



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ПРОБЛЕМ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И МЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ФИЦ ПХФ и МХ РАН)

проспект академика Семенова, д. 1, г. Черноголовка,
г.о. Черноголовка, Московская обл., 142432
Тел.: +7 (49652) 2-44-74
e-mail: office@icp.ac.ru; http://www.icp.ac.ru

ОКПО 02699837, ОГРН 1035006100502,
ИНН/КПП 5031007735/503101001

20.02.2024 №12108- и-02/381/40

На № _____ от _____

О согласии
ведущей организации по диссертации


Глубокоуважаемый Михаил Петрович!

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук (ФИЦ ПХФ и МХ РАН) дает согласие на выполнение функций ведущей организации по диссертации Лесникова Владислава Константиновича на тему: «N-Гидроксилированные (макро)циклические полиамины: синтез и свойства», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Обсуждение данной диссертации предполагается в Отделе органической химии и перспективных функциональных материалов Института физиологически активных веществ Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук.

Директор ИФАВ РАН,
обособленного подразделения
ФИЦ ПХФ и МХ РАН, д.б.н.



 А.А. Устюгов

СВЕДЕНИЯ О ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

по диссертационной работе Лесникова Владислава Константиновича «N-Гидроксिलированные (макро)циклические полиамины: синтез и свойства», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия

Полное и сокращенное наименование организации	Почтовый адрес, телефон, адрес эл. почты, адрес официального сайта в сети «Интернет»	Сведения о лице, утвердившем отзыв			Основные работы работников ведущей организации по теме диссертации, опубликованные в рецензируемых научных журналах за последние 5 лет (не более 15 публикаций)
		Фамилия Имя Отчество	Ученая степень (с указанием шифра специальности научных работников, по которой защищена диссертация)	должность	
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук (ФИЦ ПХФ и МХ РАН)	142432, Московская область, г. Черноголовка, проспект ак. Семенова, 1, Тел: +7 (49652) 244-74; e-mail: director@icp.ac.ru	Бадамшина Эльмира Рапатовна	Д.х.н. 02.00.06-высокомолекулярные соединения	Заместитель директора ФИЦ ПХФ и МХ РАН	1) Platonova, Y. B.; Volov, A. N.; Tomilova, L. G. Palladium(II) Phthalocyanines Efficiently Promote Phosphine-Free Sonogashira Cross-Coupling Reaction at Room Temperature. <i>Journal of Catalysis</i> 2020 , 391, 224–228. https://doi.org/10.1016/j.jcat.2020.08.019 . 2) Kuzmina, E. A.; Dubinina, T. V.; Vasilevsky, P. N.; Saveliev, M. S.; Gerasimenko, A. Yu.; Borisova, N. E.; Tomilova, L. G. Novel Octabromo-Substituted Lanthanide(III) Phthalocyanines – Prospective Compounds for Nonlinear Optics. <i>Dyes and Pigments</i> 2021 , 185, 108871. https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2020.108871 . 3) Moiseeva, E. O.; Trashin, S.; Korostei, Y. S.; Ullah Khan, S.; Kosov, A. D.; De Wael, K.; Dubinina, T. V.; Tomilova, L. G. Electrochemical and Spectroelectrochemical Studies of Tert-
		Сведения о лице, подготовившем отзыв			
		Толбин Александр Юрьевич	Профессор РАН Доктор химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия	Главный научный сотрудник обособленного структурного подразделения Институт физиологически активных веществ ФГБУН ФИЦ ПХФ и МХ РАН	

					<p>Butyl-Substituted Aluminum Phthalocyanine. <i>Polyhedron</i> 2021, <i>200</i>, 115136. https://doi.org/10.1016/j.poly.2021.115136.</p> <p>4) Kong, X.; N. Tarakanova, E.; Du, X.; G. Tomilova, L.; Chen, Y. Discrimination and Detection of NO₂, NH₃ and H₂S Using Sensor Array Based on Three Ambipolar Sandwich Tetradiazepinoporphyrinato/Phthalocyaninato Europium Double-Decker Complexes. <i>Materials Advances</i> 2023, <i>4</i> (6), 1515–1522. https://doi.org/10.1039/D2MA01058E.</p> <p>5) Tarakanova, E. N.; Tarakanov, P. A.; Simakov, A. O.; Furuyama, T.; Kobayashi, N.; Konev, D. V.; Goncharova, O. A.; Trashin, S. A.; Wael, K. D.; Sulimenkov, I. V.; Filatov, V. V.; Kozlovskiy, V. I.; Tomilova, L. G.; Stuzhin, P. A.; Pushkarev, V. E. Synthesis and Characterization of Heteroleptic Rare Earth Double-Decker Complexes Involving Tetradiazepinoporphyrazine and Phthalocyanine Macrocycles. <i>Dalton Trans.</i> 2021, <i>50</i> (18), 6245–6255. https://doi.org/10.1039/D1DT00088H.</p> <p>6) Dubinina, T. V.; Moiseeva, E. O.; Astvatsaturov, D. A.; Borisova, N. E.; Tarakanov, P. A.; Trashin, S. A.; Wael, K.</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>D.; Tomilova, L. G. Novel 2-Naphthyl Substituted Zinc Naphthalocyanine: Synthesis, Optical, Electrochemical and Spectroelectrochemical Properties. <i>New J. Chem.</i> 2020, <i>44</i> (19), 7849–7857. https://doi.org/10.1039/D0NJ00987C.</p> <p>7) Balashova, I. O.; Tolbin, A. Yu.; Tarakanov, P. A.; Krot, A. R.; Fedorova, K. V.; Sergeeva, I. A.; Trashin, S. A.; De Wael, K.; Pushkarev, V. E.; Koifman, M. O.; Ponomarev, G. V. A Covalently Linked Dyad Based on Zinc Phthalocyanine and Methylpheophorbide a: Synthetic and Physicochemical Study. <i>MHC</i> 2021, <i>14</i> (1), 40–50. https://doi.org/10.6060/mhc210338p.</p> <p>8) Tarakanov, P. A.; Simakov, A. O.; Pushkarev, V. E.; Konev, D. V.; Goncharova, O. A.; Slesarenko, N. A.; Tarakanova, E. N.; Nefedov, S. E.; Stuzhin, P. A. Electronic and Steric Effects Controlling Monomer–Dimer Self-Assembly in 6H-1, 4-Diazepinoporphyrazines: An Experimental and Theoretical Study. <i>Dalton Transactions</i> 2023, <i>52</i> (7), 2124–2134.</p> <p>9) Tolbin, A. Yu.; Savelyev, M. S.; Gerasimenko, A. Yu.; Sedova, M. V.; Maklakov, S. S.; Pushkarev, V. E. The Effect of Covalent Binding of Phthalocyanine Macrocycles with a Cyclotriphosphazene</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>Spacer on the Aggregation, NLO, and CT Properties. <i>J. Porphyrins Phthalocyanines</i> 2023, 27 (01), 241–252. https://doi.org/10.1142/S1088424622500870.</p> <p>10) Tolbin, A. Yu.; Tarasevich, B. N.; Beklemishev, M. K.; Brel, V. K.; Pushkarev, V. E. <i>Clamshell-type Bis-phthalocyanine with Tetrachlorocyclotriphosphazene Intramolecular Bridge: Synthesis and Structural Evaluation by DFT, NMR and Optical Spectroscopy. ChemistrySelect</i> 2022, 7 (29), e202201065. https://doi.org/10.1002/slct.202201065.</p>
--	--	--	--	--	--

Сведения о ведущей организации заверяю:

Ученый секретарь ИФАВ РАН

Обособленного структурного подразделения

ФИЦ ПХФ и МХ РАН, к.х.н.



Великохатко Татьяна Николаевна

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора ФГБУН «Федеральный
исследовательский центр проблем хими-
ческой физики и медицинской химии
РАН», д.х.н.



Э.Р. Бадамшина

«14» марта 2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук на диссертационную работу

Лесникова Владислава Константиновича

**«N-Гидроксилированные (макро)циклические полиамины: синтез и свойства»,
представленную к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 1.4.3. - Органическая химия (химические науки)**

Диссертационная работа Лесникова Владислава Константиновича посвящена химии циклических и макроциклических полигидроксиламинов, а именно разработке методов их синтеза и комплексному изучению их структуры и химических свойств.

1. Актуальность избранной темы.

Циклические и макроциклические полиамины – важные соединения, имеющие разнообразное применение в медицине, координационной и аналитической химии, катализе. Несмотря на обширное изучение различных N-замещенных производных этих соединений, их N-гидроксипроизводные изучены недостаточно. Однако введение гидроксильных групп к атомам азота этих соединений может существенно изменить их свойства, особенно координационные. Гидроксиламины могут координировать ион металла либо с атомом азота, либо с атомом кислорода, либо с обоими, причем тип координации может меняться при депротонировании ОН-группы. Кроме

того, гидроксиламиновые лиганды могут стабилизировать металлы в высоких степенях окисления и участвовать в обратимых окислительно-восстановительных процессах с участием ионов металлов. Полученные металлокомплексы могут обладать свойствами биомиметиков ферментов оксидаз, что может привести к созданию эффективных катализаторов процессов аэробного окисления органических соединений. Поэтому диссертация Лесникова В.К. представляет собой актуальное и значимое научное направление.

2. Новизна исследования и полученных результатов, выводов, сформулированных в диссертации.

В настоящей диссертации представлены новые данные о полностью *N*-гидроксилированных макроциклических полиаминах и их производных. Данная работа является первым описанием этих соединений в литературе. В диссертации также исследовано ранее не изученное комплексобразование простейших *N*-гидроксилированных циклических полиаминов с ионами переходных металлов, а также их способность образовывать супрамолекулярные ансамбли в со-кристаллах с кислотами Бренстеда. Исследования автора дают конкретное решение проблемы синтеза макроциклических полигидроксилминов, также известных как краун-гидроксилмины, с использованием реакции *N*-бензоилоксилирования соответствующих аминов дибензоилпероксидом. Кроме того, в работе впервые изучены строение и химические свойства, прежде всего координационные свойства этих соединений.

В связи с этим научная новизна диссертационного исследования и сформулированные в работе выводы выглядят убедительно и состоят в следующем:

1. Синтезированы *N*-гидроксилированные полиамины циклического и макроциклического рядов, изучены особенности их строения и химические свойства. Показано, что наличие гидроксигрупп у атомов азота принципиальным образом влияет на структуру и координационные свойства (макро)циклических полигидроксилминов, а также на каталитическую активность их комплексов.
2. На основе реакции *N*-ацилоксилирования полиаминов ацилпероксидами разработан универсальный метод синтеза (макро)циклических полигидроксилминов и их производных. Метод позволяет получать продукты с размерами кольца от 6 до 20 атомов и количеством *N*-гидроксигрупп от 2 до 5.
3. На примере 1,4-дигидроксипиперазина $pipz(OH)_2$ и 1,4,8,11-тетрагидрокси-1,4,8,11-тетраазациклотетрадекана $cyclam(OH)_4$ показана возможность образования со-кристаллов цикличе-

ских полигидроксиламинов с органическими кислотами. Полученные со-кристаллы представляют собой двух- и трехмерные супрамолекулярные ансамбли, образованные сложной системой водородных связей. Для солей макроциклического полигидроксиламина *cyclam*(OH)₄ обнаружена таутомерия гидроксиламиновой группы, а также образование нетипичных для производных *cyclam* конформаций в кристаллическом состоянии.

4. Получен и структурно охарактеризован ряд комплексов переходных металлов (Ni, Cu, Zn, Mn) с макроциклическими полигидроксиламинами *tacn*(OH)₃ и *cyclam*(OH)₄, в которых ион металла координирован атомами азота сразу нескольких *N*-гидрокси-групп (от 4 до 6). Комплексы проявляют рН-зависимое поведение, причем тип координации при депротонировании *N*-ОН групп не изменяется.
5. Получены и впервые структурно охарактеризованы никелевые и железные комплексы шестичленных циклических трис-гидроксиламинов: 1,3,5-тригидрокси-1,3,5-триазинана и 4,6,10-тригидрокси-1,4,6,10-тетраазаадамантиана. В этих комплексах ион металла координирован атомами кислорода трех депротонированных *N*-гидрокси-фрагментов, образуя адамантоидную структуру, принципиально отличающуюся от комплексов макроциклических полигидроксиламинов. Уникальной особенностью комплексов шестичленных циклических трис-гидроксиламинов является стабилизация металла в нехарактерной степени окисления +4.
6. Показана высокая активность комплексов переходных металлов с циклическими полигидроксиламинами в аэробных каталитических реакциях окисления тиолов до дисульфидов (прототип промышленного процесса Мерох) и окислительного гомо-сочетания гидразидов. Аналогичные комплексы макроциклических полиаминов проявляют значительно меньшую каталитическую активность.

3. Значимость для науки и производства (практики) полученных автором диссертации результатов.

Работа Лесникова В.К. имеет большое научное и практическое значение, поскольку предлагает двухстадийный универсальный метод синтеза *N*-гидроксипроизводных циклических и макроциклических полиаминов. Получены и охарактеризованы несколько представителей этих соединений, в том числе с размером кольца от 6 до 20 атомов и числом атомов азота от 2 до 5. В диссертации исследовано строение *N*-бензоилокси- и *N*-гидроксипроизводных циклических и макроциклических полиаминов как в растворе, так и в кристаллическом состоянии. В ходе исследования была обнаружена таутомеризация гидроксиламиновой группы, ранее не наблюдавшаяся в органических гидроксиламинах. В диссертации также получены со-кристаллы циклических и макроциклических полигидроксиламинов с органическими кислотами. Показано, что введение

гидроксильной группы к атому азота оказывает существенное влияние на свойства образующихся структурных производных. Получены и структурно охарактеризованы комплексы переходных металлов (Fe, Ni, Cu, Mn, Zn). Показано, что наличие в циклической структуре нескольких гидроксиламиновых фрагментов создает различные возможности координации с металлами d-ряда. Диссертация также показывает, что, варьируя размер кольца и количество гидроксиламиновых групп в нем, можно изменить тип координации переходного металла с O-координации на N-координацию, и это переключение оказывается ключевым для стабилизации определенной степени окисления переходного металла. Показана способность комплексов *cyclam*(OH)₄ депротонироваться без изменения типа координации, но с образованием более устойчивых комплексов. Наконец, диссертант обнаружил высокую каталитическую активность комплексов переходных металлов с циклическими и макроциклическими полигидроксилaminaми в реакциях аэробного окисления тиолов (промышленный процесс Mercox) и гидразидов.

Полученные результаты и разработанные на их основе методы, соединения и материалы могут быть использованы в МГУ им. М.В. Ломоносова, ИОХ РАН, ИНЭОС РАН, ФИЦ ПХФ и МХ РАН, ИОНХ РАН, ФИЦ ХФ РАН, РХТУ им. Д. И. Менделеева, НИФХИ им. Л. Я. Карпова, ИНХС РАН, ИОФХ КазНЦ РАН, а также других профильных научных организациях.

4. Личный вклад автора состоит в поиске, анализе и обобщении научной информации по теме исследования, выполнении описанных в диссертации химических экспериментов, выделении, очистке образующихся соединений, проведении физико-химических и спектральных методов анализа, описании и доказательстве строения полученных соединений с их помощью. Соискатель осуществлял апробацию работ на конференциях и участвовал в подготовке к публикации научных статей по выполненным исследованиям.

5. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключений.

В представленной диссертационной работе четко обозначены цели и задачи исследования, которые были достигнуты по результатам работы. Выводы, сделанные в диссертации, основаны на полученных результатах и полностью обоснованы.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием рациональных методов решения актуальных задач, достаточным объемом данных, применением надежных методов их обработки, грамотным планированием и постановкой экспериментов. Строение полученных соединений было точно установлено с использованием ряда физико-химических методов анализа, включая ЯМР-спектроскопию на ядрах ¹H и ¹³C (включая 2D эксперименты, ЯМР по

методу Эванса и динамического ЯМР), ИК- и УФ-спектроскопию, масс-спектрометрию высокого разрешения, циклическую вольтамперометрию (ЦВА), мессбауэровскую спектроскопию, рентгеноструктурный анализ и квантово-химические расчеты.

Результаты, описанные в диссертации, воспроизводимы и получены с использованием современных методик и специализированного оборудования.

6. Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом

Диссертация Лесникова В.К. является целостной и завершенной работой, она логично изложена, выводы не вызывают сомнений. Материал диссертации изложен на 197 страницах, содержит 40 рисунков, 67 схем, 7 таблиц и состоит из введения, обзора литературы, обсуждения результатов, экспериментальной части, выводов и списка литературы. Библиографический список содержит 199 наименований.

Во введении, автор дает чёткое обоснование актуальности исследования, подчеркивая фундаментальное и прикладное значение исследований в области химии *N*-гидроксилированных циклических и макроциклических полиаминов и их производных.

Соискатель **формулирует цель исследования**, состоящую в том, чтобы разработать общие методы синтеза поли-*N*-гидроксиаминов циклического и макроциклического ряда, а затем изучить их строение, комплексообразование с ионами переходных металлов, сокристаллизацию с органическими кислотами. Соискатель также производит оценку потенциального использования полученных комплексов в катализе. В диссертации подробно объяснена научная новизна и практическая значимость исследования. Соискатель предоставляет исчерпывающую информацию об апробации работы и публикациях, собственном вкладе в исследования и лабораториях, где были проведены некоторые измерения, результаты которых включены в диссертацию.

Раздел «**Литературный обзор**» разбит на 8 подразделов и содержит сведения об известных подходах к синтезу органических гидроксиламинов, которые потенциально могли быть использованы для решения задач диссертационного исследования. Автор диссертации уделяет особое внимание имеющимся данным об окислении вторичных аминов в соответствующие гидроксиламины, проводя сравнение как эффективности, так и селективности обсуждаемых методов.

Следующая часть диссертации «**Обсуждение результатов**» состоит из 5 подразделов, представленных на 76 страницах, и посвящена разработке методов синтеза *N*-гидроксилированных циклических и макроциклических полиаминов и их производных, получению исходных полиаминов, исследованию структуры полученных соединений методами ЯМР и рентгеноструктурного анализа, получению со-кристаллов 1,4-дигидроксипиперазина и 1,4,8,11-тетрагидроксициклама с органическими кислотами и исследованию образующихся надмолекулярных структур, а

также синтезу координационных соединений на основе *N*-гидроксилированных циклических и макроциклических полиаминов и ионов переходных металлов, изучению их строения, рН-зависимого поведения и каталитических свойств в реакциях аэробного окисления органических субстратов. Необходимо отметить качественный дизайн схем и иллюстраций, приведенных в данном разделе. Приведенные рисунки являются убедительным документальным подтверждением соответствующих этапов работы, проведенных с использованием современных инструментальных методов.

В разделе «**Экспериментальная часть**» представлена подробная характеристика материалов и методов исследования. Эта часть разбита на подразделы, описывающие материалы и все использованные методы, соответствующие определенным этапам работы. Следует отметить, что приведенные Лесниковым В.К. описания экспериментов достаточно полны для их воспроизведения, а строение полученных соединений установлено с помощью современных физико-химических методов анализа, включая одномерную и двумерную спектроскопию ЯМР, рентгеноструктурный анализ, масс-спектрометрию высокого разрешения, ИК- и УФ-Вид спектроскопию, мёсбаэровскую спектроскопию, ЦВА, ГХ-МС, элементный анализ и квантово-химические расчеты. Эти данные свидетельствуют о том, что диссертационная работа выполнена на высоком экспериментальном уровне

За разделом «**Экспериментальная часть**» следует раздел «**Выводы**», которые грамотно сформулированы и логично вытекают из представленных в диссертации данных.

Диссертация написана хорошим литературным языком, ее текст соответствует установленным правилам научного цитирования, библиографические ссылки оформлены корректно. Диссертационное исследование по своему содержанию соответствует заявленной специальности 1.4.3 – Органическая химия.

Автореферат полностью соответствует содержанию и основным положениям диссертации.

Результаты диссертации опубликованы в ведущих международных научных изданиях, индексируемых РИНЦ, WoS и Scopus, а также в материалах научных Российских и международных конференций.

7. Замечания по работе

Серьёзных замечаний по диссертационной работе Лесникова В.К. не было обнаружено. Однако в ходе анализа диссертации возникли следующие вопросы и замечания:

1. На рисунке 3.35 диссертации (стр. 120) представлены графики зависимости выхода продукта каталитического окисления от времени проведения реакции. Проводилась ли аппроксимация приведенных кинетических кривых к зависимостям для классических реакций первого и второго порядков? Достаточно ли количества экспериментов с комплексом **71a** на интервале 10–25 ч, чтобы можно было однозначно судить о механизме каталитической реакции?
2. Наблюдалась ли флуоресценция у каких-либо из полученных комплексов полигидроксиламинов?
3. Стр. 67, рис. 3.7. Применение квантово-химических расчетов к механизмам реакций открывает серьезные перспективы для химиков-органиков. Диссертанту стоило бы привести протокол самих расчетов.
4. На стр. 129 представлены ссылки URL на данные инструментальных анализов. С нашей точки зрения, такой способ не очень правильный. Дело в том, что ссылки могут не сработать в далекой перспективе. По этой причине желательно было бы сформировать дополнительные материалы к диссертации в форме приложений. К слову заметим, что уже сейчас (март 2024 г.) при вызове некоторых ссылок появляется сообщение «404 - File or directory not found.».

Тем не менее, сделанные замечания не снижают значимости полученных результатов и, в целом, не влияют на общую положительную оценку работы Лесникова В.К.

8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Диссертация Лесникова В.К. соответствует паспорту специальности 1.4.3 – Органическая химия в пунктах:

- п. 1 «Выделение и очистка новых соединений»
- п. 3 «Развитие рациональных путей синтеза сложных молекул»
- п. 4 «Развитие теории химического строения органических соединений»
- п. 9 «Поиск новых молекулярных систем с высокоспецифическими взаимодействиями между молекулами»

Таким образом, диссертация Лесникова Владислава Константиновича является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задач разработки методов получения циклических и макроциклических полигидроксиламинов и комплексного изучения их свойств, имеющих значение для развития органической химии (в частности, химии гидроксиламинов и

макрогетероциклов). Работа по своей актуальности, научному уровню, объему выполненных исследований, новизне полученных результатов и их научной и практической значимости удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с пунктами 9–14 «Положения о присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в последней редакции), а её автор, Лесников Владислав Константинович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Диссертационная работа была обсуждена на расширенном семинаре Отдела органической химии и перспективных функциональных материалов Института физиологически активных веществ ФГБУН ФИЦ ПХФ и МХ РАН, протокол № 13 от 13.08.24.

Отзыв составлен:

профессор РАН, д-р. хим. наук, гл.
науч. сотр. ОСП ИФАВ ФГБУН
ФИЦ ПХФ и МХ РАН



/ Толбин Александр Юрьевич /

Подпись д-р. хим. наук, проф. РАН А. Ю. Толбина «ЗАВЕРЯЮ»

Ученый секретарь ОСП ИФАВ
ФГБУН ФИЦ ПХФ и МХ РАН,
канд. хим. наук



/ Великохатко Татьяна Николаевна /

«14» августа 2024 г.

42432, Московская область, г. Черноголовка, Северный проезд, 1,
Обособленное структурное подразделение Институт физиологически активных веществ Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук (ОСП ИФАВ ФГБУН ФИЦ ПХФ и МХ РАН), 1, тел: +7(496)5242650, e-mail: bachurin@ipac.ac.ru,
alexey@ipac.ac.ru