  $\sigma$  вимірювали з похибкою не більше 5%.

Встановлено, що в плівках PbSe має місце класичний розмірний ефект: при збільшенні  $d$  зростає  $\sigma$  до товщин  $d\approx 150$  нм. За допомогою засобів математичного пакету MatLAB 6.5 була розроблена програма, яка визначає параметр дзеркальності  $p$  та середню довжину вільного пробігу носіїв заряду  $l$ , спираючись на теорію Фукса-Зондгеймера та експериментальні результати. У цій програмі проводиться розрахунок  $\sigma$  плівки товщиною  $d$  згідно з теорією Фукса-Зондгеймера;  $p$  та  $l$  є параметрами, що варіюються. Коректне визначення  $p$  та  $l$  є можливим, якщо порівняти експериментальні значення  $\sigma$  та результати теоретичного розрахунку й знайти найкращий їх збіг. В якості критерію, за яким визначався ступінь збігу, використовувалось середнє квадратичне відхилення  $\epsilon$ . Програма відображає значення  $p$  та  $l$ , при яких розбіжність ( $\epsilon$ ) між теорією та експериментом є мінімальною:  $p=0,576\pm 0,001$  та  $l=(0,94\pm 0,01)$  мкм.

*Література:* 1. Ю.Ф. Комник. Физика металлических пленок, Атомиздат, М. (1979), 264 с.