

# СЕКЦІЯ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Науковий керівник – д.т.н., проф. В. Й. Скорохода*

**Р. Чайківська**

*Науковий керівник – к.х.н., доц. Шаповал П. Й.*

## ВИЗНАЧЕННЯ ТОВЩИНИ ПЛІВОК HgS І HgSe НА ОСНОВІ ГРАВІМЕТРИЧНИХ ДАНИХ

Для гідрохімічного синтезу напівпровідникових плівок меркурій сульфїду (HgS) використано: водні розчини меркурій(II) нітрату ( $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ), комплексоутворюючого і халькогенізуючого реагента – тіосечовини ( $(\text{NH}_2)_2\text{CS}$ ) та регулятора рН середовища – тринатрій цитрату ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ). Тривалість осадження – 0.5-7 хв, температура – 50-90 °С.

Для гідрохімічного синтезу напівпровідникових плівок меркурій селенїду HgSe використано: водні розчини меркурій(II) нітрату ( $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ), комплексоутворюючого реагента – натрій тіосульфату ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ), халькогенізуючого реагента – натрій селеносульфату ( $\text{Na}_2\text{SeSO}_3$ ) та регулятора рН середовища – тринатрій цитрату ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ). Тривалість осадження – 20-220 хв, температура – 0-40 °С.

Процес хімічного осадження плівок HgS та HgSe здійснено на попередньо очищених скляних підкладках з сумарною площею поверхні 64,8 см<sup>2</sup>. Після закінчення процесу осадження зразки виймали з розчину, промивали поверхню струменем дистильованої води і сушили на повітрі. Отримані плівки були коричневого кольору з дзеркальною поверхнею.

Проведеним рентгенофазовим аналізом синтезованих зразків плівок HgS та HgSe встановлений їх фазовий склад (дифрактометр ДРОН-3,  $\text{CuK}_\alpha$ ). Встановлено що синтезовані покриття є однофазними та містять HgS (тригональна модифікація, структурний тип HgS) або HgSe (кубічна модифікація, структурний тип ZnS), відповідно.

Для проведення гравіметричного аналізу плівок HgS та HgSe виміряно маси підкладок до і після осадження на них відповідних покриттів (аналітичні ваги Radwag AS 220.R2, точність 0,0002 г). За їх різницею знаходили масу покриття HgS або HgSe. Отримані дані мас перераховано на 1 см<sup>2</sup> підкладки та товщину покриття (за відомими значеннями густини HgS та HgSe). Дане дослідження проведено в

залежності від тривалості і температури синтезу. Результати досліджень та оптимізовані параметри наведені на рис. 1 та рис. 2.

За результатами визначеної товщини плівок HgS в залежності від тривалості синтезу встановлено, що ріст плівки відбувається найбільш інтенсивно перші 2 хв, потім від 2 до 5 хв швидкість росту дещо зменшується, а після 5 хв їхня товщина практично не змінюється та становить близько ~47 нм. З температурної залежності видно, що найбільша товщина досягається при 90 °С. Зменшення температури значно скорочує кількість осадженого HgS.

У випадку HgSe залежності мають дещо інший вигляд. Товщина плівок HgSe в залежності від тривалості синтезу встановлено, що ріст плівки на початку відбувається менш інтенсивно, при 80-160 хв – інтенсивніше, а після 180 хв їхня товщина практично не змінюється та становить близько ~110 нм. З температурної залежності видно, що найбільша товщина досягається при 10 °С. Збільшення температури скорочує кількість осадженого HgSe на підкладках.

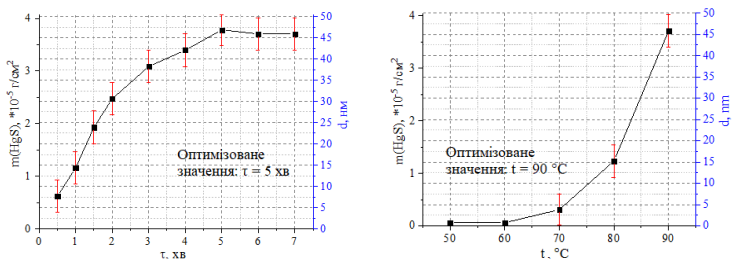


Рис. 1. Залежності зміни маси HgS на  $1 \text{ cm}^2$  підкладки та розраховані товщини плівок від тривалості (зліва) та температури синтезу (справа)

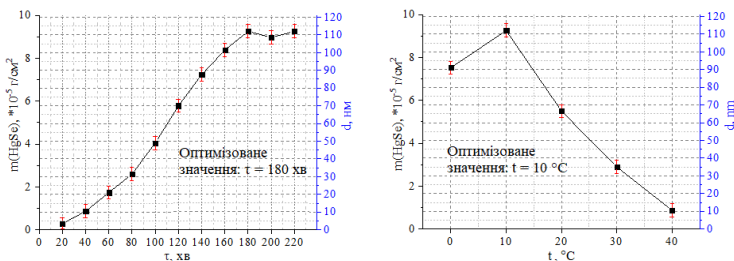


Рис. 2. Залежності зміни маси HgSe на  $1 \text{ cm}^2$  підкладки та розраховані товщини плівок від тривалості (зліва) та температури синтезу (справа)

Досліджено морфологію поверхні зразків плівок HgS та HgSe, отриманих при оптимізованих параметрах тривалостей та температур синтезу (атомно-силовий мікроскопі MultiMode Nanoscope IIIa «Bruker»). Встановлено, що покриття є однорідними та суцільними. З тривимірних зображень визначено, що висота плівки HgS знаходиться в районі ~50 нм, а HgSe – ~125 нм, що близько до значень, розрахованих за даними гравіметричного аналізу та підтверджує їхню достовірність.

**Д. Загородня**

*Науковий керівник – к.т.н., доц. Петріна Р. О.*

### **СКЛАД ТА ВЛАСТИВОСТІ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН БІОМАСИ РОСЛИН РОДУ *DELPHINIUM***

Рослини роду *Delphinium* є цікавими представниками рослинного світу для використання їх в фармації, біотехнології, косметології, бо містять у своєму складі дитерпенові алкалоїди, які мають анальгетичну, протизапальну, антимікробну, протипухлинну, кардіологічну, антиаритмічну активність та фенольні сполуки, які мають антибактеріальні, антигрибкові, імуностимулюючі, анальгетичні, антиоксидатні властивості. У літературі описано виділення з рослин роду *Delphinium* (*D. elatum*, *D. iliense*, *D. gracile*, *D. albocoeruleum*, *D. chrysotrichum*, *D. nuttallianu*) дитерпенових алкалоїдів (елатин, дельсемін, делартин, кондельфін, камферол) та флавоноїдів (кверцетин, кверцетин 3-O-b-D-глікопіранозид, кверцетин 3-O-b-D-глюкопіранозид-7-O-a-L-арабінопіранозид).

Оскільки деякі з рослин роду *Delphinium*, які ростуть в Україні, наприклад *Delphinium elatum* та *Delphinium pallasii*, володіють лікарськими властивостями, є рідкісними видами, з метою збереження популярності доцільним є їх культивування в умовах *in vitro*.

Метою дослідження є введення в культуру *in vitro* *Delphinium elatum* та *Delphinium pallasii* та комплексне дослідження одержаної біомаси.

Для експерименту використано по 100 насінин *Delphinium elatum* та *Delphinium pallasii*. Стратифіковано насіння у розчині гіберелової кислоти протягом доби, ефективність стратифікації становила 56%. Стерилізацію проведено 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> та 70%-им етанолом і тричі промито дистильованою стерильною водою, ефективність стерилізації становила 86-90%.

Пророщено насіння на середовищі Мурасиге-Скуга (МС) у темряві при кімнатній температурі протягом 8 тижнів та отримано експланти. Увесь час проведено візуальний контроль та відібрано інфіковані