

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000790

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-03-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Осокін Євген Сергійович

2. Yevhen S. Osokin

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 102

Назва наукової спеціальності: Хімія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Хімія

Дата захисту: 06-02-2023

Спеціальність за освітою: 102 Хімія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 754

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 72, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, 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: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 72, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 31.15.33, 31.17.31

Тема дисертації:

1. Електродні та хімічні реакції л-комплексів Купруму
2. Electrode and chemical reactions of copper л-complexes

Реферат:

1. Дисертаційну роботу присвячено дослідженню електронної будови комплексів Купруму з малеїною, фумаровою та акриловою кислотами у водному середовищі, з'ясуванню механізму електрохімічних та хімічних процесів з їх участю, визначенню характеристик способів отримання стійких л-комплексів Купруму. У першому розділі систематизовані літературні джерела, в яких розглядаються умови синтезу та результати дослідження будови л-комплексів Купруму з ненасиченими органічними лігандами, квантово-хімічне моделювання їх структур та можливих електрохімічних реакцій. На основі аналізу зібраної інформації зроблено висновок, що більшість л-комплексів Cu^{+} з ненасиченими органічними сполуками електрохімічно або препаративно виділялись з неводних розчинів. Необхідною умовою для утворення таких л-комплексів із розчинів є наявність одночасно л-зв'язку ($Cu^{+}(C=C)$) та п-зв'язку іону Cu^{+} з аніоном галогеніду. Детально досліджувалась геометрична структура синтезованих кристалічних л-комплексів Cu^{+} з

різноманітними олефіновими сполуками та приведені характеристики їх кристалічної ґратки з зазначенням міжатомних відстаней зв'язків, але при цьому недостатньо вивчена ефективність та особливості електронної будови таких зв'язків. Констатується наявність край обмеженого кола робіт про утворення π -комплексів Cu^+ у водних розчинах, які є перспективними для практичного використання, зокрема як антисептиків або інших бактерицидних препаратів. Враховуючи певну проблемність застосування фізичних методів в означених об'єктах, обґрунтована необхідність залучення квантово-хімічного моделювання, як одного із найбільш передових сучасних методів дослідження будови та реакційної здатності органометалічних сполук. Показано, що теоретичні моделі являють собою важливе підґрунтя для виявлення умов перебігу реакцій за участі π -комплексів Купруму. У другому розділі описані використані у роботі методи дослідження, хімічні реактиви та умови їх застосування. До третього розділу увійшли результати квантово-хімічного моделювання ацидоаквакомплексів Купруму. На основі всебічного аналізу отриманих даних про електронну конфігурацію та енергетику об'єктів дослідження зроблено ряд важливих висновків. Зокрема, встановлено, що внутрішньосферні молекули води стабілізують ацидоаквакомплекси Купруму. Іони Cu^{2+} в присутності аніонів органічних кислот утримують до чотирьох молекул води, іони Cu^+ – до трьох, атоми Cu^0 – до двох. Іони Cu^{2+} утворюють лише π -комплекси і лише з аніонами. Іони Cu^+ утворюють в основному π -комплекси (21 з 23 можливих комплексних структур) з усіма формами кислот. Для Cu^0 π -зв'язування не характерне, тут виявлено 15 стійких π -комплексів, з них з молекулярними формами лігандів – 8 (дві з HA та по три з H_2M та H_2F). Лише у трьох комплексах ($[\text{Cu}^+(\text{H}_2\text{O})_2(\text{H}_2\text{F})]$, $[\text{Cu}^+(\text{H}_2\text{O})_2(\text{F}_2^-)]$ та $[\text{Cu}^0(\text{H}_2\text{O})_2(\text{H}_2\text{F})]$) в (dл-рл)-взаємодії беруть участь обидва атоми Карбону ($\text{C}=\text{C}$)-фрагменту ненасиченої кислоти. У інших випадках π -зв'язок з центральним атомом утворює один атом Карбону, незважаючи на те, що міжатомні відстані ($\text{Cu}^+-\text{C}1$) і ($\text{Cu}^+-\text{C}2$) близькі між собою і практично збігаються з відповідними величинами, знайденими експериментально для подібних сполук. На енергію π -зв'язку в комплексах $[\text{Cu}^+(\text{H}_2\text{O})_n(\text{L})]$ і $[\text{Cu}^0(\text{H}_2\text{O})_n(\text{L})]$ молекули води діють синергічно. У окремих випадках ефект зростання $E_b(\text{Cu}^+-\text{C}1)$ досягає 40 %. При цьому молекули води нівелюють різницю величин енергії π -зв'язку, обумовлену кількістю карбоксильних груп і геометрією кислоти. Взаємний вплив π -зв'язків ($\text{H}_2\text{O}-\text{Cu}^+$) у π -комплексах має антагоністичний характер. Кожна наступна молекула води зменшує енергію зв'язування попередньої не менш ніж на 20 %. Показано, що механізм стадії одноелектронного відновлення іонів Cu^{2+} у складі ацидоаквакомплексів з іонізованими формами кислот включає трансформацію інтермедіату $[\text{Cu}^+(\text{H}_2\text{O})_4(\pi-\text{L})]$ в $[\text{Cu}^+(\text{H}_2\text{O})_3(\pi-\text{L})]$ або $[\text{Cu}^+(\text{H}_2\text{O})_2(\pi-\text{L})]$ в залежності від природи ліганду. Очікуваним продуктом двоелектронного відновлення Cu^{2+} є π -комплекс $[\text{Cu}^0(\text{H}_2\text{O})(\pi-\text{L})]$ з пріоритетною молекулярною формою органічного ліганду. У четвертому розділі наводяться результати експериментальних досліджень процесів хімічного та електрохімічного синтезу π -комплексів Cu^+ з малеїноювю кислотою. Показано, що при електрохімічному виділенні осадів шляхом катодного відновлення іонів Cu^{2+} з кислого розчину CuSO_4 у присутності малеїнової кислоти формується дрібнокристалічний порошок з розміром частинок до 1 мкм з високим вмістом металу (97,9 мас. %). При відновленні Cu^{2+} -іонів з такого розчину хімічним способом (відновник – металічний цинк), синтезується металорганічна дисперсія, в якій вміст металу знижується до 39,7 мас. %.

2. The dissertation is devoted to the study of the electronic structure of copper complexes with maleic, fumaric and acrylic acids in an aqueous medium, to the elucidation of the mechanism of electrochemical and chemical processes with their participation, and to the determination of the characteristics of the methods of obtaining stable copper π -complexes. In the first chapter, literary sources are systematized, in which the conditions of synthesis and the results of research into the structure of copper π -complexes with unsaturated organic ligands, quantum-chemical modeling of their structures and possible electrochemical reactions are considered. Based on the analysis of the collected information, it was concluded that the majority of π -complexes of Cu^+ with unsaturated organic compounds were electrochemically or preparatively isolated from non-aqueous solutions. A necessary condition for the formation of such π -complexes from solutions is the simultaneous presence of a π -bond ($\text{Cu}^+(\text{C}=\text{C})$) and a σ -bond of Cu^+ with the halide anion. The geometric structure of the synthesized crystalline π -complexes of Cu^+ with various olefinic compounds was studied in detail and the characteristics of their crystal lattice were given, indicating the interatomic bond distances, but the efficiency and features of the electronic

structure of such bonds were not sufficiently studied. It is noted that there is a very limited range of works on the formation of π -complexes of Cu^+ in aqueous solutions, which are promising for practical use, in particular as antiseptics or other bactericidal preparations. Taking into account the full difficulty of applying physical methods in these objects, the need to involve quantum-chemical modeling as one of the most advanced modern methods of studying the structure and reactivity of organometallic compounds is justified. The obtained theoretical models represent an important basis for identifying the conditions for the course of reactions with the participation of copper π -complexes. The second chapter describes the research methods, chemical reagents and conditions of their use used in the work. The third section includes the results of quantum-chemical modeling of copper acid-aqua complexes. Based on a comprehensive analysis of the received data on the electronic configuration and energy of the research objects, a number of important conclusions were made. In particular, it was shown that intraspherical water molecules stabilize copper acido-aqua complexes. Cu^{2+} ions in the presence of organic acid anions hold up to four water molecules, Cu^+ ions – up to three, Cu^0 atoms – up to two. Cu^{2+} ions form only σ -complexes and only with anions. Cu^+ ions mainly form π -complexes (21 out of 23 possible complex structures) with all forms of acids. σ -bonding is not typical for Cu^0 , 15 stable π -complexes were found here, 8 of them with molecular forms of ligands (two with HA and three each with H_2M and H_2F). Only in three complexes ($[\text{Cu}^+(\text{H}_2\text{O})_2(\text{H}_2\text{F})]$, $[\text{Cu}^+(\text{H}_2\text{O})_2(\text{F}_2^-)]$ and $[\text{Cu}^0(\text{H}_2\text{O})_2(\text{H}_2\text{F})]$) both Carbon atoms participate in the ($d\pi$ - $p\pi$)-interaction ($\text{C}=\text{C}$)-fragment of an unsaturated acid. In other cases, the π -bond with the central atom forms one Carbon atom, despite the fact that the interatomic distances (Cu^+-C_1) and (Cu^+-C_2) are close to each other and practically coincide with the corresponding values found experimentally for similar compounds. Water molecules act synergistically on the π -bond energy in $[\text{Cu}^+(\text{H}_2\text{O})_n(\text{L})]$ and $[\text{Cu}^0(\text{H}_2\text{O})_n(\text{L})]$ complexes. In some cases, the growth effect $E_b(\text{Cu}^+-\text{C}_1)$ reaches 40%. At the same time, water molecules cancel out the difference in π -bond energy due to the number of carboxyl groups and the geometry of the acid. The mutual influence of σ -bonds ($\text{H}_2\text{O}-\text{Cu}^+$) in π -complexes has an antagonistic character. Each subsequent water molecule reduces the binding energy of the previous one by at least 20 %. It is shown that the mechanism of the stage of one-electron reduction of Cu^{2+} ions in the composition of acidoaquacomplexes with ionized forms of acids includes the transformation of the intermediate $[\text{Cu}^+(\text{H}_2\text{O})_4(\sigma\text{-L})]$ into $[\text{Cu}^+(\text{H}_2\text{O})_3(\pi\text{-L})]$. The expected product of the two-electron reduction of Cu^{2+} is the π -complex $[\text{Cu}^0(\text{H}_2\text{O})(\pi\text{-L})]$ with the preferred molecular form of the organic ligand. The fourth chapter presents the results of experimental studies of the processes of chemical and electrochemical synthesis of π -complexes of Cu^+ with maleic acid. It is shown that during the electrochemical separation of sediments by cathodic reduction of Cu^{2+} ions from an acidic solution of CuSO_4 in the presence of maleic acid, a fine crystalline powder with a particle size of up to $1 \mu\text{m}$ with a high metal content (97.9 wt.%) is formed. When reducing Cu^{2+} ions from such a solution by a chemical method (the reducing agent is metallic zinc), an organometallic dispersion is synthesized, in which the metal content is reduced to 39.7 wt. %.

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: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Features of ($d\pi$ - $p\pi$)-binding of $\text{Cu}(\text{I})$ ions with acrylic, maleic and fumaric acids in aqueous solution / V. F. Vargalyuk, Y. S. Osokin, V. A. Polonsky, V. N. Glushkov // Journal of Chemistry and Technologies. – 2019. – Vol. 27. – P. 148–157. <https://doi.org/10.15421/081916>

- 2. Vargalyuk V. F. Formation of the π -complexes of copper atoms with acrylic, maleic and fumaric acids in aqueous medium / V. F. Vargalyuk, Y. S. Osokin, V. A. Polonsky // Journal of Chemistry and Technologies. – 2020. – Vol. 28, No. 2. – P. 153–160.
- 3. Influence of maleic acid on the composition and structure of organocopper dispersions obtained by chemical and electrochemical reduction of Cu^{2+} -ions / V. F. Vargalyuk, V. A. Polonsky, Y. S. Osokin, A. Y. Skok // Journal of Chemistry and Technologies. – 2020. – Vol. 28, No 3. – P. 231–241.
<https://doi.org/10.15421/082025>
- 4. Осокін Є.С. Електрохімічний синтез комплексів Cu^+ з малеїною кислотою / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, В. А. Полонський // Електрохімія сьогодення: Здобутки, проблеми та перспективи, колективна монографія. – 2021. – С. 120–121. <https://doi.org/10.33609/978-966-8398-64-3.01.2021.1-191>
- 5. Осокін Є. С. Термодинаміка процесу гідратації фумаратних л-ацидокомплексів Cu^+ у водному розчині / Є. С. Осокін, В.Ф. Варгалюк, В.А. Полонський // Матеріали I Міжнародної наукової конференції «Актуальні проблеми хімії, матеріалознавства та екології». – 2021. – С. 101–103.
- 6. Осокін Є. С. Розробка програмного забезпечення для покращення квантово-хімічного моделювання комплексів Купруму / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк В. А. Полонський // VIII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених «Наукова молодь-2020»: Збірник матеріалів – Київ: 21 жовтня 2020 року. – С. 58–61.
- 7. Осокін Є. С. Моделювання л-комплексів Купруму з використанням авторського програмного забезпечення / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, В. А. Полонський // International workshop for young scientists «Functional materials for technical and biomedical applications»: Koropovo – September 1-10 2020. – P. 32.
- 8. Осокін Є. С. Особливості електронної будови деяких монолігандних комплексів Cu(II) з малеїною та фумаровою кислотами / Є. С. Осокін // Priority directions of science development, Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference. – 2020. – С. 157–160.
- 9. Осокін Є. С. Квантово-хімічне моделювання білігандних малеатних комплексів Cu^{2+} у водному розчині / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, В. А. Полонський // XIII Всеукраїнська наукова конференція студентів та аспірантів «Хімічні Каразінські читання». – 2021. – С. 133–134.
- 10. Квантово-хімічне моделювання реакцій комплексоутворення йонів Cu^{2+} з малеїною та фумаровою кислотою / Г. О. Фесенко, Є. С. Осокін, В. А. Полонський, В. Ф. Варгалюк // XVII Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії. – 2019. – С. 123–125.
- 11. Осокін Є. С. Квантово-хімічне моделювання комплексних сполук Cu(II) з фумаровою кислотою / Є. С. Осокін // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Пріоритети сучасної науки». – 2019. – С. 55–57.
- 12. Осокін Є. С. Особливості д π -р π -зв'язування деяких похідних акрилової та малеїнової кислоти з атомами Купруму в низьких ступенях окиснення / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, В. А. Полонський // Зб. тез II Міжнародної (XII Української) наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Хімічні проблеми сьогодення». – 2019. – С. 30.
- 13. Осокін Є. С. Особливості д π -р π -зв'язування атомів та йонів Купруму з малеїною та фумаровою кислотами / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, В. А. Полонський // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 80-річчю кафедри хімії ХНУМГ ім. О. М. Бекетова «Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій». – 2019. – С. 68.
- 14. Осокін Є. С. Моделювання реакцій взаємодії аквакомплексу Купрум(I) з малеїною кислотою / Є. С. Осокін, В. А. Полонський, В. Ф. Варгалюк // Матеріали IV Всеукраїнської наукової конференції «Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів». – 2020. – С. 188–190.
- 15. Осокін Е. С. Квантово-химическое моделирование реакций присоединения аквакомплекса меди(I) с фумаровой кислотой / Е. С. Осокін // Збірник тез доповідей XXI Наукова молодіжна конференція «Проблеми та досягнення сучасної хімії». – 2020. – С. 37.

- 16. Осокін Є. С. Порівняння PCM та SMD методів для ab initio розрахунків maleатних π-ацидоаквакомплексів іонів Cu⁺ / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, В. А. Полонський // Матеріали V Всеукраїнської наукової конференції «Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів». – 2021. – С. 188–190.
- 17. Осокін Є. С. Порівняння різних базисних наборів в ab initio розрахунках для іонів Cu⁺ з maleїною кислотою / Є. С. Осокін // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Концептуальні шляхи розвитку науки та освіти». – 2020. – С. 66–68.
- 18. Осокін Є. С. π-комплекси іонів Cu⁺ з maleїною кислотою у триплетному стані / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, В. А. Полонський // III International (XIII Ukrainian) scientific conference for students and young scientists «Current chemical problems». – 2020. – P. 34.
- 19. Осокін Є. С. Порівняння результатів розрахунків DFT-функціоналів B3LYP та M06-2X для π-комплексів Cu⁺ з maleїною кислотою / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, В. А. Полонський // XVIII Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії. – 2020. – С. 109–111.
- 20. Осокін Є. С. Реакції утворення композитних матеріалів на основі міді з maleїною та фумаровою кислотами / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, В. А. Полонський // XXII Міжнародна молодіжна науково-практична конференція «Людина і Космос». – 2020. – С. 247.
- 21. Features of binding of π-complexes of copper atoms with some unsaturated acids / Y. Osokin, V. Vargalyuk, V. Polonskyu, O. Osadcha // Матеріали X Регіональної науково-практичної конференції молодих науковців та студентів «Сучасні науково-технічні дослідження у контексті мовного простору». – 2021. – С. 43–45.
- 22. Osokin Y. S. Cechy wiązania π-kompleksów atomów miedzi z niektórymi nienasyconymi kwasami / Y. S. Osokin, V. F. Vargalyuk // Міжнародна науково-практична конференція молодих науковців, аспірантів і здобувачів вищої освіти «Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки». – 2021. – С. 485–487.
- 23. Осокін Є. С. Теоретичне дослідження впливу геометричної ізомерії на ефективність dл-рл-зв'язування між функціонально заміщеними бутенами та атомами Купруму / Є. С. Осокін // Збірник наукових матеріалів XXV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Наукові підсумки 2018 року». – 2018. – Ч. 8. – С. 61–65.
- 24. Osokin Y. Dimeryzacja atomów miedzi z udziałem kwasu maleinowego w procesie elektroredukcji, badania ab initio / Y. Osokin, V. Polonskyu, V. Vargalyuk // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Наукові досягнення та відкриття сучасної молоді». – 2021. – С. 112–114.
- 25. Quantum-chemical modeling of dimerization of copper atoms with participation of maleic acid in the process of electroreduction / E. S. Osokin, V. F. Vargalyuk, V. A. Polonskyu, O. R. Posudiiivska // Регіональна науково-практична конференція молодих учених та студентів «Сучасні науково-технічні дослідження у контексті мовного простору (іноземними мовами)» – 2019. – С. 34–36.
- 26. Осокін Є. С. Залежність будови π-ацидоаквакомплексів Cu⁺ з maleїною та фумаровою кислотами від рівня кислотності водного розчину / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, В. А. Полонський // Збірник наукових праць: XVIII наукова конференція «Львівські хімічні читання – 2021». – 2021. – С. У18.
- 27. Осокін Є. С. Моделювання реакцій диспропорціонування іонів Купруму в присутності maleїнової кислоти у водному розчині / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, В. А. Полонський // Збірник тез доповідей IV Міжнародна (XIV Українська) наукова конференція студентів, аспірантів і молодих учених «Хімічні проблеми сьогодення». – 2021. – С. 41.
- 28. Осокін Є. С. Моделювання процесу електровідновлення аквакомплексів Купруму(II) з фумаровою кислотою у водному розчині / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, В. А. Полонський // VII Науковий семінар студентів, аспірантів і молодих учених «Прикладні аспекти електрохімічного аналізу». – 2021. – С. 11.
- 29. Електровідновлення йонів Cu²⁺ з розчинів різної кислотності в присутності maleїнової кислоти / Л. О. Бабенкова, Є. С. Осокін, В. А. Полонський, Н. В. Стець // XVII Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії. – 2019. – С. 126–128.

- 30. Osokin Y. S. Electrochemical synthesis of copper(I) complexes with maleic acid / Y. S. Osokin, V. F. Vargalyuk, V. A. Polonskyu // International workshop for young scientists «Functional materials for technical and biomedical applications». – 2021. – P. 31.
- 31. Склад та морфологія мікропорошків, отриманих цементацією з розчинів купруму(II) сульфату в присутності акрилової та малеїнової кислоти / Ю. В. Артюкова, Є. С. Осокін, Н. В. Стець, В. А. Полонський // XVII Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії. – 2019. – С. 129–132.
- 32. Осокін Є. С. Отримання мідних осадів у присутності малеїнової кислоти / Є. С. Осокін, В. Ф. Варгалюк, Ю. В. Артюкова // XXI Міжнародна молодіжна науково-практична конференція «Людина і космос». – 2019. – С. 232.
- 33. Osokin Y. S. Synthesis and composition of some copper(I) maleates / Y. S. Osokin, V. F. Vargalyuk, V. A. Polonskyu // Ukrainian conference with International participation «Chemistry, physics and technology of surface» and Workshop «Nanostructures and nanomaterials in medicine: challenges, tasks and perspectives». – 2021. – P. 157.
- 34. Осокін Я. С. Марфалогія дисперсії медзі з малеїнавай кіслатою / Я. С. Осокін, У. А. Палонські, В. Ф. Варгалюк // V Всеукраїнська наукова конференція «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи». – 2021. – С. 179–180.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0116U003342; 0119U100977

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Варгалюк Віктор Федорович

2. Viktor F. Vargaliuk

Кваліфікація: д.х.н., професор, 02.00.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8160-3222

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602592793>

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 72, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, 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. Токар Андрій Володимирович
2. Andriy V. Tokar

Кваліфікація: к. х. н., доц., 02.00.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0374-8922

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=54893654600>

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Код за ЄДРПОУ: 00493675

Місцезнаходження: вул. Сергія Єфремова, буд. 25, Дніпро, Дніпровський р-н., 49600, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гиренко Дмитро Вадимович
2. Dmytro V. Hyrenko

Кваліфікація: д.х.н., професор, 02.00.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9658-5645

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004517875>

Повне найменування юридичної особи: Державний вищий навчальний заклад "Український державний хіміко-технологічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070758

Місцезнаходження: просп. Гагаріна, буд. 8, Дніпро, Дніпровський р-н., 49005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пальчиков Віталій Олександрович
2. Vitalii O. Palchykov

Кваліфікація: д. х. н., професор, 02.00.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3748-4566

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=10139119000>

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 72, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Плясовська Катерина Андріївна

2. Kateryna A. Pliasovska

Кваліфікація: к. х. н., доц., 02.00.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9100-8064

Додаткова інформація: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194024441>

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 72, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Вишнікін Андрій Борисович

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

Вишнікін Андрій Борисович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Чернявська Анна Юріївна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна