

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ДИССЕРТАЦИИ

Соискатель: Борисевич София Станиславовна, с.н.с. лаборатории химической физики УФИХ УФИЦ РАН

Тема: Алгоритм описания механизма противовирусной активности ингибиторов мембранных вирусных белков методами молекулярного моделирования

Специальность: 1.4.16 – медицинская химия (химические науки)

Искомая степень: доктор химических наук

Научные консультанты: д.х.н. Яровая Ольга Ивановна, ведущий научный сотрудник отдела медицинской химии, ФГБУН Новосибирского института органической химии имени Н. Н. Ворожцова СО РАН, д.б.н. Зарубаев Владимир Викторович заведующий лабораторией экспериментальной вирусологии ФБун «Санкт-Петербургского НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера»

Место выполнения работы: Уфимский институт химии УФИЦ РАН

Статьи

№	Авторы	Название	Журнал, год, том, номер, стр.	Входит в Перечень ВАК да/нет	База данных	Импакт-фактор	Кратко основные результаты по диссертации и вклад соискателя
1	Zarubaev V. V., Pushkina E. A., Borisevich S. S. , Galochkina A. V., Garshina A. V., Shtro A. A., Egorova A. A., Sokolova A. S., Khursan S. L., Yarovaya O. I., Salakhutdinov N. F.	Selection of influenza virus resistant to the novel camphor-based antiviral camphene results in loss of pathogenicity	Virology – 2018. – Vol. 524. P. 69-77.	да	WoS Scopus	3.7	Аннотирован альтернативный сайт связывания камфеина в гемагглютинионе вируса гриппа методами молекулярного моделирования. Сайт расположен в стеблевой части гликопротеина в месте протеолиза и благоприятен для связывания малых молекул, содержащий гидрофобный скаффолд и полярный заместитель.
2	Ilyina I. V., Zarubaev V. V., Lavrentieva I. N., Shtro A. A., Esaulkova I. L., Korchagina D. V.,	Highly potent activity of isopulegol-derived substituted octahydro-2H-chromen-4-ols against influenza A and B viruses	Bioorg. Med. Chem. Lett. – 2018. – Vol. 28. No.11. P. 2061-2067.	да	WoS Scopus	2.7	Описан механизм замещенных октагидро-2H-хромен-4-ол производных изопулегола, который заключается в ингибировании фuzогенной активности гемагглютиниона вируса гриппа. С помощью методов молекулярного моделирования оценена

	Borisevich S. S., Volcho K. P., Salakhutdinov N. F.					аффинность малых молекул к сайту связывания гемагглютинаина вируса гриппа.
3	Artushin O. I., Moiseeva A. A., Zarubaev V. V., Slita A. V., Galochkina A. V., Muryleva A. A., Borisevich S. S., Yarovaya O. I., Salakhutdinov N. F., Brel V. K.	Synthesis of Camphecene and Cytisine Conjugates Using Click Chemistry Methodology and Study of Their Antiviral Activity	Chemistry & Biodiversity – 2019. – Vol.16. No.11. e1900340.	да	WoS Scopus	2.9 Оценена энергия связывания конъюгатов камфецина и цитизина с нейраминидазой вируса гриппа методами молекулярной механики в сочетании с обобщенной теорией Борна в неявном присутствии растворителя. Обосновано использование данного метода вычислительной химии для моделирования вирусных белков.
4	Khomenko T. M., Zarubaev V. V., Kireeva M. V., Volobueva A. S., Slita A. V., Borisevich S. S., Korchagina D. V., Komarova N. I., Volcho K. P., Salakhutdinov N. F.	New type of anti- influenza agents based on benzo[d][1,3]dithiol core	Bioorg. Med. Chem. Lett. – 2020. – Vol. 30. No.24. P. 127653	да	WoS Scopus	2.7 Описан механизм противовирусной активности соединений на основе бензо[d][1,3]дитиолового скаффолда методами молекулярного моделирования. Оценена аффинность данных соединений к сайту связывания гемагглютинаина вируса гриппа и найдена взаимосвязь между результатами теоретических расчетов и данных биологических экспериментов
5	Sokolova A. S., Yarovaya O. I., Baranova D. V., Galochkina A. V., Shtro A. A., Kireeva M. V., Borisevich S. S., Gatilov Yu. V., Zarubaev V. V., Salakhutdinov N. F.	Quaternary ammonium salts based on (-)-borneol as effective inhibitors of influenza virus.	Arch. Virol. – 2021. – Vol.166. P. 1965-1976.	да	WoS Scopus	2.4 Оценена аффинность четвертичной аммониевой соли на основе (-)-борнеола к сайтам связывания гемагглютининов разных типов, соответствующих разным штаммам вируса гриппа. Описан механизм противовирусной активности малой молекулы, которая заключается в ингибировании фузогенной активности гемагглютинаина.
6	Ilyina I. V., Patrusheva O. S., Zarubaev V. V., Misiurina M. A.,	Influenza antiviral activity of F- and OH- containing isopulegol- derived octahydro-2H- chromenes	Bioorg. Med. Chem. Lett – 2021. – Vol. 31. P. 127677	да	WoS Scopus	2.7 Проведен молекулярный докинг F- и OH-содержащих октагидро-2H-хромен производных изопулегола в полость связывания, расположенной в стеблевой части гемагглютинаина вируса гриппа.

	Slita A. V., Esaulkova I. L., Korchagina D. V., Gatilov Yu. V., Borisevich S. S., Volcho K. P., Salakhutdinov N. F.						Показано различное расположение стереоизомеров в сайте связывания и объяснен механизм их противовирусной активности
7	Sokolova A. S., Putilova V. P., Yarovaya O. I., Zybina A. V., Mordvinova E. D., Zaykovskaya A. V., Shcherbakov D. N., Orshanskaya I. R., Sinegubova E. O., Esaulkova I. L., Borisevich S. S. , Bormotov N. I., Shishkina L. N., Zarubaev V. V., Pyankov O. V., Maksyutov R. A., Salakhutdinov N. F.	Synthesis and Antiviral Activity of Camphene Derivatives against Different Types of Viruses	Molecules – 2021. – Vol. 26, No. 8. P. 2235	да	WoS Scopus	4.6	Проведен молекулярный докинг производных камфена в сайты связывания поверхностных белков вируса гриппа и вируса Эбола. Аннотированы сайты связывания в гликопротеинах, имеющие общий фармакофорный профиль. На основании результатов молекулярного моделирования описан механизм противовирусного действия исследуемых соединений в отношении вируса гриппа и вируса Эбола, который заключается в подавлении фузогенной активности поверхностных вирусных гликопротеинов.
8	Volobueva A.S., Yarovaya O. I., Kireeva M. V., Borisevich S. S. , Kovaleva K. S., Mainagashev I. Ya., Gatilov Yu. V., Ilyina M. G., Zarubaev V. V., Salakhutdinov N. F.	Discovery of New Ginsenol-Like Compounds with High Antiviral Activity	Molecules – 2021. – Vol. 26, No. 22. P. 6794	да	WoS Scopus	4.6	Проведен молекулярный докинг гинсамида в альтернативный сайт связывания гемагглютинаина вируса гриппа, расположенный в области протеолиза. Описан механизм противовирусного действия, заключающийся в стабилизации структуры гемагглютинаина и подавлении фузогенной активности.
9	Khomenko T. M., Shtro A. A., Galochkina A. V., Nikolaeva Y. V.,	Monoterpene-Containing Substituted Coumarins as Inhibitors	Molecules – 2021. – Vol. 26, No. 24. P. 7493	да	WoS Scopus	4.6	Методами молекулярного моделирования оценена аффинность замещенных кумаринов к сайту связывания F-белка респираторно-синцитиального вируса.

	Petukhova G. D., Borisevich S. S., Korchagina D. V., Volcho K. P., Salakhutdinov N. F.	of Respiratory Syncytial Virus (RSV) Replication				Показано, что соединения могут связываться в сайте связывания и ингибировать фузогенные перегруппировки поверхностного белка.
10	Yarovaya O. I., Kovaleva K. S., Zaykovskaya A. A., Yashina L. N., Scherbakova N. S., Scherbakov D. N., Borisevich S. S. , Zubkov F. I., Antonova A. S., Peshkov R. Yu., Eltsov I. V., Pyankov O. V., Maksyutov R. A., Salakhutdinov N. F.	New class of hantaan virus inhibitors based on conjugation of the isoindole fragment to (+)-camphor or (–)- fenchone hydrazone	да	WoS Scopus	2.7	Был проведен молекулярный докинг малых молекул в сайт связывания вирусного белка вируса Хантаан. Подобран протокол молекулярного докинга, который может быть использован для оценки аффинности малых молекул к сайтам связывания вирусных белков.
11	Sokolova A.S., Kovaleva K. S., Kuranov S. O., Bormotov N. I., Borisevich S. S. , Zhukovets A. A., Yarovaya O. I., Serova O. A., Nawrozkiy M. B., Vernigora A. A., Davidenko A. V., Khamitov E. M., Peshkov R. Y., Shishkina L. N., Maksyutov R. A., Salakhutdinov N. F.	Design, Synthesis, and Biological Evaluation of (+)-Camphor- and (–)- Fenchone-Based Derivatives as Potent Orthopoxvirus Inhibitors	да	WoS Scopus	3.4	С помощью нейросети AlphaFold предсказана третичная структура мембранного белка р37 ортопоксвирусов. Динамически аннотирован сайт связывания малых молекул в р37, расположенный в области фосфолипидного домена. Методами молекулярного докинга оценена аффинность производных (+)-камфоры и (-)-фенхона. Результаты расчетов находятся в согласии с биологическим экспериментом. Предполагается, что исследуемые соединения проявляют активность против ортопоксвирусов за счет ингибирования функции высококонсервативного мембранного белка р37
12	Yarovaya O. I., Kovaleva K. S., Borisevich S. S.	Synthesis, and antiviral properties of tricyclic amides derived from α-	да	WoS Scopus	1.9	Описан фармакофорный профиль амидов, содержащих жесткий гидрофобный скаффолд. Методами молекулярного

	Rybalova T. V., Gatilov Yu. V., Sinegubova E. O., Volobueva A. S., Zarubaev V. V., Salakhutdinov N. F.	humulene and β - caryophyllene	No.5. P. 609– 611			докинга оценена вероятность связывания амидов в стеблевой части гематглутинина вируса гриппа. Показано, что противовирусная активность амидов в отношении вируса гриппа может быть связана с влиянием на функционирование гематглутинина. Соединения располагаются в месте протеолиза и ингибируют фузогенную активность гликопротеина вируса гриппа.
13	Chernyshov V. V., Yarovaya O. I., Esaulkova I. L., Sinegubova E., Borisevich S. S. , Popadyuk I. I., Zarubaev V. V., Salakhutdinov N. F.	Novel O-acylated amidoximes and substituted 1,2,4- oxadiazoles synthesised from (+)-ketopinic acid possessing potent virus- inhibiting activity against phylogenetically distinct influenza A viruses	Bioorg. Med. Chem. Lett. – 2022. – Vol. 55. No.1. P. 128565	да	WoS Scopus	2.7 На основании результатов молекулярного моделирования была объяснена избирательная противовирусная активность О-ацилированных амидоксимов и замещенных 1,2,4 оксадиазолов в отношении вируса гриппа разных штаммов.
14	Borisevich S. S. , Gureev M. A., Yarovaya O. I., Zarubaev V. V., Kostin G. A., Salakhutdinov N. F.	Can molecular dynamics explain decreased pathogenicity in mutant camphecene-resistant influenza virus?	J. Biomol. Struct. Dyn.– 2022. – Vol. 40. No.12. P. 5481- 5492	да	WoS Scopus	4.4 Методами молекулярного моделирования описан энергетический профиль конформационных переходов гематглутинина вируса гриппа дикого типа и камфецин-резистентного штамма при различных значениях pH среды.
15	Borisevich S. S. , Khamitov E. M., Gureev M. A., Yarovaya O. I., Rudometova N. B., Zybina A. V., Mordvinova E. D., Shcherbakov D. N., Maksyutov R. A., Salakhutdinov N. F.	Simulation of Molecular Dynamics of SARS- CoV-2 S-Protein in the Presence of Multiple Arbidol Molecules: Interactions and Binding Mode Insights	Viruses – 2022. – Vol.14. No.1. P.119	да	WoS Scopus	4.7 На основании результатов масштабных теоретических расчетов (молекулярная динамика и молекулярный докинг) определено место связывания умифеновира в поверхностном S-белке вируса SARS-CoV-2. Умифеновир связывается в области гептадных повторов второй субъединицы белка, энергетически затрудняя переход из префузионной в постфузионную конформацию белка.

16	Yarovaya O. I., Shcherbakov D. N., Borisevich S. S., Sokolova A. S., Gureev M. A., Khamitov E. M., Rudometova N. B., Zybina A. V., Mordvinova E. D., Zaykovskaya A. V., Rogachev A. D., Pyankov O. V., Maksyutov R. A., Salakhutdinov N. F.	Borneol Ester Derivatives as Entry Inhibitors of a Wide Spectrum of SARS- CoV-2 Viruses	Viruses – 2022. – Vol.14. No.6. P.1295	да	WoS Scopus	4.7	Методами молекулярного моделирования определено место связывания производных эфиров борнеола. Соединения связываются в области гептадного повтора S-белка SARS-CoV-2. Совокупный анализ результатов расчетов и биологических экспериментов позволяет предположить, что исследуемые соединения проявляют противовирусную активность в отношении SARS-CoV-2 за счет ингибирования фузогенной активности поверхностного белка.
17	Filimonov A.S., Yarovaya O. I., Zaykovskaya A. V., Rudometova N. B., Shcherbakov D. N., Chirkova V. Yu., Borisevich S. S., Luzina O. A., Pyankov O. V., Maksyutov R. A., Salakhutdinov N. F.	(+)-Usnic Acid and Its Derivatives as Inhibitors of a Wide Spectrum of SARS-CoV-2 Viruses	Viruses – 2022. – Vol.14. No.10. P.2154	да	WoS Scopus	4.7	Проведен молекулярный докинг производных (+)-усниновой кислоты в сайт связывания биливердина, расположенного в области N-концевого домена белка. Анализ результатов расчетов позволяет предположить, что противовирусная активность производных (+)-усниновой кислоты связана с их влиянием на подвижность N-концевого домена.
18	Sokolova A. S., Yarovaya O. I., Kuzminykh L. V., Shtro A. A., Klabukov A. M., Galochkina A. V., Nikolaeva Y. V., Petukhova G. D., Borisevich S. S., Khamitov E. M., Salakhutdinov N. F.	Discovery of N- Containing (-)-Borneol Esters as Respiratory Syncytial Virus Fusion Inhibitors	Pharmaceuticals – 2022. – Vol.15. No.11. P.1390	да	WoS Scopus	4.6	Методами молекулярного моделирования оценена аффинность N-содержащих эфиров борнеола к сайту связывания ингибиторов F-белка респираторно-синцитиального вируса. Показано, что соединения могут связываться в гидрофобной области белка расположенного рядом с пептидом слияния и гептадными повторами. Располагаясь в сайте связывания, малые молекулы стабилизируют структуру поверхностного вирусного белка.

19	Mozhaitsev E. S., Suslov E. V., Rastrepayeva D. A., Yarovaya O. I., Borisevich S. S. , Khamitov E. M., Kolybalov D. S., Arkhipov S. G., Bormotov N. I., Shishkina L. N., Serova O. A., Brunilin R. V., Vernigora A. V., Nawrozkiy M. B., Agafonov A. P., Maksyutov R. A., Volcho K. P., Salakhutdinov N. F.	Structure-Based Design, Synthesis, and Biological Evaluation of the Cage- Amide Derived Orthopox Virus Replication Inhibitors	Viruses – 2023. – Vol. 15, No. 1. P. 29	да	WoS Scopus	4.7	Проведен молекулярный докинг производных адамантана в сайт связывания мембранного белка р37 ортопоксвирусов. Оценена энергия связывания лигандов и белка. Показана взаимосвязь между результатами расчетов и экспериментальными данными. Предполагается, что рассматриваемые производные адамантана проявляют активность в отношении ортопоксвирусов за счет влияния на функцию мембранного белка р37.
20	Борисевич С. С., Гуреев М. А.	Камфецин и гинсамид: динамика потенциальных взаимодействий с каналом М2 вируса гриппа	Известия АН – 2023. – Т. 72, № 10. С. 2548– 2558	да	WoS Scopus	1.2	Используя методологию нейросети и гомологичного конструирования, был собран полноразмерный протонный М2 канал вируса гриппа штамма A/H1N1/PR/8/34
21	Borisevich S. S. , Zarubaev V. V., Shcherbakov D. N., Yarovaya O. I., Salakhutdinov N. F.	Molecular Modeling of Viral Type I Fusion Proteins: Inhibitors of Influenza Virus Hemagglutinin and the Spike Protein of Coronavirus (review)	Viruses – 2023. – Vol. 15. P. 902	да	WoS Scopus	4.7	Обзорная статья посвящена систематизации знаний о результатах молекулярного моделирования, направленного на поиск и описание механизмов противовирусной активности ингибиторов входа вирусов гриппа и коронавирусов
22	Khomenko T. M., Shtro A. A., Galochkina A. V., Nikolaeva Yu. V., Garshina A. V., Borisevich S. S. , Korchagina D. V.,	New Inhibitors of Respiratory Syncytial Virus (RSV) Replication Based on Monoterpenes Substituted Arylcoumarins	Molecules – 2023. – Vol. 28. P. 2673	да	WoS Scopus	4.6	Описан фармакофорный профиль сайта связывания ингибиторов F-белка РСВ. Проведен молекулярный докинг фенол- кумаринов в сайт связывания. Проведены молекулярно-динамические симуляции лиганд-белкового комплекса для соединения-лидера. Анализ результатов

	Volcho K. V., Salakhutdinov N. F.						расчетов свидетельствует от том, что производные фенил-кумаринов могут связываться с F-белком и ингибировать его фузогенную активность.
23	Yarovaya O. I., Filimonov A. S., Baev D. S., Borisevich S. S. , Chirkova V. Yu, Zaykovskaya A. V., Mordvinova E. D., Belenkaya S. V., Shcherbakov D. N., Luzina O. A., Pyankov O. V., Salakhutdinov N. F.	Usnic acid-based thiazole-hydrazones as multi-targeting inhibitors of a wide spectrum of SARS-CoV-2 viruses		да	WoS Scopus	3.3	На основании результатов молекулярного моделирования (докинг и метадинамика) показано, что тиазол-гидразол производные на основе усниновой кислоты могут связываться в области N-терминального домена поверхностного S-белка SARS-CoV-2. Связывание лигандов не препятствует контакту рецептор-связывающего домена с клеточным ферментом, однако блокирование N-терминального домена влияет на реактивность S-белка.
24	Shtro A. A., Klabukov A. M., Garshina A. V., Galochkina A. V., Nikolaeva Yu. V., Khomenko T. M., Bobkov D. E., Lozhkov A. A., Sivak K. V., Yakovlev K. S., Komissarov A. B., Borisevich S. S. , Volcho K. P., Salakhutdinov N. F.	Identification and Study of the Action Mechanism of Small Compound That Inhibits Replication of Respiratory Syncytial Virus		да	WoS Scopus	5.6	Проведены молекулярно-динамические симуляции лиганд-белкового комплекса для производного фенил-кумарина, связанного с F-белком респираторно-синцитиального вируса. Показано, что расположение лиганда в сайте связывания оказывает влияние на конформацию боковых цепей ключевого аминокислотного остатка фенилаланина в положении 488. Механизм противовирусного действия исследуемого соединения связан с влиянием на функцию F-белка.
25	Борисевич С. С., Горохов Я. В., Архипов С. Г.	Место связывания тековиримата – ингибитора мембранного белка р37 ортопоксвирусов		да	WoS Scopus	0.8	Методами молекулярного моделирования аннотировано место связывания тековиримата, соединения активного в отношении ортопоксвирусов. Тековиримат связывается в области фосфолипидного домена мембранного белка ортопоксвирусов р37.

26	Борисевич С. С., Волчо К. П., Салахутдинов Н. Ф.	Могут ли методы молекулярной динамики объяснить различную активность стереоизомеров в отношении респираторно- синцитиального вируса?	Журнал структурной химии – 2024. – Т. 65, No 4. С. 120491	да	WoS Scopus	0.8	Используя методы молекулярной динамики, объяснили разницу в противовирусной активности двух стереоизомеров, которая связана с природой взаимодействия соединений с F-белком респираторно-синцитиального вируса.
----	--	--	---	----	---------------	-----	---

Тезисы

1. С. С. Борисевич, К. С. Шамсиева, О. И. Яровая, В. В. Зарубаев, С. Л. Хурсан, Н. Ф. Салахутдинов. Использование методов молекулярного моделирования для выявления механизма действия противовирусных агентов. // Сборник тезисов докладов Всероссийской молодёжной научной школы-конференции «Актуальные проблемы органической химии». – п. Шерегеш, Кемеровская обл. 09–16 марта 2018 г. – с. 21 (устный доклад).
2. S. S. Borisевич, O. I. Yarovaya, A. S. Sokolova, V. V. Zarubayev, N. F. Salakhutdinov. Mechanism of the antiviral action of camphene analogs: molecular modeling. // Abstract book of 4th Russian Conference on Medicinal Chemistry with international participants. – Ekaterinburg, Russia, June 10-14, 2019. – p.43 (oral presentation)
3. С. С. Борисевич, М. А. Гуреев, В. В. Зарубаев, О. И. Яровая, Н. Ф. Салахутдинов. // История отношений камфецина и гемагглютина: динамика и энергия. Сборник тезисов докладов пятой междисциплинарной конференции «Молекулярные и Биологические аспекты Химии, Фармацевтики и Фармакологии «МОБИ-ХимФарма2019». – г. Судак, Крым, Россия, 15–18 сентября 2019 г. – с.14 (устный доклад).
4. С. С. Борисевич. Охота на вирусы методами молекулярного моделирования: атака на SARS-CoV-2. //Сборник тезисов докладов четвертой школы конференции со школой молодых ученых «Физика – наукам о жизни» – г. Санкт-Петербург. 11–14 октября 2021 г. – с. 17 (пленарный доклад).
5. С. С. Борисевич Молекулярное моделирование: от квантовой химии к молекулярной динамике. // Сборник тезисов докладов первой Всероссийской школы для молодых ученых по медицинской химии «MEDCHEMSCHOOL2021» – г. Новосибирск. 4–9 июля 2021 г. – с. 26 (приглашённый доклад).

6. С. С. Борисевич, Э. М. Хамитов, М. А. Гуреев, О. И. Яровая, Н. Ф. Салахутдинов. Где связываются потенциальные ингибиторы RBD SARS-CoV-2? // Сборник тезисов докладов пятой Российской конференции «МедХим» с международным участием. – г. Волгоград, Россия, 16–19 мая 2022 г. – с. 219 (устный доклад).
7. С. С. Борисевич. Алгоритмы оценки реакционных способностей органических молекул методами квантовой химии. // Сборник тезисов докладов Всероссийской молодёжной научной школы-конференции «Актуальные проблемы органической химии». – п. Шерегеш, Кемеровская обл. 20–26 марта 2020 г. – с. 35 (ключевой доклад).
8. С. С. Борисевич Сайт связывания ингибиторов S-белка патогенного коронавируса SARS-CoV-2 // Сборник тезисов докладов российской конференции с международным участием «Математические методы в химии и химической технологии» посвященной памяти С. И. Спивака». – г. Уфа, 2-3 февраля 2023 г. – сс. 22-24 (устный доклад).
9. С. С. Борисевич Создание прогностических моделей на основании молекулярного моделирования // Сборник тезисов докладов второй всероссийской школы по медицинской химии для молодых ученых в рамках Всероссийской конференции с международным участием «Идеи и наследие А.Е. Фаворского в органической химии». – г. Санкт-Петербург, 3–6 июля 2023 г. – с. 107 (приглашенный доклад).
10. С. С. Борисевич Фармакофорный профиль ингибиторов поверхностных вирусных белков I типа // Сборник тезисов докладов международной конференции по химии «Байкальские чтения – 2023». – г. Иркутск, 4-8 сентября 2023 г. – с. 27 (ключевой доклад).
11. С. С. Борисевич, М. А. Гуреев Предсказание третичной структуры полноразмерного M2 канала вируса гриппа // Сборник тезисов докладов I междисциплинарной всероссийской молодежной научной школы-конференции с международным участием «Молекулярный дизайн биологически активных веществ: биохимические и медицинские аспекты». – г. Казань, 18-22 сентября 2023 г. – с. 36 (ключевой доклад).
12. S. S. Borisevich Search for inhibitors of surface viral proteins I type by molecular modeling // Abstracts book of XXIX Symposium on Bioinformatics and Computer-Aided Drug Discovery – 18-20 September 2023 – p. 17 (plenary presentation).

Соискатель

к.х.н. С. С. Борисевич

Врио директора УФИХ УФИЦ РАН

д.х.н., проф., С. Л. Хурсан



1.02.24