

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0426U000147

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-06-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Трофимчук Ірина Миколаївна

2. Iryna M. Trofymchuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.18

Назва наукової спеціальності: Фізика і хімія поверхні

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 06-07-2026

Спеціальність за освітою: Хімія

Місце роботи здобувача: Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03291669

Місцезнаходження: вул. Олега Мудрака, Київ, 03164, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: 01298dc11

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д. 26.210.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03291669

Місцезнаходження: вул. Олега Мудрака, Київ, 03164, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: 01298dc11

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03291669

Місцезнаходження: вул. Олега Мудрака, Київ, 03164, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: 01298dc11

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 31.15.

Тема дисертації:

1. Синтез β -циклодекстринвмісних органокремнеземів для сорбційного вилучення ароматичних сполук з водного середовища
2. Synthesis of β -cyclodextrin-containing organosilicas for sorptive removal of aromatic compounds from aqueous medium

Реферат/анотація:

1. У дисертації представлено результати комплексних досліджень щодо пошуку оптимальних умов синтезу β -циклодекстринвмісних кремнеземів і утворення супрамолекулярних комплексів включення типу «хазяїн-гість» у водному розчині та на поверхні твердих матеріалів із закріпленими олігосахаридними групами. За допомогою спектрофотометричного вивчення доведено, що формування комплексів включення « β -циклодекстрин-бензен» і « β -циклодекстрин-фенол» у водних розчинах є термодинамічно вигідним екзотермічним процесом, який супроводжується зменшенням ентропії. Реалізовано два підходи золь-гель синтезу β -циклодекстринвмісних кремнеземів: без застосування темплатних сполук і з їх використанням. Показано, що темплатний золь-синтез із застосуванням β -циклодекстринвмісного силану є найбільш вдалим з точки зору одержання матеріалів з розвиненою поверхнею та високим вмістом рівномірно закріплених функціональних груп. Успішну іммобілізацію β -циклодекстрину на поверхні кремнеземів підтверджено

методами ІЧ спектроскопії, термогравіметрії та кількісного хімічного аналізу, а структурні параметри та морфологію синтезованих матеріалів визначено за результатами рентгенодифракційного аналізу, низькотемпературної адсорбції-десорбції азоту, електронної мікроскопії та фотонної кореляційної спектроскопії. Проведено серію сорбційних досліджень для встановлення ефективності синтезованих органокремнеземів у процесах вилучення ароматичних сполук (бензену та фенолу) з водного середовища. Аналіз кінетичних і рівноважних кривих сорбції здійснено з використанням емпіричних моделей методами лінійної та нелінійної регресії. Уперше продемонстровано можливість формування мембрани з селективним шаром на основі синтезованих β -циклодекстринвмісних органокремнеземів типу МСМ-41 для вилучення ароматичних сполук з води. Запропонований підхід дав змогу одержати матеріал з оптимізованими характеристиками для адсорбційно-мембранних процесів, який можна успішно використовувати у водопідготовці та водоочищенні. Ключові слова: бензен, фенол, β -циклодекстрин, комплекси включення, золь-гель синтез, кремнезем, МСМ-41, сорбція, мембранні матеріали.

2. The dissertation presents the results of comprehensive studies on the search for optimal synthesis conditions of β -cyclodextrin-containing silicas and the formation of supramolecular inclusion complexes of the «host-guest» type in aqueous solution and on the surface of solid materials with attached oligosaccharide groups. It was proved by spectrophotometric studies that the formation of « β -cyclodextrin-benzene» and « β cyclodextrin-phenol» complexes is a thermodynamically favorable exothermic process, accompanied by decrease in entropy. Two strategies of β -cyclodextrin-containing silicas sol-gel synthesis were realized: template-free and template-assisted approaches. It was shown that template sol-gel synthesis with β -cyclodextrin-containing silane using is the most effective in terms of obtaining materials with developed surface and high content of uniformly attached functional groups. Successful immobilization of β -cyclodextrin onto silica surface was confirmed using IR spectroscopy, thermogravimetry, and quantitative chemical analysis, while structural parameters and morphology of synthesized materials were determined by X-ray diffraction, low-temperature nitrogen adsorption-desorption, transmission electron microscopy, and photon correlation spectroscopy. A series of sorption studies were carried out to establish the effectiveness of synthesized organosilicas in the processes of aromatic compounds (benzene and phenol) removal from aqueous medium. Experimental sorption curves were analyzed using four empirical models by linear and nonlinear regression. For the first time, it was demonstrated the possibility of forming membrane with a selective layer based on synthesized β -cyclodextrin-containing MCM-41-type organosilicas for aromatic compounds removal from water. The proposed approach allowed obtaining material with optimized characteristics for adsorption membrane processes, which can be successfully used in water treatment and purification. Keywords: benzene, phenol, β -cyclodextrin, inclusion complexes, sol-gel synthesis, silica, MCM-41, sorption, membrane materials.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0107U008574, 0109U006246, 0113U003758

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Трофимчук, І.М., Ляшенко, Д.Ю., & Беякова, Л.О. (2009). Спектрофотометричне вивчення взаємодії β -циклодекстрину та бензену у водних розчинах. Поверхня, 15, 87–92. URL: <https://surfacezbir.com.ua/index.php/surface/article/view/331>
- 2. Trofymchuk, I.M., Belyakova, L.A., & Grebenyuk, A.G. (2011). Study of complex formation between β -cyclodextrin and benzene. Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry, 69, 371–375. (Q2) URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10847-010-9757-9>

- 3. Trofymchuk, I.M., Roik, N., & Belyakova, L. (2016). Sol-gel synthesis of ordered β -cyclodextrin-containing silicas. *Nanoscale Research Letters*, 11, 174. (Q2). URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/s11671-016-1380-2>
- 4. Trofymchuk, I.M., Roik, N., & Belyakova, L. (2016). β -Cyclodextrin-MCM-41 silica as promising adsorbent for the trace amounts removal of aromatics from water. *Chemistry, Physics and Technology of Surface*, 7(4), 421–431. URL: <https://doi.org/10.15407/hftp07.04.421>
- 5. Trofymchuk, I., Roik, N., & Belyakova, L. (2017). Structural variety and adsorptive properties of mesoporous silicas with immobilized oligosaccharide groups. *Nanoscale Research Letters*, 12, 307. (Q2) URL: <https://doi.org/10.1186/s11671-017-2072-2>
- 6. Роїк, Н.В., Беякова, Л.О., Трофимчук, І.М., & Дзязько, М.О. (2017). Синтез та сорбційні властивості функціоналізованих МСМ-41 кремнеземів. *Хімія, фізика та технологія поверхні*, 8(3), 250–270. URL: <https://doi.org/10.15407/hftp08.03.250>
- 7. Roik, N.V., Belyakova, L.A., Trofymchuk, I.M., Dziasko, M.O., & Oranska, O.I. (2017). Mesoporous silicas with covalently immobilized β -cyclodextrin moieties: synthesis, structure, and sorption properties. *Journal of Nanoparticle Research*, 19, 317. (Q2) URL: <https://doi.org/10.1007/s11051-017-3999-z>
- 8. Roik, N., Belyakova, L., Dziasko, M., & Trofymchuk, I. (2017). New mesoporous materials with surface supramolecular centres for methyl red sorption. *Chemistry Journal of Moldova*, 12(2), 87–101. (Q4) URL: <http://dx.doi.org/10.19261/cjm.2017.419>
- 9. Trofymchuk, I.M., & Belyakova, L. A. (2021). Phenol adsorption on novel hybrid silicas with covalently attached oligosaccharide units. *Proceedings of the Conference of Young Scientists on Energy and Natural Sciences Issues*, 732–741. URL: https://cyseni.com/wp-content/archives/proceedings/Proceedings_of_CYSENI_2021.pdf
- 10. Roik, N.V., Dziasko, M.O., Trofymchuk, I.M., & Oranska, O.I. (2022). Role of amphiphilic organic additives in design of silica materials with ordered mesoporous structure. *Journal of Porous Materials*, 29(2), 317–330. (Q2) URL: <https://doi.org/10.1007/s10934-021-01167-0>
- 11. Trofymchuk, I.M., & Belyakova, L.A. (2023). The influence of synthesis conditions, oligosaccharide additive and functional silane on the structure and composition of sol-gel silicas. *Applied Nanoscience*, 13(7), 5211–5230. (Q2) URL: <https://doi.org/10.1007/s13204-022-02742-w>
- 12. Trofymchuk, I.M., Roik, N.V., & Belyakova, L.O. (2023). Cyclodextrin-silica nanomaterials for aromatics removal from aqueous media: kinetic and equilibrium studies. *Applied Nanoscience*, 13(12), 7425–7443. (Q2) URL: <https://doi.org/10.1007/s13204-023-02914-2>
- 13. Roik, N.V., Trofymchuk, I.M., Belyakova, L.O., & Oranska, O.I. (2023). Hybrid template directed hydrothermal synthesis of MCM-41 silicas with surface silanol and 3-chloropropyl groups. *Chemistry, Physics and Technology of Surface*, 14(4), 464–473. (Q3) URL: <https://doi.org/10.15407/hftp14.04.464>
- 14. Трофимчук, І.М., Ляшенко, Д.Ю., & Беякова, Л.О. Вивчення взаємодії бензену з β -циклодекстрином у водних розчинах спектрофотометричним методом. *Хімія, фізика та технологія модифікування поверхні: тези Всеукраїнської конференції за участю іноземних учених* (с. 130–131). 20–22 травня, 2009, Київ, Україна.
- 15. Трофимчук, І.М., & Беякова, Л.О. Термодинаміка утворення комплексів включення типу «хазяїн-гість» β -циклодекстрину з бенzenом. *Applied Physical Chemistry and Nanochemistry: Abstracts of International Conference* (p. 124–125). October 10–14, 2009, Sudak, Ukraine.
- 16. Trofymchuk, I.M., Belyakova, L.A., & Grebenyuk, A.G. Study of complex formation between β -cyclodextrin and benzene. *The First European Cyclodextrin Conference: Abstracts* (p. 49). October 11–13, 2009, Aalborg, Denmark.
- 17. Трофимчук, І.М., & Беякова, Л.О. Вивчення комплексоутворення в системах « β -циклодекстрин-бензен» та « β -циклодекстрин-фенол». *Хімічні проблеми сьогодення: тези Четвертої Всеукраїнської наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених* (с. 246). 16–18 березня, 2010, Донецьк, Україна.

- 18. Trofymchuk, I.M., & Belyakova, L.A. Cyclodextrin silica-based materials: sol-gel synthesis and advanced characterization. Membrane and Sorption Processes and Technologies: Abstracts of International Scientific Conference (p. 122). April 20–22, 2010, Kyiv, Ukraine.
- 19. Trofymchuk, I.M., Sydorchuk, V.V., & Belyakova, L.A. Sol-gel preparation and investigation of silicas with incorporated β -cyclodextrin. Modern Problems of Surface Chemistry and Physics: Abstracts of International Symposium Devoted to the 80th Anniversary of Academician O.O.Chuiko (p. 344–345). May 18–21, 2010, Kyiv, Ukraine.
- 20. Трофимчук, І.М., Сидорчук, В.В., & Белякова, Л.О. Вивчення структури золь-гель кремнеземів, одержаних з тетраетоксисилану та (3-хлоропропіл)-триетоксисилану. Сучасні проблеми хімії: тези Одинадцятій Всеукраїнської конференції студентів та аспірантів (с. 151). 19–21 травня, 2010, Київ, Україна.
- 21. Trofymchuk, I.M., & Belyakova, L.A. Incorporation of β -cyclodextrin into silica in the presence of 3-(chloropropyl)triethoxysilane. Advanced Materials and Technologies: Abstracts of 15th International Conference-School (p. 52). August 27–31, 2013, Palanga, Lithuania.
- 22. Trofymchuk, I.M., & Belyakova L.A. Sol-gel synthesis of β -cyclodextrin-containing silicas with 3-(chloropropyl)triethoxysilane as precursor. Nanomaterials: Applications and Properties (NAP-2013): Proceedings of the International Conference (V. 2(3), 03NCNN10). September 17–22, 2013, Alushta, Ukraine.
- 23. Trofymchuk, I.M., Roik, N.V., & Belyakova, L.A. Hydrothermal synthesis of hexagonally ordered mesoporous silicas using hybrid template system. Advanced Materials and Technologies: Abstracts of 16th International Conference-School (p. 106). August 27–31, 2014, Palanga, Lithuania.
- 24. Trofymchuk, I.M., Roik, N., & Belyakova, L. Effect of β -cyclodextrin attendance on hexagonal ordering of MCM-41 silicas. Nanomaterials: Applications and Properties (NAP 2014): Proceedings of the International Conference (V. 3(2), 02NNSA06). September 21–27, 2014, Lviv, Ukraine.
- 25. Трофимчук, І.М., Роїк, Н.В., Белякова, Л.О., & Оранська, О.І. Особливості структури функціональних кремнеземів МСМ-41, одержаних бітемплатним синтезом. Хімія, фізика та технологія модифікування поверхні: тези Всеукраїнської конференції з міжнародною участю (с. 195). 13–15 травня, 2015, Київ, Україна.
- 26. Trofymchuk, I.M., & Belyakova, L.A. Silicas with supramolecular moieties for the selective removal of aromatic molecules. E-MRS 2015 Spring Meeting: Abstracts (A.AVIII.33). May 27–31, 2015, Lille, France.
- 27. Trofymchuk, I.M., Roik, N.V., & Belyakova, L.A. Sol-gel synthesis of ordered β -cyclodextrin-containing silica. Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2015): Abstracts of International Research and Practice Conference (p. 219). August 26–29, 2015, Lviv, Ukraine.
- 28. Trofymchuk, I.M., Roik, N.V., & Belyakova, L.A. Activated synthesis of cyclodextrin-MCM-41 silica. Advanced Materials and Technologies: Abstracts of 17th International Conference-School (p. 66). August 27–31, 2015, Palanga, Lithuania.
- 29. Трофимчук, І.М., & Белякова, Л.О. Гідротермальний золь-гель синтез та особливості будови мезопористих кремнеземів із закріпленими олігосахаридними групами. Хімічні проблеми сьогодення–2016: тези IX Української наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених з міжнародною участю (с. 267). 29–30 березня, 2016, Вінниця, Україна.
- 30. Трофимчук, І.М., & Роїк, Н.В. Золь-гель синтез функціональних МСМ-41 кремнеземів: вплив циклодекстринвмісного силану на формування пористої структури матриці. Хімічні проблеми сьогодення–2016: тези IX Української наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених з міжнародною участю (с. 268). 29–30 березня, 2016, Вінниця, Україна.
- 31. Trofymchuk, I.M., & Belyakova, L.A. Ordered β -cyclodextrin-functionalized MCM-41: synthesis and characterization. E-MRS 2016 Spring Meeting: Abstracts (X.PII.10). May 2–6, 2016, Lille, France.
- 32. Trofymchuk, I.M., Roik, N.V., & Belyakova, L.A. β -Cyclodextrin-MCM-41 silica as promising adsorbent for the trace amounts removal of aromatics from water. Хімія, фізика та технологія поверхні: тези Всеукраїнської конференції з міжнародною участю (с. 154). 17–18 травня, 2016, Київ, Україна.

- 33. Trofymchuk, I.M., Roik, N.V., & Belyakova, L.A. Structural variety and adsorptive properties of mesoporous silicas with immobilized oligosaccharide groups Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2016): Abstracts of International Research and Practice Conference (p. 256). August 24–27, 2016, Lviv, Ukraine.
- 34. Roik, N.V., Belyakova, L.A., Trofymchuk, I.M., & Dziazo, M.O. Mesoporous silicas with covalently immobilized α -cyclodextrin moieties: synthesis, structure, and sorption properties. Ecological and Environmental Chemistry – 2017: Abstracts of The 6th International Conference (p. 129). March 2–3, 2017, Chisinau, Moldova.
- 35. Роик, Н.В., Трофимчук, І.М., & Белякова, Л.А. Сорбційне извлечение красителей мезопористими кремнеземами типа МСМ-41. Хімічні проблеми сьогодення–2017: тези Х Української наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених з міжнародною участю (с. 178). 27–29 березня, 2017, Вінниця, Україна.
- 36. Трофимчук, І.М., Роїк, Н.В., & Белякова, Л.О. Упорядковані циклодекстринвмісні кремнеземи як перспективні сорбенти для вилучення ароматичних сполук. Хімічні проблеми сьогодення–2017: тези Х Української наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених з міжнародною участю (с. 182). 27–29 березня, 2017, Вінниця, Україна.
- 37. Trofymchuk, I.M., Roik, N.V., & Belyakova, L.A. Synthesis, advanced characterization and comparative study of benzene adsorption on α -cyclodextrin-containing MCM-41 silicas. E-MRS 2017 Spring Meeting: Abstracts (V.14.66). May 22–26, 2017, Lille, France.
- 38. Roik, N.V., Trofymchuk, I.M., & Belyakova, L.A. Multifunctional mesoporous silicas for alizarin yellow removal. E-MRS 2017 Spring Meeting: Abstracts (V.14.60). May 22–26, 2017, Lille, France.
- 39. Trofymchuk, I.M., Roik, N.V., & Belyakova, L.A. Comparative study of benzene and phenol adsorption on mesoporous silicas with various degree of modification. Хімія, фізика та технологія поверхні: тези Всеукраїнської конференції з міжнародною участю (с. 163). 24–25 травня, 2017, Київ, Україна.
- 40. Roik, N.V., Belyakova, L.A., Trofymchuk, I.M., & Dziazo, M.O. Functionalized mesoporous silicas for sorption removal of dyes from aqueous solutions. Хімія, фізика та технологія поверхні: тези Всеукраїнської конференції з міжнародною участю (с. 140). 24–25 травня, 2017, Київ, Україна.
- 41. Trofymchuk, I.M., & Belyakova, L.A. Surfactant-free sol-gel synthesis of organic-inorganic silicas with oligosaccharide «host» cavities for binding aromatic «guests». Nanotechnology and nanomaterials (NANO-2017): Abstracts of International Research and Practice Conference (p. 328). August 23–26, 2017, Chernivtsi, Ukraine.
- 42. Belyakova, L.A., & Trofymchuk, I.M. Interaction between benzene and α -cyclodextrin in aqueous solutions. Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи: матеріали IV Всеукраїнської наукової конференції (с. 116–117). 29 квітня, 2020, Житомир, Україна.
- 43. Trofymchuk, I.M., & Belyakova, L.A. Inclusion complex formation of benzene and phenol with α -cyclodextrin in aqueous solutions. Clusters and Nanostructured Materials CNM-6: Materials of International Meeting (p. 170–171). October 5–9, 2020, Uzhgorod, Ukraine.
- 44. Trofymchuk, I.M., Belyakova, L.A., & Roik, N.V. Chemical immobilization of α -cyclodextrin onto silica for the removal of benzene and phenol from aqueous solutions. Хімія, фізика та технологія поверхні: тези Всеукраїнської конференції з міжнародною участю (с. 181). 21–22 жовтня, 2020, Київ, Україна.
- 45. Трофимчук, І.М., & Белякова, Л.О. Вивчення сорбції фенолу на поверхні гібридних МСМ-41 кремнеземів. Хімічні проблеми сьогодення–2021: тези IV Міжнародної (XIV Української) наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених (с. 119). 23–25 березня, 2021, Вінниця, Україна.
- 46. Трофимчук, І.М. Функціональні золь-гель кремнеземи з ковалентно закріпленими хлоропропільними та олігосахаридними групами для сорбції фенолу з води. Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи: тези V Всеукраїнської конференції (с. 188–190). 15 квітня, 2021, Житомир, Україна.
- 47. Trofymchuk, I.M., Belyakova, L.A., & Roik, N.V. MCM-41 silicas with oligosaccharide «host» cavities for binding aromatic «guests». Хімія, фізика та технологія поверхні: тези Всеукраїнської конференції з

міжнародною участю (с. 205). 26–27 травня, 2021, Київ, Україна.

- 48. Trofymchuk, I.M., & Belyakova, L.A. The influence of synthesis conditions, oligosaccharide additive and functional silane on the structure and composition of sol-gel silicas. Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2021): Abstracts of International Research and Practice Conference (p. 52). August 25–27, 2021, Lviv, Ukraine.
- 49. Trofymchuk, I.M., Roik, N.V., & Belyakova, L.A. Kinetic and equilibrium studies for the sorption of benzene and phenol from water on functional MCM-41 silicas. Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2022): Abstracts of International Research and Practice Conference (p. 88). August 25–27, 2022, Lviv, Ukraine.
- 50. Трофимчук, І.М., & Роїк, Н.В. Вплив умов синтезу на структуру та сорбційні властивості кремнеземів: роль функціонального силану та циклічного олігосахариду як компонентів золь-гель суміші. Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи: матеріали IX Всеукраїнської конференції (с. 116–117). 9 квітня, 2025, Житомир, Україна.
- 51. Trofymchuk, I.M., & Roik, N.V. Membrane materials with incorporated cyclodextrin-modified MCM-41 silicas for water treatment. Хімія, фізика та технологія поверхні: тези Всеукраїнської конференції з міжнародною участю (с. 203). 28–29 травня, 2025, Київ, Україна.

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія матеріалів; поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0107U008574, 0109U006246, 0113U003758, 0115U004530, 0119U100272, 0124U002303,

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Роїк Надія Володимирівна

2. Nadiia V. Roik

Кваліфікація: к.х.н., с.д., 01.04.18

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6286-8583

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03291669

Місцезнаходження: вул. Олега Мудрака, Київ, 03164, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: 01298dc11

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ковальчук Ірина Андріївна
2. Iryna A. Kovalchuk

Кваліфікація: д.х.н., с.д., 02.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державна організація Інститут сорбції та проблем ендоекології Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05398131

Місцезнаходження: вул. Генерала Наумова, Київ, 03164, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Діюк Віталій Євгенович
2. Vitalij Y. Diyuk

Кваліфікація: к.х.н., доц., 02.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01033, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Картель Микола Тимофійович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Картель Микола Тимофійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Реєстратор

Дацюк Андрій Михайлович

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна