

ЗАТВЕРДЖУЮ

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



2025 р.

(МП)

В И Т Я Г

**з протоколу №1 міжкафедрального наукового семінару
кафедри органічної та фармацевтичної хімії
факультету хімії та фармації
Одеського національного університету імені І. І. Мечникова
від 11 квітня 2025 р.**

ПРИСУТНІ:

5 осіб із 5 наукових та науково-педагогічних працівників кафедри органічної та фармацевтичної хімії: д.х.н., професор, завідувачка кафедри Шевченко О.В., д.х.н., с.н.с., професор Ішков Ю.В., к.х.н., доцент Ведута В.В., к.х.н., доцент Федько Н.Ф. (експерт), к.х.н., доцент Федорова Г.В.

На науковий семінар запрошені: к.х.н., доцент, завідувачка кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Щербакова Т.М., д.х.н., професор, професор кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Хома Р.Є. (гарант ОНП), д.х.н., професор, завідувачка кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Марцинко О.Е., д.х.н., професор, професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Кокшарова Т.В., д.х.н., професор, професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Ракитська Т.Л., к.х.н., доцент, доцент кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Снігур Д.В. (експерт), доктор філософії, старший науковий співробітник кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Жуковецька О.М., к.х.н., доцент, доцент кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Раскола Л.А., д.м.н., професор, професор кафедри загальної та клінічної фармації Грицук О.І., к.б.н., доцент, доцент кафедри загальної та клінічної фармації Еберле Л.В., к.б.н., доцент, доцент кафедри загальної та клінічної фармації Устянська О.В.

Головуючий на науковому семінарі – д.х.н., професор, завідувачка кафедри органічної та фармацевтичної хімії Шевченко Ольга Володимирівна.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Обговорення публічної презентації наукових результатів дисертації аспіранта 4 року навчання кафедри органічної та фармацевтичної хімії Сазонова Кирила Дмитровича на тему *«Синтез та біологічна активність нових амідних похідних інденохіноксалінового ряду»*, представленої на здобуття

ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 102 «Хімія».

Тему дисертації затверджено «19» жовтня 2021 р. на засіданні вченої ради факультету хімії та фармації Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, протокол № 2 і «16» листопада 2021 р. на засіданні вченої ради Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, протокол №4. Тема перезатверджувалась на засіданні вченої ради Одеського національного університету імені І. І. Мечникова 25 вересня 2024 року, протокол №3.

Робота виконана на кафедрі органічної та фармацевтичної хімії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Науковий керівник д.х.н., с.н.с., професор кафедри органічної та фармацевтичної хімії Одеського національного університету імені І.І. Мечникова Ішков Юрій Васильович.

СЛУХАЛИ:

1. Доповідь здобувача.
2. Запитання до здобувача.

По доповіді було задано 7 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., д.х.н. проф., професор неорганічної хімії та хімічної освіти Ракитська Т.Л, к.х.н., доцент, доцент аналітичної та токсикологічної хімії Снігур Д.В.

3. Виступи присутніх.

3.1. З оцінкою дисертації Сазонова Кирила Дмитровича виступили експерти: к.х.н., доцент, доцент кафедри аналітичної та токсикологічної хімії ОНУ імені І.І. Мечникова Снігур Д.В., к.х.н., доцент, доцент кафедри органічної та фармацевтичної хімії ОНУ імені І.І. Мечникова Федько Н.Ф., 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 експерти вважають, що дисертація Сазонова Кирила Дмитровича **«Синтез та біологічна активність нових амідних похідних інденохіноксалінового ряду»** 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: д.х.н., професор, завідувачка кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Марцинко О.Е., д.х.н., проф., професор кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Хома Р.Є, д.х.н., проф., професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Ракитська Т.Л. Вони зауважили, що здобувачем було виконано великий обсяг

експериментальної роботи, результати якої було детально проаналізовано. В дисертаційній роботі запропоновано простий та ефективний метод амідкування інденохіноксалінових кислот, яким було отримано дев'ять нових амідних похідних 11-оксоіндено[1,2-*b*]хіноксалін-6-карбонової кислоти. Досліджені протолітичні властивості амідних похідних 11-оксоіндено[1,2-*b*]хіноксалін-6-карбонової кислоти та розраховані їх константи іонізації. Спектроскопічними методами підтверджено взаємодію синтезованих карбоксамідів з ДНК, розраховані константи асоціації комплексів та визначений характер взаємодії сполук, що містять лінкерні аміногрупи. Рівень дисертаційного дослідження є високим та відповідає вимогам порядку присудження ступеня доктора філософії.

3.3. З характеристикою здобувача виступив науковий керівник д.х.н., с.н.с., професор кафедри органічної та фармацевтичної хімії Ішков Ю.В., який відзначив, що у процесі підготовки дисертаційної роботи аспірант здобув необхідні теоретичні та практичні уміння і навички, виявив себе як креативний, талановитий дослідник, досяг усіх запланованих результатів. Успішно виконав освітню складову та пройшов педагогічну (асистентську) практику з оцінкою «відмінно».

ВИСНОВОК

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

«Синтез та біологічна активність нових амідних похідних інденохіноксалінового ряду»

здобувача ступеня доктора філософії

Сазонова Кирила Дмитровича

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 органічної та фармацевтичної хімії Одеського національного університету імені І.І. Мечникова відповідно до теми №368 «Пошук шляхів синтезу нових похідних нітрогеновмісних гетероциклів з біологічною активністю» (2024-2029 рр., № держреєстрації 0124U005001).

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: має наукове значення як фундаментальне дослідження.

Дисертаційна робота Сазонова К.Д. ***«Синтез та біологічна активність нових амідних похідних інденохіноксалінового ряду»*** присвячена розробці зручного та універсального методу синтезу нових амідних похідних інденохіноксалінового ряду, визначенню їх афінитету до ДНК та оцінці пов'язаної з нею біологічної активності.

Індекс УДК: 547.863.18+547-327

Тематичні рубрики: 31.21.27 Гетероциклічні сполуки; 31.23 Біорганічна хімія. Природні органічні сполуки та їхні синтетичні аналоги;

2. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

Основний обсяг експериментальних досліджень, аналіз літературних джерел, а також їх опрацювання виконані автором самостійно. Постановка мети й завдань дослідження, а також аналіз і узагальнення отриманих результатів проведені спільно із науковим керівником д.х.н., с.н.с., професором кафедри органічної та фармацевтичної хімії Ішковим Ю.В. В експериментах щодо біологічної активності приймали участь к.б.н., доц. Зінченко О. Ю. (Одеський національний університет імені І.І. Мечникова) та к.б.н., доц. Еберле Л. В. (Одеський національний медичний університет). В обговоренні частини результатів досліджень брала участь д.х.н., проф. Шевченко О.В.

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 свідчать публікації результатів у міжнародних англomовних журналах (4 квартилю), що входять до наукометричних баз Scopus та Web of Science та широка апробація на конференціях різного рівня.

Загалом за темою дисертаційного дослідження Сазонов К.Д. має публікацій – 8, з них 2 – статті в Scopus, 1 – в українських фахових виданнях, тез доповідей – 5.

4. Наукова новизна результатів дисертації

В представленій роботі вперше:

- здійснений регіоселективний підхід до синтезу 6-заміщених похідних 11Н-інденохіноксалінону на прикладі 11-оксоіндено[1,2-b]інденохіноксалін-6-карбонової кислоти;
- запропонований зручний, ефективний та універсальний метод амідування інденохіноксалінових кислот, який дозволяє приєднувати аміновмісні складові різної будови (естери амінокислот, аміни, аміноспирти);
- синтезовано та ідентифіковано дев'ять нових амідів, які містять в лінкерному амідному ланцюзі фрагменти: метил- та етил-2-аміноацетату; метил 3-амінопропаноату; етил 2-[(2-аміноацетил)аміно] ацетату; метил 2-аміно-3-фенілпропаноату; новокаїну, 2,6-диметилпіримідину, етаноламіну та морфоліну;
- для останніх чотирьох вищезгаданих сполук, а також для описаної в літературі сполуки з N,N-диметилпропанаміном визначено константи протонування;
- проведений віртуальний скринінг синтезованих сполук засвідчив потенційну можливість їх використання як біологічно-активних речовин з протиінфекційною та протипухлинною дією; молекулярним докінгом показана можливість їх інтеркаляції до ДНК;

- спектроскопічними методами підтверджений афінитет синтезованих карбоксамідів до ДНК, розраховані константи асоціації комплексів та визначений характер взаємодії сполук, що містять лінкерні аміногрупи;
- експериментальним дослідженням біологічної активності встановлена антибіотична, антигрибкова та аналгетична дія окремих представників синтезованих амідів.

5. Теоретичне та практичне значення результатів дисертаційної роботи

Представлений у роботі експериментальний матеріал є новим у галузі синтезу похідних 11Н-інденохіноксалинону. Запропоновано зручну, ефективну і препаративно доступну методику амідування для одержання карбоксамідних похідних інденохіноксалинового ряду, що дає можливість здійснювати цілеспрямований дизайн нових біологічно активних сполук з широким спектром дії. Віртуальним скринінгом за програмою PharmMapper спрогнозовано протиракову та противірусну активність синтезованих сполук. Експериментальним біологічним скринінгом виявлено низку перспективних з точки зору практичного застосування нових біологічно активних сполук, які проявляють антимікробну, антигрибкову та аналгетичну дію.

Окремі матеріали дисертаційної роботи впроваджені в навчальний процес кафедри органічної та фармацевтичної 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, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (140 найменувань), додатків А, Б та В. Роботу викладено на 151 сторінках машинописного тексту, вона містить 13 таблиць і 63 рисунка. 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 StrikePlagiarism. Результати перевірки зафіксовано в звіті від 18 березня 2025 року, який був розглянутий комісією з етики та академічної доброчесності факультету хімії та фармації. Комісією з етики та академічної доброчесності факультету хімії та фармації встановлено, що запозичення виявлені 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 Сазонова Кирила Дмитровича визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів академічного плагіату.

Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації:

1. **Sazonov K.D.**, Ishkov Yu.V. Development of an effective method for synthesis of new derivatives of indenoquinoxaline carboxylic acids with esters of α -, β -amino acids. *Вісник Одеського національного університету. Хімія*; **2024**, 1(87), 91-98. [https://doi.org/10.18524/2304-0947.2024.1\(87\).307869](https://doi.org/10.18524/2304-0947.2024.1(87).307869) (Фахове видання, Категорія Б) *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці статті до друку.*
2. **Sazonov K.D.**, Ishkov Yu.V., Shevchenko O.V. Synthesis of new derivatives of indenoquinoxalinecarboxylic acids with amines and in silico prediction of their biological activity. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*. **2024**, 6, pp 40-46. <http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2024-157-6-40-46> (Scopus, Q4) *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці статті до друку.*
3. **Sazonov K.D.**, Ishkov Yu.V., Shevchenko O.V. Acid-base properties and affinity to DNA of indenoquinoxalinecarboxylic acid derivatives. *Journal of Chemistry and Technologies* **2024**, 32(4), pp 916-923. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v32i4.311315> (Scopus, Q4) *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці статті до друку.*

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

1. **Сазонов К.Д.**, Ішков Ю.В. Розробка зручного варіанту синтезу нових похідних інденохіноксалін-6-карбонової кислоти з естерами α , β , γ -амінокислот. *Проблеми та досягнення сучасної хімії*, Тези Доповідей XXII Наукової Молодіжної Конференції, Одеса, Україна, Вересень 14-15, 2023; Одеса, 2023; с 24. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці тез до друку.*
2. **Сазонов К.Д.**, Ішков Ю.В. Синтез нових похідних інденохіноксалін-6-карбонової кислоти з амінами та дослідження їх афінитету до ДНК. *Хімія і сучасні технології*, Тези Доповідей XI Міжнародної Науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених, Дніпро, Україна, Грудень 06-07, 2023; ДВНЗ «УДХТУ»: Дніпро; с 74. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці тез до друку.*
3. **Сазонов К.Д.**, Ішков Ю.В., Шевченко О.В. Нові біологічно активні амідні інденохіноксалін-6-карбонової кислоти: Синтез, властивості та афінитет до ДНК. *Інноваційні напрями розвитку хімії*, Тези Доповідей I наукової конференції з міжнародною участю, Одеса, Україна, Вересень 9-11, 2024;

ОНУ імені І.І. Мечникова: Одеса, с 79. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці тез до друку.*

4. **Сазонов К.Д.,** Ішков Ю.В., Шевченко О.В. Кількісне визначення афінитету до ДНК нових похідних хіноксалинового ряду з естерами амінокислот. *Modern chemistry of medicines*, Тези Доповідей Міжнародної internet-конференції, Харків, Україна, Вересень 25, 2024; НФУ: Харків; с 117. *Особистий внесок здобувача полягає в проведенні експериментальних досліджень, участі в узагальненні результатів та підготовці тез до друку.*
5. **Сазонов К.Д.,** Еберле Л.В., Шевченко О.В., Ішков Ю.В. Синтез амідних похідних інденохіноксалин-6-карбонової кислоти з аміноетанолом і морфоліном та дослідження їх біологічної активності. *Хімічні проблеми сьогодення*, Збірник тез доповідей VIII Міжнародної (XVIII Української) Наукової Конференції студентів, аспірантів і молодих учених, Вінниця, Україна, Березень 25-27, 2025; ДНУ ім. Василя Стуса: Вінниця; с 74. *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 Сазонова Кирила Дмитровича на тему **«Синтез та біологічна активність нових амідних похідних інденохіноксалинового ряду»**.
2. Констатувати, що дисертація Сазонова Кирила Дмитровича 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.
3. Наукові результати дисертації висвітлено у 8 наукових публікаціях, що відповідають вимогам чинного законодавства для здобуття ступеня доктора філософії. З них 1 стаття у науковому фаховому виданні України, 2 статті у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз Scopus/Web of science, 5 тез доповідей. У зазначених 8 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації.
4. Рекомендувати дисертацію Сазонова Кирила Дмитровича **«Синтез та біологічна активність нових амідних похідних інденохіноксалинового ряду»**, представлену на здобуття 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	шістнадцять
Проти	немає
Утримались	немає

Головуючий на міжкафедральному
науковому семінарі, завідувачка кафедри
органічної та фармацевтичної хімії
д.х.н., професор



Ольга ШЕВЧЕНКО

Секретар кафедри органічної та
фармацевтичної хімії к.х.н., доцент



Віра ВЕДУТА

ОСОБИСТИЙ ПІДПІС
ШЕВЧЕНКО Ольга
ВЕДУТА Віра ЗАСВІА
СТ. ІНСПЕКТОР ВІДДІЛУ КАДРІВ
Підпис / Г.В. Любарська

