

БІОРОЗКЛАДНІ ГНУЧКІ ПОКРИТТЯ НА ОСНОВІ ЙОДИДУ МІДІ І НАНОЦЕЛЮЛОЗИ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

**Ключко Н.П.¹, Барбаш В.А.², Копач В.Р.¹, Шепотько Є.М.¹, Ященко О.В.²,
Петрушенко С.І.³, Дукаров С.В.³, Сухов В.М.³, Хрипунова А.Л.¹**

¹ *Національний технічний університет*

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

² *Національний технічний університет України*

"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", м. Київ

³ *Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків*

Надмірне ультрафіолетове випромінювання сонячного спектру (UV) із довжинами хвиль в інтервалі 280-400 нм негативно впливає на здоров'я людини, зокрема може бути причиною опіків шкіри, пігментних плям і навіть злоякісних пухлин. Довготривале перебування на сонячному світлі без захисту може також спричинити захворювання очей, такі як катаракта, фотокератит та макулярна дегенерація. Крім того, світло UV спектру призводить до деградації органічних матеріалів, включаючи пластмаси, барвники, пігменти і продукти харчування. Разом з тим, захист від UV-випромінювання залишається актуальною проблемою, яка досі не має оптимального вирішення.

Найперспективнішим методом захисту від UV-випромінювання є використання прозорих тонкоплівкових екранів і гнучких покриттів на основі композитів біополімерного матеріалу наноцелюлози (NC), яка є доступною, оскільки може виготовлятися із деревини або трав'янистих рослин, і завдяки своїй біорозкладності не спричиняє забруднення навколишнього середовища пластиковими відходами. В даній роботі для виготовлення гнучких і прозорих плівок наноцелюлози використано біомасу багаторічної трави *Miscanthus giganteus* і метод сірчанокислотного гідролізу. Дослідження оптичних властивостей плівки NC товщиною 12 мкм і розрахований на їх основі згідно міжнародного стандарту ISO 2443:2012(E) Sun Protection Factor (SPF = 8) показали недостатній рівень захисту від сонячного UV-випромінювання. Для підсилення захисту від світла UV діапазону на поверхню NC методом рідиннофазного молекулярного нашарування SILAR було осаджено плівки йодиду міді кубічної модифікації (γ -CuI, далі – CuI) товщиною ~1 мкм. Концентрацію NaI у водному розчині аніонного прекурсора варіювали в межах від 0.1 М до 0.05 М. Дослідження структури плівок CuI на підкладках із NC, тобто зразків CuI/NC, методами скануючої електронної мікроскопії і рентгенівської дифрактометрії показали, що вони є полікристалічними із середнім розміром нанокристалічних зерен CuI 9-17 нм, незалежно від концентрації аніонного прекурсора. Мікронапруження плівок CuI є знаходяться в діапазоні $(0,9-2,0) \cdot 10^{-2}$ від. од. Ширина забороненої зони для прямих оптичних переходів $E_g \approx 3,0$ еВ в плівках CuI є типовою для йодиду міді. Максимальний коефіцієнт SPF = 9211 отримано для зразка CuI/NC, який виготовлено за концентрації 0.05 М NaI в аніонному прекурсорі. SPF усіх тонкоплівкових зразків CuI/NC становлять 50+, що відповідає категорії захисту «відмінно».