

Протокол № 224

заседания диссертационного совета Д 212.038.19 по защите
от 25.12.2019 г.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 27 человек.
Присутствовали на заседании 20 человек.

Председатель: д.хим.наук, профессор Семенов Виктор Николаевич.

Присутствовали: д.хим.наук, профессор Семенов Виктор Николаевич, д.хим.наук, профессор Шихалиев Хидмет Сафарович, к.хим.наук, доцент Столповская Надежда Владимировна, д.хим.наук, профессор Бобрешова Ольга Владимировна, д.хим.наук, профессор Бутырская Елена Васильевна, д.хим.наук, профессор Вережников Виктор Николаевич, д.хим.наук, доцент Завражнов Александр Юрьевич, д.хим.наук, доцент Зяблов Александр Николаевич, д.хим.наук, доцент Кострюков Виктор Федорович, д.хим.наук, профессор Котова Диана Липатьевна, д.хим.наук Крыльский Дмитрий Вильямович, д.хим.наук, доцент Крысин Михаил Юрьевич, д.хим.наук Потапов Андрей Юрьевич, д.хим.наук, профессор Рудаков Олег Борисович, д.хим.наук, профессор Селеменев Владимир Федорович, д.хим.наук, профессор Семенова Галина Владимировна, д.хим.наук, профессор Томина Елена Викторовна, д.хим.наук, профессор Шапошник Владимир Алексеевич, д.хим.наук, профессор Шаталов Геннадий Валентинович, д.хим.наук, доцент Шестаков Александр Станиславович.

Официальные оппоненты по диссертации:

Кайгородова Елена Алексеевна – доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», факультет агрохимии и защиты растений, кафедра химии, заведующая – отсутствует по уважительной причине – есть официальное письмо, положительное заключение получено;

Леденева Ирина Владимировна – кандидат химических наук, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Центр индустрии наносистем и

материалов, научно-образовательный центр «Нанотехнологии и материалы», старший научный сотрудник – присутствует.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени К. Л. Хетагурова» – положительное заключение получено.

Слушали: защиту диссертационной работы преподавателя кафедры органической химии и технологий факультета химии и высоких технологий Кубанского государственного университета Бурого Дмитрия Сергеевича «Новые подходы к синтезу функциональных производных тиено[2,3-*b*]пиридина», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия. Стенограмма прилагается.

В обсуждении диссертационной работы приняли участие д.хим.н. Потапов А.Ю., д.хим.н. Крыльский Д.В.

Вопросы задали: д.хим.н., проф. Шихалиев Х.С., д.хим.н., проф. Рудаков О.Б., д.хим.н., проф. Шапошник В.А., д.хим.н., доц. Шестаков А.С., д.хим.н. Потапов А.Ю., д.хим.н., проф. Бутырская Е.В., д.хим.н., проф. Семенов В.Н.

Постановили: на основании протокола № 1 счетной комиссии считать, что диссертация Бурого Дмитрия Сергеевича отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия.

Результаты голосования: «за» - 19, «против» - нет, «недействительных бюллетеней» – 1.

По результатам обсуждения работы принято следующее заключение:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д 212.038.19, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНОБРНАУКИ РОССИИ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК.

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25.12.2019 г. № 224

О присуждении Бурому Дмитрию Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Новые подходы к синтезу функциональных производных тиено[2,3-b]пиридина» по специальности 02.00.03 – органическая химия принята к защите 22 октября 2019 г., протокол № 221 советом Д 212.038.19, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» Минобрнауки России, 394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, д. 1, в соответствии с приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Бурый Дмитрий Сергеевич 1991 года рождения, работает преподавателем в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный университет», Минобрнауки России.

В 2013 г. окончил бакалавриат факультета химии и высоких технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет» по направлению Химия.

В 2015 г. окончил магистратуру факультета химии и высоких технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет» по направлению 04.01.01 Химия.

В 2019 г. окончил очную аспирантуру факультета химии и высоких технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет».

Диссертация выполнена на кафедре органической химии и технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор химических наук Доценко Виктор Викторович, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», факультет химии и высоких технологий, кафедра органической химии и технологий, профессор.

Официальные оппоненты:

1. Кайгородова Елена Алексеевна, доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», факультет агрохимии и защиты растений, кафедра химии, заведующая.

2. Леденева Ирина Владимировна, кандидат химических наук, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Центр индустрии наносистем и материалов, научно-образовательный центр «Нанотехнологии и материалы», старший научный сотрудник;

- дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», г. Владикавказ, в своем положительном заключении, подписанном Абаевым Владимиром Таймуразовичем, доктором химических наук, доцентом, кафедра органической химии, профессором, указала, что актуальность диссертационной работы Бурого Дмитрия Сергеевича не вызывает сомнений. Работа представляет собой законченное исследование, посвященное новым методам синтеза, функционализации и практического применения тиено[2,3-*b*]пиридинов, высокого уровня, не вызывающее вопросов. Защищаемые положения отражают научную новизну и практическую ценность работы, результаты которой отражены в автореферате диссертации и шести публикациях. Диссертация по актуальности, научной новизне, практической значимости полученных результатов и уровню решения поставленных задач полностью соответствует п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия.

Соискатель имеет 36 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 12 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ. Работы посвящены исследованию реакций циклизации ацетиленовых кетонов с цианотиоацетамидом, синтезу полиалкил- и полифторзамещенных 2-тиоксо-1,2-дигидропиридин-3-карбонитрилов и тиенопиридинов на их основе, а также синтезу новых функциональных производных тиенопиридинового ряда. Вклад автора ~80 %, объем – 14,1 п.л.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Lewis acid promoted reaction of tetraalkynylstannanes with acyl chlorides: an effective approach towards alkynyl ketones [Text] / A. S. Levashov, D. S. Buryi // *Tetrahedron Lett.* – 2017. – Vol. 58. – P.4476-4478.

2. Синтез и свойства 4,6-диметил-5-пентил-2-тиоксо-1,2-дигидропиридин-3-карбонитрила и 3-амино-4,6-диметил-5-пентилтиено[2,3-*b*]пиридинов [Текст] / Д. С. Бурый, В. В. Доценко, Н. А. Аксенов, И. В. Аксенова, С. Г. Кривоколыско, Л. В. Дядюченко // *Журнал общей химии.* – 2019. – Т. 89. – В. 8. – С.1182-1194.

3. Синтез и свойства новых фторсодержащих производных тиено[2,3-*b*]пиридина / Д. С. Бурый, В. В. Доценко, Н. А. Аксенов, И. В. Аксенова. // *Журнал общей химии.* – 2019. – Т. 89. – В. 9. – С.1327-1336.

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов: 1) Беляева К.В., д.х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории неопределенных гетероатомных соединений ФБГУН Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН 2) Васильев А.В., д.х.н., проф., директор института химической переработки биомассы дерева и техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургской государственной лесотехнической университет имени С.М. Кирова» 3) Великородов А.В. д.х.н., проф., заведующий кафедрой органической, неорганической и фармацевтической химии ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет» 4) Ефремова И.Е., д.х.н., профессор кафедры органической химии ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена» 5) Ким Д.Г. д.х.н., проф., профессор кафедры «Теоретическая и прикладная химия» ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» 6) Магеррамов А.М., д.х.н., проф., заведующий кафедрой органической химии Бакинского государственного университета 7)

Майзлиш В. Е., д.х.н., профессор кафедры технологии тонкого органического синтеза ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» 8) Пароникян Е.В., д.х.н., проф., заведующий лабораторией синтеза психотропных препаратов НТЦОФХ НАН Республики Армении.

Все отзывы положительные. Замечания носят рекомендательный характер.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций в области методов синтеза и исследовании свойств азот- и серусодержащих гетероциклических соединений и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработаны** новые подходы к синтезу соединений ряда тиено[2,3-*b*]пиридина, основанные на конденсации ацетиленовых кетонов с цианотиоацетамидом, установлено влияние порядка введения реагентов на протекание реакции;
- **предложено** применение 3-пентилпентан-2,4-диона и 1,1,5,5-тетрафторпентан-2,4-диона для построения новых полиалкил- и бис(дифторметил)замещенных тиено[2,3-*b*]пиридинов;
- **доказано**, что взаимодействие N-(тиенопиридин-3-ил)- α -хлорацетамидов с азидом натрия, а также с серой и морфолином приводит соответственно к азидоацетильным и монотиооксамидным производным;
- **введены** представления о маршруте протекания реакции 3-аминотиено[2,3-*b*]пиридинов с хлорацетилхлоридом, показано образование в ходе данного взаимодействия N-(тиенопиридин-3-ил)- α -хлор-ацетамидов, а также в одном случае – производного пиридо[3',2':4,5]тиено[3,2-*d*]пиримидина.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **доказана** региоспецифичность протекания процесса циклизации α,β -ацетиленовых кетонов с цианотиоацетамидом на основании данных двумерной спектроскопии ЯМР;
- **применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс физико-химических методов исследования структуры органических соединений, в том числе ИК-, спектроскопии ЯМР на ядрах ^1H , ^{13}C ,

^{15}N , ^{19}F , в том числе двумерных экспериментов HMBC и HSQC, масс-спектрометрии высокого разрешения, рентгеноструктурного анализа;

– **изложена** интерпретация особенностей взаимодействия 3-амино-4,6-диметил-5-пентилтиено[2,3-b]пиридин-2-карбоксамид с сульфидом фосфора (V) в присутствии пиридина с образованием 2-меркапто-7,9-диметил-8-пентил-2-тиоксо-2,3-дигидропиридо[3',2' : 4,5]тиено[3,2-d][1,3,2] λ^5 диазафосфинин-4(1H)-она;

– **раскрыта** взаимосвязь структуры полиалкил- и полифторзамещенных тиено[2,3-b]пиридинов, а также азидоацетильных и монотиооксамидных производных тиенопиридинового ряда с параметрами биологической активности, биодоступности и токсичности данных соединений;

– **изучены** и охарактеризованы химические и физико-химические свойства большого числа новых гетероциклических соединений ряда тиено[2,3-b]пиридина и 2-тиоксо-1,2-дигидропиридин-3-карбонитрила;

– **проведена модернизация** методики синтеза 4,6-диалкилзамещенных 2-тиоксо-1,2-дигидропиридин-3-карбонитрилов – прямых предшественников тиено[2,3-b]пиридинов, предложенная методика отличается простотой исполнения и небольшим временем синтеза.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– **разработан** ряд новых препаративно доступных способов получения 4,6-дизамещенных, полиалкил- и полифторзамещенных тиено[2,3-b]пиридинов, а также их азидоацетильных и монотиооксамидных производных. В лабораторных экспериментах на проростках подсолнечника выявлены регуляторы роста и антитоды 2,4-дихлорфеноксисукусной кислоты.

– **определены *in silico*** показатели биологической активности для ряда синтезированных соединений, выявлены соединения, потенциально обладающие свойствами ингибиторов различных ферментов, лигандов рецепторов, сопряженных с G-белком, субстратов СУР450 и др.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: достоверность полученных результатов, обоснованность научных положений и выводов диссертации обеспечены системностью исследования, применением современных методов анализа, использованием сертифицированного

оборудования. Масс-спектры высокого разрешения (HRMS) получены на времяпролетном масс-спектрометре Bruker maXis (ESI, растворитель – ацетонитрил, калибровка по смеси муравьиная кислота – формиат натрия). ИК-спектры зарегистрированы на ИК Фурье-спектрометре Bruker Vertex 70 с приставкой НПВО. Спектры ЯМР записаны на спектрометре Bruker Avance III HD 400MHz (400.17 МГц на ядрах ^1H , 100.63 МГц – ^{13}C , 40.55 МГц – ^{15}N) в растворе ДМСО- d_6 . Результаты соответствуют современным представлениям по рассматриваемой тематике и в ряде случаев коррелируют с данными, представленными в литературе.

Личный вклад соискателя состоит в участии в общей постановке задач исследования, систематизации литературных данных, подготовке, планировании и проведении экспериментальных исследований, обработке и интерпретации полученных результатов, их практической апробации, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертация Бурого Д. С. является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, состоящей в разработке новых удобных и эффективных методов синтеза соединений тиено[2,3-*b*]пиридинового ряда, в том числе полиалкил- и полифторзамещенных, исследовании реакций функционализации 3-аминотиено[2,3-*b*]пиридинов по аминогруппе, исследованию биоактивности синтезированных продуктов, а также доказательстве их структуры с применением комплекса современных физико-химических методов анализа, что имеет важное значение для развития теоретических представлений о реакционной способности исследуемых соединений, а также получения новых гетероциклических производных, обладающих потенциалом использования в качестве фармацевтических препаратов и средств защиты растений.

Диссертация Бурого Д. С. отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (пп. 9-14) для диссертаций на соискание ученой степени кандидата химических наук.

В диссертации Бурого Дмитрия Сергеевича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На заседании 25.12.2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Бурому Д.С. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель диссертационного совета

Д 212.038.19



Семенов Виктор Николаевич

Ученый секретарь диссертационного совета

Д 212.038.19

Столповская Надежда Владимировна

25.12.2019 г.