

# ВПЛИВ СТРУКТУРИ ФЛУОРЕНОВИХ АКЦЕПТОРІВ ЕЛЕКТРОНІВ (АЕ) НА ФОТОЕЛЕКТРИЧНІ І ГОЛОГРАФІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТОНКИХ ПЛІВОК ПОЛІ-N-ЕПОКСИПРОПІЛКАРБАЗОЛУ

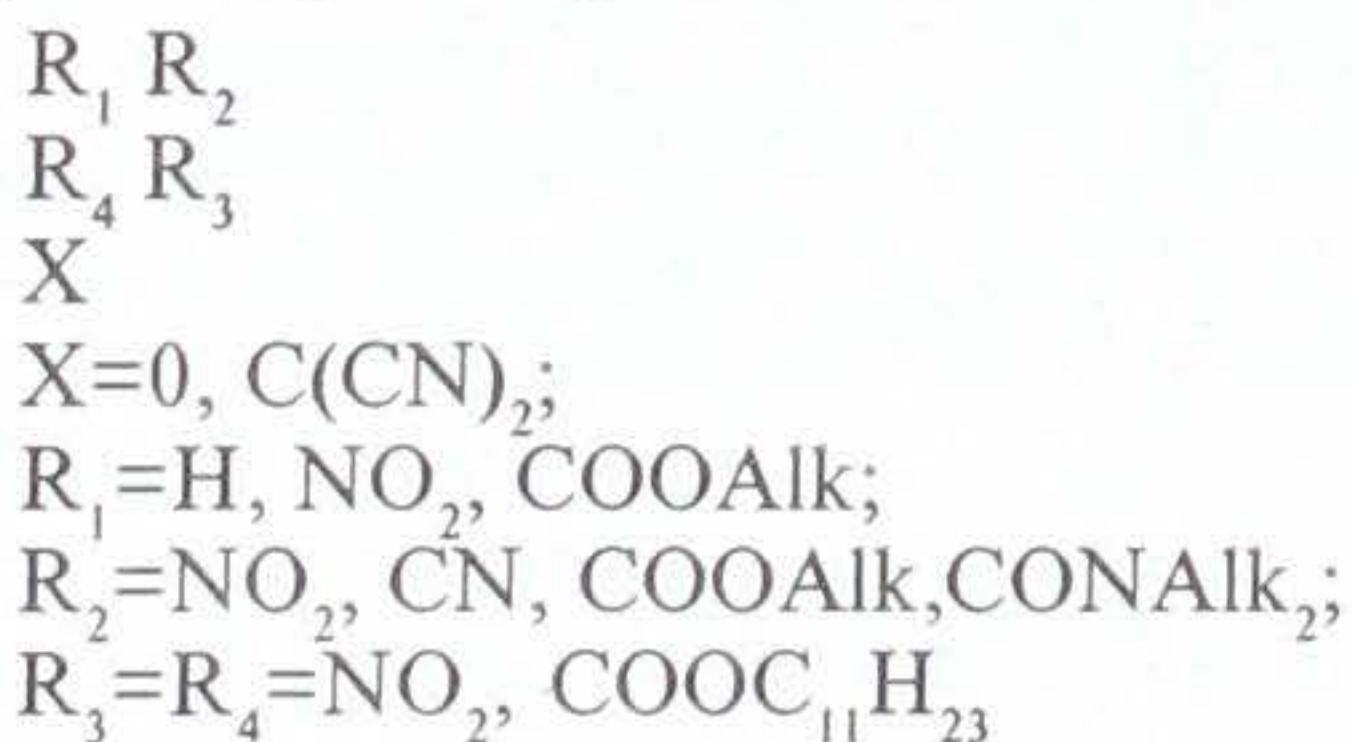
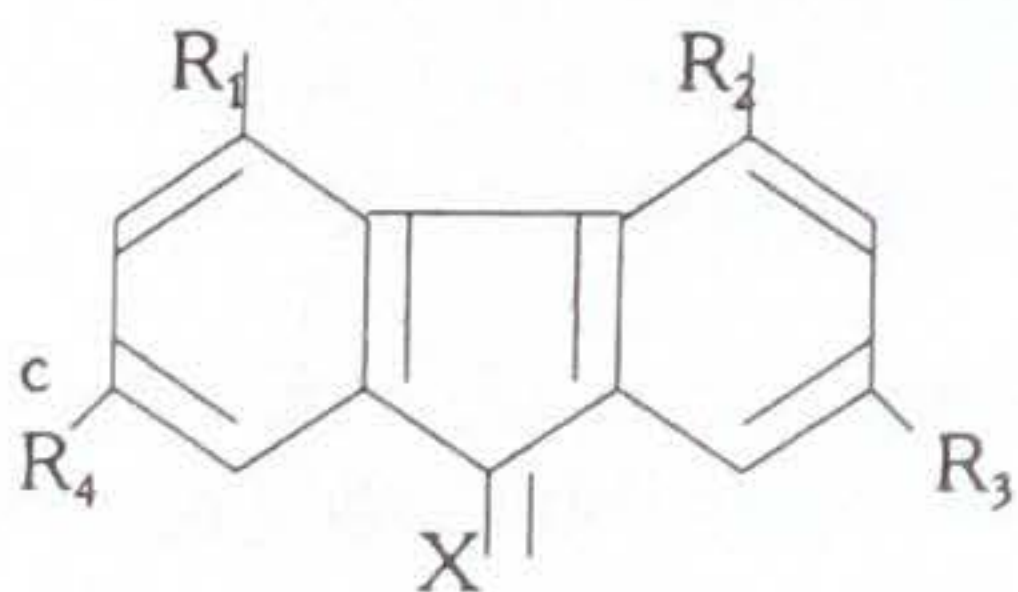
*М. Соколов, Ю. Барабаш, Ю. Шиманський*  
(кафедра фіз.-мат. наук НаУКМА)

*У. Перепичка, Д. Мисик, Л. Костенко* (Інститут фізико-органічної  
хімії та вуглехімії (УнФОУ) НАН України)

Виняткові фотоелектричні властивості карбазолвміщуючих полімерних матеріалів типу полі-N-епоксипропілкарбазолу (ПЕПК), полі-N-вініл-карбазолу (ПВК) обумовили їх широке використання як фоточутливих шарів для електрофотографії та фототермопластики (ФТП). Фоточутливість цих органічних напівпровідників пов'язана з карбазольними ядрами (що є досить великою замкненою спряженою П-електронною системою, яка є донором електронів), регулярністю їхньої структури та щільністю упаковки.

Власна фоточутливість карбазолвміщуючих полімерів знаходиться в ультрафіолетовій області, тому в полімерну матрицю вводять спеціальні домішки (сенсibilізатори), які дозволяють зсунути фоточутливість шару в видиму область спектру. Для ФТП-шарів широке розповсюдження отримала сенсibilізація ПВК і ПЕПК П-електронно-акцепторними сполуками, які утворюють з карбазольними ядрами полімеру комплекси з переносом заряду (КПЗ), поглинаючими випромінювання у видимій області спектру.

Для фототермопластичного запису інформації ми використовували ПЕПК і сополімери ЕПК з гліцидиловими ефірами, оскільки структура молекули ПЕПК, в якій відстань між карбазольними ядрами (в 2 довжини зв'язку) є оптимальною як для одержання високої електрофотографічної чутливості, так і для забезпечення необхідних гнучколанцюгових і плівкоутворюючих властивостей одношарових ФТП-композицій. Досліджено вплив широкого спектру П-електронно-акцепторів флуоренового ряду (1) на сенсibilізацію фотопровідності полі-N-епоксипропілкарбазолу в області 400—900 нм.





Визначено електрофотографічні і голографічні властивості одношарових фототермопластичних середовищ (ФТПС), що містять ПЕПК з додаванням 2 моль. % різноманітних АЕ на основі флуорена.

Зразки ФТПС являли собою тонкі плівки (1—1,5 мкм) композиції ПЕПК з додатками АЕ, які нанесені на скляні пластинки з електропровідним підшаром  $\text{SnO}_2$ .

Електрофоточутливість ( $E\Phi 4$ ,  $S_{\Delta V/V}$ ) оцінювали за спадом поверхневого потенціалу під дією випромінення з довжиною хвилі  $\lambda = 400\text{—}900$  нм, а голографічну чутливість  $S_\eta$  за рівнем дифракційної ефективності  $\eta=1\%$  у випроміненні He-Ne лазера з  $\lambda = 633$  нм.

З'ясовано, що збільшення числа акцепторних груп розширює спектральну чутливість ( $S_\lambda$ ) ФТПС у довгохвильову область спектру внаслідок збільшення спорідненості до електрона акцептора, при цьому кожна додаткова група  $-\text{NO}_2$  приводить до розширення  $S_\lambda$  на 70—80 нм, група  $-\text{CN}$  — на 55—65 нм, групи  $\text{COOH}$ ,  $\text{COOAlk}$ ,  $\text{CONAlk}_2$  — на 35—45 нм; заміна кисню карбонільної групи у положенні 9 на групу  $\text{C}(\text{CN})_2$  — на 120—140 нм.

Електрофотографічна чутливість практично не залежить від того, у якому положенні флуоренового ядра знаходиться та чи інша акцепторна група.

Збільшення довжини радикала в групах  $\text{COOAlk}$  супроводжується збільшенням розчинності АЕ в ароматичних вуглеводах, покращанням реологічних властивостей одношарових ФТПС, збільшенням голографічної чутливості, дифракційної ефективності, циклічності.

Отримано ФТПС з панхроматичною чутливістю в діапазоні спектру  $\lambda = 400\text{—}700$  нм  $S_\eta = 1\% \geq 80\text{—}120$  м<sup>2</sup>Дж, і чутливістю до ближньої ІЧ-області спектру  $S_\eta = 1\% \geq 4\text{—}6$  м<sup>2</sup>Дж для  $\lambda = 850\text{—}900$  нм.

Також проведено дослідження можливостей подальшого збільшення спектральної чутливості ФТПС за рахунок створення нового класу сенсibilізаторів, які поєднують у собі сильно виражений електронно-акцепторний характер з власним інтенсивним поглинанням випромінення в певній спектральній області.

Так, при стабілізації ПЕПК похідними 9—(1,3—дитиол—2—іліден) флуорену одержано збільшення  $E\Phi 4$  і реальної голографічної чутливості  $S_\eta$  в 2—3 рази в області  $\lambda = 400\text{—}550$  нм.

Синтез усіх вищеназваних флуоренових акцепторів і модифікованих полімерів на основі N-епоксипропілкарбазолу здійснено в УнФОУ НАН України, м. Донецьк.

Розроблені високочутливі ФТПС поширюють можливість їх практичного використання як реверсивних середовищ для інтерферометрії, а також для запису “райдужних” голограм.