

ОПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТОНКИХ ХАЛЬКОГЕНІДНИХ ПЛІВОК І БАГАТОШАРОВИХ НАНОСТРУКТУР НА ОСНОВІ ХАЛЬКОГЕНІДНИХ СТЕКОЛ

Т. О. Мамонов¹, О. П. Паюк², О. В. Сенченко², О. В. Стронський²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

²Інститут Фізики Нанівпродників Національної Академії Наук України

Анотація

Метою роботи є дослідження оптичних характеристик тонких плівок халькогенідних стекел і багатошарових наноструктур. В роботі досліджуються оптичні характеристики тонких плівок халькогенідних стекел за допомогою метода Сванпуля. Розглядаються плівки з таких матеріалів: $A_{40}S_{60}$, Se та $A_{40}S_{60}-Se$.

Ключові слова: халькогенідні стекла, оптичні характеристики, метод Сванпуля

Вступ

Метою роботи є дослідження оптичних характеристик тонких плівок халькогенідних стекел і багатошарових наноструктур. Халькогенідні стекла є одними з найбільш перспективних матеріалів, використовуваних як реєструючі середовища для сучасних оптичних технологій таких як запис і зберігання інформації, ІЧ-оптику, оптичну сенсоріку, голографію, дифракційну оптику тощо [1]. Тому в даній роботі досліджуються оптичні властивості саме таких матеріалів.

1. Експеримент

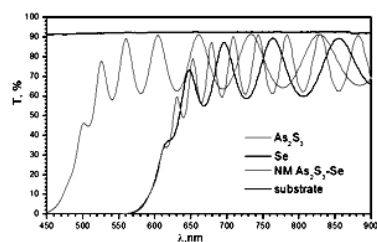


Рис. 1

Аморфні шари $A_{40}S_{60}$, Se та $A_{40}S_{60}-Se$ наноструктур були виготовлені методом термічного комп'ютерно контрольованого вакуумного напылення з двох ізольованих човників з наважками речовин в одному вакуумному циклі. Технологія дозволяє нанесення тонких плівок з товщинами від 0.005 до 3.0 мкм. Контроль товщини здійснювався in-situ в процесі напылення з використанням інтерференційного сенсора товщини на довжині хвилі $\lambda = 0.95$ мкм. Середня частина зразків містить нанощари $A_{40}S_{60}$ товщинами 7 нм і Se товщинами 10 нм які чергуються. Загальна товщина нанощарів була 200. Зовнішні та внутрішні кільця шарів на підкладці містили шари з складами Se та $A_{40}S_{60}$, відповідно. Також наносилися і контрольні шари Se та $A_{40}S_{60}$ на підкладку через маску і їх

використовували для контролю складу і обчислення товщин субшарів в одному модуляційному періоді.

Результуюча багатошарова наноструктура $A_{40}S_{60}-Se$ була з товщинами в області 1760 – 2000 нм з загальним періодом модуляції композиції 17 нм.

2. Результати

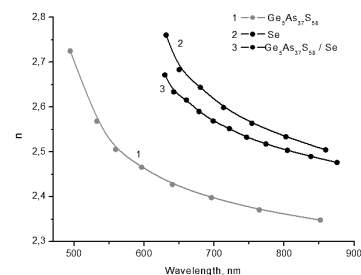


Рис. 2

Оптичні сталі були отримані з даних вимірювання спектрів пропускання плівок в спектральній області 400-900 нм за допомогою методу Сванпуля, в якому використовуються лише дані зі спектру пропускання і процедура обрахування сама по собі проста, швидка і дуже точна [1]. Спектральні залежності оптичних сталей були проаналізовані в рамках одноосциляторної моделі, були отримані її параметри. На рис. 1 показані спектральні залежності пропускання аморфних шарів $A_{40}S_{60}$, Se та $A_{40}S_{60}-Se$ наноструктур, а на рис. 2 спектральні залежності оптичних сталей. Глибинні функції поглинання цих шарів розраховані за допомогою програмного забезпечення та викладок з міркувань оптики фотокатодів [2].

Перелік використаних джерел

1. Е. Ф. Венгер, А. В. Мельничук, А. В. Стронський. Фотостимулированные процессы в халькогенидных стеклообразных полупроводниках и их практическое применение. — Академперіодика, 2007
2. В. Е. Кондрашов Оптика фотокатодов. — «Наука», 1976