

ВПЛИВ ОПРОМІНЕННЯ МАЛИМИ ДОЗАМИ НА ВИПРОМІНЮВАННЯ СВІЧКОВОГО ПАРАФІНУ ПРИ ЗБУДЖЕННІ ФОТОНАМИ РІЗНИХ ЕНЕРГІЙ

Ю. А. Бандурин¹, Ю.В. Федурця², Ш.Б. Молнар³, О.Ю.Бандурин³, Томишин М.В.¹

¹Інститут електронної фізики НАН України, Ужгород

²Комунальне некомерційне підприємство «Закарпатський протипухлинний центр» Закарпатської ОВА, Ужгород

³ДВНЗ Ужгородський національний університет, Ужгород

Дослідження фотолюмінесценції опроміненних електронами зразків порошкових амінокислот та моносахаридів показали, що основний внесок в емісію фотонів вносять радикали СН та ОН зі складу цих молекул. Аналіз результатів опроміненних цих зразків суттєво ускладнюється можливим перекриттям внеску випромінювання кожного із радикалів в дослідженому спектральному діапазоні 400-700 нм. Тому в цій роботі представлені результати досліджень впливу опромінення електронами зразків свічкового парафіну на спектри його випромінювання при збудженні фотонами з $\lambda = 275; 323; 351$ та 380 нм. Для виготовлення свічок білого кольору використовується штучний парафін під назвою гентріаконтан з молекулярною формулою $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{29}-\text{CH}_3$. Саме білий парафін використаний для виготовлення зразків. Вони були виготовлені у вигляді прямокутників 25×25 мм² товщиною 3 мм. Розплавлений парафін заливали у спеціальну форму, після чого він природньо охолоджувався до кімнатної температури. У процесі охолодження можливе утворення кристалічної фази парафіну як стільникової, так і олівцевої форм. Мікроскопічне дослідження показало наявність хаотично розташованих мікро кристалів різної форми як у вигляді бджолиних стільників, так і багатогранників.

Опромінення зразків масою 3 гр здійснювали на установці Halcyon пучком електронів з енергією 6 MeV діаметром 10 см. Під час опромінення використано технологію Flattening Filter Free, яка запобігає потраплянню енергії гальмівного випромінювання. Визначення дози опромінення здійснювалось за допомогою штатного дозиметру приладу з точністю 1%. Для вивчення емісії фотонів при фотозбудженні зразки опромінювались дозами 0,2, 0,5, 2 та 5 Гр. Для вимірювання спектрів свічення використано спектрофлюорофотометр Shimadzu RF 6000. Збудження емісії фотонів від зразків парафіну проводилось з використанням 4 довжин хвиль – 275, 323, 351 та 380 нм.

Для прикладу на рис. 1 та 2 показані зміни спектрів випромінювання в діапазоні 400-700 нм для $\lambda_{\text{exc}} = 351$ нм та спектрів збудження в діапазоні 240-400 нм для $\lambda = 432$ нм (основний максимум). Вони демонструють вплив дози опромінення формування спектрів. Особливо відчутно змінюються спектри

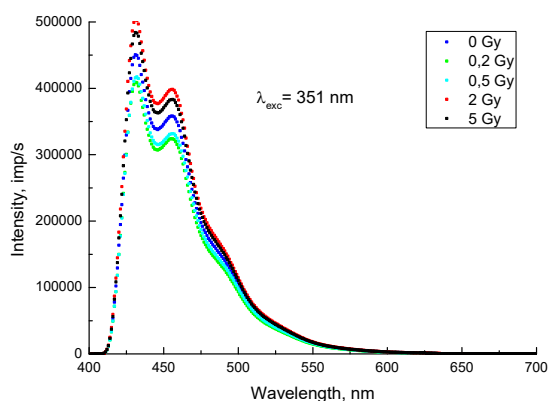


Рис. 1. Спектри випромінювання опроміненних зразків парафіну.

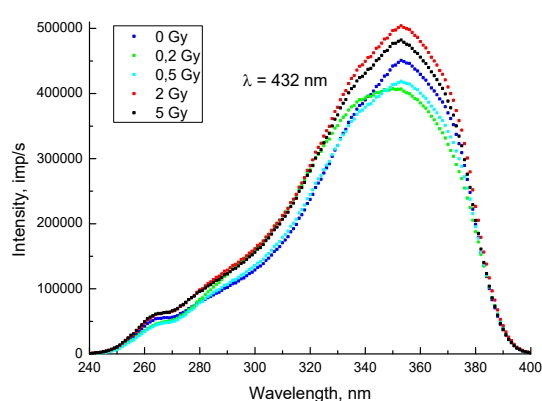


Рис. 2. Спектри збудження опроміненних зразків парафіну для $\lambda = 432$ нм.

зразків, опроміненних дозами 0,2 та 0,5 Гр. Основний максимум при 431,5 нм співпадає з довжиною хвилі переходу радикалу СН $A^2\Delta-X^2\Pi$. Природа інших максимумів, що спостерігаються поки що не встановлена. Із наведених на рис.2 спектрів збудження також випливає, що основні зміни після опромінення спостерігаються для зразків із дозою 0,2 та 0,5 Гр. Енергетичне положення максимумів в спектрах збудження свідчить, що при фото збудженні відбувається ще й каскадне заселення терму $A^2\Delta$ з більш високо енергетичних термів $B^2\Sigma^-$ та $C^2\Sigma^+$. Найімовірніше, при малих дозах опромінення ми спостерігаємо їх вплив на зміну структури молекули парафіну без її фрагментації.