

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0425U000327

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-10-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стеців Юлія Антонівна

2. Yuliia A. Stetsiv

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 02.00.04

Назва наукової спеціальності: Фізична хімія

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 19-11-2025

Спеціальність за освітою: Хімія

Місце роботи здобувача: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 35.051.10

**Повне найменування юридичної особи:** Львівський національний університет імені Івана Франка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070987

**Місцезнаходження:** вул. Університетська, Львів, 79000, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

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

**Повне найменування юридичної особи:** Львівський національний університет імені Івана Франка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070987

**Місцезнаходження:** вул. Університетська, Львів, 79000, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 31.15.35

**Тема дисертації:**

1. Фізико-хімічні властивості плівок поліаніліну на полімерних субстратах
2. Physico-chemical properties of polyaniline films on polymeric substrates

**Реферат:**

1. Досліджено особливості процесу синтезу, структури та властивостей плівок поліаніліну (ПАН), допованих цитратною кислотою (ЦК), на полімерних субстратах (поліетилен (ПЕ), поліетилентерефталат (ПЕТ) та ацетат целюлози (АЦ)). Вивчено вплив товщини плівок ПАН на їхні оптичні параметри (ширина забороненої зони, показник заломлення, енергія Урбаха, коефіцієнт екстинції та ін.). Розраховано значення показника заломлення плівок ПАН на полімерних субстратах на основі кореляційних рівнянь із шириною забороненої зони. Виявлено, що зі збільшенням товщини плівки ПАН ширина забороненої зони прямих дозволених оптичних переходів зменшуються, а показник заломлення плівок ПАН зростає. У результаті кінетичних досліджень за допомогою оптичної спектроскопії підтверджено, що процес синтезу плівок поліаніліну на полімерних субстратах, як і в розчинах, є автокаталітичним. Розраховано ефективну константу швидкості полімеризації аніліну на міжфазовій межі розчин-субстрат. З'ясовано, що зменшення температури (з ~20 до 2 °С) полімеризації аніліну, зумовлює сповільнення реакції у три рази. Методами скануючої електронної та атомно-силової мікроскопій вивчено морфологію та топологію плівок ПАН, сформованих на полімерних

субстратах. З'ясовано, що плівкам ПАН властива глобулярна морфологія. Вперше проведено аналіз морфології контактної боку плівок ПАН, відділених від ПЕ, ПЕТ та АЦ субстратів. Виявлено, що макромoleкулярні агрегати ПАН на поверхні субстратів є нанорозмірними частинками, головно сферичної чи напівсферичної форми. Вперше досліджено вплив рельєфу поверхні субстратів на топологію синтезованих плівок ПАН. Аналіз значень параметрів шорсткості плівок ПАН виявив, що на поверхнево однорідніших ПЕТ та АЦ субстратах утворюються більш шорсткі плівки ПАН, порівняно з покриттям ПАН, утвореним на більш неоднорідній поверхні ПЕ, відповідно. Досліджено поверхневі та електричні властивості утворених плівок ПАН на полімерних субстратах. Виявлено, що приріст товщини плівки ПАН, а також використання полімерних субстратів із поверхневими функціональними групами (ПЕТ, АЦ), здатних утворювати водневі зв'язки, сприяють зниженню електричного опору (в  $\sim 1,5$ – $2,5$  рази) та підвищенню гідрофільності плівок ПАН (зменшення крайового кута змочування водою на 25–30 %), відповідно. Вивчено можливість використання плівок поліаніліну як сенсорних матеріалів на аналіти різної природи. Показано, що доповані ЦК плівки ПАН дають швидкі оптичні відклики на амоніак, а дедоповані – на етанову кислоту. Запропоновано використання наноплівок ПАН як адсорбента стосовно оксіаніонів Хрому з модельних водних розчинів. За допомогою кінетичних моделей Вебера-Морріса, Лагергрена, Хо-МакКея показано, що процес сорбції оксіаніонів Cr(VI) плівкам ПАН відповідає кінетичній моделі псевдо-другого порядку. Проаналізовано сорбцію аніонних форм Cr(VI) плівками ПАН із використанням двопараметричних рівнянь ізотерм: Ленгмюра, Фрейдліха, Тьомкіна та Дубініна-Радушкевича. Підтверджено, що сорбція оксіаніонів Cr(VI) поліаніліном відповідає хемосорбції. Отримані результати досліджень можуть бути використані як наукова основа для отримання матеріалів на основі ПАН з необхідними, наперед заданими фізико-хімічними властивостями з метою їхнього використання як матеріалів для оптичних сенсорів й адсорбентів.

2. The thesis is devoted to the study of the synthesis, structure and properties of polyaniline (PAn) films doped with citric acid (CA) on polymeric substrates (polyethylene (PE), polyethylene terephthalate (PET), and cellulose acetate (AC)). The influence of PAn film thickness on their optical parameters (optical bandgap, refractive index, Urbach energy, extinction coefficient etc.) was investigated. Refractive index of PAn films deposited on polymeric substrates was calculated based on correlation equations with the optical bandgap. It was found that as the thickness of the PAn film increases, the optical bandgap of the direct forbidden optical transitions decreases, while the refractive index of PAn films increases. Kinetic studies using optical spectroscopy confirmed that the process of synthesis of polyaniline films on polymeric substrates is autocatalytic as in solutions. The effective constant of aniline polymerization rate at the solution-substrate interface was calculated. It was found that lowering the polymerization temperature (from  $\sim 20$  to  $2^\circ\text{C}$ ) slows the reaction rate by three times. The morphology and topology of the PAn films synthesized on polymeric substrates were studied using scanning electron microscopy and atomic force microscopy. It was determined that the PAn films exhibit globular morphology. For the first time, the morphology of the contact side of PAn films removed from PE, PET, and AC substrates was analysed. It was found that macromolecular PAn aggregates on the substrate surfaces are nanoscale particles, mainly spherical or hemispherical in shape. The influence of substrate surface topography on the topology of the synthesized PAn films was studied for the first time. Analysis of the PAn film surface roughness parameters showed that rougher PAn films form on more surface-homogeneous PET and AC substrates, compared to those formed on more heterogeneous PE surface. The surface and electrical properties of the PAn films formed on polymeric substrates were investigated. It was shown that increasing the PAn film thickness, as well as using polymer substrates with surface functional groups (PET, AC) capable of forming hydrogen bonds, lead to a reduction in electrical resistance (by  $\sim 2.5$  times) and an increase in the hydrophilicity of PAn films (reduction of the water contact angle by  $\sim 15^\circ$ ), respectively. The potential use of polyaniline films as sensing materials for analytes of various nature was studied. It was shown that CA-doped PAn films exhibit fast optical responses to ammonia, while dedoped films respond to acetic acid. The use of PAn nanofilms as adsorbents for chromium oxyanions from model aqueous solutions was proposed. Kinetic modelling using the Weber-Morris, Lagergren, and Ho-McKay models showed that the sorption of Cr(VI) by PAn films follows a pseudo-second-order kinetic model. Sorption of Cr(VI) by PAn films was analysed using two-parameter isotherm models: Langmuir, Freundlich, Temkin, and Dubinin-Radushkevich. It was

confirmed that Cr(VI) sorption by polyaniline corresponds to chemisorption. The obtained results can serve as a scientific basis for the development of PAN-based materials with tailored physicochemical properties for use as optical sensors and adsorbents.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**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. Яцишин, М., Заставська, Г., Гніздюх, Ю. (2014). Оптичні характеристики плівок поліаніліну, хімічно осаджених на поліетилентерефталатні підкладки. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. хім., 55(2), 413–423.
2. Гніздюх, Ю., Яцишин, М., Пандяк Н. (2015). Модифікація поверхонь полімерних матеріалів поліаніліном *in situ*. Праці НТШ Хім. Науки, XLII, 25–42.
3. Стеців, Ю., Галушак, І., Яцишин, М., Серкіз, Р. (2016). Властивості плівок поліаніліну, осаджених *in situ* на ацетат целюлозний субстрат. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. хім., 57(2), 418–431.
4. Стеців, Ю., Демко, Х., Яцишин, М., Пандяк, Н. (2016). Кінетика формування та дедопування плівок поліаніліну на полімерних підкладках-матрицях. Праці НТШ Хім. Науки., XLIV, 37–48.
5. Hnizdiukh, Yu.A., Yatsyshyn, M.M., Reshetnyak, O.V., Hnizdiukh, Yu.A. (2017). Chapter 12. Surface Modification of Polymeric Materials by Polyaniline and Application of Polyaniline/Polymeric Composites. Computational and Experimental Analysis of Functional Materials. Toronto: Apple Academic Press, 423p472. ISBN: 978-1-771883-42-9. DOI:10.1201/9781315366357-12
6. Стеців, Ю., Яцишин, М., Демченко, П., Серкіз, Р. (2017). Властивості плівок поліаніліну, осаджених *in situ* на поліетиленовий субстрат із розчинів аніліну різної концентрації. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. хім., 58(2), 357–367.
7. Стеців, Ю. (2017). Сенсорні властивості плівок поліаніліну на поліетилентерефталатному субстраті. Праці НТШ Хім. Науки, XLVI, 107–113.
8. Стеців, Ю., Партика, М., Корній, С., Решетняк, О., Думанчук, Н. (2018). Морфологія плівок поліаніліну на поліетилентерефталатному субстраті. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. хім., 59(2), 387–395. DOI: <https://doi.org/10.30970/vch.5902.387>
9. Стеців, Ю., Яцишин, М., Решетняк, О. (2018). Оптичний рН сенсор на основі плівок поліаніліну. Праці НТШ Хім. Науки, LIII, 170–180.
10. Стеців, Ю., Верещагін, О., Яцишин, М., Партика, М., Гречух, Т., Корній, С., Решетняк, О. (2021). Морфологія хімічно осаджених плівок поліаніліну на триацетат целюлозні підкладки. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. хім., 62., 243–255. DOI: <https://doi.org/10.30970/vch.6201.243>
11. Стеців, Ю., Журавецька, І., Яцишин, М., Зелінський, А., Решетняк, О. (2021). Тонкі плівки поліаніліну на поліетилентерефталатній підкладці як адсорбенти Cr(VI). Праці НТШ Хім. Науки, LXVI, 19–33. <https://doi.org/10.37827/ntsh.chem.2021.66.019>
12. Stetsiv, Yu.A., Yatsyshyn, M.M., Nykurchuk, D., Korniy, S.A., Saldan, I., Reshetnyak, O.V., Bednarchuk T.J. (2021). Characterization of polyaniline thin films prepared on polyethylene terephthalate substrate. Polym. Bull., 78(11), 6251–6265. doi: 10.1007/s00289-020-03426-7. <https://doi.org/10.1007/s00289-020-03426-7>
13. Стеців, Ю., Яцишин, М., Решетняк, О. (2022). Ширина забороненої зони та показник заломлення поліаніліну. Праці НТШ Хім. Науки, LXX, 26–42. <https://doi.org/10.37827/ntsh.chem.2022.70.026>
14. Стеців, Ю., Яцишин, М., Корній, С., Решетняк, О. (2023). Дослідження оптоелектронних параметрів тонких плівок поліаніліну на ацетат целюлозному субстраті. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. хім., 64, 270–281. DOI: <https://doi.org/10.30970/vch.6401.270>

- 15. Стеців, Ю., Шингельська, В., Яцишин, М., Зелінський, А., Стеців, Г., Решетняк, О. (2023). Наноплівка поліаніліну на поліетилтерефталатній підкладці як адсорбент Cr(VI). *Праці НТШ Хім. Науки*, LXXIII, 95–113. <https://doi.org/10.37827/ntsh.chem.2023.73.095>
- Стеців, Ю., Пандяк, Н., Решетняк, О. (2024). Видалення Cr(VI) наноплівкою поліаніліну на поліетилтерефталатному субстраті. *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. хім.*, 65, 289–300. DOI: <https://doi.org/10.30970/vch.6501.289>
- 17. Стеців, Ю., Яцишин, М., Решетняк, О. (2024). Оптичні параметри плівок поліаніліну на поліетилтерефталатному субстраті. *Праці НТШ Хім. Науки*, LXXV, 127–135. <https://doi.org/10.37827/ntsh.chem.2024.75.127>
- 18. Hnizdukh, Yu., Zastavs'ka, G., Yatsyshyn, M. (2013) Structure and morphology of the polyaniline/polyethylene terephthalate/polyaniline films. *Chemistry and Chemical Technology: Proceeding of the 3rd International Conference of Young Scientists CCT-2013, Lviv, Ukraine, 21–23 November, 2013*, p. 10–11.
- 19. Заставська, Г.М., Гніздох, Ю.А., Яцишин, М.М. (2014) Властивості поліанілінових плівок на поверхні поліетилтерефталату. *Зб. тез доповідей: VI Всеукраїнська наукова конференція студентів та аспірантів «Хімічні Каразінські читання – 2014»*, Харків, Україна, 22–24 квітня, 2014, с. 238.
- 20. Hnizdukh, Yu., Bas, M., Yatsyshyn, M. (2014) Modification of the surfaces of polymeric materials by polyaniline and their applications. *Abstracts of reports VIII Ukrainian-polish conference «Polymers of special applications»*, Bukovel, Ukraine, October 01–04, 2014, p. 55.
- 21. Гніздох, Ю., Бас, М., Яцишин, М. (2015) Плівки поліаніліну на поліетиленових підкладках. *Тези допов. VII Міжнародна науково-технічна конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Хімія та сучасні технології»*, Дніпропетровськ, Україна, 27–29 квітня, 2015. с. 142–143.
- 22. Гніздох, Ю., Яцишин М. (2015) Плівки поліаніліну на полімерних підкладках. *Тези допов.: Звітна наукова конференція Львівського національного університету імені Івана Франка за 2014 рік. Секція хімічних наук, підсекція фізичної та колоїдної хімії*, Львів, Україна, 2015, с. 23–25.
- 23. Гніздох, Ю.А., Яцишин, М.М. (2015) Наноплівки поліаніліну на поліетиленових підкладках. *Зб. тез доповідей: VII Всеукраїнська наукова конференція студентів та аспірантів «Хімічні Каразінські читання – 2015»*, Харків, Україна, 20–22 квітня, 2015, с. 125–126
- 24. Гніздох, Ю., Бас, М., Яцишин, М., Думанчук, Н. (2015) Плівки поліаніліну на поліетиленових матрицях. *Зб. наукових праць: XV Наукова конференція «Львівські хімічні читання – 2015»*, Львів, Україна, 24–27 травня, 2015, с. У25.
- 25. Stetsiv, Yu., Yatsyshyn, M. (2016) Morphology of polyaniline films on polymeric substrates of different nature. *Зб. тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні технології одержання та переробки полімерних матеріалів»*, Львів, Україна, 21–23 вересня, 2016, p. 16.
- 26. Стеців, Ю., Яцишин, М. (2016) Спектральні властивості плівок поліаніліну на полімерних підкладках. *Тези доповідей: Звітна наукова конференція Львівського національного університету імені Івана Франка за 2015 рік. Секція хімічних наук, підсекція фізичної та колоїдної хімії*, Львів, Україна, 2016, с. 17–19.
- 27. Стеців, Ю.А., Яцишин, М.М. (2016) Багатошарові плівки поліаніліну на поліетилтерефталатній підкладці. *Зб. тез доповідей: Дев'ята Українська наукова конференція студентів, аспірантів і молодих учених з міжнародною участю «Хімічні проблеми сьогодення»*, Вінниця, Україна, 29–30 березня, 2016, с. 163.
- 28. Демко, Х.Р., Стеців, Ю.А. (2016) Дослідження морфології наноплівок поліанілін цитрату, осаджених на полімерні підкладки-матриці. *Тези доповідей V Наук.-практич. семінар студентів, аспірантів і молодих учених "Прикладні аспекти електрохімічного аналізу"*, Львів, Україна, 6–8 жовтня, 2016, с. 25–26.
- 29. Yatsyshyn, M.M., Stetsiv, Yu.A., Makogon, V.M., Tsiko, U.V., Soltys, M.M., Yatsyshyn, M.M. (2016) Adsorption of aniline and self-organization of polyaniline layers on the surface of substrates of different nature. *Proceedings of XV Ukrainian-Polish Symposium on Theoretical and Experimental Studies of Interfacial Phenomena and their Technological Applications, simultaneously with 2nd NANOBIO-MAT*

- Conference Nanostructured Biocompatible/Bioactive Materials, Lviv, Ukraine, 12–15 September, 2016, p. 194.
- 30. Стеців, Ю., Яцишин, М. (2017) Структура плівок поліаніліну на поліетиленових підкладках-матрицях. Тези доповідей: Звітна наукова конференція Львівського національного університету імені Івана Франка за 2016 рік. Секція хімічних наук, підсекція фізичної та колоїдної хімії, Львів, Україна, 2017, с. 16–18.
  - 31. Демко, Х., Стеців, Ю., Яцишин, М., Никипанчук, Д., Решетняк, О. (2017) Морфологія плівок поліаніліну на поліетиленових субстратах. Зб. наукових праць: XVI наукова конференція "Львівські хімічні читання – 2017", Львів, Україна, 28–31 травня, 2017, с. Ф41.
  - 32. Демко, Х., Стеців, Ю., Яцишин, М. (2017) Оптичні сенсорні властивості плівок поліаніліну на поліетилентерефталатному субстраті. Тези доповідей: IX Всеукраїнська наукова конференція студентів та аспірантів "Хімічні Каразінські читання – 2017", Харків, Україна, 18–20 квітня, 2017, с. 146–147.
  - 33. Яцишин, М., Макогон, В., Стеців, Ю., Верещагін, О., Решетняк, О. (2018) Електропровідність композитів глауконіт/поліанілін та плівок поліаніліну, осаджених на полімерних субстратах. Зб. наукових праць: Ч. 1: VIII Український з'їзд з електрохімії та VI Науково-практичний семінар студентів, аспірантів і молодих учених «Прикладні аспекти електрохімічного аналізу», присвячені 100-річчю Національної академії наук України, Львів, Україна, 2018, с. 130–132.
  - 34. Стеців, Ю.А., Стасевич, С.М., Яцишин, М.М., Решетняк, О.В. (2018) Сенсорні властивості плівок поліаніліну на поліетилентерефталатній підкладці. Зб. тез доповідей I Міжнародної (XI Української) наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених Хімічні проблеми сьогодення (ХПС-2018), Вінниця, Україна, 27–29 березня, 2018, С. 335.
  - 35. Stetsiv, Yu.A., Vereshchagin, O.V., Nykurchuk, D.M., Yatsyshyn, M.M., Soltys, M.M., Reshetnyak, O.V. (2018) Abstracts: Self-organization of polyaniline macromolecules on polymeric matrix-substrates during applied polymerization. XVI Polish-Ukrainian Symposium on Theoretical and Experimental Studies of Interfacial Phenomena and their Technological Applications, Lublin, Poland, August 28–31, 2018, p. 156
  - 36. Стеців, Ю., Яцишин, М. (2018) Морфологія плівок поліаніліну, осаджених *in situ* з водних розчинів цитратної кислоти. Тези доповідей: Звітна наукова конференція Львівського національного університету імені Івана Франка за 2017 рік. Секція хімічних наук, підсекція фізичної та колоїдної хімії, Львів, Україна, 2018, с. 18–20.
  - 37. Микетин, О.Я., Стеців, Ю.А., Яцишин, М.М., Решетняк, О.В. (2018) Оптичні рН сенсори на основі плівок поліаніліну. Тези доповідей: X Всеукраїнська наукова конференція студентів та аспірантів "Хімічні Каразінські читання – 2018", Харків, Україна, 23–25 квітня, 2018, с. 181–182.
  - 38. Журавецька, І.М., Стеців, Ю., Яцишин, М. (2020) Адсорбція іонів Cr(VI) плівками поліаніліну осадженими на плівки поліетилентерефталату. Тези доповідей: XII Всеукраїнська наукова конференція студентів та аспірантів "Хімічні Каразінські читання – 2020", Харків, Україна, 21–23 квітня, 2020, с. 130–131.
  - 39. Stetsiv, Yu., Partyka, M., Yatsyshyn, M., Saldan, I., Reshetnyak, O. (2020) AFM characterization of polyaniline thin films prepared on cellulose acetate substrate. Book of Abstracts: 1st International Research and Practice Conference "Nanoobjects & Nanostructuring" N&Np2020), Lviv, Ukraine, September 20–23, 2020, p. 119.
  - 40. Stetsiv, Yu., Nykurchuk, D., Yatsyshyn, M., Saldan, I., Korniy, S., Bednarchuk, T., Reshetnyak, O. (2020) Book of Abstracts: Polyaniline thin films prepared on the polyethylene terephthalate substrate. 1st International Research and Practice Conference "Nanoobjects & Nanostructuring" N&Np2020), Lviv, Ukraine, September 20–23, 2020, p. 120.
  - 41. Стеців, Ю.А., Журавецька, І.М., Яцишин, М.М., Зелінський, А.В., Решетняк, О.В. (2021) Дослідження тонких плівок поліаніліну на поліетилентерефталатній підкладці для адсорбції іонів Cr(VI). Зб. статей "Фундаментальні та прикладні дослідження в сучасній хімії та фармації" за матеріалами VIII Міжнародної заочної науково-практичної конференції молодих учених, Ніжин, Україна, 23 квітня, 2021, с. 107–111.
  - 42. Стеців, Ю., Яцишин, М. (2022) Застосування плівок поліаніліну для видалення сполук хрому з водних розчинів. Тези доповідей: Звітна наукова конференція Львівського національного університету імені

Івана Франка за 2021 рік. Секція хімічних наук, підсекція фізичної та колоїдної хімії, Львів, Україна, 2022, с. 16–18.

- 43. Стеців, Ю.А., Яцишин, М.М., Решетняк, О.В. (2022) Оптичні параметри плівок поліаніліну на поліетиленовому субстраті. Тези доповідей: Proceedings of the 8th International scientific and practical conference, Харків, Україна, 26–28 лютого, 2022, с. 220–223.
- 44. Stetsiv, Yu., Yatsyshyn, M., Reshetnyak, O. (2022) Carbon clusters in thin films of polyaniline on polyethylene substrate. Book of Abstracts: IInd International Research and Practice Conference "Nanoobjects & Nanostructuring" N&Np(2022), Lviv, Ukraine, September 26–28, 2022, p. 45–46.
- 45. Стеців, Ю., Яцишин, М. (2023) Оптичні характеристики плівок поліаніліну Тези доповідей: Звітна наукова конференція Львівського національного університету імені Івана Франка за 2022 рік. Секція хімічних наук, підсекція фізичної та колоїдної хімії, Львів, Україна, 2023, с. 21–22.
- 46. Стеців, Ю., Яцишин, М., Решетняк, О. (2023) Оптичні параметри тонких плівок поліаніліну на поліетилентерефталатному субстраті. Зб. наукових праць: XIX наукова конференція "Львівські хімічні читання – 2023", Львів, Україна, 29–31 травня, 2023, с. Ф22.
- 47. Стеців, Ю., Яцишин, М. (2024) Наноплівки поліаніліну, осаджені на ПЕТ субстрати: синтез, властивості та застосування для адсорбції оксіаніонів Cr(VI) із малоконцентрованих водних розчинів. Тези доповідей: Звітна наукова конференція Львівського національного університету імені Івана Франка за 2023 рік. Секція хімічних наук, підсекція фізичної та колоїдної хімії, Львів, Україна, 2024, с. 3–4.
- 48. Stetsiv, Yu., Yatsyshyn, M., Nykurchuk, D., Korniy, S., Reshetnyak, O. (2024) Optoelectronic properties of polyaniline nanofilms on polymeric substrates. Book of Abstracts: IIIrd International Research and Practice Conference "Nanoobjects & Nanostructuring" N&Np(2024), Lviv, Ukraine, October 7–10, 2024, p. 51–52.

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:** економія енергоресурсів; економія матеріалів

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Планується до впровадження

**Зв'язок з науковими темами:** 0113U003055, 0117U001235, 0120U102184, 0123U101857

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Яцишин Михайло Миколайович

2. Mykhaylo M. Yatsyshyn

**Кваліфікація:** к. х. н., доцент, 02.00.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Львівський національний університет імені Івана Франка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070987

**Місцезнаходження:** вул. Університетська, Львів, 79000, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

## VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

### Офіційні опоненти

#### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Козаренко Ольга Андрійівна
2. Olga Kozarenko

**Кваліфікація:** к.х.н., 02.00.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

#### Додаткова інформація:

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417213

**Місцезнаходження:** проспект Науки, Київ, 03028, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

#### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Киця Андрій Романович
2. Andrii R. Kytsya

**Кваліфікація:** д. х. н., с.д., 02.00.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

#### Додаткова інформація:

**Повне найменування юридичної особи:** Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 03772476

**Місцезнаходження:** вул. Наукова, Львів, 79053, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

### Рецензенти

## VIII. Заключні відомості

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

Павлюк Володимир Васильович

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

Павлюк Володимир Васильович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Яремко З.М.

**Реєстратор**

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна