

В диссертационный совет 24.1.092.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата химических наук, доктора химических наук при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук

СОГЛАСИЕ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Я, Бермешев Максим Владимирович, доктор химических наук, член-корреспондент РАН, заместитель директора по научной работе Института синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН, даю свое согласие выступить в качестве официального оппонента по диссертации Ярёмченко Ивана Андреевича на тему: «Циклические пероксиды: решение проблемы селективного пероксидирования ди- и трикетонов» на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3 – органическая химия и предоставить отзыв в диссертационный совет в установленном порядке.

В соответствии с Федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» настоящим даю согласие на обработку моих персональных данных в целях включения в аттестационное дело для защиты диссертации соискателя. Согласие распространяется на следующие персональные данные: фамилия, имя, отчество; ученая степень; ученое звание; шифр специальности, по которой защищена диссертация; место основной работы; должность; контактный телефон, e-mail; научные публикации.

Также подтверждаю, что даю согласие на размещение полного текста отзыва на диссертацию и сведений об официальном оппоненте на сайте (портале) Института органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской Академии Наук в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://zioc.ru/events/novosti-dissertacionnyix-sovetov> с момента подписания настоящего согласия.

Приложение: сведения об официальном оппоненте

Член-корреспондент РАН, доктор химических наук, заместитель директора по научной работе Института синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН

Подпись д.х.н., член-корр. РАН М.В. Бермешева
удостоверяю
Ученый секретарь ИСПМ РАН

 М.В. Бермешев

 к.х.н. Е.В. Гетманова

Сведения об официальном оппоненте
 по диссертации Ярёмченко Ивана Андреевича
 «Циклические пероксиды: решение проблемы селективного
 пероксидирования ди- и трикетонов»
 по специальности 1.4.3 – Органическая химия
 на соискание ученой степени доктора химических наук

Фамилия, имя, отчество	Бермешев Максим Владимирович
Гражданство	РФ
Ученая степень, наименование отрасли науки, научных специальностей, по которым защищена диссертация	Доктор химических наук (02.00.06 – высокомолекулярные соединения)
Ученое звание	член-корреспондент РАН
Полное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова Российской академии наук
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ИСПИМ РАН
Ведомственная принадлежность организации	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Полное наименование подразделения	Дирекция
Почтовый индекс, адрес организации	117393, Москва, Профсоюзная улица, 70
Веб-сайт	https://www.ispm.ru/
Телефон	+7-926-133-03-61
Адрес электронной почты	m.bermeshev@ispm.ru
Список основных публикаций в рецензируемых изданиях, монографии, учебники за последние пять лет по теме диссертации (не более 15 публикаций)	<p>1) Zotkin M. A., Alent'ev D. A., Gavrilova N. N., Borisov I. L., Bermeshev M. V. Synthesis and Investigation of Properties of Polynorbornenes with Bromoanthracene Substituent // Polymer Science, Series B. – 2025. – Т. 67, № 2.</p> <p>2) Zotkin M. A., Alentiev D. A., Gavrilova N. N., Bermeshev M. V. Porous organic polymers derived from norbornenes based on methyl-substituted anthracene // Polymer. – 2025. – Т. 335.</p> <p>3) Chistyakova D.A., Tsegelskaya A.Yu,</p>

- Sadovnikov K.S., Potapov K.V., Kuznetsov A.A., Bermeshev M.V. Polyimides Based on Norbornane-2,3,5,6-tetracarboxylic dianhydride // *Polymer Science - Series C*. – 2024. – Vol. 66. – P. 233-245.
- 4) Карпов Г.О., Мангов М.К., Бермешев М.В. Комплексы палладия с фосфин-тиоэфирными лигандами в аддитивной полимеризации норборнена и его производных // *Журнал прикладной химии*. – 2024. – Vol. 97. – P. 21-30.
- 5) Sadovnikov K. S., Nazarov I. V., Zhigarev V. A., Danshina A. A., Makarov I. S., Bermeshev M. V. Cross-Linked Metathesis Polynorbornenes Based on Nadimides Bearing Hydrocarbon Substituents: Synthesis and Physicochemical Properties // *Polymers*. – 2024. – Т. 16, № 18.
- 6) Karpov G.O., Morontsev A.A., Ilyin Sergey O., Sultanova M.U., Samoilov V.O., Bermeshev Maxim V. Synthesis of Ethylene–Vinyl Acetate Copolymers by Reversible Addition–Fragmentation Chain-Transfer Radical Polymerization // *Russian Journal of Applied Chemistry*. – 2023. – Vol. 96. – P. 50-58.
- 7) Lunin A. O., Andreyanov F. A., Makarov I. S., Bermeshev M. V. Vinyl-Addition Homopolymerization of Norbornenes with Bromoalkyl Groups // *Polymers*. – 2023. – Т. 15, № 22.
- 8) Карпов Г.О., Моронцев А.А., Ильин С.О., Султанова М.У., Самойлов В.О., Бермешев М.В. Синтез сополимеров этилена с винилацетатом путем радикальной полимеризации с обратимой передачей цепи // *Журнал прикладной химии*. – 2023. – Т. 96. – С. 60-68.
- 9) Khrychikova A.P., Medentseva E.I., Bermesheva E.V., Woznyak A.I., Kashina M.V., Kinzhalov M.A., Bermeshev M.V. Synthesis of Addition Poly(5-methyl-2-norbornene) in the Presence of Palladium Complexes Containing Acyclic Diaminocarbene Ligands // *Russian Journal of Applied Chemistry*. – 2022. – Vol. 95. – P. 1603-1610.
- 10) Bermesheva Evgeniya V., Medentseva Ekaterina I., Khrychikova Anna P., Wozniak

	<p>Alyona I., Guseva Marina A., Nazarov IV, Morontsev Alexander A., Karpov Gleb O., Topchiy Maxim A., Asachenko Andrey F., Danshina Anastasia A., Nelyubina Yulia V., Bermeshev Maxim V. Air-Stable Single-Component Pd-Catalysts for Vinyl-Addition Polymerization of Functionalized Norbornenes // ACS Catalysis. – 2022. – Vol. 12. – P. 15076-15090.</p> <p>11) Nazarov Ivan V., Bermesheva Evgeniya V., Potapov Konstantin V., Khesina Zoya B., Il'in Mikhail M., Melnikova Elizaveta K., Bermeshev Maxim V. Palladium complex with tetrahydronaphthyl-substituted diimine ligand as a catalyst for polymerization of norbornenes and diazoacetates // Mendeleev Communications. – 2021. – Vol. 31. – P. 690-692.</p> <p>12) Karpov Gleb O., Ren Xiang-Kui, Melnikova Elizaveta K., Bermeshev Maxim V. Activation of Pd-precatalysts by organic compounds for vinyl-addition polymerization of a norbornene derivative // Chemical Communications. – 2021. – Vol. 57. – P. 4255-4258.</p> <p>13) Rzhavskiy Sergey A., Topchiy Maxim A., Golenko Yulia D., Griбанov Pavel S., Sterligov Grigorii K., Kirilenko Nikita Yu, Ageshina Alexandra A., Bermeshev Maxim V., Nechaev Mikhail S., Asachenko Andrey F. Undirected ortho-selectivity in C–H borylation of arenes catalyzed by NHC platinum(0) complexes // Mendeleev Communications. – 2020. – Vol. 30. – P. 569-571.</p>
<p>0-Являетесь ли Вы работником Института органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской Академии Наук (в том числе по совместительству)?</p>	<p>Не являюсь</p>
<p>Являетесь ли Вы работником (в том числе по совместительству) организации, где работает соискатель ученой степени, его научный руководитель?</p>	<p>Не являюсь</p>
<p>Являетесь ли Вы работником (в том числе по совместительству)</p>	<p>Не являюсь</p>

организаций, где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем или работником организации-заказчика или исполнителем (соисполнителем)?	
Являетесь ли Вы членом Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования науки Российской Федерации?	Не являюсь
Являетесь ли Вы членом экспертных советов Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования науки Российской Федерации?	Не являюсь
Являетесь ли Вы членом диссертационного совета, принявшего диссертацию к защите?	Не являюсь
Являетесь ли Вы соавтором соискателя степени по опубликованным работам по теме диссертационного исследования?	Не являюсь

Подпись д.х.н., член-корр. РАН М.В. Бермешева удостоверяю

Ученый секретарь ИСПИМ РАН

д.х.н. Е.В. Гетманова



ОТЗЫВ

официального оппонента Бермешева Максима Владимировича
на диссертационную работу Ярёмченко Ивана Андреевича на тему «Циклические пероксиды: решение проблемы селективного пероксидирования ди- и трикетонов»,
представленную на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности
1.4.3 - Органическая химия (химические науки)

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа Ярёмченко Ивана Андреевича посвящена решению крупной и актуальной проблемы современной органической химии, а именно разработке селективных подходов к синтезу и последующим превращениям стабильных циклических пероксидов и аминокпероксидов на основе доступных ди- и трикетонов и пероксида водорода. Актуальность данного направления определяется сразу несколькими обстоятельствами. Во-первых, химия органических пероксидов продолжает оставаться одной из наиболее динамично развивающихся областей органического синтеза, поскольку соединения этого класса представляют интерес как богатые кислородом и высокорекреакционные субстраты, как инициаторы радикальных процессов, включая полимеризацию виниловых мономеров, а также как уникальные платформы для создания соединений с ценными биологическими свойствами. Во-вторых, несмотря на более чем вековую историю изучения органических пероксидов, проблема селективного получения сложных циклических пероксидных каркасов из поликарбонильных субстратов долгое время оставалась нерешенной. Это связано с высокой конкуренцией нескольких электрофильных центров, склонностью исходных соединений к побочным превращениям, а также с общей чувствительностью пероксидных систем к условиям синтеза.

Особую значимость диссертации придает то обстоятельство, что автор предлагает во многом универсальное решение именно для сложных и малоизученных объектов: β - и δ -дикетонов, а также β,γ' - и β,δ' -трикетонов, содержащих несколько реакционных центров. Принципиально важно, что в работе не только получены новые типы стабильных циклических пероксидов, но и выявлены общие закономерности, определяющие селективность их образования, устойчивость и направление дальнейших превращений. При этом диссертация не ограничивается созданием и развитием новых синтетических подходов. Существенным достоинством работы является то, что Ярёмченко И.А. подробно рассмотрены возможные направления протекания реакций, проведен анализ конкурирующих путей превращения исходных субстратов и интермедиатов, а также предложены обоснованные представления о механизмах исследуемых процессов. Важным преимуществом диссертации является сочетание обширного экспериментального материала с теоретическими исследованиями, что позволило не только определить препаративно удобные условия синтеза новых пероксидных систем, но и глубже понять природу наблюдаемой селективности. Такой подход существенно усиливает научную ценность работы, поскольку переводит ее с уровня описания новых реакций на уровень выявления фундаментальных закономерностей строения, реакционной способности и механизма образования циклических пероксидов.

Следует особо подчеркнуть, что постановка целей и задач исследования отличается глубокой научной проработкой. Автор не ограничивается решением частной синтетической задачи, а последовательно выстраивает целостную научную концепцию, охватывающую

синтез, изучение устойчивости, исследование химических превращений и анализ биологического потенциала новых соединений. Успешная реализация столь комплексного подхода свидетельствует о высокой степени проработанности исследования и о серьезном вкладе Ярёмченко И.А. в развитие данного направления.

Не менее важен и прикладной аспект диссертации. Полученные в работе мостиковые озониды, тетраоксаны, каркасные моно- и дипероксиды, а также аминпероксиды рассматриваются не просто как новые представители своего класса, но и как перспективные соединения для медицинской химии и агрохимии. Продемонстрированная в диссертации противомаларийная, антишистосомная, цитотоксическая и особенно фунгицидная активность ряда синтезированных соединений выводит результаты данной работы далеко за рамки сугубо фундаментального исследования в области органической химии. Тем самым диссертация находится на стыке классической фундаментальной органической химии, химии пероксидов, химии биологически активных соединений и направленного молекулярного дизайна. Именно такое сочетание фундаментальной глубины, синтетической новизны, механистической проработки и прикладной значимости определяет безусловно высокую актуальность представленной диссертационной работы.

Научная новизна исследования

В диссертационной работе представлен значительный массив оригинальных экспериментальных и теоретических данных, обладающих несомненной научной новизной. Прежде всего, диссертантом решена фундаментальная задача селективного пероксидирования ди- и трикетонов, которая на протяжении длительного времени оставалась крайне сложной вследствие высокой вероятности образования многокомпонентных смесей линейных и циклических продуктов различной природы, обусловленной наличием нескольких конкурирующих реакционных центров. В работе убедительно показано, что даже для систем с несколькими карбонильными функциями возможно направленное и селективное формирование стабильных циклических пероксидов при рациональном выборе каталитической системы, архитектуры субстрата и условий проведения реакции.

К числу наиболее значимых научных результатов диссертации относится разработка общего подхода к селективному синтезу мостиковых 1,2,4-триоксоланов (озонидов) из линейных δ -дикетонов и пероксида водорода без использования озона. Данный результат имеет принципиальное значение как с фундаментальной, так и с прикладной точки зрения, поскольку озониды относятся к числу наиболее востребованных классов циклических пероксидов, представляющих интерес для поиска лекарственно значимых молекул. Существенно, что автором установлено определяющее влияние стерических и стереоэлектронных факторов, включая эффект Торпа–Ингольда, на замыкание пероксидного цикла. Наряду с этим предложен метод селективного кислотно-катализируемого пероксидирования β,γ' -трикетонов, приводящий к образованию ранее неизвестных трициклических моно- и дипероксидов. Важным достижением следует признать и развитие гетерогенного катализа в химии органических пероксидов: впервые реализованы селективные превращения β - и δ -дикетонов, а также β,δ' -трикетонов в гетерогенных условиях с образованием озонидов, тетраоксанов и каркасных монопероксидов.

Существенной научной новизной обладает раздел, посвященный аминопероксидам. Автором разработаны методы трехкомпонентной сборки как N-незамещенных, так и N-замещенных аминопероксидов на основе δ -дикетонов и β,δ' -трикетонов, пероксида водорода и NH-компонентов либо гидразидов. Особую ценность представляет установленный в работе ряд тонких стереоэлектронных эффектов, определяющих устойчивость полученных систем. Тем самым диссертация вносит существенный вклад не только в препаративную химию пероксидов, но и в понимание электронного строения и реакционной способности новых классов пероксидных соединений.

К числу безусловно новых и важных результатов относится также то, что впервые показана способность циклических пероксидов различных типов (трициклических монопероксидов, мостиковых озонидов и аминопероксидов) вступать в селективные превращения под действием солей железа(2+) с образованием функционализированных продуктов, в том числе α -галогензамещенных δ -кетозэфиров и замещенных тетрагидрофуранов. Существенно, что работа не ограничивается фиксацией новых синтетических результатов: автором подробно рассмотрены возможные направления протекания реакций, проанализированы альтернативные пути превращений и предложены механистические представления, основанные как на экспериментальных наблюдениях, так и на теоретических исследованиях. Именно сочетание обширного препаративного материала с рассмотрением механизмов реакций и факторов, управляющих их селективностью, существенно усиливает научную значимость диссертации.

Наконец, принципиально новым и весьма важным представляется сделанный в диссертации комплексный вывод о том, что циклические органические пероксиды могут рассматриваться как самостоятельный класс биологически активных соединений широкого спектра действия, включающего противомаларийную, цитотоксическую и фунгицидную активность. Тем самым работа не только существенно расширяет синтетические возможности химии органических пероксидов, но и закладывает основу для дальнейшего целенаправленного поиска практически значимых соединений для медицинской химии и агрохимии.

Практическая ценность работы

Практическая значимость диссертации чрезвычайно велика. Автором предложены технологически удобные и препаративно ценные методы получения широкого круга стабильных циклических пероксидов из доступных исходных соединений и пероксида водорода. Особо следует подчеркнуть разработку синтеза мостиковых озонидов без использования озона, что не только расширяет синтетические возможности, но и делает такие процессы существенно более безопасными и доступными для лабораторной практики. Развитие гетерогенных вариантов пероксиديрования также имеет важное прикладное значение, поскольку связано с возможностью упрощения выделения продуктов, регенерации катализатора и потенциального масштабирования процессов.

Практическую ценность имеют и выявленные в работе закономерности, позволяющие прогнозировать возможность образования и устойчивость новых пероксидных каркасов в ранее неизученных реакциях. Это придает диссертации не только характер собрания отдельных удачных методик, но и значение методологической основы для дальнейшего развития химии циклических пероксидов. Важнейшим прикладным результатом является открытие нового направления в агрохимии: показано, что мостиковые 1,2,4,5-тетраоксаны и родственные структуры проявляют высокую фунгицидную

активность и по ряду тестов превосходят коммерческие препараты триадимефон и крезоксим-метил. Не менее значимы результаты биологических испытаний в области медицинской химии: выявлены соединения-лидеры с высокой активностью против *Plasmodium falciparum*, а также соединения с выраженным и избирательным цитотоксическим действием в отношении линий раковых клеток печени, простаты и легкого.

Следует также отметить, что предложенные подходы к селективным превращениям циклических пероксидов под действием $Fe(2+)$ дают доступ к функционализированным синтетическим блокам, альтернативные пути получения которых либо отсутствовали, либо были значительно менее удобными. В совокупности это позволяет заключить, что результаты диссертации обладают не только фундаментальной, но и очевидной практической ценностью для органического синтеза, медицинской химии и агрохимии.

Оценка содержания и структуры диссертации

Диссертация изложена на 512 страницах машинописного текста и состоит из введения, литературного обзора, четырех глав с обсуждением результатов, экспериментальной части, выводов и списка литературы, включающего 380 наименований.

Во введении автор последовательно раскрывает актуальность работы, формулирует цель и задачи исследования, характеризует научную новизну, практическую значимость и положения, выносимые на защиту. Первая глава представляет собой обстоятельный литературный обзор, посвященный применению кислот Льюиса и гетерополикислот в синтезе органических пероксидов. Обзор написан на высоком уровне, хорошо структурирован и создает необходимую теоретическую основу для собственных исследований автора.

Во второй главе решается центральная задача диссертации - селективный синтез циклических пероксидов на основе β -, δ -дикетонов и β,γ' -, β,δ' -трикетонов. Наиболее яркими результатами здесь являются разработка подхода к синтезу мостиковых озонидов без озона, исследование $SnCl_4$ -катализируемых процессов, создание гетерогенных методов получения озонидов и тетраоксанов, а также открытие путей к трициклическим каркасным моно- и дипероксидам. Третья глава посвящена аминпероксидам и демонстрирует высокий уровень концептуальной проработки трехкомпонентных конденсаций с участием H_2O_2 и NH-компонент. В четвертой главе рассмотрены селективные превращения полученных пероксидных систем под действием металлов переменной валентности. Здесь автору удалось не только показать синтетическую ценность таких трансформаций, но и существенно углубить представления о реакционной способности исследуемых классов соединений.

Пятая глава посвящена биологической активности синтезированных пероксидов и существенно усиливает прикладной аспект работы. Особенно ценным представляется то, что биологические исследования не выглядят в диссертации формальным приложением к синтетической части, а логично продолжают ее, позволяя оценить реальные перспективы практического использования полученных соединений. Экспериментальная часть написана подробно и аккуратно, содержит достаточный объем данных для воспроизведения результатов и демонстрирует высокий уровень проведенной экспериментальной работы. Выводы диссертации обоснованы соответствующим экспериментальным материалом и не вызывают сомнений, полностью соответствуют представленному материалу и хорошо отражают как фундаментальный, так и прикладной вклад автора.

В целом диссертация производит очень сильное впечатление как по объему выполненной работы, так и по глубине научного анализа. Автору удалось объединить в одном исследовании разработку новых синтетических методов, выявление общих закономерностей строения и реакционной способности, развитие гетерогенного катализа, изучение селективных превращений и биологической активности полученных веществ.

Основное содержание работы отражено в авторских публикациях. По материалам диссертации опубликована 31 статья, включая 6 обзоров, в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК Министерства образования и науки РФ, 6 патентах, а также в большом количестве тезисов докладов на российских и международных конференциях. Такой объем публикационной апробации убедительно подтверждает высокий уровень завершенности исследования. Опубликованные работы и автореферат диссертации в полной мере отражают содержание и выводы диссертационной работы.

По диссертационной работе имеются следующие замечания и пожелания:

1. В ряде ключевых реакций, в частности при селективном окислении β,γ' -трикетонов, принципиально важную роль играет использование значительного избытка кислоты. Хотя в работе убедительно показана синтетическая эффективность такого подхода, представляется целесообразным более подробно обсуждение причин, по которым именно избыток кислоты способствует направленному формированию пероксидного каркаса и одновременно подавляет протекание побочных процессов. Кроме того, представляло бы интерес уточнить, насколько данный эффект носит общий характер и может быть распространен на другие классы поликарбонильных субстратов.

2. Следует отметить, что в работе подробно рассмотрены трансформации пероксидов под действием ряда солей железа(2+), однако соли железа карбоновых кислот, насколько можно судить, не изучались. Между тем, проведение таких реакций в присутствии ацетата железа и родственных карбоксилатов представляло бы несомненный интерес, поскольку это могло бы создать дополнительную возможность для введения в молекулу сложноэфирных фрагментов различной природы. С учетом доступности многих солей железа карбоновых кислот и разнообразия их строения данное направление выглядит перспективным для дальнейшего расширения синтетического потенциала предложенного подхода.

3. Определенный вопрос вызывает логика отбора соединений для исследования биологической активности. В диссертации синтезирована представительная серия новых пероксидных соединений, биологические испытания проведены для ограниченной группы веществ, при этом критерии их выбора в явном виде не обсуждаются. Между тем, такая информация особенно важна для оценки результатов в контексте медицинской химии и поиска зависимостей между строением соединений и проявляемой активностью. Так, аминокпероксиды продемонстрировали достаточно высокую цитотоксичность в отношении клеток A549 (IC50 9,1 и 7,9 мкМ) и определенную селективность (S.I. 2,97 и 2,10), что делает данное направление весьма перспективным. Однако дальнейшие исследования активности N-замещенных аминокпероксидов, которые могли бы существенно расширить представления о влиянии строения на биологические свойства, в работе не приведены. Было бы желательно более четко обосновать выбор объектов для биологических испытаний и обозначить, какие именно соединения представляются наиболее перспективными для дальнейшей оптимизации.

Приведенные замечания не снижают общей высокой оценки диссертационного исследования и не влияют на его несомненную научную и практическую значимость. Работа выполнена на очень высоком уровне, отличается внутренней логикой, большим объемом оригинального экспериментального материала и глубиной сделанных обобщений.

Диссертационная работа Ярёмченко Ивана Андреевича «Циклические пероксиды: решение проблемы селективного пероксидирования ди- и трикетонов» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой решена крупная научная проблема в области органической химии, имеющая существенное значение для развития химии органических пероксидов, синтетической методологии и поиска новых биологически активных соединений.

Диссертация соответствует паспорту специальности 1.4.3 – Органическая химия (отрасль науки – химические) в пунктах 2, 3, 7, 8. По своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований, теоретической и практической значимости диссертация полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук (пп. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 (в действующей редакции)), и содержит научно-обоснованные химические и технологические решения в области синтеза и применения органических соединений, а ее автор, Ярёмченко Иван Андреевич, безусловно заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3 - Органическая химия.

Официальный оппонент:

Бермешев Максим Владимирович

доктор химических наук (02.00.06 (1.4.7) - Высокомолекулярные соединения), доцент, член-корреспондент РАН, заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН (ИСПМ РАН).

E-mail: m.bermeshev@ispm.ru; тел.: +7 926 133 03 61.



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова Российской академии наук.

Адрес: 117393, Москва, Профсоюзная улица, 70.

E-mail: getmanovaev@ispm.ru; тел.: +7 (495) 332-58-27 / +7 (495) 335-91-00. Сайт организации: <https://ispm.ru/>

Подпись доктора химических наук, доцента, члена-корреспондента РАН, заместителя директора по научной работе Максима Владимировича Бермешева заверяю,

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН,

к.х.н.



Е.В. Гетманова

М П

«19» марта 2026 г.