Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U004347

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-08-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № НСВС/64/26 від 14.09.2026

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Павловський Денис Олександрович
2. Denys O. Pavlovskyi

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0002-9043-965X

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 161

Назва наукової спеціальності: Хімічні технології та інженерія

Галузь / галузі знань: хімічна та біоінженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Хімічні технології та інженерія

Дата захисту: 28-08-2026

Спеціальність за освітою: Хімічна технологія органічних речовин

Місце роботи здобувача: 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

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 16263

Повне найменування юридичної 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

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

Повне найменування юридичної 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

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 61.37.33, 61.51.16, 61.51.17

Тема дисертації:

1. Дослідження деградації відходів одноразових полімерних виробів і розробка каталізаторів їх низькотемпературної деполімеризації

2. Investigation of the degradation of single-use polymer waste and development of catalysts for its low-temperature depolymerization

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми підвищення екологічної безпеки одноразових полімерних виробів шляхом комплексної оцінки їх екологічного профілю, дослідження процесів деградації з утворенням мікро- та нанопластикових частинок, а також розроблення ефективних каталізаторів для низькотемпературної деполімеризації полімерних відходів. У роботі проведено комплексний аналіз сучасного стану виробництва, використання та перероблення одноразових полімерних виробів, систематизовано інформацію щодо основних полімерів і функціональних хімічних добавок, визначено їх вплив на властивості виробів та екологічну безпеку. Проаналізовано механізми деградації полімерних матеріалів під дією фізичних і хімічних факторів, що призводять до утворення мікро- та

нанопластикових частинок, а також розглянуто сучасні методи механічного, хімічного та каталітичного перероблення полімерних відходів. Розроблено методологію експериментальних досліджень, яка включає моделювання деградації полімерних виробів у лабораторних умовах, визначення фізико-хімічних характеристик каталізаторів та аналіз продуктів їх каталітичного розкладу. Для досліджень використано сучасні методи інфрачервоної спектроскопії, сканувальної електронної мікроскопії, динамічного розсіювання світла та газової хроматографії з мас-спектрометрією. Екологічні характеристики виробництва одноразових полімерних виробів оцінено із застосуванням багатокритеріального аналітичного інструменту AGREEMIP. Виконано порівняльну оцінку екологічного профілю різних категорій одноразових полімерних виробів. Встановлено, що рівень їх екологічної безпеки визначається хімічним складом, типом полімеру, вмістом функціональних добавок та технологією виготовлення. Визначено пріоритетність подальших досліджень, спрямованих на зменшення утворення мікро- та нанопластику та впровадження більш ефективних технологій перероблення полімерних відходів. Експериментально досліджено процеси деградації одноразових латексних і нітрилових рукавичок після тривалої експозиції у водному середовищі. Встановлено суттєві морфологічні та хімічні зміни полімерної структури, що супроводжуються утворенням мікротріщин, підвищенням шорсткості поверхні та зміною функціональних груп. Показано, що латексні рукавички деградують інтенсивніше та формують більш широкий спектр мікро- і наночастинок порівняно з нітриловими виробами. Досліджено процес вивільнення мікро- та нанопластикових частинок із поліпропіленових дитячих пляшечок і полікарбонатних пляшок для напоїв у змодельованих умовах експлуатації. Встановлено, що поліпропілен характеризується більшою схильністю до механічної деградації та утворення полідисперсних частинок, тоді як полікарбонат демонструє вищу структурну стабільність і формує більш однорідні частинки. Синтезовано та досліджено нові каталізатори на основі природних і синтетичних алюмосилікатів, модифікованих перехідними металами, для низькотемпературної деполімеризації полістиролу. Вперше експериментально підтверджено можливість проведення каталітичного крекінгу за температур 165–205 °C, що істотно нижче температур традиційного термічного крекінгу. Встановлено високу ефективність кислотно-активованого природного цеоліту України, який забезпечує високий вихід цільових продуктів та селективність до метилстиролу. Визначено вплив природи каталізатора та умов проведення процесу на склад продуктів деполімеризації й запропоновано механізм перебігу каталітичних перетворень. Отримані результати поглиблюють наукові уявлення про процеси деградації одноразових полімерних виробів, закономірності утворення мікро- та нанопластикових частинок і відкривають перспективи створення енергоефективних технологій каталітичного перероблення полімерних відходів. Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих результатів для вдосконалення екологічної оцінки полімерних виробів, мінімізації їх негативного впливу на довкілля та розроблення сучасних технологій циркулярної економіки.

2. The dissertation is devoted to solving the scientific and applied problem of improving the environmental safety of disposable polymer products through a comprehensive assessment of their environmental performance, investigation of degradation processes leading to the formation of micro- and nanoplastic particles, and the development of efficient catalysts for the low-temperature depolymerization of polymer waste. The study presents a comprehensive analysis of the current state of production, application, and recycling of disposable polymer products. The main polymer types and functional chemical additives were systematized, and their influence on material properties and environmental safety was evaluated. The mechanisms of polymer degradation under physical and chemical factors leading to the formation of micro- and nanoplastic particles were analyzed. Current approaches to mechanical, chemical, and catalytic recycling of polymer waste were also reviewed. An experimental methodology was developed, including laboratory simulation of polymer degradation, characterization of the physicochemical properties of catalysts, and analysis of catalytic decomposition products. The research employed advanced analytical techniques, including infrared spectroscopy (IR), scanning electron microscopy (SEM), dynamic light scattering (DLS), and gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS). The environmental performance of disposable polymer products was assessed using the multi-criteria analytical tool AGREEMIP. A comparative assessment of the environmental performance of various categories of disposable polymer products

was carried out. It was established that their environmental safety depends on polymer composition, manufacturing technology, and the content of functional additives. The findings confirmed the need for further research aimed at reducing the release of micro- and nanoplastics and developing more efficient polymer waste recycling technologies. The degradation behaviour of disposable latex and nitrile gloves after prolonged exposure to an aqueous environment was experimentally investigated. Significant morphological and chemical changes in the polymer structure were observed, including the formation of microcracks, increased surface roughness, and modification of functional groups. Latex gloves exhibited more intensive degradation and generated a broader spectrum of micro- and nanoplastic particles than nitrile gloves. The release of micro- and nanoplastic particles from polypropylene baby bottles and polycarbonate drinking bottles under simulated conditions of use was also investigated. Polypropylene showed greater susceptibility to mechanical degradation and produced highly polydisperse particles, whereas polycarbonate demonstrated higher structural stability and generated more uniform particles. Novel catalysts based on natural and synthetic aluminosilicates modified with transition metals were synthesized and evaluated for the low-temperature depolymerization of polystyrene. For the first time, the feasibility of catalytic cracking at temperatures of 165–205 °C, significantly lower than those required for conventional thermal cracking, was experimentally demonstrated. Acid-activated natural Ukrainian zeolite exhibited high catalytic efficiency, providing high yields of target products and excellent selectivity toward methylstyrene. The influence of catalyst composition and reaction conditions on product distribution was established, and a reaction mechanism for catalytic transformations was proposed. The obtained results expand current knowledge of the degradation mechanisms of disposable polymer materials and the formation of micro- and nanoplastics while providing a scientific basis for the development of energy-efficient catalytic technologies for polymer waste recycling. The practical significance of the research lies in improving the environmental assessment of polymer products, reducing their environmental impact, and supporting the implementation of modern circular economy technologies.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

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

Підсумки дослідження: Новий напрямок у науці і техніці

Публікації:

- 1. Pavlovskyi, D., Vorobyova, V. A. Comprehensive Overview of Chemical Additives in Single-Use Polimeric Products: Functionality, Environmental Impact and the Analytical Greenness Assessment. Water Air Soil Pollut 236, 186 (2025).
- 2. D. Pavlovskyi, V.Vorobyova. Degradation behavior and microplastic release from disposable gloves in a model environmental system. Euro-Mediterranean, Journal for Environmental Integration. 11(2).
- Pavlovskyi, D., Vorobyova, V. Assessing the environmental impact of disposable polymer gloves: AGREEMIP criteria evaluations. Clean Techn Environ Policy 28, 80 (2026).
- 4. Pavlovskyi D.O., Sakara M.V., Ivanenko V.A., Yanushevska O.I., Kurylenko V.S., Levandovskyi I.A., Gaidai O.V., Kushko A.O., Dontsova T.A. Effectiveness of low-temperature catalytic degradation of polystyrene with the use of aluminosilicate catalysts. Science and innovation, 2026, 22 (1), P. 83–93
- 5. Pavlovskyi, D.O., Krymets, H.V., Yanushevska, O.I., Levandovskyi, I.A., Dontsova, T.A. Perspectives of low-temperature atmospheric pressure catalytic decomposition of polystyrene. Journal of Chemistry and Technologies, 2024, 32(2), P. 276–283.

- 6. D. O. Pavlovskyi, I. O. Shkilniuk, V. I. Vorobyova. Comparative assessment of micro- and nanoplastic release from polypropylene and polycarbonate bottles under simulated use conditions. Journal of Chemistry and Technologies, 2025, 33(4), 1079-1091.
- 7. Павловський Д. О., Левандовський І. А. Оцінка структурної стабільності виробів з поліпропілену і полікарбонату під дією водного середовища. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2025. Т. 36 (75), № 4. С. 227–232.
- 8. Павловський Д. О., Левандовський І. А., Воробйова В. І. Оцінка деградації полімерної тари та вивільнення мікро- і наночастинок у рідинне середовище. Освіта, наука та виробництво: розвиток та перспективи : матеріали X Всеукраїнської науково-методичної конференції. (м. Шостка, 24 квітня 2025 р.). Суми, 2025. С. 51–54.
- 9. Павловський Д. О., Левандовський І. А., Левандовський С. І. Хімікати в пластмасах: глобальні дії по боротьбі з пластиковим забрудненням : матеріали V Міжнародної наукової конференції «Актуальні проблеми фундаментальних наук», Луцьк, 01–05 червня 2023. V Міжнародна наукова конференція «Актуальні проблеми фундаментальних наук», (Луцьк, 01–05 червня 2023). С. 75.
- Павловський Д. О. Поводження з відходами пластмаси в умовах правового режиму воєнного стану: законодавче врегулювання. Правова наука і державотворення в Україні в контексті інтеграційних процесів : матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції (19–20 травня 2023 року, м. Суми). Сумська філія Харківського національного університету внутрішніх справ. Суми : СФ ХНУВС, 2023, С. 102–104.
- 11. Павловський Д. О., Шуміло О. М. Законодавчі аспекти поводження з відходами пластмаси в умовах правового режиму воєнного стану. Питання сучасної науки і права : матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти (26 квітня 2024 року, м. Суми). Сумська філія Харківського національного університету внутрішніх справ. Суми : СФ ХНУВС, 2024. С. 202–205.
- 12. Шуміло О. М., Токар П. Т., Павловський Д. О. Виявлення та припинення кримінальних правопорушень у сфері забезпечення хімічної безпеки, а також посилення механізму взаємодії підрозділів Національної поліції з уповноваженими органами державної влади у зазначеній сфері : аналіт. огляд / О. М. Шуміло, П. Т. Токар, Д. О. Павловський ; МВС України ; Харківський національний університет внутрішніх справ, Сумська філія. Суми : ФОП Цьома С. П., 2025. 262 с. ISBN 978-617-8095-74-1.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; матеріали; проєкти нормативно-правових документів; методичні документи; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів; 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:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Левандовський Ігор Анатолійович

2. Igor A. Levandovskiy

Кваліфікація: к. х. н., доц., 02.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2237-0403

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24476120400

Повне найменування юридичної 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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Євдокименко Віталій Олександрович
2. Vitalii O. Yevdokymenko

Кваліфікація: к.х.н., с.д., 02.00.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6567-2527

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В. П. Кухаря Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03563790

Місцезнаходження: вул. Академіка Кухаря, Київ, 02094, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фролова Лілія Анатоліївна
2. Liliia A. Frolova

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.17.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7970-2264

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55505810700;
https://www.researchgate.net/profile/Liliya-Frolova;
https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=kzzoASUAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бойченко Сергій Валерійович

2. Serhii V. Boichenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.17.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2489-4980

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної 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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Трус Інна Миколаївна

2. Inna M. Trus

Кваліфікація: д.т.н., доц., 21.06.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6368-6933

Додаткова інформація:
;https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56152219600;https://scholar.google.com.ua/citations?user=Q6cV4zQAAAAJ&hl=uk

Повне найменування юридичної 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

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Миронюк Олексій Володимирович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Миронюк Олексій Володимирович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Павловський Денис Олександрович
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна

