

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.192.01 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
НАУКИ НОВОСИБИРСКОГО ИНСТИТУТА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ИМ.  
Н.Н. ВОРОЖЦОВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ  
НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 24.09.2021 № 10

О присуждении Чернышову Владимиру Владимировичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата химических наук. Диссертация «СИНТЕЗ НОВЫХ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ С ОДНИМ И ДВУМЯ АТОМАМИ АЗОТА ИЗ [2.2.1]БИЦИКЛИЧЕСКИХ КЕТОНОВ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ» по специальности 1.4.3 – органическая химия принята к защите 15 июля 2021 г., протокол № 2 диссертационным советом 24.1.192.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН), 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 9, Приказ № 714/нк от 02 ноября 2012 года.

Соискатель Чернышов В.В. работал с 2015 г. в НИОХ СО РАН в Лаборатории физиологически активных веществ в должности лаборанта, а с 2017 г. в должности младшего научного сотрудника. В 2017 году окончил Новосибирский Государственный Университет по специальности «Фундаментальная и прикладная химия». С 30.12.2018 г. переведен в Лабораторию направленных трансформаций природных соединений НИОХ СО РАН на должность младшего научного сотрудника. В 2021 г. окончил очную аспирантуру Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук по специальности «Органическая химия». Диплом об окончании аспирантуры № 105424 4684149, дата выдачи 01.07.2021 г.

Соискателем Чернышовым В.В. сданы кандидатские экзамены: английский язык (15.06.2018) – «отлично», история и философия науки (19.06.2018) – «отлично», экзамен по специальности (23.03.2021) – «хорошо».

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Новосибирском институте органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель: Яровая Ольга Ивановна, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории физиологически активных веществ Федерального государственного бюджетного учреждения науки Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

1. Навроцкий Максим Борисович, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой «Органическая химия» ФГБОУ ВО «Волгоградский Государственный Технический Университет», г. Волгоград
  2. Трушков Игорь Викторович, доктор химических наук, доцент, заведующий лабораторией направленной функционализации органических молекулярных систем Федерального Государственного бюджетного учреждения науки Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук
- дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (ННГУ) [заключение составлено заведующим кафедрой органической химии ННГУ, д.х.н. (специальность 02.00.03 - органическая химия), Федоровым Алексеем Юрьевичем] в своем положительном заключении указала, что диссертационное исследование является актуальным, важным и объемным исследованием.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации основывается на следующем. Официальные оппоненты – специалисты в области синтетической органической и медицинской химии. Химический факультет ведущей

организации широко известен своими научными работами в области химии высокоочищенных веществ, химии элементоорганических соединений, химии высокомолекулярных соединений, радиохимии, химической термодинамики, органической химии, химии координационных соединений.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ по теме диссертации общим объемом 6.9 печатных листа, в том числе 4 статьи в научных журналах, которые включены в перечень российских и международных рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций; 6 работ опубликовано в материалах всероссийских и международных конференций; получен 1 патент на изобретение. Авторский вклад соискателя в работы заключается в непосредственном участии на всех этапах получения научного знания: поиск, анализ и обобщение научной литературы по теме диссертации, планирование и проведение всех химических экспериментов, хроматографическое разделение реакционных смесей, выделение и очистка новых продуктов, а также структурная идентификация продуктов с использованием спектральных данных. Автор осуществлял подготовку всех научных публикаций к печати.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. **Chernyshov V.V.**, Yarovaya O.I., Vatsadze S.Z., Borisevich S.S., Trukhan S.N., Gatilov Yu.V., Peshkov R.Yu., Eltsov I.V., Martyanov O.N., Salakhutdinov N.F. Unexpected ring opening during the imination of camphor-type bicyclic ketones // *Eur. J. Org. Chem.* – 2021. – N.3. – P. 452-463.

2. **Chernyshov V.V.**, Yarovaya O.I., Fadeev D.S., Gatilov Yu.V., Esaulkova Ya.L., Muryleva A.S., Sinegubova K.O., Zarubaev V.V., Salakhutdinov N.F. Single-stage synthesis of heterocyclic alkaloid-like compounds from (+)- camphoric acid and their antiviral activity // *Molecular Diversity.* – 2020. – V. 24. – P. 61–67.

3. **Chernyshov V.V.**, Yarovaya O.I., Peshkov R.Yu., Salakhutdinov N.F. Synthesis of cyclic D-(+)-camphoric acid imides and study of their antiviral activity // *Chem. Heterocyclic Compd.* – 2020. – V. 56. – N.6. – P. 763-768.

4. **Chernyshov V.V.**, Gatilov Y.V., Yarovaya O.I., Koskin I.P., Yarovoy S.S., Brylev K.A., Salakhutdinov N.F. The first example of the stereoselective synthesis and

crystal structure of a spirobicycloquinazolinone based on (–)- fenchone and anthranilamide // Acta Crystallographica Section C. – 2019. – V. C75. – Part 12. – P. 1675-1680.

На автореферат диссертации поступило 8 положительных отзывов с высокой оценкой работы.

1. Отзыв старшего научного сотрудника научно-образовательного центра фармацевтики ФГАОУ ВО «Казанского (Приволжского) федерального университета», кандидата химических наук **Штырлина Н.В.**, г. Казань.
2. Отзыв главного научного сотрудника лаборатории фосфорсодержащих аналогов природных соединений Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова, доктора химических наук, профессора **Катаева В.Е.**, г. Казань.
3. Отзыв ведущего научного сотрудника лаборатории элементарноорганического синтеза им. А.Н. Пудовика Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова, доктора химических наук **Газизова А.С.**, г. Казань.
4. Отзыв старшего научного сотрудника Лаборатории медицинской химии ИПХЭТ СО РАН, кандидата химических наук, **Кулагиной Д.А.**, г. Бийск.
5. Отзыв заведующего отделом медицинской химии и токсикологии НИИ трансляционной медицины, заведующего кафедрой лечебного факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ, руководителя центра GLP исследований, доктора химических наук, профессора РАН, Лауреата Государственной премии РФ **Негребецкого В.В.**, г. Москва.
6. Отзыв заведующего лабораторией биологически активных соединений «Института технической химии УрО РАН» Пермского Федерального исследовательского центра УрО РАН, кандидата химических наук, доцента **Гришко В.В.**, г. Пермь.
7. Отзыв заведующего лабораторией функциональных органических соединений ИОХ РАН, доктора химических наук **Дильмана А.В.**, г. Москва.
8. Отзыв директора Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий Томского политехнического университета, доктора

химических наук **Трусовой М.Е.** и доцента Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий Томского политехнического университета, кандидата химических наук **Постникова П.С.**

Диссертационный совет отмечает, что диссертационная работа Чернышова В.В., посвященная направленному синтезу новых гетероциклических азотсодержащих соединений из бициклических кетонов ((+)-камфора, (-)-фенхон и норкамфора) и их производных ((+)-камфорная кислота, (+)-кетопиновая кислота, (+)-камфоленовая кислота), содержит эффективные подходы к синтезу азотсодержащих гетероциклических соединений на основе вышеуказанных кетонов и их производных.

Впервые исследована реакция бициклических кетонов с 2-аминофенолом, 2-аминотиофенолом и 1,2-фенилендиамином, приводящая к образованию 2-замещенных бензоазолов. Впервые показана возможность синтеза спироциклических производных (-)-фенхона, содержащих ядро хиназолинона, и впервые исследована кристаллическая структура подобных соединений. Предложена эффективная методика синтеза полициклических соединений, содержащих ядра имидазола и пиримидина из (+)-камфорной кислоты. Синтезирован ряд имидов (+)-камфорной кислоты реакцией ангидрида (+)-камфорной кислоты с аминами различного строения и найдены эффективные условия для синтеза целевых имидов. Впервые показана возможность синтеза замещенных 1,2,4-оксадиазолов, 1,3,4-тиадиазолов и 1,3,4-оксадиазолов из (+)-кетопиновой и (+)-камфоленовой кислот.

Теоретическая значимость исследования обусловлена тем, что полученные результаты вносят существенный вклад в развитие химии бициклических монотерпеноидов и их производных, содержащих карбоксильную группу. В качестве теоретически значимого результата, стоит отметить изучение ранее не известных в литературе реакций [2.2.1]бициклических кетонов с 2-аминофенолом, 2-аминотиофенолом и 1,2-фенилендиамином.

Практическая значимость работы заключается в разработке методов синтеза соединений, обладающих противовирусной активностью. Разработаны методы синтеза потенциальных противовирусных агентов – 1,2,4-оксадиазолов,

содержащих заместитель каркасного строения в положении 5 гетероцикла, обладающих высокой противовирусной активностью *in vitro* в отношении вируса гриппа А (H1N1). Получен имид (+)-камфорной кислоты, содержащий 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилпропильный заместитель, который обладает противовирусной активностью в отношении флавивирусов (вируса Зика и вируса желтой лихорадки) и низкой токсичностью *in vitro*, что делает его перспективным объектом для дальнейших исследований. Синтезировано производное (+)-камфорной кислоты, содержащее ядро хиназолина и обладающее противовирусной активностью в отношении трех штаммов вируса гриппа А.

Для экспериментальной работы диссертантом использованы современные физико-химические методы исследования, такие спектроскопия ядерного магнитного резонанса на ядрах  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$ , в том числе гетероядерные и гомоядерные корреляции, масс-спектрометрия высокого разрешения, РСА, инфракрасная спектроскопия. Для всех соединений определялись удельное вращение и температура плавления. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, что подтверждается независимой экспертизой опубликованных материалов в научных журналах, на международных конференциях.

Представленные в работе результаты получены автором либо при его непосредственном участии. Соискателем осуществлены поиск, анализ и обобщение научной литературы по теме диссертации, планирование и проведение всех химических экспериментов, хроматографическое разделение реакционных смесей, выделение и очистка новых продуктов, а также структурная идентификация продуктов с использованием спектральных данных. Автором внесен существенный вклад в формирование общего направления работы и подготовку научных публикаций по теме исследования. Соискатель осуществлял подготовку всех публикаций к печати и представлял доклады по теме диссертационной работы на научных конференциях.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается

последовательным изложением материала и взаимосвязью выводов с поставленными задачами.

На заседании 24.09.2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Чернышову Владимиру Владимировичу ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, участвовавших в заседании, из них 14 докторов наук по специальности «1.4.3 – органическая химия», из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 16 человек, против присуждения учёной степени 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета  
д.х.н., профессор РАН



Волчо К.П.

Ученый секретарь диссертационного совета  
д.х.н.

Лузина О.А.

24.09.2021 г.