

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи  
Одеського національного  
університету імені І. І. Мечникова  
Володимир ІВАНИЦЯ



" 2024 р.

## ВИТЯГ

**з протоколу №1 міжкафедрального наукового семінару  
кафедри аналітичної та токсикологічної хімії  
факультету хімії та фармації  
Одеського національного університету імені І. І. Мечникова  
від 15 квітня 2024 р.**

### ПРИСУТНІ:

5 осіб із 6 наукових та науково-педагогічних працівників кафедри аналітичної та токсикологічної хімії: к.х.н., доцент, завідувачка кафедри Щербакова Т.М., к.х.н., доцент Снігур Д.В., д.х.н., проф. Хома Р.Є., к.х.н., доцент, Топоров С.В, к.х.н., доцент Гузенко О.М.

На науковому семінарі присутні аспіранти: асп. Назар А.П.

На науковий семінар запрошені: д.х.н., професор, завідувачка кафедри фізичної та колоїдної хімії Стрельцова О.О., д.х.н., професор, завідувачка кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Марцинко О.Е. (рецензент), д.х.н., професор, професор неорганічної хімії та хімічної освіти Кокшарова Т.В. (рецензент), д.х.н., професор, професор неорганічної хімії та хімічної освіти Сейфулліна І.Й., к.х.н., доцент, професор кафедри фізичної та колоїдної хімії, декан факультету хімії та фармації Менчук В.В.

З присутніх – 5 докторів наук та 5 кандидатів наук – фахівці за профілем представленої дисертації.

Головуючий на науковому семінарі – к.х.н., доцент, завідувачка кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Щербакова Тетяна Михайлівна.

### ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Обговорення публічної презентації наукових результатів дисертації аспірантки 4 року навчання кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Жуковецької Олени Михайлівни на тему *«Хімічно-ініційована міцелярна екстракція та її застосування для концентрування і визначення Германію(IV) спектроскопічними методами»*, представленої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 102 «Хімія».

Тему дисертації затверджено «20» жовтня 2020 р. на засіданні вченої ради факультету хімії та фармації Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, протокол № 4 і «24» листопада 2020 р. на засіданні вченої ради Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, протокол №5. Тема перезатверджувалась 14 листопада 2023 року, протокол №4.

Робота виконана на кафедрі аналітичної та токсикологічної хімії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Науковий керівник к.х.н., доцент, доцент кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Одеського національного університету імені І.І. Мечникова Олена Михайлівна Гузенко.

### СЛУХАЛИ:

1. Доповідь здобувача.
2. Запитання до здобувача.

По доповіді було задано 6 запитань, на які доповідач дав ґрунтовні відповіді. Питання задавали: д.х.н., проф., завідувачка кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Марцинко О. Е., д.х.н., проф., професор кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Хома Р.Є., к.х.н., проф. кафедри фізичної та колоїдної хімії, декан факультету хімії та фармації Менчук В.В., д.х.н., проф. завідувачка кафедри фізичної та колоїдної хімії Стрельцова О.О.

3. Виступи присутніх.

3.1. З оцінкою дисертації Жуковецької Олени Михайлівни виступили рецензенти: д.х.н., професор, завідувачка кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти ОНУ імені І.І. Мечникова Марцинко О.Е., д.х.н., професор, професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти ОНУ імені І.І. Мечникова Кокшарова Т. В., які зазначили, що достовірність і новизна дисертаційного дослідження базуються на використанні сукупності сучасних фізико-хімічних методів дослідження, одержані експериментальні дані обґрунтовані теоретичними розрахунками, пріоритет і новизна отриманих результатів та їх практичне значення підтверджено відповідними науковими публікаціями.

З урахуванням вищезазначеного рецензенти вважають, що дисертація Жуковецької Олени Михайлівни **«Хімічно-ініційована міцелярна екстракція та її застосування для концентрування і визначення Германію(IV) спектроскопічними методами»** на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 102 Хімія є завершеною кваліфікаційною науковою працею й відповідає всім вимогам сучасного порядку присудження ступеня доктора філософії.

3.2. В обговоренні взяли участь присутні на науковому семінарі: к.х.н., доцент, завідувачка кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Щербакова Т.М., д.х.н., проф. завідувачка кафедри фізичної та колоїдної хімії Стрельцова О.О. Вони зауважили, що здобувачем було виконано великий обсяг експериментальної роботи, результати якої було детально проаналізовано. В дисертаційній роботі вивчено особливості утворення хімічно-індукованих міцелярних фаз нейногенних поверхнево-активних речовин, встановлено їх

екстракційну здатність щодо комплексів Ge(IV) з 2,4-заміщеними похідними 6,7-дигідроксибензопірилію та розроблено відповідні комбіновані спектроскопічні методики його визначення. Рівень дисертаційного дослідження є високим та відповідає вимогам порядку присудження ступеня доктора філософії.

3.3. З характеристикою здобувача виступила науковий керівник к.х.н., доцент, доцент кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Гузенко О.М., яка відзначила, що у процесі підготовки дисертаційної роботи аспірантка здобула необхідні теоретичні та практичні уміння і навички, виявила себе як креативна, талановита дослідниця, досягла усіх запланованих результатів. Успішно виконала освітню складову та пройшла педагогічну (асистентську) практику з оцінкою «відмінно».

## **ВИСНОВОК**

**міжкафедрального наукового семінару про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації на тему:**

***«Хімічно-ініційована міцелярна екстракція та її застосування для концентрування і визначення Германію(IV) спектроскопічними методами»***  
**здобувача ступеня доктора філософії**  
**Жуковецької Олени Михайлівни**  
**за спеціальністю 102 «Хімія»**

### **1. Актуальність теми дисертації та її зв'язок з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри**

Дисертаційна робота виконана на кафедрі аналітичної та токсикологічної хімії Одеського національного університету імені І.І. Мечникова відповідно до теми №323 «Розробка та удосконалення комбінованих методів контролю якості фармацевтичних препаратів, продуктів харчування та об'єктів навколишнього середовища» (2021-2026, номер держ. реєстрації 0122/U00230).

Пріоритетний напрямок 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: Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища.

Дисертаційна робота Жуковецької О.М. ***«Хімічно-ініційована міцелярна екстракція та її застосування для концентрування і визначення Германію(IV) спектроскопічними методами»*** присвячена вивченню особливостей утворення хімічно-індукованих міцелярних фаз нейногенних поверхнево-активних речовин (ПАР), встановленню їх екстракційної здатності щодо комплексів Ge(IV) з 2,4-заміщеними похідними 6,7-дигідроксибензопірилію та розробці відповідних комбінованих спектроскопічних методик його визначення.

Індекс УДК: 543.33:543.422.3-76

Тематичні рубрики: 31.17.29, 31.19

## **2. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів**

Основний обсяг експериментальних досліджень, аналіз літературних джерел, а також їх опрацювання виконані безпосередньо автором. Постановка мети й завдань дослідження, а також аналіз і узагальнення отриманих результатів проведені спільно із науковим керівником к.х.н., доц. О.М. Гузенко. Квантово-хімічні розрахунки проведено спільно з к.х.н., доц. М.М. Фізером (ДВНЗ «Ужгородський національний університет»). Автор вдячна к.х.н., доц. Р.Т. Марійчуку (Пряшівський університет, Словаччина) та к.х.н. Д.В. Снігуру за участь в обговоренні результатів досліджень.

## **3. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій**

Про достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій, зроблених в дисертаційному дослідженні свідчить публікація результатів у міжнародних англійськомовних журналах (1 квартилю), що входять до наукометричних баз Scopus та Web of Science, а також активна участь у міжнародних конференціях.

Загалом за темою дисертаційного дослідження Жуковецька О.М. має публікацій – 11, з них 3 – статті в Scopus, 2 – в українських фахових виданнях, тез доповідей – 6.

## **4. Наукова новизна результатів дисертації**

Вивчено кислотно-основні властивості ініціаторів низькотемпературної міцелярної екстракції та запропоновано критерії для їх цілеспрямованого вибору. Вперше детально вивчені сольватохромні властивості солей низьки 2,4-заміщених похідних 6,7-дигідроксибензопірилію та показано, що при заміні полярного розчинника менш полярним спостерігається батохромний зсув максимуму смуги поглинання похідних 6,7-дигідроксибензопірилію, що відповідає  $n \rightarrow \pi^*$  електронному переходу. Відзначено, що спостерігається задовільна кореляція ( $R = 0.795-0.993$ ) між положенням максимуму поглинання барвника і величинами параметрів Хансена, Камлета-Тафта, донорним та акцепторним числом за Гутманом. Вивчено комплексоутворення Германію(IV) із рядом похідних 6,7-дигідроксибензопірилію – солями: 6,7-дигідрокси-2,4-диметилбензопірилію, 6,7-дигідрокси-2-феніл-4-метилбензопірилію та 6,7-дигідрокси-2,4-дифенілбензопірилію та встановлено, що утворюються продукти взаємодії із молярним співвідношенням  $Ge(IV) : R = 1 : 2$ . Визначені хіміко-аналітичні характеристики продуктів взаємодії та зазначено, що найбільш інтенсивно забарвленими та стійкими є комплекси  $Ge(IV)$  з солями 6,7-дигідрокси-2,4-дифенілбензопірилію та 6,7-дигідрокси-4-метил-2-фенілбензопірилію. Показано, що введення фенільних замісників у положення 2 і 4 бензопірилієвого фрагмента призводить до зміщення комплексоутворення в

більш кислу область, підвищення стійкості продуктів взаємодії та збільшення їх молярних коефіцієнтів світлопоглинання. На підставі сукупності спектрофотометричних даних та результатів квантово-хімічних розрахунків в рамках теорії функціоналу густини встановлено, що комплексоутворювачем є катіон  $\text{Ge}(\text{OH})_2^{2+}$ , а ліганд взаємодіє у формі ангідрооснови та запропоновано відповідну схему взаємодії.

## **5. Теоретичне та практичне значення результатів дисертаційної роботи**

Запропоновано просту методику прямого спектрофотометричного визначення Германію(IV) із 6,7-дигідрокси-2,4-диметилбензопірилії хлоридом (перхлоратом, бромідом), яку апробовано при аналізі фармацевтичного препарату. Обґрунтовано підходи до розробки хімічного ініціювання міцелярної екстракції за кімнатної температури. Розроблено комбіновані методики спектрофотометричного та атомно-абсорбційного із графітовою піччю визначення Германію(IV) після міцелярно-екстракційного концентрування його комплексів з солями 6,7-дигідрокси-2,4-дифенілбензопірилію та 6,7-дигідрокси-2-феніл-4-метилбензопірилію. Розроблені комбіновані методики апробовано при аналізі зразків геологічних матеріалів (силікатні гірські породи, донний мул), коксі, біологічно-активній (дієтичній) добавці, рослинних матеріалах (часнику) й показано, що за своїми аналітичними характеристиками вони не поступаються, а в деяких випадках й перевершують відомі аналоги. Правильність отриманих експериментальних даних підтверджена порівнянням з результатами аналізу альтернативними методами.

Окремі матеріали дисертаційної роботи впроваджені в навчальний процес кафедри аналітичної та токсикологічної хімії факультету хімії та фармації Одеського національного університету імені І.І. Мечникова.

## **6. Оцінка структури та обсягу дисертації, її мови та стилю**

Дисертація складається зі вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (271 найменування), додатків А та Б. Роботу викладено на 176 сторінках машинописного тексту, вона містить 14 таблиць і 25 рисунків. Дисертація за структурою, мовою та стилем викладення, а також оформлення відповідає вимогам МОН України та освітньо-наукової програми доктора філософії.

## **7. Результати перевірки роботи на академічний плагіат**

Дисертаційна робота була перевірена автоматизованим сервісом пошуку плагіату Unischek. Результати перевірки зафіксовано в звіті від 10 квітня 2024 року. Висновки щодо запозичень виявлених в роботі є слушними і не є плагіатом, робота незалежна і може бути рекомендована до захисту.

**Висновок:** За результатами перевірки дисертація здобувача ступеня доктора філософії Жуковецької Олени Михайлівни визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів академічного плагіату.

## Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації:

1. Жуковецька О.М., Гузенко О.М., Снігур Д.В. Низькотемпературна аналітична міцелярна екстракція. Повідомлення 1: Протолітичні властивості кислотних ініціаторів у організованих середовищах. Вісник ОНУ. Хімія. 2023. Т. 28, №3. С. 60-69. [https://doi.org/10.18524/2304-0947.2023.3\(86\).297826](https://doi.org/10.18524/2304-0947.2023.3(86).297826) (Фахове видання, Категорія Б) *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці статті до друку.*
2. Snigur D., Azooz E.A., **Zhukovetska O.**, Guzenko O., Mortada W. Recent innovations in cloud point extraction towards a more efficient and environmentally friendly procedure. (TrAC) Trends in Analytical Chemistry. 2023. vol. 164. 117113, <https://doi.org/10.1016/j.trac.2023.117113>. (Scopus, Q1) *Особистий внесок здобувача полягає в узагальненні даних, участі в обговоренні матеріалів й формулюванні висновків та підготовці статті до друку.*
3. Жуковецька О.М., Гузенко О.М., Марійчук Р.Т., Снігур Д.В. Комплексоутворення Ge(IV) із похідними 6,7-дигідроксибензопірилію та його аналітичне застосування. Journal of Chemistry and Technologies. 2023. Т. 31(3). С. 460-467. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v31i3.287489> (Scopus, Q4) *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці статті до друку.*
4. Жуковецька О. М., Гузенко О. М., Щербакова Т. М., Снігур Д. В. Сольватохромні властивості деяких похідних перхлорату 6,7-дигідроксибензопірилію. Укр. хім. журн., 2023. Т.89, №7. С. 117-126. <https://doi.org/10.33609/2708-129X.89.08.2023.117-126> (Фахове видання, Категорія Б) *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці статті до друку.*
5. Snigur D., Azooz E.A., **Zhukovetska O.**, Guzenko O., Mortada W. Low-density solvent-based liquid-liquid microextraction for separation of trace concentrations of different analytes. (TrAC) Trends in Analytical Chemistry. 2023. vol. 167. 117260. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2023.117260>. (Scopus, Q1) *Особистий внесок здобувача полягає в узагальненні даних, участі в обговоренні матеріалів й формулюванні висновків та підготовці статті до друку.*

## Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо:

1. Жуковецька О.М., Тодорова Ю.С., Чеботарьов О.М., Гузенко О.М., Снігур Д.В. Визначення констант йонізації деяких ароматичних карбонових кислот в організованих середовищах НІАР. Тези доповідей VII наукового семінару студентів, аспірантів і молодих учених. Львів. 15-16 жовтня 2020. С. 16. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці тез до друку.*

2. Жуковецька О.М., Гузенко О.М., Снігур Д.В. Хіміко-аналітичні характеристики комплексів Ge(IV) з похідними 6,7-дигідроксибензопірилію. «Сучасні проблеми хімії»: матеріали ХХІІІ міжнар. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених. (м. Київ, 2022 р.). Київ. 2022. С. 34. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці тез до друку.*
3. Жуковецька О.М., Гузенко О.М., Снігур Д.В. Спектрофотометричне визначення Германію(IV) з бромідом 6,7-дигідрокси-2,4-диметилбензопірилію. «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи» – 2022: Збірник наукових праць. Житомир. 2022. С. 11. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці тез до друку.*
4. Жуковецька О.М., Гузенко О.М., Снігур Д.В. Іонізація ароматичних карбонових кислот у водних розчинах нейоногенних пар. ІІ інтернет-конференція «Перспективи хімії в сучасному світі» – 2022: Збірник матеріалів конференції. Житомир. 2022. С. 53. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці тез до друку.*
5. Жуковецька О., Снігур Д., Гузенко О. Взаємодія германію(IV) з похідними 6,7-дигідроксибензопірилію у розчинах та її аналітичне застосування. **XIX наукова конференція “Львівські хімічні читання – 2023”**, 29–31 травня, 2023. А10. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці тез до друку.*
6. Жуковецька О.М., Гузенко О.М., Снігур Д.В. Сольватохромні властивості деяких похідних перхлорату 6,7-дигідроксибензопірилію. VII Міжнародна (XVII Українська) наукова конференція студентів, аспірантів і молодих учених «Хімічні проблеми сьогодення – 2024». Вінниця. 2024. С. 19. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці тез до друку.*

У ході обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.

#### **УХВАЛИЛИ:**

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Жуковецької Олени Михайлівни на тему **«Хімічно-ініційована міцелярна екстракція та її застосування для концентрування і визначення Германію(IV) спектроскопічними методами»**.
2. Констатувати, що дисертація Жуковецької Олени Михайлівни за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичним та практичним значенням, змістом та оформленням повністю відповідає

вимогам, що пред'являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

У 11 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 2 статті у наукових фахових виданнях України, 3 статті у виданнях, які входять до міжнародної наукометричної бази Scopus, 6 тез доповідей.

Рекомендувати дисертацію Жуковецької Олени Михайлівни «*Хімічно-ініційована міцелярна екстракція та її застосування для концентрування і визначення Германію(IV) спектроскопічними методами*», яка представлена до здобуття наукового ступеня доктора філософії, з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 102 «Хімія» для подання до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

Результати голосування щодо затвердження Висновку та рекомендації до захисту дисертації:

За	десять
Проти	немає
Утримались	немає

Головуючий на міжкафедральному науковому семінарі, завідувачка кафедри аналітичної та токсикологічної хімії к.х.н., доцент

Тетяна ЩЕРБАКОВА

Секретар кафедри аналітичної та токсикологічної хімії к.х.н., доцент

Олена ГУЗЕНКО

Підпис Олени Жуковецької  
**ЗАСВІДЧУЮ**  
Вчений секретар ОНУ імені І.І. Мечникова  
С.В. Курандо  
16.08.2024 р.

Підпис Олени Гузенко  
**ЗАСВІДЧУЮ**  
Вчений секретар ОНУ імені І.І. Мечникова  
С.В. Курандо  
16.08.2024 р.