

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U003278

Державний реєстраційний номер: 0124U001100

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-03-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Модифікація твердофазних індикатних систем

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації: Понад 250 співробітників

Телефон: 380442048274, 380442049200

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, Київ, 01135, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR:

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - Договір (замовлення) з міністерством, іншим центральним органом виконавчої влади, академією наук (головним розпорядником бюджетних коштів на проведення ДіР)

Напрямок фінансування: 2.2 - Прикладні наукові дослідження і науково-технічні (експериментальні) розробки

Джерела фінансування

7713 - Кошти загального фонду державного бюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201390

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1000.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Новітні селективні індикаторні системи для оцінки стану морського довкілля України

Назва роботи англійською:

Novel selective indicator systems for assessing the state of the marine environment of Ukraine

Реферат українською:

Виконано комплекс робіт зі створення та вдосконалення твердофазних індикаторних систем для швидкого виявлення пріоритетних забруднювачів у морській воді. Розроблено та науково обґрунтовано підхід до керованої модифікації мембран і твердих носіїв хромогенними реагентами для підвищення чутливості та селективності індикації. Синтезовано та протестовано індикаторні системи на основі керамічних і полімерних мембран, фільтрувального паперу, а також порошків оксидів (Al_2O_3 , ZnO , TiO_2 , SiO_2). Для порошкових індикаторів отримано 11 зразків ZnO різними методами синтезу; 7 зразків Al_2O_3 гідротермальним синтезом; 2 зразки композитів ZnO-TiO_2 , а також TiO_2 ; підібрано умови, що забезпечують світлий фон і зменшують ризик руйнування органічних барвників під дією світла. Виготовлено 23 зразки керамічних мембран (переважно на основі каоліну) та визначено раціональні рецептури пороутворювачів і технологічні прийоми змішування, пресування, термообробки для отримання міцних, світлих і пористих матриць. Проведено комплексну характеристизацію матеріалів (ІЧ-спектроскопія, рентгенофазовий аналіз, СЕМ) і встановлено, які модифікації є доцільними, а які не дають очікуваного ефекту. Запропоновано новий спосіб непрямой індикації фосфат-іонів на основі руйнування комплексу «метал-металоіндикатор»; найкращий результат показав комплекс хромазуролу S з цирконіл-іоном, що дає чітку зміну кольору для різних концентрацій фосфатів. Для візуальної інтерпретації результатів сформовано кольорові шкали з фіксацією умов фотографування та кодуванням кольору за RGB. Проведено апробацію на модельних та реальних зразках морської води; додатково проаналізовано компоненти, які можуть впливати на точність індикації (зокрема сольовий склад та окиснюваність). Отримані результати підтверджено публікаціями, участю в наукових заходах та поданням 2 заявок на патент України.

Реферат англійською:

A comprehensive set of activities was carried out to develop and improve solid phase indicator systems for rapid detection of priority pollutants in seawater. An approach was developed for controlled modification of membranes and solid carriers using chromogenic reagents for increasing the sensitivity and selectivity of indication. Indicator systems based on ceramic and polymer membranes, filter paper, and oxide powders (Al_2O_3 , ZnO , TiO_2 , SiO_2) were synthesized and tested. For powder indicators, 11 ZnO samples were obtained using different synthesis methods, 7 Al_2O_3 samples were prepared by hydrothermal synthesis, and 2 ZnO-TiO_2 composite samples as well as TiO_2 were produced. Conditions were selected to provide a light background and to reduce the risk of organic dye degradation under light exposure. 23 ceramic membrane samples, mainly kaolin based, were fabricated. Rational formulations of pore formers and technological procedures for mixing, pressing, heating were determined to obtain strong, light coloured and porous matrices. Comprehensive materials characterization was performed using IR spectroscopy, XRD, SEM. It was established which modifications are appropriate and which do not produce the expected effect. A new method for indirect phosphate ion indication was proposed based on disruption of the “metal metallochromic indicator” complex. The best performance was demonstrated by the chromazurol S complex with the zirconyl ion, which provides a clear colour change across different phosphate concentrations. For visual interpretation of the results, colour scales were prepared with fixed photography conditions and RGB based colour encoding. Validation was carried out using model/real seawater samples, and components that may affect indication accuracy were additionally assessed, including salinity composition and oxidizability. The results were supported by publications, participation in scientific events, submission of 2 applications for Ukrainian

patents.

Індекс УДК: 543.062, 556.11, 504.4.054.001.5; 504.4.06.001.5, 543.62 , 504.4.06.001.5; 543.6; 543.062; 556.11

Коди тематичних рубрик: 31.19.15.07, 70.03.07, 87.19.03, 31.19.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Кириї Світлана Олександрівна

Науковий ступінь: К.Т.Н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Зразки новітніх селективних індикаторних систем

Назва НТП англійською: Novel selective indicator system samples

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Моніторинг морського довкілля

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Зразки модифікованих мембран і твердих носіїв хромогенними реагентами із підвищеною чутливістю та селективністю індикації. Зокрема індикаторні системи на основі керамічних і полімерних мембран, фільтрувального паперу, а також порошків оксидів (Al_2O_3 , ZnO , TiO_2 , SiO_2). Для порошкових індикаторів отримано 11 зразків ZnO різними методами синтезу; 7 зразків Al_2O_3 гідротермальним синтезом; 2 зразки композитів ZnO-TiO_2 , а також TiO_2 ; підібрано умови, що забезпечують світлий фон і зменшують ризик руйнування органічних барвників під дією світла. Запропоновано новий спосіб непрямої індикації фосфат-іонів на основі руйнування комплексу «метал-металоіндикатор»; найкращий результат показав комплекс хромазуролу S з цирконіл-іоном, що дає чітку зміну кольору для різних концентрацій фосфатів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

Вплив НТП на довкілля: Створені індикаторні системи матимуть позитивний вплив на довкілля, адже їх використання сприятиме швидкому та простому моніторингу забруднень у морській воді, що, в свою чергу, дозволить швидко реагувати на можливі загрози для морських екосистем.

Впровадження НТП: Не 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:

IX. Бібліографічний опис

Kurylenko, V., Litynska, M., & Hutsul, K. (2025). Nanomaterials in detection of Fe(II) and Fe(III) in water. In Springer proceedings in physics (pp. 441–451). https://doi.org/10.1007/978-3-031-99136-3_32

Kyrii, S., Maletskyi, Z., Dontsova, T., & Ratnaweera, H. (2025). Influence of thermal neutralisation conditions on properties of the synthesized aluminium oxide adsorbent. *Results in Surfaces and Interfaces*, 20, 100583. <https://doi.org/10.1016/j.rsurfi.2025.100583>

Stukanova, D., & Litynska, M. (2025). Determination of phosphate content in water using organic chromogenic compounds. *Water and Water Purification Technologies Scientific and Technical News*, 41(1), 3–7. <https://doi.org/10.20535/2218-930012025341763>

Litynska, M., Hutsul, H., & Kyrii, S. (2025). Modern approaches to monitoring the content of heavy metals in marine waters. *Water and Water Purification Technologies Scientific and Technical News*, 42(2), 35–49. <https://doi.org/10.20535/2218-930022025348565>

Litynska, M. (2025). Using artificial intelligence for selection of analytical reagents, exemplified by determination of iron content in water samples. *Water and Water Purification Technologies Scientific and Technical News*, 43(3), 48–56. <https://doi.org/10.20535/2218-930032025348572>

Litynska M., Pelekhata O. The use of artificial intelligence for the selection of methods for the analysis of sea water samples / The international scientific and practical conference "Innovative Digital Methods in Education and Research", March 27–28, 2025, Berehove. P. 174–176.

https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/5245/1/IDMER_Conf_Abstracts_elektronne_vydannia_2025.pdf

Litynska M. Indicator systems for determination of total content of heavy metals in natural water. Book of abstracts. International Conference on “WATER TECHNOLOGIES: from traditional methods to modern trends”, October 28–30, 2025, Kyiv. P. 11.

https://drive.google.com/file/d/1FWKg3krKhqQOAhE2JhbFeEXWuw_U4lgP/view?usp=share_link

Litynska M., Danylenko K. Nanostructured biochar-based sorption materials for wastewater treatment and soil remediation. *Nanotechnology and Nanomaterials (NANO 2025) : abstracts of the International research and practice conference (Bukovel, August 23–25, 2025)* 2025.

https://drive.google.com/file/d/1NzsnPB9AlNU_6mxia63il5rsAwkNJDLw/view?usp=share_link

Litynska M., Stukanova D. Indicator silica for phosphate ions detection in water. *Nanotechnology and Nanomaterials (NANO 2025) : abstracts of the International research and practice conference (Bukovel, August 23–25, 2025)* 2025.

https://drive.google.com/file/d/1NzsnPB9AlNU_6mxia63il5rsAwkNJDLw/view?usp=share_link

Litynska M., Bohdan L. Ceramic membranes with selective layers for determining the content of heavy metals and biogenic elements in water. *Nanotechnology and Nanomaterials (NANO 2025) : abstracts of the International research and practice conference (Bukovel, August 23–25, 2025)* 2025.

https://drive.google.com/file/d/1NzsnPB9AlNU_6mxia63il5rsAwkNJDLw/view?usp=share_link

Fedaii V.D., Hutsul Kh.R., Kyrii S.O (2025) Colorimetric Drop Test for Iron Speciation in Aqueous Media. 13th International Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials" NANO-2025. м. Буковель, (Україна). С.302.

https://drive.google.com/file/d/1NzsnPB9AlNU_6mxia63il5rsAwkNJDLw/view?usp=share_link

Ponomar I.A., Hutsul Kh.R., Kyrii S.O (2025) Green Synthesis of ZnO Nanoparticles. 13th International Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials" NANO-2025. м. Буковель, (Україна). С.73.

https://drive.google.com/file/d/1NzsnPB9AlNU_6mxia63il5rsAwkNJDLw/view?usp=share_link

Kyrii S., Ponomar I., Polischuk M. Current challenges of marine environmental monitoring in Ukraine during wartime. Book of abstracts. International Conference on “WATER TECHNOLOGIES: from traditional methods to modern trends”, October 28–30, 2025, Kyiv. P. 20–21.

https://drive.google.com/file/d/1FWKg3krKhqQOAhE2JhbFeEXWuw_U4lgP/view?usp=share_link

Kyrii, S., Kosogina, I., Shahnovsky, A., Hutsul, H., Dontsova, T. Water quality monitoring challenges during the war in Ukraine: New contaminants and approaches to their detection. 14th IWA International Conference on Instrumentation, control and Automation (ICA) in Oslo, 29th June 2025. <https://iwa-ica2025.net/wp-content/uploads/2025/06/ICA-brochure.pdf> (p.12)

Bohdan, L., Kurylenko, V., Litynska, M., Dontsova, T. (2026). Existing Methods and Nanostructured Membranes for Determining Nitrate Ions. In: Fesenko, O., Yatsenko, L. (eds) Nanoengineering, Nanobiotechnology, Nanochemistry, and Their Applications. NANO 2024. Springer Proceedings in Physics, vol 319. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-99013-7_9

Kyrii, S., Dontsova, T. (2025). Application of Nanotechnology for Natural and Marine Waters Monitoring. In: Fesenko, O., Yatsenko, L. (eds) Functional Nanomaterials, Nanocatalysts, Nanotechnologies, and Their Applications. NANO 2024. Springer Proceedings in Physics, vol 321. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-99136-3_22

Ponomar I., Hutsul H., Kyrii S.. Nanotechnology-Enabled Phosphate Sensing in Seawater: Materials, Approaches, Marine Analysis Challenges, and War-Time Use Cases in the Black Sea. In: Fesenko, O., Yatsenko, L. (eds) Functional Nanomaterials, Nanocatalysts, Nanotechnologies, and Their Applications. NANO 2025. Springer Proceedings in Physics. https://drive.google.com/drive/folders/1vhOZVmBlak5ODeQ_qgdkNoSV2skRoWC6?usp=share_link

Пленарна доповідь «Current challenges of marine environmental monitoring in Ukraine during wartime» на International Conference on “WATER TECHNOLOGIES: from traditional methods to modern trends”, October 28-30, 2025, Kyiv. (https://membrane-su.org/files/program_2025.pdf)

Постерна доповідь «Water quality monitoring challenges during the war in Ukraine: new contaminants and approaches to their detection» на 14th IWA International Conference on Instrumentation, control and Automation (ICA) in Oslo, 29th June 2025. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30578.36806>

Global Greenchem Hackathon. Літинська М.І., Гуцул Х.Р., Пузатко Т.М. Одержання поверхнево-активних речовин та синтетичних волокон з відходів. <https://event.sikorskychallenge.com/global-greenchem-hackathon-2025/>

Куриленко, В. С. Отримання адсорбційно-(фото)каталітичних та мембранних матеріалів на основі алюмосилікатів : дис. ... д-ра філософії : 161 хімічні технології та інженерія / Куриленко Віктор Сергійович. – Київ, 2025. – 208 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/74896>

Тивоненко, А. В. Екологізація процесів зворотного осмосу : дис. ... д-ра філософії : 161 хімічні технології та інженерія / Тивоненко Артем Вікторович. – Київ, 2024. – 139 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/73281>

Заявка на одержання патенту на корисну модель № u 2025 06114. Літинська М.І., Курилинко В.С. Спосіб індикаторного визначення концентрації фосфат-іонів у воді. Дата реєстрації 08.12.2025. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1889735/>

Заявка на одержання патенту на винахід № a 2025 06110. Літинська М.І., Курилинко В.С. Спосіб індикаторного визначення концентрації фосфат-іонів у воді. Дата реєстрації 08.12.2025. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1889721/>

Богдан Л., Літинська М., Кирій С. Акт дослідного випробування твердофазних індикаторних систем (індикаторних мембран) для виявлення нітрит-іонів у зразках води. <https://drive.google.com/file/d/14Pd3SHkxiopDS5hkRSYPRCXPcIc02pSz/view?usp=sharing>; https://drive.google.com/file/d/1kHVgx7agf-g26RP8TSwlUyo9q7lypgcQ/view?usp=share_link

Кирій С., Гуцул Х., Федяй В., Пономар І. Акт дослідного випробування зразків хімічно модифікованих порошкових матеріалів чутливих до наявності іонів заліза у зразках води (порошки ZnO та TiO₂). <https://drive.google.com/file/d/1Z9z8RIIIJlvffnvn-Qvo9MULjod3SRe/view?usp=sharing>

https://drive.google.com/file/d/1kHVgx7agf-g26RP8TSwIUyo9q7IypgcQ/view?usp=share_link

Кирий С., Гуцул Х., Федяй В., Пономар І. Акт дослідного випробування зразків хімічно модифікованих порошкових матеріалів чутливих до наявності іонів заліза у зразках води (композити ZnO-TiO₂).

<https://drive.google.com/file/d/1fiki6Mi1CKwBEIwCaGlprdFMyntzyhSb/view?usp=sharing>;

https://drive.google.com/file/d/1kHVgx7agf-g26RP8TSwIUyo9q7IypgcQ/view?usp=share_link

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Стіренко Сергій Григорович
д. т. н., професор

Перелік осіб-виконавців

Богдан Людмила Олександрівна

Гуцул Христина Ростиславівна
(д.філософ)

Дяченко Анастасія Олександрівна

Куриленко Віктор Сергійович
(д.філософ)

Літинська Марта Ігорівна
(к. т. н.)

Терешков Михаїл Володимирович

Тивоненко Артем Вікторович

Федяй Валерія Дмитрівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Савич Олена Володимирівна

Телефон

+380963311394

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна