

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації здобувачки наукового ступеня доктора філософії, аспірантки 4-го року денної форми навчання за спеціальністю 102 – «Хімія» (кафедри органічної хімії навчально-наукового інституту хімії та екології) ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Кут Діани Жолтівни на тему: «Електрофільна гетероциклізація S(N)-алкенільних(алкінільних) похідних 2-тіохіназолін-4-онів»

26.02.2024 року

1. Виконання освітньо-наукової програми.

Здобувачка наукового ступеня доктора філософії, аспірантка 4-го року денної форми навчання (кафедри органічної хімії навчально-наукового інституту хімії та екології) ДВНЗ «Ужгородський національний університет» Кут Діана Жолтівна у повному обсязі виконала індивідуальний навчальний план відповідно до освітньо-наукової програми аспірантури ДВНЗ «Ужгородський національний університет», що повністю відповідає вимогам Національної рамки кваліфікацій та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеню доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 23.03.2016 року № 261 (зі змінами).

Кут Діана Жолтівна відмінно виконала освітню (індивідуальний навчальний план) та наукову (індивідуальний план наукової роботи) складову, успішно склала заліки та іспити з дисциплін загальної та професійної підготовки, дисциплін за вибором аспіранта та пройшла педагогічну (асистентську) практику.

2. Виконання індивідуальною плану наукової роботи (наукова складова освітньо-наукової програми).

Індивідуальний план наукової роботи Кут Діани Жолтівни затверджений рішенням вченої ради хімічного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (протокол № 2 від 27.10.2020 року).

Науковий керівник: завідувач кафедри органічної хімії ДВНЗ «Ужгородський національний університет», доктор хімічних наук, доцент Михайло Юрійович Онисько.

Термін виконання роботи: 2020-2024 роки.

Усі розділи індивідуального плану наукової роботи здобувачка наукового ступеня доктора філософії, аспірантка 4-го року денної форми навчання денної форми (кафедри органічної хімії навчально-наукового інституту хімії та екології) Кут Д.Ж. виконала в чітко встановлені терміни, що підтверджено результатами піврічних та підсумкових (річних) атестацій та заключного звітування.

Сумлінне виконання поставлених науковими керівниками завдань дозволило вирішити поставлені задачі, розкрити проблематику дослідження, зібрати значну літературну базу, здійснити її глибокий аналіз, узагальнення та систематизацію.

Дисертаційні дослідження проведено в повному обсязі з використанням сучасних методів аналізу. Інтерпретація результатів проведена на високому науковому рівні із залученням ряду фізико-хімічних методів дослідження органічних речовин.

3. Актуальність теми дослідження та її зв'язок з планами наукових робіт.

Дисертаційне дослідження Кут Діани Жолтівни спрямоване на з'ясування закономірностей реакцій електрофільної внутрішньомолекулярної циклізації S(N)-алкеніл(алкініл) заміщених 2-тіохіназолін-4-онів під дією галогенів, тетрагалогенідів селену та телуру, *n*-алкоксифенілтелуртрихлоридів і

протонвмісних електрофільних реагентів та розробка зручних методів спрямованого синтезу азола(азино, азепіно)анельованих конденсованих систем на основі хіназолін-4-ону, дослідження їх хімічних та біологічних властивостей.

Хіназолін-4-он та його конденсовані похідні є надзвичайно важливим класом гетероциклічних сполук в органічній, медичній та фармацевтичній хімії. Вони застосовуються в якості біологічно активних сполук та ефективних лікарських засобів. Анелювання додаткових тіазольного, тіазинового чи тіазепінового циклів до хіназоліну та введення різноманітних фармакофорних груп може суттєво підвищити біоактивність поліядерних гетероциклів хіназолінового ряду.

В останні роки все більша увага дослідників приділяється похідним хіназолін-4-ону, які містять алкенільні та алкінільні фрагменти в піримідиноновому циклі. Комбінування амідного(тіоамідного) та екзоциклічних алкенільних(алкінільних) фрагментів є основними чинниками для проходження електрофільної внутрішньомолекулярної гетероциклізації. Даний метод є ефективним та керованим інструментом для побудови гетероциклічних конденсованих систем з гідрованими азагетероциклами. Синтез методом електрофільної гетероциклізації нових галогено- та халькогенофункціоналізованих конденсованих гетероциклів на основі хіназолону є актуальною задачею.

Робота виконана на кафедрі органічної хімії ДВНЗ «Ужгородський національний університет» згідно наукової тематики кафедри, зокрема у відповідності до держбюджетних тем: «Нові гетероциклічні катіонні поверхнево-активні речовини з антисептичною та антибактеріальною активністю» (номер державної реєстрації 0119U100232, 2019-2021 рр.), «Нові конденсовані гетероциклічні катіони як проти-іони електродо-активних речовин електрохімічних сенсорів» (номер державної реєстрації 0120U100431, 2020-2022 рр.). У межах вказаних тем здобувачка виконувала експериментальні дослідження.

4. Наукові положення, розроблені особисто дисертантом та їх новизна.

У дисертаційній роботі Кут Діани Жолтівни одержано такі основні наукові результати:

Встановлена регіонаправленість реакцій електрофільної гетероциклізації 2-S-аліл(металіл, диметилаліл, цинаміл, пропаргіл, бутініл, пентініл) та 3-N-аліл(металіл) похідних 2-тіохіназолін-4-ону під дією галогенів (бром, йод, бромід йоду), халькоген тетрагалогенідів (тетрахлорид і тетрабромід телуру, тетрахлорид і тетрабромід селену), арилтелуртрихлоридів (*n*-метоксифенілтелуртрихлорид, *n*-етоксифенілтелуртрихлорид), протонних кислот (ПФК, HBr) та з'ясовано вплив структурних та електронних факторів вихідних субстратів і реакційних умов на перебіг реакцій гетероанелювання.

Доведено, що напрямок галогеноциклізації 2-S-алільних тіоетерів хіназолін-4(3H)-ону залежить від наявності замісника біля термінального атома карбону алільного фрагмента. У випадку термінально незаміщених алільних(металільних) та диметилалільних тіоетерів відбувається анелювання тіазольного циклу до остова хіназоліну, а цинамільних — тіазинового циклу. Варіюванням наявності та виду замісника біля термінального карбону аліла дозволяє управляти напрямком галогеноциклізації.

Знайдено, що регіохімія процесу халькогено-індукованої циклізації алільних, металільних та диметилалільних тіоетерів хіназолін-4-ону не залежить від природи електрофільного реагенту і приводить до утворення тіазолінохіназолінієвих солей. У випадку цинамільних тіоетерів хіназолін-4-ону галогено- та селено-індукована циклізація відбувається з анелюванням тіазинового циклу, а при телурогалогенуванні (тетрагалогеніди телуру, *n*-алкоксифенілтелуртрихлорид) утворюються аддукти з шестикоординованим атомом телуру.

Знайдено, що стереоселективність галогенування термінальних алкінільних тіоетерів хіназоліну залежить від довжини алкінільного замісника та полярності розчинника. Пропаргільні тіоетери зазнають стереоселективної галоіндукованої циклізації в оцтовій кислоті, а в хлороформі

стереоселективність зменшується. Натомість, бутінільні та пентінільні тіоетери хіназоліну під дією галогенів циклізуються регіо- та стереоселективно з утворенням галогенідних солей галогенометиліден заміщених тіазіно(тіазепіно)хіназолінів *E*-конфігурації незалежно від полярності розчинника.

Вперше синтезовано тригалогенохалькогенометиліден заміщені тіазолінохіназолони *E*-конфігурації електрофільною гетероциклізацією 2-пропаргілтіохіназолінонів під дією халькоген тетрагалогенідів та *n*-алкоксифенілтелур трихлоридів.

Виявлено, що регіохімія галоген-, протон- та халькоген-індукованої гетероциклізації 3-алкеніл-2-тіоксохіназолін-4-онів призводить до утворення 2-функціоналізованих дигідротіазоло[2,3-*b*]хіназолінів як у вигляді солей, так і в формі основ. Регіохімія гетероанелювання тіазолінового кільця до хіназолінового ядра залишається незмінною і не залежить від специфіки використаного електрофільного реагенту, що забезпечує гнучкість у виборі найбільш оптимального електрофільного реагенту з широкого спектру доступних варіантів, зберігаючи при цьому бажану хемоселективність реакції.

Встановлено, що в *S,N*-діалілхіназолін-4-онах більш активним для галогено- та халькоген-індукованої гетероциклізації є *S*-алільний фрагмент та ендочиклічний нітроген положення 1 хіназоліну. Інертність *N*-алільного фрагменту в реакції навіть при надлишку галогену пояснюється, імовірно, кінетичним фактором.

5. Обґрунтованість і достовірність наукових положень висновків і рекомендацій, які захищаються.

Наукові положення, висновки та практичні рекомендації, викладені в дисертаційній роботі Кут Д.Ж. є достовірними та обґрунтованими, завдяки використанню органічного синтезу, сучасних фізико-хімічних та спектральних методів досліджень (ІЧ-, ЯМР-спектроскопія (^1H , ^{13}C , ^{19}F), гомоядерна кореляційна спектроскопія, ядерна спектроскопія з ефектом Оверхаузера

(NOESY) та елементного аналізу для встановлення будови новосинтезованих сполук хіназолінового ряду, використанню новітнього експериментального устаткування.

6. Наукове та практичне значення дисертаційної роботи.

На основі реакцій електрофільної гетероциклізації S,(N)-алкенільних(алкінільних) похідних хіназолін-4-ону під дією галоген-, халькоген- та протонвмісних електрофільних реагентів розроблені ефективні методи одержання раніше неописаних тіазоло(тіазино, тіазепіно)хіназолінів лінійної та ангулярної будови, що містять біологічно активні центри (CF₃-група, галогенохалькогенометиленовий фрагменти).

Виявлено антибактеріальну та протигрибкову активність новосинтезованих конденсованих похідних хіназоліну, а знайдені структурні залежності дозволяють проводити пошук найбільш біоактивних похідних в ряді конденсованих хіназолінів.

На основі трийодиду 1,2,4,5-тетрагідро-4-етил-1-(йодометил)-1-метил-5-оксотіазоло[3,2-*a*]хіназолін-10-ію розроблено аналітичний сенсор для визначення вітаміну С у складі напоїв, соків та фармацевтичних препаратів методом потенціометричного титрування.

7. Використання результатів.

Одержані Кут Д.Ж. наукові результати дисертаційного дослідження можуть бути використані в навчальному процесі підготовки фахівців рівня «бакалавр», «магістр» та «докторів філософії (PhD)» зі спеціальності 102 «Хімія» при викладанні загальних та вибіркових дисциплін в Навчально-науковому інституті хімії та екології ДВНЗ «Ужгородський національний університет» та в інших навчальних та наукових установах при проведенні досліджень в галузі органічного синтезу.

8. Оцінка мови та стилю.

Дисертацію написано з правильним вживанням фахової термінології. Стил викладення матеріалів науковий, між послідовними частинами дисертації наявний чіткий причинно-наслідковий зв'язок. Спосіб подання матеріалів дослідження, наукових положень дисертації, висновків рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття.

9. Відповідність діючим вимогам щодо оформлення дисертації.

Дисертація Кут Діани Жолтівни на тему: «Електрофільна гетероциклізація S(N)-алкенільних(алкінільних) похідних 2-тіохіназолін-4-онів» є закінченим науковим дослідження в межах поставлених задач, за глибиною дослідження, актуальністю, новизною, теоретичним та практичним значенням отриманих результатів, змістом, обсягом та оформленням відповідає встановленим вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю за спеціальністю 102 «Хімія».

Дисертаційна робота складається з анотації (українською та англійською мовами), вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних у роботі літературних джерел (136 найменувань) і додатків. Загальний об'єм роботи складає 175 сторінок, з них 139 сторінок основного тексту, містить 6 таблиць, 9 рисунків та 84 схеми.

За формальними ознаками робота відповідає чинним вимогам, які висуваються до оформлення дисертації Міністерством освіти і науки України.

10. Відповідність змісту дисертації спеціальності, з якої вона подається до захисту.

Дисертація повністю відповідає паспорту спеціальності галузі знань 10 – Природничі науки за спеціальністю 102 «Хімія».

11. Зауваження та рекомендації:

Зазначимо, що здобувачкою було враховано основні рекомендації, надані членами кафедри у процесі обговорення роботи на попередніх засіданнях кафедри та звітуваннях. Зауваження і побажання членів кафедри не впливають на загальну позитивну оцінку роботи та не зменшують її наукової новизни і практичної значимості, тому не є перешкодою для її представлення у спеціалізовану Вчену раду для офіційного захисту.

12. Відповідність дисертації вимогам, передбаченим Наказом Міністерства Освіти і науки України «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» № 40 від 12.01.2017р. (зі змінами та доповненнями)

Дисертаційна робота Кут Діани Жолтівни на тему: «Електрофільна гетероциклізація S(N)-алкенільних(алкінільних) похідних 2-тіохіназолін-4-онів» повністю відповідає вимогам Наказу Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» № 40 від 12.01.2017р. (зі змінами та доповненнями).

13. Кількість наукових публікацій, повнота опублікування результатів дисертації та особистий внесок здобувачки до всіх наукових публікацій, опублікованих співавторами дисертації. та зарахованих за темою

Результати наукових досліджень Кут Діани Жолтівни, які у повній мірі розкривають основний зміст дисертаційної роботи, опубліковані у 24 наукових публікаціях, з них 3 статті у міжнародних виданнях, які індексуються в наукометричних базах Scopus та WoS (2 публікації Q3 *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*, 1 публікація Q4 *Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements*), 2 статті у наукових фахових виданнях України 19 тезах міжнародних (9) та українських (10) конференцій.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько, І.М. Балог, В.Г. Лендел. Синтез та бромовання біс-гетерилдителуридів. // Наук. вісник Ужгород. ун-ту (Сер. Хімія). –2020. – 44(2). – С. 51-57. <https://doi.org/10.24144/2414-0260.2020.2.51-57>
2. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько, І.М. Балог, В.Г. Лендел. Халькогенування N-алкенільних похідних 2-тіоксо-2,3-дигідрохіназолін-4(1H)-ону. // Наук. вісник Ужгород. ун-ту (Сер. Хімія). –2021. – 45(1). – С. 90-94. <https://doi.org/10.24144/2414-0260.2021.1.90-94>
3. M. Kut, **D.Zh. Kut**, M. Yu. Onysko, V.G. Lendel. Electrophilic cyclization of propargyl thioethers of 3-methyl(phenyl)-2-(prop-2-yn-1-ylthio)-7-(trifluoromethyl)quinazolin-4(3H)-ones by tellurium tetrahalides. // Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii. – 2021. – 6. – P.40-44. <http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2021-139-6-40-44>
4. **D. Kut**, M. Kut, O. Svalyavin, M. Onysko, V. Lendel. Halogenoheterocyclization of terminal and internal 2-allylthio-3-methyl(phenyl)-7-trifluoromethylquinazolin-4-ones. // Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements. – 2022. – 197(12). – P.1255-1262. <https://doi.org/10.1080/10426507.2022.2085275>
5. **D.Zh. Kut**, M.М. Kut, E.М. Ostapchuk, M.Yu. Onysko. Regio- and stereoselective halogeninduced cyclization of terminal alkynyl thioethers of 3-phenylquinazoline-4-one. // Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii. – 2023. – 6. – P.124-128. <http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2023-151-6-124-128>

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації на вітчизняних та міжнародних конференціях

6. М.М. Кут, **Д.Ж. Кут**, М.Ю. Онисько, І.М. Балог, В. Г. Лендел. Регіоселективна електрофільна циклізація CF₃-заміщеного 3-метил-2-тіоксохіназолін-4-ону. III Міжнародна (XIII Українська) наукова конференція студентів, аспірантів і молодих учених «Хімічні проблеми сьогодення», Вінниця. –2020. – С. 86.
7. **Д.Ж. Кут**, М.М. Кут, М.Ю. Онисько, І.М. Балог, В.Г. Лендел. Синтез та електрофільна циклізація 2-алілтіо-3-метил(феніл)-7-трифлуорометилхіназолін-

4(3H)-онів. // IV Міжнародна (XIV Українська) наукова конференція студентів, аспірантів і молодих учених «Хімічні проблеми сьогодення», Вінниця. – 2021. – С. 82.

8. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько, І.М. Балог, В.Г. Лендел. Телуроіндукована електрофільна внутрішньомолекулярна циклізація 3-алкеніл-2-тіо-2,3-дигідрохіназолін-4(1H)-онів індивідуальним тетрахлоридом телуру. // V Всеукраїнська наукова конференція «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи», Житомир. – 2021. – С. 278.

9. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько, І.М. Балог, В.Г. Лендел. Регіоселективність бромовання N(3)-заміщених 2-металітїо-7-трифлуорометилхіназолін-4(3H)-онів. // Матеріали V Всеукраїнської наукової конференції «Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів», Дніпро. – 2021. – С. 201.

10. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько, І.М. Балог, В.Г. Лендел. Селенохлорування N-алкенільних похідних 2-тіо-2,3-дигідрохіназолін-4(1H)-онів. // XIII Всеукраїнська наукова конференція студентів та аспірантів «Хімічні Каразінські читання – 2021» (ХКЧ'21), Харків. – 2021. – С. 71-72.

11. Д. Кут, М. Кут, М. Онисько, І. Балог, В. Лендел. Регіоселективність галогенування N,S-пропенільних 7-трифлуорометилхіназолін-4(3H)-онів. // XVIII Наукова конференція «Львівські хімічні читання – 2021», Львів. – 2021. – С. 382.

12. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько, В.Г. Лендел. Телурогалогенування 3-метил(феніл)-2-(проп-2-ін-1-їлтїо)-7-(трифлуорометил)хіназолін-4(3H)-онів. // I Міжнародна наукова конференція «Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів», Дніпро. – 2022. – С. 167-168.

13. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько, В.Г. Лендел. Галогенгетероциклізація термінальних та інтернальних 2-алілтїо-3-метил(феніл)-7-трифторометилхіназолін-4-онів. // V Міжнародна (XV Українська) наукова конференція студентів, аспірантів і молодих учених «Хімічні проблеми сьогодення», Вінниця. – 2022. – С. 67.

14. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько, В.Г. Лендел. Телуроциклізація 2-алілтіо-3-метил(феніл)-хіназолін-4-онів. // XXIII Міжнародна конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Сучасні проблеми хімії», Київ. – 2022. – С. 70.
15. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько, В.Г. Лендел. Галогенгетероциклізація термінальних та інфернальних 2-алілтіо-3-метил(феніл)-7-трифторометилхіназолін-4-онів. // XX Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії, Дніпро. – 2022. – С. 27-28.
16. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько. Протон-індукована циклізація N-алкенільних 4-оксохіназолін-2-тіонів. // VI Міжнародна (XVI Українська) наукова конференція студентів, аспірантів і молодих учених «Хімічні проблеми сьогодення», Вінниця. – 2023. – С. 55.
17. Д.Ю. Куля, Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько, В.Г. Лендел. Регіоселективність галогенування 3-аліл-2-алілтіохіназолін-4(3H)-ону. // XXIV Міжнародна наукова конференція студентів, аспірантів та молих вчених «Сучасні проблеми хімії», Київ. – 2023. – С. 95.
18. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, О.З. Комаровська-Порохнявець, М.С. Курка, М.Ю. Онисько, В.І. Лубенець. Антимікробна активність галогено- та халькогенгалогено-функціоналізованих тіазолохіназолінів. // Міжнародна Internet-конференція «Modern chemistry of medicines», Харків. – 2023. – С. 184-185.
19. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько. Галогенування 3-метил(феніл)-2-(проп-2-ін-1-ілтіо)-7-(трифлуорометил)-хіназолін-4(3H)-онів. // II Міжнародна наукова конференція «Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів», Дніпро. – 2023. – С. 127-128.
20. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько. Халькогеногалогенування інтернальних алітіохіназолінонів. // International Scientific Conference «Modern Achievements in Food, Organic and Polymer Chemistry», Львів. – 2023. – С. 34.

21. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько. Синтез алкінільних тіоетерів 3-фенілхіназолін-4(3H)-ону. // VII Всеукраїнська наукова конференція «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи», Житомир. – 2023. – С. 212.
22. А.Р. Криворучко, Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.М. Онисько. Галогенування 2-S-алілтіо-3-етилхіназолін-4(1H)-ону. // XV Всеукраїнська наукова конференція студентів та аспірантів «Хімічні Каразінські читання 2023», Харків. – 2023. – С. 123.
23. Д.Ж. Кут, М.М. Кут, М.Ю. Онисько. Дослідження регіоселективності електрофільної гетероциклізації 3-аліл-2-тіоксо-7-трифлуорометил-2,3-дигідрохіназолін-4(1H)-ону. // XXI Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії «Всеукраїнська конференція», Дніпро. – 2023. – С. 41-44.
24. Д. Куля, Д. Кут, М. Кут, М. Онисько. Регіоселективність телурогалогенування 3-аліл-2-алілтіохіназолін-4(3H)-ону. // XIX Наукова конференція «Львівські хімічні читання 2023», Львів. – 2023. – С. 026.

14. Результати перевірки роботи на академічний плагіат

У ході перевірки дисертаційних запозичень матеріалу без посилання на відповідне джерело не виявлено. Перевірка проводилася сертифікованою програмою Unischek. Оригінальність роботи складає 92,9% (схожість 7,1%). Виявлені за допомогою програми Unischek текстові співпадіння (цитування) мають посилання на першоджерела, внесені до списку використаної літератури. Запозичення (співпадіння) у тексті не мають ознак плагіату. Робота визнається самостійною та рекомендується бути допущеною до захисту.

Результати дисертації апробовано на розширеному засіданні кафедри органічної хімії 22.02.2024 р. (протокол №1). За результатами розширеного засідання кафедри органічної хімії ухвалено затвердити позитивний висновок щодо рекомендації до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді дисертаційної роботи Кут Діани Жолтівни на тему: «Електрофільна гетероциклізація S(N)-алкенільних(алкінільних) похідних 2-тіохіназолін-4-

онів» на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 10 – Природничі науки за спеціальністю 102 «Хімія».

Дисертаційна робота **рекомендована до захисту** у спеціалізованій Вченій раді за спеціальністю 102 «Хімія».

Головуючий на засіданні

доктор хімічних наук, професор,

професор кафедри органічної хімії

ДВНЗ «УжНУ»



Михайло СЛИВКА

Підпис доктора хімічних наук, професора,

професора кафедри органічної хімії ДВНЗ «УжНУ» Михайла СЛИВКИ

засвідчую

Вчений секретар ДВНЗ «УжНУ»

кандидат технічних наук, доцент



Олена МЕЛЬНИК