

2

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 1.4.03.09
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «21» ноября 2022 г. № 30

о присуждении Дрокину Роману Александровичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «4-Гидрокси-1,4-дигидроазоло[5,1-*c*][1,2,4]триазины: синтез и биологическая активность» по специальности 1.4.3. Органическая химия принята к защите диссертационным советом УрФУ 1.4.03.09 «28» сентября 2022 г. протокол № 26.

Соискатель, Дрокин Роман Александрович, 1993 года рождения, в 2017 г. окончил ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология;

в 2021 г. окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология (Технология органических веществ);

работает в должности старшего преподавателя научно-образовательного и инновационного центра химико-фармацевтических технологий Химико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертация выполнена на кафедре органической и биомолекулярной химии Химико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор, член-корреспондент РАН **Русинов Владимир Леонидович**, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,

Химико-технологический институт, лаборатория органического синтеза, заведующий лабораторией.

Официальные оппоненты:

Мамедов Вахид Абдулла оглы – доктор химических наук, профессор, Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленное структурное подразделение ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук», г. Казань, лаборатория химии гетероциклических соединений, заведующий лабораторией;

Старосотников Алексей Михайлович – доктор химических наук, ФГБУН Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук, г. Москва, лаборатория ароматических азотсодержащих соединений, ведущий научный сотрудник;

Харитонов Юрий Викторович – доктор химических наук, ФГБУН Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, отдел медицинской химии, ведущий научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 17 работ, из них 7 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ и входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science; 2 патента РФ. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 2,805 п.л., авторский вклад – 0,417 п.л.

Основные публикации по теме диссертации

статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:

1. **Drokin, R.A.** Methods of synthesis and antiviral activity of new 4-alkyl-3-nitro-1,4-dihydroazolo[5,1-*c*][1,2,4]triazin-4-ols / **R. A. Drokin**, D. V. Tiufiakov, E. K. Voinkov, P. A. Slepukhin, E. N. Ulomsky, I. L. Esaulkova, A. S. Volobueva, K. S. Lantseva, M. A. Misyurina, V. V. Zarubaev, V. L. Rusinov // Chemistry of

Heterocyclic Compounds. – 2021. – Vol. 57. Issue 4. – P. 473-478 (0,375 п.л./0,034 п.л.) (Scopus, Web of Science).

2. Litvinov, R. A. Prediction of antiglycation activity by calculating the energies of frontier molecular orbitals for new 4-hydroxy-1,4-dihydroazolo[5,1-*c*]-1,2,4-triazines used as an example / R. A. Litvinov, **R. A. Drokin**, D. D. Shamshina, M. Y. Kalenova, L. E. Usmianova, E. A. Muraveva, A. A. Spasov, V. L. Rusinov // Russian Journal of Bioorganic Chemistry. – 2020. – Vol. 46. Issue 6. – P. 1278-1284 (0,438 п.л./0,055 п.л.) (Scopus, Web of Science).

3. Ivanova, A. V. The antioxidant screening of potential materials for drugs based on 6-nitro-1,2,4-triazoloazines containing natural polyphenol fragments / A. V. Ivanova, E. L. Gerasimova, E. R. Gazizullina, M. V. Borisova, **R. A. Drokin**, E. B. Gorbunov, E. N. Ulomskiy, V. L. Rusinov // Analytical and Bioanalytical Chemistry. – 2020. – Vol. 412. Issue 21. – P. 5147-5155, (0,563 п.л./0,070 п.л.) (Scopus, Web of Science).

4. Ulomskiy, E. N. Synthesis and biological evaluation of 6-nitro-1,2,4-triazoloazines containing polyphenol fragments possessing antioxidant and antiviral activity / E. N. Ulomskiy, A. V. Ivanova, E. B. Gorbunov, **R. A. Drokin**, I. L. Esaulkova, A. V. Slita, E. O. Sinegubova, E. K. Voinkov, E. L. Gerasimova, E. R. Gazizullina, V. L. Rusinov, V. V. Zarubaev // Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters. – 2020. – Vol. 30, Issue 13. – № 127216 (0,375 п.л./0,057. п.л.) (Scopus, Web of Science).

5. Rusinov, V. L. Synthesis and properties of the salts of 1-nitropropan-2-one and 1-nitrobutan-2-one / V. L. Rusinov, **R. A. Drokin**, D. V. Tiufiakov, E. K. Voinkov, E. N. Ulomskiy // Mendeleev Communications. – 2020. – Vol. 30, Issue 2. – P. 177-179 (0,188 п.л./0,038 п.л.) (Scopus, Web of Science).

6. Gorbunov, E. B. First example of C-H functionalisation in the 6-nitroazolo[5,1-*c*]triazine series / E. B. Gorbunov, E. N. Ulomskiy, E. K. Voinkov, **R. A. Drokin**, D. N. Lyapustin, G. L. Rusinov, V. L. Rusinov, V. N. Charushin, O. N. Chupakhin // Synthesis (Germany). – 2018. – Vol. 50, Issue 24. – P. 4889-4896 (0,500 п.л./0,056 п.л.) (Scopus, Web of Science).

7. Voinkov, E. K. 1-Morpholino-2-nitroethylene as a precursor of nitroacetaldehyde in the synthesis of azolo[5,1-*c*][1,2,4]triazines / E. K. Voinkov, E. N. Ulomskiy, **R. A. Drokin**, V. V. Fedotov, E. B. Gorbunov, V. L. Rusinov // Mendeleev Communications. – 2017. – Vol. 27, Issue 3. – P. 285-286 (0,125 п.л./0,021п.л.) (Scopus, Web of Science).

Патенты:

8. Патент РФ, RU2775551C2 30.12.2019. 3-Нитро-4-гидрокси-7-пропаргилтио-[1,2,4]триазоло[5,1-*c*][1,2,4]триазин и 3-нитро-4-гидрокси-7-этилтио-[1,2,4]триазоло[5,1-*c*][1,2,4]триазин, обладающие противовирусной активностью // Патент России №0002775551. 2022 / Русинов В. Л., Дрокин Р. А., Чупахин О. Н. и др.

9. Патент РФ, RU2775567C2 13.10.2020. 3-циано-4-гидрокси-1,4-дигидро-[1,2,4]триазоло[5,1-*c*][1,2,4]триазин, соединение, обладающее антигликирующей и антиглиоксидационной активностями // Патент России №0002775567 / Русинов В. Л., Султанова К. Т., Дрокин Р. А., и др.

На автореферат поступили отзывы:

1. Шкляева Юрия Владимировича, доктора химических наук, профессора, заведующего отделом органического синтеза Института технической химии Уральского отделения Российской академии наук – филиала ФГБУН Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Пермь. Без замечаний.

2. Островского Владимира Ароновича, доктора химических наук, профессора, профессора кафедры химии и технологии органических соединений азота ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)». Содержит замечания, касающиеся отсутствия данных, раскрывающих алгоритмы ретросинтетического анализа.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их широкой известностью своими достижениями и исследованиями в области химии гетероциклических соединений, наличием публикаций в ведущих рецензируемых изданиях.

6

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении учёных степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение научной задачи целенаправленного синтеза разнообразных гетероциклических соединений, открывающей новые пути конструирования органических молекул с практически важными свойствами и имеющей значение для развития органической химии.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

- разработаны методы получения стабильных форм нитрокарбонильных соединений с помощью гидролиза пуш-пульных енаминов;
- продемонстрированы синтетический потенциал и возможность применения солевых форм нитрокарбонильных соединений в препаративном синтезе;
- синтезированы новые 4-гидрокси-1,4-дигидроазоло[5,1-*c*][1,2,4]триазины с использованием нитрокарбонильных соединений и пуш-пульных енаминов;
- разработаны методы модификации триазинового фрагмента в полученных 4-гидрокси-1,4-дигидроазоло[5,1-*c*][1,2,4]триазинах;
- все полученные соединения охарактеризованы комплексом современных методов анализа;
- изучены биологические свойства полученных азогетероциклов и определена антиоксидантная емкость (АОЕ) аддуктов 3-нитро-4-гидрокси-1,4-дигидроазоло[5,1-*c*][1,2,4]триазинов с полифенолами.

Полученные результаты по методам синтеза и биологическим свойствам представляют значительный интерес для дальнейшего детального исследования и практического применения в органической и медицинской химии.

На заседании 21 ноября 2022 г. диссертационный совет УрФУ 1.4.03.09 принял решение присудить Дрокину Р.А. учёную степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 1.4.03.09 в количестве 15 человек, в том числе 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета
УрФУ 1.4.03.09

Ученый секретарь
диссертационного совета
УрФУ 1.4.03.09

Бакулов Василий Алексеевич

Поспелова Татьяна Александровна

21.11.2022 г.