

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувачка ступеня доктора філософії **Мосендз Анастасія Олександрівна**, 1998 року народження, громадянка України, освіта вища: закінчила у 2021 році Київський національний університет імені Тараса Шевченка за спеціальністю «Хімія», працює інженером 1 категорії навчальної лабораторії кафедри аналітичної хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, м. Київ, виконала акредитовану освітньо-наукову програму «Хімія».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Київського національного університету імені Тараса Шевченка від «05» травня 2025 року № 227-34 зі змінами, внесеними наказом від «20» червня 2025 року № 292-34, у складі:

Голови разової

спеціалізованої вченої ради – **Алексєєва Сергія Олександровича**, доктора хімічних наук, доцента, доцента кафедри аналітичної хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Рецензентів –

Куліченка Сергія Анатолійовича, кандидата хімічних наук, доцента, доцента кафедри аналітичної хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Яновської Єліни Станіславівни, кандидата хімічних наук, доцента, доцента кафедри неорганічної хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Офіційних опонентів –

Вишнікіна Андрія Борисовича, доктора хімічних наук, професора кафедри аналітичної хімії та хімічної технології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;

Доленко Світлани Олександрівни, кандидата хімічних наук, старшого наукового співробітника Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України.

на засіданні «09» вересня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 10 – «Природничі науки» Мосендз Анастасії Олександрівні на підставі публічного захисту дисертації «Твердофазна мікроекстракція альдегідів на органокремнеземних покриттях з хроматографічним визначенням» за спеціальністю 102 – «Хімія».

Дисертацію виконано на кафедрі аналітичної хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка Міністерства освіти і науки України, м. Київ.

Науковий керівник – Зуй Марина Федорівна, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри аналітичної хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, що відповідає вимогам пункту 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами) та містить нові науково-обґрунтовані результати про синтез нових сорбційних покриттів на якірцях магнітної мішалки для їх використання у твердофазній мікроекстракції альдегідів, та базується на таких основних положеннях: вперше синтезовано покриття для сорбції на основі полідиметилсилоксану і метилтриметоксисилану з додаванням біс-(триметоксисилілпропіл)-аміну на якірцях магнітних мішалок, що здатні вилучати з водних і органічних розчинів досліджувані альдегіди у формі ПФБГА дериватів, які мають розраховані величини $\log K_{ov}$ в інтервалі 3,3 – 5,4. Показано, що модифіковані покриття, які містять амінопропільні групи, є більш селективними щодо вилучення дериватів альдегідів, порівняно з немодифікованими. Розроблено методику мікроекстракційного вилучення альдегідів у формі ПФБГА дериватів з використанням якірців магнітної мішалки з новим покриттям, модифікованим амінопропілтриетоксисиланом, у поєднанні з ГХ/ПІД визначенням. Розроблено методику твердофазної мікроекстракції з наступним ГХ/ПІД визначенням ароматичних альдегідів з використанням ТФМЕ волокна з ПДМС/ДВБ, яку застосовано для визначення бензальдегіду і 2-фуральдегіду в чаї та каві. Розроблено методику ТФМЕ з покриттям ПДМС/ДВБ і ГХ/ПІД визначенням діальдегідів, яку застосовано для визначення малонового діальдегіду, гліоксалу і метилгліоксалу в модельному розчині плазми крові. Перевагами розроблених методик є простота, низька собівартість, експресність, відповідність вимогам зеленої хімії.

Здобувачка має 10 наукових публікацій за темою дисертації, з них 2 статті, опубліковані у наукових фахових виданнях України; 1 стаття у виданні, проіндексованому в базі даних Scopus/ та/або Web of Science, 7 тез доповідей на всеукраїнських та міжнародних конференціях.

1. А. Мосендз, М. Зуй Порівняння дериватизації і твердофазної мікроекстракції ряду ароматичних альдегідів і діальдегідів для ГХ/ПІД визначення у водних зразках. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*, 2024. 59(1), 19–25. [https://doi.org/10.17721/1728-2209.2024.1\(59\).3](https://doi.org/10.17721/1728-2209.2024.1(59).3)

2. A. Mosendz, M. Zui Impact of sol mixture composition on organosilica coatings formation on glass substrates. *Хімія, фізика та технологія поверхні*. 2025. 16(1), 130–140. <https://doi.org/10.15407/hftp16.01.130> (цитується в Scopus).

3. A. Mosendz, V. Levchyk and M. Zui Derivatization, solid-phase microextraction and gas chromatography for determination of dialdehydes – biomarkers of oxidative stress. *Toxicological & Environmental Chemistry*. 2024. 106(1–10), 168–181. <https://doi.org/10.1080/02772248.2024.2368109> (цитується в Scopus та Web of Science).

У дискусії взяли участь голова, рецензенти, офіційні опоненти та висловили зауваження:

Алексєєв Сергій Олександрович, доктор хімічних наук, доцент, доцент кафедри аналітичної хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Оцінка позитивна без зауважень.

Куліченко Сергій Анатолійович, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри аналітичної хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. При написанні оглядів літератури завжди виникає питання про співвідношення загальної уваги або кількості цитованих джерел, які відносяться до предмету, об'єкту та методу дослідження. В цьому контексті було б цікавіше віддати перевагу предмету дослідження на противагу об'єкту та використаним методам. Зокрема збільшити увагу

до методів хроматографічного визначення альдегідів на противагу розмові про переваги мікроекстракції. При цьому доцільно було перенести таблиці з інформацією про властивості аналітів (наприклад таблиці 1.1, 1.2 та інші аналогічні в розділі 1) в розділ 2 дисертації.

2. Дані про природу та чистоту використаних у роботі реагентів та поверхнево-активних речовин потребують додаткової уваги. Зокрема чистота препаратів охарактеризована загальною («серед них солі чистоти «чда», реагенти чистоти не менше 97% та розчинники придатні для хроматографії» розділ 2, стор.59) і залишає питання стосовно чистоти окремих конкретних речовин. Крім цього, самі використані назви деяких ПАР (наприклад «ПЕГ (М 300, 6000)» не повністю характеризують природу речовини і тут бажано було би дотримуватись систематичних або каталожних назв.
3. Потребують деталізації та роз'яснення мотиви вибору 1-фенілазо-2-нафтолу як модельної сполуки при вивченні сорбційних властивостей покриттів.
4. Вбачається перспективною розмова про зв'язок гідрофобності розроблених покриттів або значень кутів змочування для покриттів з різними добавками з їх сорбційними властивостями. Зокрема цікаво простежити закономірності впливу індексу полярності аналіту при їх вилученні (концентруванні) плівками з різними покриттями.

Яновська Еліна Станіславівна, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри неорганічної хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. Наведені у розділі III (на рис. 3.13 та 3.14) залежності впливу тривалості сорбції на площі піків дериватів ароматичних альдегідів та діальдегідів при проведенні ТФМЕ не порівнюються з літературними джерелами, тому залишається незрозумілою наявність оптимізації методу волоконної твердофазної мікроекстракції цих альдегідів саме щодо часу сорбції.
2. Що дає підставу говорити про те, що малі ступені вилучення дериватів 2,4-диметилбензальдегіду, 4-метоксибензальдегіду та невисокі коефіцієнти їх концентрування, які наведені у таблиці 3.6, є достатніми для забезпечення чутливості їх визначення у зразках різних видів чаю та кави?
3. На чому ґрунтується упевненість у розробці нової методики волоконної твердофазної мікроекстракції ароматичних альдегідів (бензальдегіду, 2-фуральдегіду, 2,4-диметилбензальдегіду, 4-метоксибензальдегіду) і діальдегідів (малондіальдегіду, гліоксалу, метилгліоксалу) у формі дериватів з використанням комерційних волокон з ПДМС/ДВБ покриттям?
4. Чи виникають хімічні зв'язки між дериватами ароматичних альдегідів та поверхнею матеріалів нових синтезованих покриттів у ході сорбції?
5. Навіщо для апробації синтезованих органокремнеземних покриттів, модифікованим фенільними групами, на якірцях магнітної мішалки у якості модельної речовини був використаний азобарвник Судан I?

Вишнікін Андрій Борисович, доктор хімічних наук, професор, професор кафедри аналітичної хімії та хімічної технології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. Ступінь новизни в деяких випадках залишилася недостатньо чітко проголошеною. Так в наукову новизну автор відносить тільки дослідження нових сорбційних покриттів. А що було заплановано і досягнуто для методу визначення альдегідів з використанням волокон з використанням ТФМЕ волокна з ПДМС/ДВБ покриттям у поєднанні з ГХ/ПД?
2. В розділі 3.1 не наведено умови хроматографування. Чи проводилася оптимізація саме хроматографічного процесу і умов розділення, або такі дані були взяті з літератури? В розділі 2.6 вказані умови проведення хроматографічного аналізу методами газової та рідинної хроматографії, але теж не вказано, чому були вибрані саме ці параметри.

Немає і посилань на літературу.

3. В розділі 3.1 проведено дослідження дериватизації. Чи були літературні дані щодо умов такої дериватизації? Не вказано, чи такі умови є подібними до тих, що були знайдені раніше. Замало порівнянь і посилань на літературні дані. Якщо такі посилання є, то немає висновків щодо подібності або відмінності у знайдених закономірностях та оптимальних параметрах.
4. Чому не була оптимізована швидкість перемішування – це дуже сильний фактор, який здатний на порядок пришвидшити ефективність екстракції та суттєво зменшити тривалість вилучення. Також немає оптимізації щодо об'єму зразка та характеристик сорбенту – об'єму рідкої фази чи сорбційної ємності, площі сорбенту.
5. Яким чином розраховували такі високі значення коефіцієнту концентрування (збагачення) до декількох тисяч? Чи відповідають вони досягнутій чутливості аналізу?
6. Методики визначення альдегідів, які розроблені у дисертаційному дослідженні та ті, що є в літературі, мають не таку велику чутливість при порівнянні з методами визначення багатьох інших класів органічних речовин, хоча зрозуміло, що відповідають вимогам у реальному аналізі. Ця чутливість була на рівні 10^{-6} М для ароматичних альдегідів і 10^{-7} М для діальдегідів і це з попереднім концентруванням. В чому ви бачите причину цього?
7. В розділі 5.2.4 зазначено, що коефіцієнт концентрування при визначенні альдегідів з попереднім концентруванням з використанням покриття на мішалці сягав лише кількох одиниць. Чи можна комбінувати цей вид ТФМЕ з термодесорбцією і покращити чутливість?
8. Чутливість визначення Судану методом, який використовує концентрування методом ТФМЕ на якірцях, має порівняно невелику чутливість наприклад, якщо брати концентрування рідинною мікроекстракцією в поєднанні з ВЕРХ (J Food Composition Anal 139 (2025) 107099 Switchable solvent-based liquid phase microextraction of Sudan dyes in food and water samples with HPLC-DAD.) Інтервал визначуваних концентрацій склав від 0.01 до 1 мг/л. Для запропонованого методу (С. 135.) діапазон лінійності був від 1,6 до 80 мг/л. В чому тоді полягають переваги цього способу?
9. Чому як висолювач вибрали хлорид натрію, адже є і більш ефективні речовини, такі як нітрат або сульфат амонію.
10. Є деякі погрішності в оформленні роботи. Перелік умовних позначень наведений не в алфавітному порядку і відсутні деякі скорочення, наприклад ДВБ, МТМОС, БІС. Деякі терміни є неправильними. Не час виходу, а час утримання, замість калібрувальний графік треба градувальний, замість обсягу – об'єм.

Доленко Світлана Олександрівна, кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України. Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. У тексті вказано, що для дериватів альдегідів спостерігається два або три піки ізомерів, а в таблицях 3.1 та 3.2 наведено відповідні часи утримання. Проте не уточнено, до якого саме типу ізомерії (цис-/транс-, син-/анти- тощо) належать ці форми. Доцільно було б зазначити, чи здійснювалася спроба їх ідентифікації, зокрема на основі літературних даних або з використанням додаткових аналітичних методів (наприклад, мас-спектрометрії, порівняння з еталонними зразками, теоретичного моделювання тощо).
2. У підрозділі 3.3.2 описано динаміку сорбції дериватів ароматичних альдегідів і діальдегідів, однак не наведено пояснення причин відмінностей у швидкості досягнення рівноваги та характері сорбції для цих двох класів сполук. Доцільно було б обґрунтувати, чому сорбція ароматичних альдегідів відбувається швидше (досягає рівноваги приблизно за 40 хв), тоді як для діальдегідів рівновага не настає навіть протягом однієї години.

3. У таблиці 3.3 представлено «Кількісні характеристики ГХ/ПД визначення діальдегідів», зокрема межі виявлення (МВ) та діапазони лінійності. Однак незрозуміло, чи наведені значення отримано для кожного індивідуального деривату окремо, чи ці характеристики розраховано за результатами одночасної дериватизації суміші чотирьох сполук. Доцільно було б чітко це уточнити.
4. У частині, присвяченій синтезу покриттів на пластинках та якірцях мішалки і їх використанню для сорбції та визначення барвників і альдегідів, недостатньо обґрунтовано вибір реагентів для синтезу та модифікації органокремнеземних покриттів. Якщо метою було підвищення селективності сорбції, слід чітко вказати, за рахунок яких функціональних груп або хімічних властивостей покриттів досягається вибіркове вилучення ПФБГА-дериватів альдегідів та барвника Судан І.
5. Доцільно було б розглянути, чи оцінювався вплив площі сорбенту на ефективність вилучення аналітів, зокрема, чи досліджувалась можливість збільшення розміру якірця мішалки з нанесеним покриттям з метою підвищення сорбційної ємності.
6. Необхідно уточнити, чи проводилось дослідження залежності ефективності вилучення аналітів від швидкості обертання якірця мішалки, оскільки інтенсивність перемішування може суттєво впливати на кінетику масопереносу та сорбції з водної фази.
7. У роботі трапляються технічні, граматичні та стилістичні помилки. Наприклад, некоректним є формулювання: «при використанні рідких покриттів аналітична речовина сорбується в екстракційну фазу, в якій молекули розчиняються молекулами покриття» (с. 119). Доцільніше вжити: «розчиняються в рідкій фазі покриття» або «в середовищі покриття». Водночас зазначені неточності не впливають на загальне розуміння змісту дисертації.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Мосендз Анастасії Олександрівні ступінь доктора філософії з галузі знань 10 – «Природничі науки» за спеціальністю 102- «Хімія».

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої ради, доктор хімічних наук, доцент, доцент кафедри аналітичної хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка



(підпис)

Сергій АЛЕКСЕЄВ

Підпис засвідчує
Вчений секретар
КАРАУЛЬНА

09.09.20

