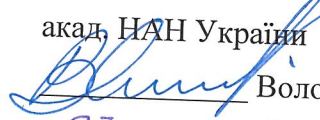


«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Генеральний директор
Державної наукової установи
«Науково-технологічний комплекс
«Інститут монокристалів»
Національної академії наук України»

акад. НАН України

 Володимир СЕМИНОЖЕНКО

« 23 » травня 2025 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 7 засідання Вченої ради ІХФМ
НТК «Інститут монокристалів» НАН України (у гібридному форматі)
від 20 травня 2025 р.

ГОЛОВУЮЧИЙ: Олеся КУЛИК, к.х.н., доц. (заступник директора Інституту хімії функціональних матеріалів, заступник голови Вченої ради ІХФМ).

СЕКРЕТАР: Марія ШИРОБОКОВА, к.х.н. (особа, відповідальна за науково-організаційну роботу ІХФМ, секретар Вченої ради ІХФМ).

ПРИСУТНІ: 38 осіб, з них:

17 членів Вченої ради ІХФМ (з 17 за списком. Склад Вченої ради ІХФМ затверджено наказом генерального директора від 12.09.2024 № 129):

О. Безугла, к.фарм.н., с.н.с.; К. Беліков, к.х.н., с.д.; К. Брильова, к.х.н., с.д.; С. Десенко, д.х.н., проф.; О. Кириченко, д.х.н., с.н.с.; І. Коновалова, к.х.н., с.д.; О. Кулик, к.х.н., доц.; В. Ліпсон, д.х.н., проф.; Л. Лисецький, д.ф.-м.н., проф.; Д. Мяснікова (здобувач); Н. Пінчукова (науковий керівник), к.т.н., с.д.; О. Солодянкін, к.б.н., с.д.; А. Татарець, к.х.н., с.д.; В. Чебанов (науковий керівник), акад. НАНУ, д.х.н., проф.; С. Шишкіна, к.х.н., с.д.; М. Широбокова, к.х.н.; І. Щербаков, к.х.н., с.д.

21 співробітник наукових відділів:

К.т.н., доц. В. Анан'єва, д.т.н., с.д. І. Беспалова, к.х.н. В. Вакула, В. Верещак, к.х.н. Г. Власенко, к.х.н. с.д. Є. Гладков, к.х.н., с.д. М. Горобець, к.х.н., с.д. О. Збруєв, к.х.н., с.д. О. Колосова, А. Коробка, к.вет.н. Н. Рудова, Т. Савлук, к.х.н., с.д. В. Сараєв, к.х.н., с.д. Я. Сахно, Р. Свояков (аспірант НТК ІМК НАНУ), С. Сірко, А. Тімоніна (аспірантка НТК ІМК НАНУ), М. Шишкіна (аспірантка НТК ІМК НАНУ), д.х.н., проф. О. Циганков; О. Черняєва, к.х.н. О. Швець.

Серед присутніх 5 докторів хімічних наук, 17 кандидатів хімічних наук – фахівці із спеціальності 102 Хімія, з якої виконано дисертацію.

СЛУХАЛИ:

1. Результати дисертаційної роботи здобувача МЯСНІКОВОЇ Дар'ї Юріївни на тему: «Дослідження супрамолекулярних комплексів типу “гість хазяїн” на основі циклодекстринів та кукурбіт[п]урилів», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 102 Хімія.

Наукові керівники:

ЧЕБАНОВ Валентин Анатолійович, академік НАН України, доктор хімічних наук, професор, перший заступник генерального директора НТК ІМК НАНУ з наукової роботи;

ПІНЧУКОВА Наталія Олександрівна, кандидат технічних наук, старший дослідник, старший науковий співробітник відділу органічної та біоорганічної хімії НТК ІМК НАНУ.

Тему дисертаційної роботи «Дослідження супрамолекулярних комплексів типу “гість хазяїн” на основі циклодекстринів та кукурбіт[п]урилів» затверджено на засіданні Вченої ради НТК «Інститут монокристалів» НАН України (протокол № 11 від 17.12.2021 р.).

2. Виступ здобувача МЯСНІКОВОЇ Дар'ї Юрїївни.
3. Запитання до здобувача за темою дисертації ставили: доктор хімічних наук, професор Десенко Сергій Михайлович, кандидат біологічних наук, старший дослідник Солодянкін Олексій Сергійович, кандидат хімічних наук, старший дослідник Колосова Ольга Сергіївна, кандидат хімічних наук, старший дослідник Збруєв Олександр Ігорович, кандидат хімічних наук, старший дослідник Татарець Анатолій Леонідович, Верещак Владислав Олексійович, кандидат хімічних наук, старший дослідник Сараєв Вячеслав Євгенійович, кандидат хімічних наук, старший дослідник Горобець Микола Юрійович, кандидат хімічних наук, старший дослідник Беліков Костянтин Миколайович.
4. Виступ наукових керівників, ЧЕБАНОВА Валентина Анатолійовича, ПІНЧУКОВОЇ Наталії Олександрівни.
5. В обговоренні наукової роботи взяли участь: кандидат хімічних наук, доцент Кулик Олеся Геннадіївна, кандидат хімічних наук, старший дослідник Беліков Костянтин Миколайович, доктор хімічних наук, професор Десенко Сергій Михайлович, доктор хімічних наук, професор Ліпсон Вікторія Вікторівна, доктор хімічних наук, професор, акад. НАН України ЧЕБАНОВ Валентин Анатолійович (*науковий керівник*).

УХВАЛИЛИ:

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації МЯСНІКОВОЇ Дар'ї Юрїївни на тему: «Дослідження супрамолекулярних комплексів типу “гість хазяїн” на основі циклодекстринів та кукурбіт[п]урилів», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 102 Хімія

Обґрунтування вибору теми дослідження.

Макроциклічні рецептори різного походження, такі як циклодекстрини (CD), каліксарени, кукурбітурили (CBn), набули популярності в останні десятиріччя через їх високу здатність зв'язувати різноманітні біологічно активні речовини, барвники, інші органічні молекули, іони важких металів у супрамолекулярні комплекси та вивільняти їх за певних сприятливих умов. Серед макроциклічних молекул типу хазяїн, CD є одними з найбільш популярних через їх легкодоступність, низьку вартість та високу розчинність у воді, в той час як CBn характеризуються вищими константами комплексоутворення. Низка досліджень проводиться з метою ідентифікації і розробки надійних супрамолекулярних систем для покращення розчинності та біодоступності лікарських препаратів та сполук з біологічною активністю, які використовують у агропромисловості та ветеринарії. Завдяки інкапсуляції молекул у порожнини рецептора змінюється їхнє мікросередовище, що сприяє зміні їх фізико-хімічних властивостей і захисту від зовнішніх факторів.

Серед органічних сполук похідні триазолу проявляють широкий спектр біологічної активності, з огляду на що їх використовують у сільському господарстві для лікування тварин та обробок рослин на ранніх фазах розвитку захворювання або для профілактичних обробок проти збудників різних захворювань плодових і овочевих культур. У сільському господарстві також відомі та широко використовуються препарати у вигляді супрамолекулярних комплексів на основі 1-метилциклопропену (1-МЦП). При обробці плодоовочевої продукції газоподібним 1-МЦП навіть у дуже низькій концентрації (одна мільйонна частка у повітрі) він міцно зв'язується з рецепторами рослинного гормону етилену і таким чином блокує його дію, яка полягає спочатку в дозріванні, потім в псуванні продукції.

Лікування та профілактика інфекційних захворювань є однією з найактуальніших проблем впродовж останніх років. Складність лікування інфекцій, викликаних резистентними штамми, зокрема, пов'язана із здатністю таких мікроорганізмів до утворення

біоплівок. Одним із перспективних класів сполук для вирішення цих питань є природні індолні алкалоїди, що виявляють противірусну, антимікробну та протипаразитарну активність, наприклад, діндолилметан (DIM), у випадку якого суттєвим недоліком при використанні у лікарських субстанціях є його низька біодоступність і стабільність. Введення DIM та його похідних у супрамолекулярні комплекси потенційно може сприяти покращенню вищезгаданих характеристик.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.

Наукові дослідження виконувалися згідно з тематичними планами науково-дослідних робіт відділу органічної та біоорганічної хімії НТК «Інститут монокристалів» НАНУ. Зокрема дисертаційна робота виконувалась у рамках наступних наукових тем НАН України та грантів Національного фонду досліджень України (НФДУ): «Розробка новітніх методик синтезу та аналізу супрамолекулярних комплексів на основі 1-метилциклопропену та рецепторів різного походження для використання в агропромисловому комплексі» (№ держреєстрації 0119U101293, НДР НАН України); «Дослідження супрамолекулярних комплексів типу «гість-хазяїн» для створення нових функціональних матеріалів широкого спектру застосування» (№ держреєстрації 0122U002386, НДР НАН України); «Розробка компонентів антимікробних лікарських препаратів для підвищення ефективності їх дії та запобігання резистентності мікроорганізмів (№ держреєстрації 0123U103756, грант НФДУ); «Розробка нових матеріалів медико біологічного та ветеринарного призначення на основі супрамолекулярних систем» (№ держреєстрації 0124U004748, грант НФДУ).

Мета і завдання дослідження.

Метою даного дослідження є синтез, теоретичні та експериментальні дослідження фізико-хімічних властивостей супрамолекулярних комплексів типу хазяїн-гість на основі таких рецепторів, як циклодекстрини (CD) і кукурбітурили (CBn (n=6-8)) з молекулами, що проявляють біологічну активність: 1-метилциклопропен (1-МЦП), похідні діндолилметану (DIM) і триазолітїооцтової кислоти (ТТК), а також розробка методів кількісного визначення 1-МЦП у комплексах та у газоповітряних сумішах».

Для досягнення зазначеної мети необхідно було вирішити наступні задачі:

- провести теоретичне вивчення (комп'ютерне моделювання, квантово хімічні розрахунки) складу та структури нових супрамолекулярних комплексів на основі похідних DIM і ТТК;
- дослідити вплив умов проведення реакцій на процес формування супрамолекулярних комплексів;
- провести спектральні, аналітичні і фізико хімічні дослідження одержаних нових супрамолекулярних комплексів, у тому числі з вивчення їх складу, структури та стійкості в присутності різних реагентів, за різних концентрацій та значеннях рН.
- розробити методики дериватизації 1-МЦП з подальшим кількісним визначенням масової частки у комплексах з використанням високоефективної рідинної хроматографії (HPLC) та методики визначення 1-МЦП методом газової хроматографії (GC) у газоповітряних сумішах.

Об'єкт дослідження.

Об'єктом дослідження є молекули типу гість – 1,2,4 триазол-3-ітїооцтова кислота та її похідні, зокрема солі з органічними катіонами, 1-метилциклопропен та діндолилметан і його похідні; рецептори типу хазяїн – циклодекстрини, кукурбіт[n]урили (n = 6-8), а також супрамолекулярні комплекси на їх основі.

Предмет дослідження.

Предметом дослідження є закономірності зв'язування досліджуваних гостей з рецепторами в залежності від умов синтезу та вимірювань.

Методи дослідження.

У дисертаційній роботі застосовано такі методи дослідження як сучасний органічний

синтез, спектроскопія ЯМР, мас-спектрометрія, газова хроматографія, високоефективна рідинна хроматографія, термогравіметричний аналіз, УФ-спектрофотометрія, сканувальна електронна мікроскопія, диференціальна сканувальна калориметрія, ІЧ-спектроскопія, а також набір теоретичних методів розрахунків: молекулярний докінг, квантово-хімічні розрахунки, молекулярно динамічне моделювання.

Наукова новизна дослідження.

Наукова новизна дослідження полягає в наступному:

- Розроблено методики кількісного визначення 1-МЦП у комплексах з СВ6 і α -CD шляхом його дериватизації та подальшого аналізу деривату методом HPLC.
- Адаптовано GC методику аналізу 1-МЦП у газоповітряних сумішах з попередньою пробопідготовкою.
- Методами молекулярного докінгу, молекулярно-динамічного (МД) моделювання та квантово-хімічних розрахунків проаналізовано вірогідність комплексоутворення макроциклічних рецепторів (CBn і CD) з похідними DIM та ТТК.
- Синтезовано комплекси СВ6 та CD з раніше не описаними похідними DIM, досліджено їх фізико-хімічні характеристики та константи комплексоутворення методами TGA, УФ-спектрофотометрії, ^1H ЯМР спектроскопії, SEM.
- Синтезовано комплекси СВ(6-7) з похідними ТТК, досліджено їх фізико хімічні характеристики методами TGA, DSC, ^1H ЯМР, SEM.

Наукове значення виконаного дослідження.

Дисертація містить нові науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати проведених досліджень, що мають істотне значення для органічної хімії, що підтверджується публікаціями в провідних наукових журналах, свідчить про особистий внесок здобувача в науку та характеризується єдністю змісту. В дисертації вперше досліджено ймовірність комплексоутворення похідних триазолітїооцтової кислоти з кукурбітурилами, що має важливе значення для розуміння механізмів взаємодії біологічно активних молекул з макроциклічними рецепторами та може сприяти розробці нових препаратів агроветеринарного призначення.

Практична цінність результатів дослідження.

Практична цінність результатів дослідження полягає у:

- Встановленні закономірностей зв'язування досліджуваних класів сполук з макроциклічними рецепторами, що сприятиме подальшій розробці вітчизняних препаратів для агроветеринарного сектора.
- Розроблено процедури кількісного визначення 1-МЦП в комплексах, які знайшли застосування в агропромисловому секторі, що сприяє більш ефективному використанню препаратів та зменшенню собівартості обробки сховищ.
- Розроблено новий багатоконпонентний препарат на основі супрамолекулярного комплексу α -CD з 1-МЦП, який показав ефективність на рівні з відомими препаратами, проте відрізняється простотою використання в умовах сховища, оскільки не потребує наявності спеціалізованого обладнання і є легко розчинним у воді.
- Розроблено методи синтезу супрамолекулярних комплексів на основі СВn і CD з похідними DIM та ТТК.

Особистий внесок здобувача.

Особистий внесок здобувача є визначним на всіх етапах та полягає у зборі, аналізі та систематизації літературних даних за темою дисертації, проведенні експериментів із синтезу вихідних та цільових сполук, дослідженні закономірностей перебігу реакцій, вимірюванні та інтерпретації їх фізико-хімічних та спектральних характеристик; участі у постановці задач, аналізі, обговоренні й узагальненні отриманих результатів, формулюванні висновків; написанні публікацій, дисертації.

Апробація результатів дослідження.

Результати досліджень, що викладено в дисертації, були представлені автором та обговорені на конференціях, а саме: 3rd International Research and Practice Conference “Nanoobjects and Nanostructuring” (Львів, Україна, 7-10 жовтня 2024), XXVI Українській конференції з органічної та біоорганічної хімії (Ужгород, Україна, 16-20 вересня 2024), VIII Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи» (Житомир, Україна, 1 травня 2024), XIV Всеукраїнській конференції молодих вчених, студентів та аспірантів з актуальних питань хімії (Харків, Україна, 10-12 жовтня 2023), International Scientific Internet Conference «Molecular Engineering and Computational Modelling for Nano and Biotechnology: from Nanoelectronics To Biopolymers» dedicated to the 80th anniversary of Professor Boris Minaev (Черкаси, Україна, 27-28 вересня 2023), VII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Хімія, біотехнологія, екологія та освіта» (Полтава, Україна, 17-18 травня 2023), XIX Науковій конференції “Львівські хімічні читання – 2023” (Львів, Україна, 29-31 травня 2023), XXIII International Symposium “Advanced in the Chemistry of Heteroorganic Compounds” (Lódź, Poland, 28 жовтня 2022).

Публікації.

За темою дисертації опубліковано 14 наукових робіт, у тому числі 3 статті у журналах, що індексуються у базах даних Scopus та Web of Science, 10 тез українських, у тому числі й міжнародних, та закордонних конференцій та 1 глава у вітчизняній колективній монографії.

Список опублікованих праць за темою дисертації

Статті у вітчизняних виданнях:

(статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України)

1. **Miasnikova D.Yu.**, Pinchukova N.A., Vlasenko H.S., Zinchenko I.O., Zbruyev O.I., Evtushenko Ye.V., Gurina T.M., Prokoryuk O.S., Chebanov V.A. The methodology for determination of 1 methylcyclopropene in gas air mixtures after release from supramolecular complexes. *Funct. Mater.* **2023**, 30, doi.org/10.15407/fm30.01.128. *Особистий внесок кожного з авторів полягає у наступному: Мяснікова Д.Ю. - проведено газово-хроматографічні аналізи, обробку результатів, як лабораторних, так і польових зразків; брала участь у підготовці публікації; Пінчукова Н.О. - аналіз результатів, брала участь у підготовці публікації; Власенко Г.С., Зінченко І.О. - адаптація методики аналізу методом газової хроматографії; Збруєв О.І. - синтез вихідних сполук, супрамолекулярних комплексів; Євтушенко Є.В., Гуріна Т.М., Прокопюк О.С. - участь у проведенні польових випробувань; Чебанов В.А. - аналіз результатів, брала участь у підготовці публікації.*

Статті в іноземних виданнях:

(статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus (крім видань держави, визнаної Верховною Радою України державою-агресором))

2. O.A. Zhikol, **D.Yu. Miasnikova**, O. V. Vashchenko, N.A. Pinchukova, O.I. Zbruyev, S. V. Shishkina, A. V. Kyrychenko, and V.A. Chebanov. Host guest complexation of (pyridinyltriazolythio) acetic acid with cucurbit[n]urils (n=6,7,8): Molecular calculations and thermogravimetric analysis. *J. Mol. Struct.* **2023**, 1294 (P2), 136532. doi.org/10.1016/j.molstruc.2023.136532. *Особистий внесок здобувача: синтез сполук, описаних у роботі, аналіз результатів вимірювання фізико хімічних характеристик, частину теоретичних розрахунків; брала участь у підготовці публікації.*

3. **D.Yu. Miasnikova**, N.A. Pinchukova, V.E. Saraev, V.I. Musatov, H.S. Vlasenko, Y. V. Shliapkina, O.I. Zbruyev and V.A. Chebanov. Chemical Modification and Quantification of 1 Methylcyclopropene in Supramolecular Complex with Cucurbit[6]Urils by High Performance Liquid Chromatography. *Chromatographia*, **2022**, 85(12), 1009–1016. doi:10.1007/s10337-022-04199-z. *Особистий внесок здобувача: розроблено методику дериватизації цільової сполуки у комплексі, проведено обробку результатів хроматографічних аналізів; брала участь у підготовці публікації.*

Структура та обсяг дисертації.

Дисертація складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків, списку використаної літератури (227 найменувань), містить 4 схеми, 59 рисунків та 14 таблиць. Обсяг дисертації 169 сторінок.

Характеристика особистості здобувача.

У період навчання в аспірантурі Дар'я Мяснікова зарекомендувала себе як ініціативна, цілеспрямована здобувачка з ґрунтовними та глибокими знаннями в галузі фізичної, органічної і супрамолекулярної хімії та у суміжних галузях. У процесі виконання дисертаційної роботи аспірантка провела аналіз сучасного стану досліджуваної проблематики, обґрунтувала актуальність теми, визначила мету та завдання дослідження, а також обрала об'єкти, матеріали й методи дослідження.

У процесі навчання Дар'я Мяснікова поглибила теоретичні знання та набула практичного досвіду в моделюванні процесів комплексоутворення органічних сполук із макроциклічними рецепторами, використовуючи методи квантово-хімічних розрахунків, молекулярної динаміки та молекулярного докінгу. Отримані навички були успішно застосовані під час виконання дисертаційного дослідження, присвяченого вивченню взаємодії органічних молекул, зокрема 1-метилциклопропену, похідних дііндолілметану та триазолілітїооцтової кислоти, з циклодекстринами та кукурбітурилами. Результати дослідження сприяють глибшому розумінню процесів взаємодії біологічно активних сполук із обраними макроциклічними рецепторами. У межах роботи було проведено значну синтетичну роботу, а також комплекс спектральних, аналітичних і фізико-хімічних досліджень нових супрамолекулярних комплексів, зокрема вивчення їх складу, структури та стійкості з використанням сучасних методів: спектроскопії ЯМР, мас-спектрометрії, газової хроматографії, вискоефективної рідинної хроматографії, термогравіметричного аналізу, УФ-спектрофотометрії, сканувальної електронної мікроскопії, диференціальної сканувальної калориметрії та ІЧ-спектроскопії. Одним із практичних результатів стало створення нового багатокомпонентного препарату на основі комплексу 1-метилциклопропену з α -циклодекстрином, який вирізняється високою ефективністю, простотою застосування та низькою собівартістю, що робить його перспективним для застосування в агропромисловому секторі.

Здобувачка проявила себе як самостійна, відповідальна і наполеглива науковиця, яка постійно демонструє високий рівень організованості, професійної доброчесності та зацікавленості у науковій роботі. Вона вміє формулювати актуальні наукові завдання, знаходити ефективні шляхи їх вирішення, а також володіє сучасними методами досліджень і відповідним експериментальним інструментарієм. Здобувачка має розвинені аналітичні здібності, комунікативні навички та здатність до узагальнення, що дозволяє їй логічно й послідовно представити результати власних досліджень у вигляді наукових публікацій, доповідей і дисертаційної роботи.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертацію виконано фаховою українською мовою, текстове подання матеріалу відповідає стилю науково-дослідної літератури.

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

У результаті попередньої експертизи дисертації **МЯСНІКОВОЇ Дар'ї Юріївни** і повноти опублікування основних результатів дослідження

УХВАЛЕНО:

1. Дисертація **МЯСНІКОВОЇ Дар'ї Юріївни** «Дослідження супрамолекулярних комплексів типу “гість хазяїн” на основі циклодекстринів та кукурбіт[n]урилів» є завершеною науковою працею, у якій розв’язано конкретне наукове завдання з дослідження комплексоутворення між макроциклічними рецепторами (кукурбітурили і циклодекстрини) з біологічно активними сполуками (похідними дііндоліметану і триазолілтіооцтової кислоти) з використанням набору фізико-хімічних методів, та комбінації теоретичних методів дослідження комплексів, а також розроблено методики кількісного визначення 1-метилциклопропену у супрамолекулярних комплексах і газоповітряних сумішах, що має важливе значення для галузі знань 10 Природничі науки.

2. У 14 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації. З трьох статей одна – у науковому виданні, включеному на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України (категорія А), усі три статті – у наукових періодичних виданнях, проіндексованих у базі даних Scopus, дві з них – у виданнях, віднесених до першого - третього квартилів (Q1-Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank. Опубліковано 10 тез доповідей на всеукраїнських та міжнародних конференціях та главу у колективній монографії (у співавторстві), в якій додатково відображено наукові результати дисертації.

3. Дисертація відповідає спеціальності 102 Хімія, вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 (зі змінами), пп. 6-9 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 р. № 44 (зі змінами).

4. З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей **МЯСНІКОВОЇ Дар'ї Юріївни** дисертація «Дослідження супрамолекулярних комплексів типу “гість хазяїн” на основі циклодекстринів та кукурбіт[n]урилів» рекомендується до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 102 Хімія.

5. Рекомендувати Вченій раді НТК «Інститут монокристалів» НАНУ затвердити такий склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради:

ДЕСЕНКО Сергій Михайлович, доктор хімічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу органічної та біоорганічної хімії Державної наукової установи «Науково-технологічний комплекс «Інститут монокристалів» Національної академії наук України».

Рецензенти:

КУЛИК Олеся Геннадіївна, кандидат хімічних наук, доцент, заступник директора Інституту хімії функціональних матеріалів Державної наукової установи «Науково-технологічний комплекс «Інститут монокристалів» Національної академії наук України».

БЕЛКОВ Костянтин Миколайович, кандидат хімічних наук, старший дослідник, заступник генерального директора з наукової роботи Державної наукової установи «Науково-технологічний комплекс «Інститут монокристалів» Національної академії наук України».

Опоненти:

КОМАРОВ Ігор Володимирович, доктор хімічних наук, професор, директор

Навчально-наукового інституту високих технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

ФАРАФОНОВ Володимир Сергійович, кандидат хімічних наук, доцент ЗВО кафедри фізичної хімії Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

За затвердження висновку проголосували:

за – 17 (сімнадцять)

проти – немає

утримались – немає)

Презентація на 34 стор. додається.

Головуючий на засіданні

заступник директора

Інституту хімії функціональних матеріалів

канд. хім. наук., доц.

Олеся КУЛИК

Секретар засідання

особа, відповідальна

за науково-організаційну

роботу ІХФМ,

канд. хім. наук.

Марія ШИРОБОКОВА