

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U002774

Державний реєстраційний номер: 0124U001177

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-03-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Вивчення та оптимізація фотоізомеризаційних процесів та спектральних властивостей нових полімерних систем та нанокompозитів.

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442393333, 380442393230

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1278.942

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Полімерні системи та наноккомпозити для використання в оптоелектроніці

Назва роботи англійською:

Polymer systems and nanocomposites for optoelectronics

Реферат українською:

Одним із пріоритетних напрямків сучасної полімерної хімії є розробка макромолекулярних систем із заданими на етапі моделювання фотохімічними, оптичними та нелінійно-оптичними властивостями. Інкorporація фотоактивних компонентів у полімерну структуру відкриває широкі можливості моделювання властивостей отриманих матеріалів. Фотоперетворення в хромофорних групах призводить до зміни цілого спектру фізико-хімічних характеристик, серед яких показник заломлення, поляризація та дисперсія світла, діелектричні властивості, здатність до перенесення заряду, генерація активних форм кисню тощо. Метою роботи є вивчення нових полімерів та полімерних наносистем, чутливих до опромінення, та розробка наукових основ для прогнозованого керування їхніми фотолюмінесцентними, електрооптичними, та біологічними властивостями. Досягнення цієї мети передбачало вирішення низки завдань, серед яких проведення синтезу та дослідження властивостей нових модельних сполук, з хромофорними фрагментами, відповідних їм мономерів та полімерних матриць. Ідеєю проекту є моделювання структури нових фотоактивних полімерів і наноккомпозитів, встановлення зв'язку між хімічною будовою цих полімерів та їх функціональними властивостями. Проведені дослідження фотохімічних та нелінійно оптичних властивостей одержаних полімерів, забезпечать передумови створення нових матеріалів на їх основі. Серед перспективних сфер застосування таких матеріалів є малоінвазивні методи фотодинамічної антибактеріальної та протиракової терапії. Гіпотеза дослідження ґрунтується на двох ключових припущеннях (1) Фотохімічні та нелінійно-оптичні властивості полімерних систем детерміновано залежать від їх макромолекулярної структури та можуть керовано змінюватися під впливом зовнішніх і внутрішніх факторів (2) існує потенціал для створення полімерів і наноккомпозитів з широким спектром настроюваних функцій, високою ефективністю генерації другої та третьої оптичних гармонік, здатністю до комплексоутворення та біологічною активністю.

Реферат англійською:

One of the priority areas of modern polymer chemistry is the development of macromolecular systems with photochemical, optical and nonlinear-optical properties specified at the modeling stage. Incorporation of photoactive components into the polymer structure opens up wide possibilities for modeling the properties of the resulting materials. Photoconversion in chromophoric groups leads to a change in a whole spectrum of physicochemical characteristics, including the refractive index, polarization and dispersion of light, dielectric properties, charge transfer ability, generation of reactive oxygen species, etc. The aim of the work is to study new polymers and polymer nanosystems sensitive to radiation, and to develop scientific foundations for the predictive control of their photoluminescent, electro-optical and biological properties. Achieving this goal involved solving a number of tasks, including the synthesis and study of the properties of new model compounds with chromophoric fragments, corresponding monomers and polymer matrices. The idea of the project is to model the structure of new photoactive polymers and nanocomposites, to establish a connection between the chemical structure of these polymers and their functional properties. The conducted studies of the photochemical and nonlinear optical properties of the obtained polymers will provide the prerequisites for the creation of new materials based on them. Among the promising areas of application of such materials are minimally invasive methods of photodynamic antibacterial and anticancer therapy. The hypothesis of the study is based on two key assumptions (1) The photochemical and nonlinear optical properties of polymer systems deterministically depend on their

macromolecular structure and can change in a controlled manner under the influence of external and internal factors (2) there is a potential for the creation of polymers and nanocomposites with a wide range of tunable functions and high efficiency.

Індекс УДК: 544

Коди тематичних рубрик: 31.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Смокал Віталій Олегович

Науковий ступінь: к. х. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Фотоактивні полімерні наносистеми з керованими оптичними властивостями для смарт-перемикачів та фотодинамічної терапії

Назва НТП англійською: Photoactive polymer nanosystems with controllable optical properties for smart switches and photodynamic therapy

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Нормативні документи

Галузь застосування: 72. Наукові дослідження та розробки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: У роботі встановлено ключові закономірності процесу фотоізомеризації азохінолінвмісних полімерів. На основі комплексного підходу, що поєднує експериментальні методи та квантовохімічні розрахунки, визначено вплив електронної природи замісників на оптичні властивості та ізомеризаційну поведінку хромофорів. Доведено, що вплив замісників є більш критичним для систем типу D-л-А порівняно з хромофорами типу А-л-А. Виявлено кореляційну залежність між батохромним зсувом у спектрах поглинання та швидкістю термічної ізомеризації для електронодонорних і електроноакцепторних замісників. Окрему увагу приділено функціоналізації наночастинок Au@PEtOx флуоресцентними молекулами та квантовими точками. Розроблено концепцію температурно-контрольованої модуляції оптичних сигналів (поглинання, флуоресценції та комбінаційного розсіяння), що дозволяє використовувати ці системи як перспективну платформу для створення інтелектуальних оптичних перемикачів. У ході виконання роботи синтезовано трикомпонентну систему «декстран-графт-поліакриламід / НЧ Au / темопорфін». За допомогою методів динамічного розсіяння світла (ДРС) та оптичної спектроскопії доведено стабільність одержаної системи та ефективне запобігання агрегації часток завдяки стабілізуючій ролі полімерної матриці. Встановлено ефект енергетичної взаємодії між наночастинками золота та фотосенсибілізатором, що призводить до інтенсифікації генерації активних форм кисню (АФК) під впливом випромінювання у червоній області спектра ($\lambda_{\text{max}}=660$ нм). Це обґрунтовує потенціал використання розроблених систем для фотодинамічної терапії in vitro та in vivo.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

Смокал В., Студзинський С., Солодуха С. Синтез і характеристика нових хінолін-вмісних поліметакрилатів з азометиновими фрагментами: 2025. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Хімія, 60(1), 46-51. 2025 [https://doi.org/10.17721/1728-2209.2025.1\(60\)1.7](https://doi.org/10.17721/1728-2209.2025.1(60)1.7)

Waszkowska K., Smokal V., Karakaya M., Karakas A., Kityk A., Migalska-Zalas A., Sahraoui B. Tailoring Nonlinear Optical Response: Impact of Substituents in Thiazole-Azo Polymers Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, Q2, 343, P 126495. 2025 <https://doi.org/10.1016/j.saa.2025.126495>

Chomiccki D., Kharchenko O., Kaczmarek-Kgdziera A., Smokal V., Derkowska-Zielinska B. Thermal Isomerization Rates of New Azoquinoline-Functionalized Copolymers as a Function of Substitution Patterns Chemphyschem, Q2, 26(12), e202401155. 2025 <https://doi.org/10.1002/cphc.202401155>

Yeshchenko O., Daoud L., Khort R., Fedotov O., BilalZinoune J., Boudebs G., Breton T., Passirani C., Saulnierb P., Krupka O. Plasmonic behavior of poly (2-ethyl-2-oxazoline)- coated gold nanoparticles for sensing and temperature-control applications Nanoscale Adv., Q1, 7, 4018 2025 <https://doi.org/10.1039/D5NA00243E>

Milokhov D.S., Balabushko M.O., Kolomiets A.Y., Rabotnikova S.D., Virych P.A., Poliudov A.O., Shishkina S.V., Volovenko Y.M., Dobrydnev Alexey V. Synthesis, antibacterial and anticancer activity of azo-based and aminomethylene derivatives of cyclic P-keto sulfones Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, Q2, 120, 130115, 2025 <https://doi.org/10.1016/i.bmcl.2025.130115>

Вірич П., Куцевол Н., Єщенко О., Смокал В. Мультикомпонентна наносистема для фотодинамічної протипухлинної терапії Медична фізика - сучасний стан, проблеми, шляхи розвитку новітні технології, 267, 2025 <https://doi.org/10.17721/3041-1491/2024.11-35>

Tillman C.L., Bliznyuk V.N., Nadtocka O.M., Kutsevol N.V., Timothy A. Polydopamine extractant coated hydrogels for uptake of uranium environmental 15 samples Journal of Radio analytic al and Nuclear Chemistry Q2, 2025 <https://doi.org/10.1007/s 10967-025-10488-2>

Weilhammer T., Warren H.S., Bliznyuk V., Kutsevol N. Analysis of Photodynamic Therapeutic Treatment of HER2-Positive Breast Cancer In Vitro. BioNanoSci. Q3, 15, 342, 2025. <https://doi.org/10.1007/s 12668-025-01940-4>

Н. В. Куцевол, О. М. Надтока, В.О. Смокал, Ю.М. Воловенко, П.А. Вірич Нелінійні полімери та наносистеми на їх основі Київ 2025 - у друці

Вірич П.А., Надтока О.М., Вірич П.А., Куцевол Н.В. Гідрогелі декстран-ко-поліакриламід з наночастинками ZnO для антибактеріальної терапії відкритих ран ПРОБЛЕМИ ТА ДОСЯГНЕННЯ СУЧАСНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ, Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 2025, С 150 https://drive.google.com/file/d/10_74_7CxEFs8l6KyTJdsvep-VfR2PsrTT/view?usp=sharing

Smokal V., Khomenko D., Hushynets R. Side chaine azopyridinone polymers Proceedings of the international research and practice conference "NANOTECHNOLOGY AND NANOMATERIALS", Bukovel, 2025 Ukraine, P 449 https://drive.google.com/file/d/1KL4_uovOWiiH3kyN5Pwl-RfaZmdJC9il/view?usp=sharing

Virych P., Virych R, Kutsevol N. Dextran-graft-polyacrylamide/Zinc oxide nanoparticles/doxorubicin nanosystems: doxorubicin degradation and cytotoxicity in breast cancer cells in vitro Proceedings of the international research and practice conference "NANOTECHNOLOGY AND NANOMATERIALS", Bukovel, 2025 Ukraine, P 222 https://drive.google.com/file/d/1KL4_uovOWijH3kvN5Pwl-RfaZmdJC9jl/view?usp=sharing

Nadtoka O., Virych P., Kutsevol N. Synthesis and characterization of dextran-polyacrylamide/ZnO antibacterial hydrogel nanocomposites Proceedings of the international research and practice conference "NANOTECHNOLOGY AND NANOMATERIALS", Bukovel, 2025 Ukraine, P 244 [Иіірз.7/бпуе. уооуіе, сот/6le/ci/1KP4_uoyO_WцH3ky^5Pvvl-RfaZmЖ?изр=збарин£](https://drive.google.com/file/d/1KP4_uoyO_WцH3ky^5Pvvl-RfaZmЖ?изр=збарин£)

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Толстанова Ганна Миколаївна
д. б. н., 03.00.04

Перелік осіб-виконавців

Єщенко Олег Анатолійович
(д. ф.-м. н., професор, 01.04.05)

Вірич Павло Анатолійович
(к. б. н., н.с)

Куцевол Наталія Володимирівна
(д.х.н., с.н.с., 02.00.06)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Фощій Сніжана Миколаїна

Телефон

0674178924

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна