

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U001565

Державний реєстраційний номер: 0121U111770

Відкрита

Дата реєстрації: 25-01-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фізико-хімічні основи створення інтелектуальних полімерних наносистем для оптоелектроніки, біомедичного та екологічного застосування

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070987

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Телефон: 380322616048

E-mail: zag_kan@lnu.edu.ua

WWW: <http://www.lnu.edu.ua>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

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

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.gov.ua

WWW: <https://mon.gov.ua/ua>

Назва організації: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070987

Адреса: вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380322616048

E-mail: zag_kan@lnu.edu.ua

WWW: <http://www.lnu.edu.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 2201040

Напрямок фінансування: 2.1 – фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 – кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 2439.530 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Фізико-хімічні основи створення інтелектуальних полімерних наносистем для оптоелектроніки, біомедичного та екологічного застосування

Назва роботи (англ)

Physico-chemical bases of creation of intelligent polymeric nanosystems for optoelectronics, biomedical and ecological application

Реферат (укр)

Об'єкти дослідження – фізико-хімічні закономірності формування полімерних наносистем з інкорпорованими наночастинками різного типу, структура і властивості наносистем, електронні процеси в гібридних нанокомпозитах. Мета роботи – встановлення механізму формування гібридних полімерних наносистем на основі л-кон'югованих полімерів та наночастинок різної природи, виявлення особливостей структури отриманих матеріалів, встановлення її зв'язку з електронними, магнітними і оптичними властивостями. Створення на цій основі нових ефективних методів отримання функціональних матеріалів для органічної електроніки, біомедичних і екологічних досліджень. Методи дослідження – ІЧ спектроскопія з перетворенням Фур'є, X-променевий дифракційний аналіз, скануюча та трансмісійна електронна мікроскопія, оптична мікроскопія, температурна залежність провідності, вольт-амперні та вольт-фарадні характеристики, імпедансна спектроскопія. Проведено дослідження механізму формування гібридних полімерних наносистем на основі л-кон'югованих полімерів та наночастинок різної природи, виявлено особливості структури отриманих матеріалів, встановлено її зв'язок з електронними, магнітними і оптичними властивостями. На цій основі створено нові ефективні методи отримання функціональних матеріалів для органічної електроніки, біомедичних і екологічних досліджень.

Реферат (англ)

The research objects are the physicochemical regularities of the polymer nanosystems formation with incorporated nanoparticles of various types, the structure and properties of nanosystems, and electronic processes in hybrid nanocomposites. The purpose of the work is to establish the mechanism of formation of hybrid polymer nanosystems based on

π -conjugated polymers and nanoparticles of various nature, to identify the peculiarities of the structure of the obtained materials, to establish its connection with electronic, magnetic, and optical properties. Creation of new effective methods of obtaining functional materials for organic electronics, biomedical, and environmental research. Research methods – Fourier-transform infrared spectroscopy, X-ray diffraction analysis, scanning and transmission electron microscopy, optical microscopy, temperature dependence of conductivity, volt-ampere and volt-farad characteristics, impedance spectroscopy. The mechanism of formation of hybrid polymer nanosystems based on π -conjugated polymers and nanoparticles of various natures was studied, the peculiarities of the structure of the obtained materials were revealed, and its connection with electronic, magnetic, and optical properties was established. Based on it, new effective methods of obtaining functional materials for organic electronics, and biomedical and environmental research were created.

Індекс УДК: 544

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.15

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Спосіб одержування чутливого елемента оптичного сенсора діоксиду азоту

Назва продукції (англ): Method of obtaining the sensitive element of the nitrogen dioxide optical sensor

Очікувані результати: Технології, Методи, теорії

Галузь застосування: Сенсорна електроніка

Опис продукції (укр): Розробка стосується галузі сенсорної електроніки і може бути використана для створення сенсорів контролю наявності діоксиду азоту в оточуючому середовищі, в тому числі поблизу підприємств хімічної промисловості – азотно-тукових комбінатів, виробництв азотної кислоти та мінеральних добрив, а також для візуального експрес-контролю наявності діоксиду азоту, що виділяється в процесі складування азотних добрив, селітри тощо.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, Дослідний зразок

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 10.2023-12.2023

Виробник продукції: ЛНУ ім. І. Франка

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Отримано патент, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Tsizh B. Combined polymer sensitive elements for gas sensors / B. Tsizh, Y. Horbenko, M. Dzeryn, O. Aksimentyeva // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2021. – 716, № 1. – 112–122. – Available from : <https://doi.org/10.1080/15421406.2020.1859701>.

Horbenko Yu. Structure, optical and sensory properties of poly-3,4-ethylenedioxythiophene films doped with graphene oxide / Yu. Horbenko, V. Glazunova, O. Aksimentyeva, H. Ivaniuk // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2021. – Vol. 718, № 1. – P. 36–41. – Available from : <https://doi.org/10.1080/15421406.2020.1861519>.

Olenych, I. B. Electrical and sensory properties of silicon-graphene nanosystems / I. B. Olenych, O. I. Aksimentyeva, Y. Y. Horbenko, B. R. Tsizh // Appl. Nanosci. – 2021. – Available from : <https://doi.org/10.1007/s13204-021-01698-7>.

Minaev B. Electrochemical oxidation of salicylic acid on the nanostructured electrodes based on nickel with additionally precipitated platinum / B. Minaev, O. Aksimentyeva, O. Lut, O. Shevchenko, O. Pogrebniak // Vopr. Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii. – 2021. – Vol. 2021, Iss. 2. – P. 73–80. – Available from : <https://doi.org/10.32434/0321-4095-2021-135-2-73-80>.

Shapovalov V. V. Analysis of the properties of metallorganic compounds containing the Fe³⁺ nanoprobles / V. V. Shapovalov, V. A. Shapovalov, O. I. Aksimentyeva, V. G. Shavrov, V. V. Koledov, V. I. Valkov // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2021. – Vol. 718, № 1. – P. 62–68. – Available from : <https://doi.org/10.1080/15421406.2020.1861523>.

Aksimentyeva O. I. Percolation phenomena in the polymer composites with conducting polymer fillers / O. I. Aksimentyeva, G. V. Martyniuk // Phys. Chem. Solid State. – 2021. – Vol. 22, № 4. – P. 811–816. – Available from : <https://doi.org/10.15330/pcss.22.4.811-816>.

Dutka V. Monomolecular films of organic diacyl diperoxides on the interface of the phases water–air / V. Dutka, O. Aksimentyeva, Ya. Kovalskiy, N. Oshchapovska // Chem. Chem. Technol. – 2021. – Vol. 15, № 4. – P. 536–542. – Available from : <https://doi.org/10.23939/chcht15.04.536>.

Dutka V. S. Features of obtaining polymer composites based on dispersed oxides and vinyl polymers / V. S. Dutka, Ya. P. Kovalskiy // Acta Phys. Pol. – 2022. – Vol. 141, № 4. – P. 278–280. – Available from : <https://doi.org/10.12693/APhysPolA.141.278>.

Aksimentyeva O. Broadband electromagnetic radiation absorber based on bifunctional polymer–magnetite composite / O. Aksimentyeva, S. Malynych, R. Filipsonov, R. Gamernyk // Acta Phys. Pol. – 2022. – Vol. 141, № 4. – P. 356–360. – Available from : <http://dx.doi.org/10.12693/APhysPolA.141.356>.

Horbenko Yu. Sensitive elements of gas sensors based on poly-o-toluidine/silica nanoparticles composite / Yu. Horbenko, B. Tsizh, M. Dzeryn, I. Olenych, O. Aksimentyeva, V. Bogatyrev // Acta Phys. Pol. – 2022. – Vol. 141, № 4. – P. 386–389. – Available from : <http://doi.org/10.12693/APhysPolA.141.386>.

Aksimentyeva O. I. Influence of UV radiation and atmospheric factors on vapor permeability of thin-film modified polyethylene materials / O. I. Aksimentyeva, N. I. Domantsevykh, B. P. Yatsyshyn // Phys. Chem. Solid State. – 2022. – Vol. 23, № 2. – P. 216–221. – Available from : <https://doi.org/10.15330/pcss.23.2.216-221>.

Olenych I. B. Electrical and sensory properties of silicon–graphene nanosystems / I. B. Olenych, O. I. Aksimentyeva, Y. Y. Horbenko, B. R. Tsizh // Appl. Nanosci. – 2022. – Vol. 12, № 3. – P. 579–584. – Available from : <https://doi.org/10.1007/s13204-021-01698-7>.

Dutka V. S. Molecular modeling of polyaniline macromolecules and physic-chemical properties of composites on their basis / V. S. Dutka, Ya. P. Kovalskiy // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2022. – Available from : <https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2073035>.

Dutka V. S. Adsorption of peroxides on aerosils and magnesium oxide / V. S. Dutka, Ya. P. Kovalskiy, G. G. Midyana // Vopr. khimii khimicheskoi tekhnologii. – 2022. – № 1. – P. 47–53. – Available from : <https://doi.org/10.32434/0321-4095-2022-140-1-47-53>.

Olenych I. B. Humidity sensor element based on porous silicon – graphene nanosystem / I. B. Olenych, Yu. Yu. Horbenko, L. S. Monastyrskii, O. I. Aksimentyeva, B. R. Tsizh // Nanosistemi, Nanomater. Nanotekhnologii. – 2022. – Vol. 20, № 2. – P. 449–457. – Available from : <https://doi.org/10.15407/nnn.20.02.449>.

Olenych Y. I. Computer and experimental study of field-induced conductivity modulation in liquid crystal–carbon nanotubes system / Y. I. Olenych, I. B. Olenych, Y. Y. Horbenko, O. I. Aksimentyeva, I. D. Karbovnyk, B. R. Tsizh // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2023. – Vol. 751, № 1. – P. 83–90. – Available from : <https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2073532>.

Aksimentyeva O. I. Nanofabrication of conducting polymer fillers in polymer matrix: Polystyrene-poly-o-toluidine composites / O. I. Aksimentyeva, O. I. Konopelnyk, Y. Y. Horbenko, G. V. Martyniuk // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2023. – Vol. 751, № 1. – P. 73–82. – Available from : <https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2073531>.

Horbenko Yu. Yu. Features of electrochemical formation and optical properties of PEDOT/GO films on flexible ITO/PET substrates // Yu. Yu. Horbenko, O. I. Aksimentyeva, H. O. Starykov, K. B. Ivaniuk, O. I. Konopelnyk, V. I. Rabiyy // Appl. Nanosci. – 2023. – Vol. 13, 7. – P. 4997–5002. – Available from : <https://doi.org/10.1007/s13204-022-02661-w>.

Olenych I. B. Humidity sensor element based on porous silicon–reduced graphene oxide sandwich-like structures / I. B. Olenych, Y. Y. Horbenko, L. S. Monastyrskii, O. I. Aksimentyeva, Y. V. Boyko // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2023. – Available from : <https://doi.org/10.1080/15421406.2023.2224981>.

Tsizh B. Polymer composite nanostructures for selective gas sensors / B. Tsizh, O. Aksimentyeva, Y. Horbenko, R. Holyaka // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2023. – Available from : <https://doi.org/10.1080/15421406.2023.2224982>.

Olenych I. B. Electrical and photoelectric properties of hybrid structures based on reduced graphene oxide and Pd-doped porous silicon / I. B. Olenych, Yu. Horbenko // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2023. – Available from : <https://doi.org/10.1080/15421406.2023.2235191>.

Olenych I. B. Nanocomposites based on porous silicon and reduced graphene oxide for ionizing radiation sensing / I. B. Olenych, Yu. Yu. Horbenko, L. S. Monastyrskii, O. I. Aksimentyeva, O. S. Dzendzeliuk, B. S. Sokolovskii // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2023. – Available from : <https://doi.org/10.1080/15421406.2023.2224980>.

Dutka V. S. Nanocomposites of polyaniline and polymethacrylic acid / V. S. Dutka, Ya. P. Kovalskiy, O. O. Khamar, H. M. Halechko // Mol. Cryst. Liq. Cryst. – 2023. – Available from : <https://doi.org/10.1080/15421406.2023.2228595>.

Aksimentyeva O. Nanocomposites poly(o-anisidine)-graphene oxide / O. Aksimentyeva, O. Konopelnyk, Y. Horbenko, H. Starykov // Proceedings of the 2022 IEEE 12th International conference “Nanomaterials: Applications and Properties”, 11-16 September 2022. – Krakow, Poland, 2022. – 184251. – Available from : <https://doi.org/10.1109/NAP55339.2022.9934745>.

Aksimentyeva O. I. Detection of the organic solvent vapors by the optical gas sensors based on polyaminoarenes / O. I. Aksimentyeva, B. R. Tsizh, Yu. Yu. Horbenko, A. L. Stepura // Scientific Messenger of LNU VMB. Series: Food Technologies. – 2021. – Vol. 23, № 95. – P. 20–24. – Available from : <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9504>.

Dubenska L. Electrosynthesis and optical properties of polyaminothiazole / L. Dubenska, Yu. Horbenko, O. Aksimentyeva // Visnyk of the Lviv University. Ser. Chem. – 2021. – Iss. 62. – P. 256–262. – Available from : <https://doi.org/10.30970/vch.6201.256>.

Пришляк Х. Хімічний синтез полііндолу / Х. Пришляк, О. Аксіментьєва // Вісник Львів. ун-ту. Сер. хім. – 2021. – Вип. 62. – С. 283–290. – Режим доступу : <http://dx.doi.org/10.30970/vch.6201.283>.

Яремко З. Особливості формування поверхневих шарів у бінарних водних розчинах поверхнево-активних речовин та поліметакрилової кислоти / З. Яремко, Р. Петришин, О. Бурка, Л. Федущинська // Вісник Львів. ун-ту. Сер. хім. – 2021. – Вип. 62. – С. 297–304. – Режим доступу : <http://dx.doi.org/10.30970/vch.6201.297>.

Мартинюк Г. Кінетичні особливості синтезу і електричні властивості композитів на основі спряжених поліаміноаренів та поліакрилової або поліметакрилової кислот / Г. Мартинюк, О. Аксіментьєва, М. Яцков, О. Гакало // Проблеми хімії та сталого розвитку. – 2021. – Вип. 3. – С. 30–38. – Режим доступу : <https://doi.org/10.32782/pcsd-2021-3-5>.

Мартинюк Г. Дослідження мікротвердості гібридних органо-неорганічних полімерних композитів / Г. Мартинюк, О. Аксіментьєва // Проблеми хімії та сталого розвитку. – 2022. – Вип. 1. – С. 40–45. – Режим доступу : <https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-1>.

Дутка В. Міжмолекулярна взаємодія між макромолекулами поліметакрилової кислоти та поліаніліну / В. Дутка, Я. Ковальський, В. Качмарик, О. Хамар, Г. Галечко // Вісник Львівського ун-ту. Сер. хім. – 2022. – Вип. 63. – С. 308–313. – Режим доступу : <http://dx.doi.org/10.30970/vch.6301.308>.

Oshchapovska N. Polymer composites for 3D printing / N. Oshchapovska, V. Dutka, V. Khranovsky // Visnyk of the Lviv University. Ser. Chem. – 2022. – Iss. 63. – P. 337–346. – Available from : <http://dx.doi.org/10.30970/vch.6301.337>.

Аксіментьєва-Краснопольська О. Металоорганічні магнетики на основі комплексів заліза з 1-нітрозо-2-нафтолом / О. Аксіментьєва-Краснопольська // Праці НТШ. Хім. науки. – 2022. – Т. LXX. – С. 43–52. – Режим доступу : <https://doi.org/10.37827/ntsh.chem.2022.70.043>.

Дутка В. Термічний розклад пероксидних зв'язків у полімерах / В. Дутка, Н. Ощеповська // Праці НТШ. Хім. науки. – 2022. – Т. LXX. – С. 110–118. – Режим доступу : <https://doi.org/10.37827/ntsh.chem.2022.70.110>.

Мартинюк Г. Дослідження електропровідності та термодформаційних властивостей композитів полібутилметакрилат – поліанілін / Г. Мартинюк, О. Аксіментьєва // Проблеми хімії та сталого розвитку. – 2023. – Вип. 3. – С. 12–17. – Режим доступу : <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-1-2>.

Дутка В. Термостійкість та електропровідність композитів поліаніліну та поліметакрилової кислоти / В. Дутка, О. Хамар, Г. Галечко, Я. Ковальський // Вісник Львівського ун-ту. Сер. хім. – 2023. – Вип. 64. – С. 282–289. – Режим доступу : <http://dx.doi.org/10.30970/vch.6401.282>.

Польовий Д. Спектрофотометричне визначення фенольних похідних у рослинних витяжках / Д. Польовий, Н. Дем'янюк, А. Демид, Л. Бойко, Г. Загричук, О. Аксіментьєва-Краснопольська // Праці НТШ. Хім. науки. – 2023. – Т. LXXIII. – С. 136–143. – Режим доступу : <https://doi.org/10.37827/ntsh.chem.2023.73.136>.

Мартинюк Г. Електричні властивості композитів на основі діелектричних та електропровідних полімерів / Г. Мартинюк, О. Аксіментьєва-Краснопольська // Праці НТШ. Хім. науки. – 2023. – Т. LXXIII. – С. 86–94. – Режим доступу : <https://doi.org/10.37827/ntsh.chem.2023.73.086>.

Пат. 188 Україна, Термореактивна полімерна композиція / Аксіментьєва О. І., Філіпсонов Р. В., Мартинюк Г. В., Малинич С. З., Горбенко Ю. Ю. ; заявники і власники: Львівський національний університет імені Івана Франка, Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного. – № а 202002851 ; заявл. 12.05.2020 ; опубл. 22.09.2021, з грифом “таємно”.

Пат. 151670 Україна, МПК6 H01L 49/02, G01N 27/12, B82B 3/00. Спосіб одержування первинного перетворювача газового сенсора / Оленич І. Б., Горбенко Ю. Ю., Аксіментьєва О. І., Монастирський Л. С. ; заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. – № u 202201229 ; заявл. 14.04.2022 ; опубл. 25.08.2022, Бюл. № 34.

Пат. 151966 Україна, МПК6 C08G 61/12, H01B 1/12. Спосіб одержування полііндолу / Аксіментьєва О. І., Пришляк Х. А., Горбенко Ю. Ю., Стариков Г. О. ; заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. – № u 202201728 ; заявл. 26.05.2022 ; опубл. 05.10.2022, Бюл. № 40.

Пат. 153939 Україна, МПК6 H01L 21/04, H01L 29/778, H01L 31/00, H01L 31/112. Спосіб виготовлення фоточутливого графенового польового транзистора / Оленич І. Б., Горбенко Ю. Ю. ; заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. – № u 202301209 ; заявл. 23.03.2023 ; опубл. 21.09.2023, Бюл. № 38.

Пат. 153940 Україна, МПК6 H01L 31/00, H01L 31/119, H01L 31/028. Спосіб виготовлення детектора іонізуючого випромінювання на основі графену / Оленич І. Б., Горбенко Ю. Ю., Монастирський Л. С., Аксіментьєва О. І. ; заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. – № u 202301210 ; заявл. 23.03.2023 ; опубл. 21.09.2023, Бюл. № 38.

Пат. 152270 Україна, МПК6 G02B 1/00, G01N 21/29 (2006.01), G01N 21/78 (2006.01). Спосіб одержування чутливого елемента оптичного сенсора діоксиду азоту / Аксіментьєва О. І., Горбенко Ю. Ю. ; заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. – № u 202201405 ; заявл. 03.05.2022 ; опубл. 11.01.2023, Бюл. № 2.

Aksimentyeva O. I. Nanofabrication of hybrid composites with dielectric and semiconductor matrices / O. I. Aksimentyeva, Yu. Yu. Horbenko, I. B. Olenych, G. V. Martynyuk, eds: L. M. Boichyshyn, O. V. Reshetniak // Nanoobjects & Nanostructuring. – Mississauga, Ontario, Canada : Nova Printing Inc., 2022. – P. 1–29.

Olenych I. B. Multifunctional hybrid nanosystems based on porous silicon / I. B. Olenych, L. S. Monastyrskii, O. I. Aksimentyeva, Yu. Yu. Horbenko, eds: L. M. Boichyshyn, O. V. Reshetniak // Nanoobjects & Nanostructuring. – Mississauga, Ontario, Canada : Nova Printing Inc., 2022. – P. 115–144.

Aksimentyeva O. I. Polymer-magnet nanosystems / O. I. Aksimentyeva, Yu. Yu. Horbenko, eds: O. Fesenko, L. Yatsenko // Nanomaterials and nanocomposites, nanostructure surfaces, and their applications. – Cham, Switzerland : Springer Cham, 2023. – 26 p.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 131

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Аксіментьєва Олена Ігорівна (д.х.н., професор)

Горбенко Юлія Юріївна (к. х. н., с.д.)

Ковальський Ярослав Петрович

Конопельник Оксана Ігорівна (к. ф.-м. н., доц.)

Малинич Сергій Захарович (д. ф.-м. н., професор)

Оленич Ігор Богданович (д. ф.-м. н., професор)

Керівник організації:

Мельник Володимир Петрович (д. філос. н., професор, член-кор.)

Керівники роботи:

Аксіментьева Олена Ігорівна (д. х. н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.