РІШЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ВЧЕНОЇ РАДИ ПРО ПРИСУДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Разова спеціалізована вчена рада в Інституті органічної хімії Національної академії наук України (м. Київ) прийняла рішення про присудження **Бородкіну Ярославу Сергійовичу** наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 – "Природничі науки" на підставі прилюдного захисту дисертації "Біс(1,1-дигідро-поліфтороалкіл)сульфіди, біс(2-фторо-2-поліфтороалкілвініл)сульфіди і біс(поліфтороалкілацетиленіл)сульфіди. Синтез і хімічні властивості" за спеціальністю 102 – "Хімія" 01 вересня 2022 року.

Бородкін Ярослав Сергійович, 02.06.1985 року народження, громадянин України, освіта повна вища. У 2007 році закінчив Донецький Національний університет за спеціальністю "спеціаліст з хімії, викладач хімії".

У 2021 році закінчив аспірантуру у відділі хімії органічних сполук сірки Інституту органічної хімії НАН України.

Працює інженером у відділі хімії органічних сполук сірки Інституту органічної хімії НАН України до цього часу. 24 Лютого 2022 року мобілізований до лав ЗСУ. Проходив службу в роті охорони Дніпровського РТЦК та СП на посаді стрілець-санітар. З травня 2022 року проходить службу в 30 ОМБр на посаді стрілець-санітар, в.о. старшого медика роти.

Дисертацію виконано у відділі хімії органічних сполук сірки Інституту органічної хімії НАН України, м. Київ.

Науковий керівник: **Шермолович Юрій Григорович**, доктор хімічних наук, професор, завідувач відділу хімії органічних сполук сірки Інституту органічної хімії НАН України, м. Київ.

Здобувач має 10 наукових публікацій за темою дисертації, з них 3 статті в міжнародних фахових наукових виданнях, 1 стаття у науковому фаховому виданні України:

1. **Borodkin Ya.**, Rusanov E., Marchenko A., Koidan Yu., Shermolovich Yu. Synthesis and chemical properties of Di(2-fluoro-2-polyfluoroalkyl- alkenyl)-sulfides and 2,6-bis(polyfluoroalkyl)-1,4-oxathiine 4,4-dioxides. *Journal of Sulfur Chemistry*, **2019**, Vol. 40, P. 416-425.
2. **Borodkin Ya. S.**, Rusanov E. B., Khizhan A. I., Shermolovich Yu. G. Synthesis of fluorinated dipyrazolyl sulfones from bis(2-fluoro-2-polyfluoroalkylalkenyl) sulfones and diazomethane. *Chemistry of Heterocyclic Compounds*, **2019,** Vol. 55 (11), P. 1065–1069.
3. **Borodkin Ya. S.,** Shermolovich Yu. G. Synthesis of novel 1,4-oxathiine derivatives containing polyfluoroalkyl substituents at positions 2 and 6. *Chemistry of Heterocyclic Compounds.* **2021,** Vol. 57 (1), P. 69–74.
4. **Borodkin Ya. S.,** Rusanov E. B., Shermolovich Yu. G. Isomeric bis(pyrazolyl)-sulfones based on bis(1,1- dihydropolyfluoroalkyl)sulfones. a new type of ligands for metal-polymer complexes with silver cation. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*, **2021**, № 5, P. 21–29.

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради та присутні на захисті фахівці:

Кулініч Андрій Володимирович, доктор хімічних наук, старший дослідник, с.н.с. відділу кольору та будови органічних сполук Інституту органічної хімії НАН України, м. Київ, оцінка позитивна, без зауважень.

Онисько Петро Петрович, доктор хімічних наук, професор, завідувач відділу хімії елементоорганічних сполук Інституту органічної хімії НАН України, м. Київ, надав позитивну рецензію із зауваженнями.

1. У дисертації досліджено поліфлуороалкільні похідні дво- та шестивалентного сульфуру — сульфіди і сульфони. Разом з тим, синтезовані тільки окремі представники відповідних сульфоксидів (сполуки 2.38b,c, 3.9b,c). Було б доцільним детально порівняти властивості цих цікавих похідних 4-валентного сульфуру із відповідними сульфідами і сульфонами.
2. В розділі 3.5.1.2 (с. 87) повідомляється що «Нами було проведено низку дослідів, що продемонстрували порівняно невелику активність отриманих біс(піразоліл)сульфонів 3.17 (a-c) та 3.18 (a-c) в реакціях комплексоутворення з солями різних металів…. (Схема 3.21)». Із схеми 3.21 можна зробити висновок, що комплекси взагалі не утворюються. В цьому аспекті неясно, що означає «продемонстрували порівняно невелику активність»?
3. В дисертації зустрічаються поодинокі орфографічні та стилістичні недоліки, комп'ютерні друкарські помилки.

Ягупольський Юрій Львович, доктор хімічних наук, професор, завідувач відділу фтороорганічних сполук Інституту органічної хімії НАН України, м. Київ, надав позитивну рецензію без зауважень.

Лубенець Віра Ільківна, доктор хімічних наук, професор, завідувача кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології Національного університету "Львівська політехніка", м. Львів, надала позитивний відгук із зауваженнями:

1. Автор при синтезі 2.1a використовує відому методику взаємодії відповідного тозилату 2.4 з натрій сульфідом у ДМСО. Проте дана реакція не є успішною при збільшенні довжини вуглецевого ланцюга субстратів. Для вирішення цієї проблеми Дисертант вдало запропонував замінити тозилатні субстракти на трифлатні. Тому, логічним є питання чому був використаний лише Na_2S, а не більш основний K_2S? Чи була спроба замінити тозилатні похідні на мезилатні?
2. При синтезі сполук 2.2 були використані фосфоранові основи типу «Phosphazene base P1-t-Bu» 2.13? Можливо слід було використати більш доступні основи як, наприклад, діазабіциклоундецен (DBU) або розчин біс(триметилсиліл)амід літію (LiHMDS) у ТГФ?
3. Не обговорена ізомерія подвійних зв'язків у дієнах 2.23-2.25.
4. Не наведено виходи на деяких схемах та у тексті до них (напр. схема 2.14).

5. При спробі окислення біс(поліфтороалкілалкеніл)сульфідів 2.2(b,c) перекисом водню у оцтовій кислоті реакція зупиняється на стадії одержання відповідних сульфоксидів 2.38(b,c). Чи були спроби замінити H_2O_2 на інший окисник або провести реакцію в трифтороцтовій кислоті? Також питання чому не був випробуваний сульфід 2.2a в даній реакції.
6. Чому була протестована лише одна похідна 3.26 на антивірусну активність?

Герус Ігор Іванович, доктор хімічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу тонкого органічного синтезу Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України, м. Київ, надав позитивний відгук із зауваженнями:

1. В роботі добре доведена структура отриманих сполук за допомогою різних фізико-хімічних методів (^{1}H, ^{13}C і ^{19}F ЯМР спектроскопії, мас-спектрометрії, Х-променевої дифрактометрії). Але на С. 54 автор невірно вказав, що «отримані сполуки 2.2 мають конфігурацію Е-ізомерів», тоді як C=C подвійний зв'язок має Z-конфігурацію. Також, під Рисунком 2.1 С. 55 не вказано, що спектр ЯМР ^{19}F біс(2,3,3-трифторопроп-1-ен-1-іл)сульфіду 2.2a було записано з розв'язанням спін-спінових взаємодій між ядрами водню і фтору-ЯМР ^{19}F {H}.
2. С. 60 «Спроби гідролізувати стер 2.25 розведеною сульфатною кислотою, хлоридною кислотою, виявилися невдалими.» Незрозумілий результат цих спроб: або етер 2.25 повністю залишається незмінним, або утворюється складна суміш неідентифікованих продуктів.
3. С. 71. Цікаво було б провести реакцію етеру 3.7a з метанолом у присутності основ з ціллю отримати продукт 3.8, що буде доказом проміжного утворення етеру 3.7a при дії MeOH/LiOH на біс(тетрафторопропіл)сульфон 2.37a (Схема 3.7).
4. С. 82 і 135. «Отримані експериментальні дані, показали, що як і наявність етерної групи, так і довжина поліфтороалкільного замісника впливають на атаку подвійного зв'язку поліфтороалкілалкенільного фрагменту молекулою діазометану (Схема 3.16)» і «Основним фактором, що впливає на утворення того чи іншого ізомеру є природа замісника біля sp^2 вуглецю фрагменту =C-S» Доцільно було б провести комп'ютерні розрахунки для підтвердження і прояснення такої зміни регіоселективності реакції в залежності від природи замісника, атом фтору або метоксигрупа, в вінільному фрагменті.

Вовк Михайло Володимирович, доктор хімічних наук, професор, директор Інституту органічної хімії НАН України, оцінка позитивна, без зауважень

Згадані зауваження мають технічний або уточнюючий характер і не впливають на загальну високу оцінку дисертаційної роботи Бородкіна Ярослава Сергійовича.

Загальна оцінка роботи і висновок. Дисертаційна робота **Бородкіна Ярослава Сергійовича** "Біс(1,1-дигідрополіфтороалкіл)сульфіди, біс(2-фторо-2-

поліфтороалкілвініл)сульфіди і біс(поліфтороалкілацетиленіл)сульфіди. Синтез і хімічні властивості" є завершеним і самостійним науковим дослідженням, що розв'язує *актуальне наукове завдання*, а саме розроблення методів синтезу біс(1,1-дигідрополіфтороалкіл)сульфідів та сульфонів; дослідження реакції їхнього дегідрогалогенування; синтез поліфтороалкілзаміщених гетероциклічних сполук таких класів як похідні 1,4-оксатіїн-4,4-діоксидів, 2,3-дигідро-1,4-оксатіанів, біс(піразоліл)сульфонів та біс(триазоліл)сульфонів і дослідження їхньої реакційної здатності. *Практичне значення одержаних результатів* полягає в розробленні нових методів одержання похідних біс(1,1-дигідрополіфтороалкіл)-сульфідів, біс(2-фторо-2-поліфтороалкілвініл)сульфідів та біс(поліфтороалкіл-ацетиленіл)сульфіду та демонстрації можливості використання похідних біс(2-фторо-2-поліфтороалкілвініл)сульфідів і біс(2-фторо-2-поліфтороалкілвініл)-сульфонів як перспективних білдинг-блоків для одержання різних класів фторовмісних гетероциклічних сполук.

У дисертаційній роботі Бородкіна Ярослава Сергійовича та його наукових публікаціях не виявлено порушень академічної доброчесності. Одержані результати є науково обґрунтованими й достовірними, вони повністю підтверджуються сучасними експериментальними методами досліджень та узгоджуються з літературними даними.

За обсягом і змістом, актуальністю, новизною та практичним значенням результатів робота відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 року "Про затвердження Вимог до оформлення дисертації" та "Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії" (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44), а її автор, Бородкін Ярослав Сергійович, заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 10 – "Природничі науки" за спеціальністю 102 – "Хімія".

Результати відкритого голосування: "За" 5 членів ради;
"Проти" немає.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада в Інституті органічної хімії Національної академії наук України (м. Київ) присуджує Бородкіну Ярославу Сергійовичу ступінь доктора філософії з галузі знань 10 – "Природничі науки" за спеціальністю 102 – "Хімія".

Голова спеціалізованої вченої ради
доктор хімічних наук, старший дослідник Андрій КУЛІНІЧ