



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук
(УФИЦ РАН)

450054, г. Уфа, проспект Октября, 71. Тел./факс: (347) 235-60-22, 284-56-52, e-mail: presidium@ufaras.ru, presid@anrb.ru

Код организации 81, ОГРН 1030204207582, ИНН 0274064870, КПП 027601001

«УТВЕРЖДАЮ»

01.04.2026 № 17101-931.Р-477

На № _____

Руководитель Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, доктор биологических наук Мартыненко В.Б.

«01» апреля 2026 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Федерального государственного бюджетного научного учреждения
Уфимского федерального исследовательского центра
Российской академии наук**

Диссертация «Механизмы и реакционная способность диоксиранов, диоксида хлора и пероксильных радикалов в окислении органических и кремнийорганических соединений» выполнена в Уфимском институте химии – обособленном структурном подразделении Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (УФИХ УФИЦ РАН), в лаборатории окислительных процессов и лаборатории химической кинетики.

В период подготовки диссертации соискатель, Грабовский Станислав Анатольевич, осуществлял научную деятельность в лаборатории окислительных процессов УФИХ УФИЦ РАН, где с 07.07.2001 г. занимал должность научного сотрудника. С 15.03.2006 г. переведен на должность

старшего научного сотрудника указанной лаборатории. С 01.03.2023 г. по настоящее время является старшим научным сотрудником лаборатории химической кинетики УфИХ УФИЦ РАН.

В 1997 году Грабовский Станислав Анатольевич окончил химический факультет Башкирского государственного университета с присуждением квалификации «Химик. Преподаватель по специальности «Химия». В период с 01.11.1997 г. по 11.11.2000 г. обучался в очной аспирантуре при Институте органической химии Уфимского научного центра Российской академии наук (ИОХ УНЦ РАН) по специальности 02.00.04 – Физическая химия. В 2000 г. под руководством д-ра хим. наук Шерешовца Валерия Владимировича и д-ра хим. наук Хурсана Сергея Леонидовича защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук на тему: «Соотношение молекулярного и радикального направлений окисления органических и кремнийорганических соединений диметилдиоксираном» по научной специальности 02.00.04 – Физическая химия (Химические науки) в диссертационном совете К 002.14.01 при Институте органической химии УНЦ РАН. Решением Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.12.2000 г. № 32 Грабовскому Станиславу Анатольевичу присуждена степень кандидата химических наук (диплом КТ № 040953).

В 2008 году Грабовскому Станиславу Анатольевичу решением Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.11.2008 № 43ц/3 было присвоено учёное звание доцента по специальности «Физическая химия» (аттестат АДС № 001001).

По итогам обсуждения диссертационной работы принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы

Диссертационная работа Грабовского С.А. является цельной и законченной научно-исследовательской работой, выполненной на высоком профессиональном уровне и отвечает критериям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением

Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к докторским диссертациям.

В диссертационной работе содержится решение научной проблемы, имеющей важное значение для развития физической химии, заключающейся в установлении общих закономерностей механизмов и реакционной способности активных кислородсодержащих частиц (диоксиранов, диоксида хлора и пероксильных радикалов) в процессах окисления органических и кремнийорганических соединений, а также в формировании количественно обоснованной концепции взаимосвязи элементарных актов переноса атома кислорода, атома водорода и электрона.

**Наиболее существенные научные результаты,
полученные лично соискателем**

Проведено комплексное экспериментально-теоретическое исследование взаимодействия пероксильных радикалов с неароматическими ингибиторами различной природы. Впервые получены систематические кинетические параметры (константы скорости и стехиометрические коэффициенты ингибирования) для широкого ряда производных пиримидин-4(3*H*)-она, гидроксифуранонов, пиран-4-онов и пиразолоновых соединений, что позволило установить количественные закономерности их антиоксидантной активности.

Установлено, что реакционная способность производных пиримидин-4(3*H*)-она по отношению к пероксильным радикалам определяется наличием анионных форм. Показано, что ингибирование протекает преимущественно по механизму переноса атома водорода (в том числе от депротонированной формы), тогда как механизм последовательного переноса протона и электрона не вносит существенного вклада.

Выявлена ключевая роль внутримолекулярных водородных связей и таутомерии в формировании реакционной способности изученных ингибиторов. Показано, что образование прочных внутримолекулярных водородных связей может существенно подавлять антиоксидантную активность за счёт увеличения энергетического барьера переноса атома водорода.

Впервые проведено систематическое сопоставление антиоксидантной активности гидроксифуранонов и пиран-4-онов. Установлено, что определяющим фактором является наличие сопряжённого фрагмента $C(O)-CR=CR-O-H$, обеспечивающего делокализацию неспаренного электрона и снижение энергии диссоциации $O-H$ -связи. Показано, что пятичленные гетероциклы данного типа обладают существенно более высокой реакционной способностью по сравнению с пиран-4-оновыми аналогами.

Установлены количественные закономерности влияния сольватации на реакционную способность ингибиторов. Показано, что учет среды (метод SMD) является критически важным для адекватного описания энергетических барьеров и позволяет достичь высокой корреляции между расчётными и экспериментальными данными.

Разработан эффективный высокобарический метод синтеза аминопроизводных пиразолона, обеспечивающий получение ключевых соединений с выходами до 80 %, что существенно превышает существующие методы. Установлено, что процесс протекает под кинетическим контролем и определяется минимизацией энергетических барьеров элементарных стадий.

Установлены механизмы антиоксидантного действия Эдаравон и его аминопроизводных. Показано, что реакционная способность определяется таутомерным равновесием и реализуется преимущественно по механизму переноса атома водорода от $N-H$ -содержащих форм, что подтверждено экспериментальным кинетическим изотопным эффектом и квантово-химическими расчётами.

Впервые проведено систематическое исследование взаимодействия диоксида хлора с кремнийорганическими соединениями. Установлено, что окисление гидросиланов протекает преимущественно по радикальному механизму с образованием силильных радикалов и последующим формированием хлоритных интермедиатов, определяющих кинетику и направление процесса. Показано, что реакционная способность силанов определяется электронной природой заместителей при атоме кремния: введение

электронодонорных групп снижает устойчивость промежуточных интермедиатов и приводит к ускорению окислительных процессов.

Установлены закономерности окисления насыщенных углеводородов диоксидом хлора. Показано, что процесс протекает преимущественно по механизму отрыва атома водорода с образованием алкильных радикалов, тогда как путь одноэлектронного переноса является термодинамически невыгодным.

Выполнено квантово-химическое моделирование элементарных стадий окислительных процессов с использованием методов G4, G3, M05-2X и SMD-M05-2X. Показано, что прямой расчёт активационных барьеров обеспечивает более точное воспроизведение экспериментальных данных по сравнению с использованием простых термодинамических дескрипторов.

Сформулированы общие физико-химические закономерности взаимодействия изученных активных форм кислорода с σ -связями органических и кремнийорганических соединений, включающие роль энергии разрыва X–H-связей, эффектов сольватации, таутомерии и кислотно-основных равновесий.

Достоверность полученных результатов

Достоверность полученных в диссертационной работе результатов обеспечивается применением комплекса современных экспериментальных и теоретических методов исследования, адекватных поставленным задачам и взаимно дополняющих друг друга.

Кинетические параметры процессов окисления определены с использованием апробированных спектрофотометрических методов и ингибированного автоокисления, включая волюмометрическое измерение скорости поглощения кислорода, обеспечивающее высокую чувствительность и воспроизводимость результатов. Эксперименты проводились в строго контролируемых условиях (температура, состав реакционной среды, концентрации реагентов), что минимизирует влияние побочных факторов и обеспечивает корректность определения констант скоростей и стехиометрических коэффициентов ингибирования.

Надёжность экспериментальных данных подтверждается их внутренней согласованностью, воспроизводимостью результатов, а также сопоставимостью полученных значений с литературными данными для аналогичных систем, включая классические фенольные антиоксиданты и гетероциклические соединения.

Достоверность предложенных механизмов реакций обоснована комплексным анализом экспериментальных зависимостей (включая влияние концентрации ингибиторов и оснований, кинетические изотопные эффекты, влияние природы растворителя) и их согласованием с результатами квантово-химических расчётов.

Квантово-химическое моделирование выполнено с использованием современных высокоточных методов (G4, G3, M05-2X, M06-2X) и континуальных моделей сольватации (SMD), что обеспечивает корректное описание как газофазных, так и растворных процессов. Выбор вычислительных методов обоснован их апробацией в литературе для аналогичных задач и дополнительно подтверждён в работе автора диссертации сопоставлением с экспериментальными данными.

Показано, что расчётные энергетические характеристики (энтальпии реакций, энергии активации, параметры переходных состояний) находятся в хорошем количественном согласии с экспериментальными кинетическими параметрами, что подтверждает адекватность используемых моделей и корректность интерпретации механизмов реакций.

Согласованность результатов, полученных независимыми методами (экспериментальными и теоретическими), а также воспроизводимость основных закономерностей для различных классов соединений свидетельствуют о высокой степени достоверности и обоснованности сформулированных выводов.

Научная новизна полученных результатов

Выявлены фундаментальные закономерности термического распада диалкилдиоксиранов: установлены количественные кинетические параметры

этих реакций и на основании квантово-химических расчетов предложен механизм. Сформулирован единый механизм окисления насыщенных органических субстратов (углеводородов, спиртов, кетонов) диоксиранами, в котором лимитирующей стадией является отрыв атома водорода.

Установлен механизм окисления Si–H связей в силанах и силоксанах диоксиранами: на основе сочетания теоретических расчетов и кинетических экспериментов доказано, что процесс протекает преимущественно по механизму согласованного внедрения атома кислорода в связь Si–H с образованием силанолов.

Впервые обнаружено влияние самоорганизации субстрата на селективность процесса: выявлено, что формирование мицелл полиненасыщенными жирными кислотами в водных растворах определяет их региоселективное окисление диметилдиоксираном.

Раскрыты механизмы антиоксидантного действия новых классов неароматических ингибиторов: для производных пиримидин-4(3*H*)-она, фуранонов и пиразолонов (включая эдаравон) количественно определены параметры взаимодействия с пероксильными радикалами. Показано, что их активность обусловлена сочетанием низкой энергии разрыва связи X–H (X=O, N), таутомерным равновесием и поляризацией переходного состояния.

Предложена обобщенная механистическая схема окисления диоксидом хлора предполагающая конкуренцию радикального и ион-радикального (одноэлектронного) каналов. Определены ключевые факторы, управляющие соотношением вкладов этих каналов при взаимодействии с органическими и кремнийорганическими субстратами.

Практическая значимость и ценность результатов

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в возможности их широкого использования для развития методов селективного окисления, создания эффективных систем защиты материалов от радикальной деструкции и оптимизации химико-технологических процессов. Разработанный автором комплексный прогностический подход, сочетающий

методы экспериментальной кинетики и прецизионного квантово-химического моделирования, позволяет с высокой точностью предсказывать реакционную способность и региоселективность превращений сложных многофункциональных молекул, что существенно сокращает затраты на эмпирический поиск оптимальных условий синтеза. На основе проведенных исследований предложены и реализованы новые эффективные методы получения практически важных соединений, включая биологически активные 5-гидроксипроизводные урацила, индивидуальные моно-*транс*-изомеры полиненасыщенных жирных кислот и труднодоступные пиразолы. В области кремнийорганического синтеза разработан высокоэффективный метод получения силанолов и силоксанов из соответствующих силанов с выходами, близкими к количественным, что открывает новые возможности для направленной модификации силиконовых материалов. Кроме того, установленные количественные закономерности функционирования новых классов неароматических ингибиторов (производных пиримидин-4(3*H*)-она, фуранонов и пиразолонов) позволяют осуществлять рациональный дизайн малотоксичных антиоксидантных систем для нужд медицины, фармакологии и технической химии. Полученные фундаментальные данные о механизмах действия диоксиранов и диоксида хлора могут быть внедрены в практику научно-исследовательских организаций и использованы в учебном процессе при подготовке специалистов высшей квалификации по физической и органической химии.

Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных работах

По материалам диссертации опубликовано **28** работ, из которых **25** статей в журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, **3** главы в коллективных монографиях, а также тезисы **20** докладов на международных и российских научно-практических конференциях.

Основное содержание работы изложено в следующих публикациях:

– в главах книг:

1. Kabalnova N.N., **Grabovskiy S.A.** Interaction of the chlorine dioxide with some organic compounds // Chlorine Properties, Applications and Health Effects / Eds.: R. Mangione, D. Cariyie. Nova Science Publishers Inc. New York: 2011. P. 125-160. ISBN: 978-1614709541

2. Lykakis I.N., **Grabovskiy S.A.**, Perchyonok V.T. Artificial enzymes and free radicals: The chemists perspective // Organic Radical Reactions in Water and Alternative Media / Ed.: J. A. Postigo. Nova Science Publishers Inc. New York: 2011. P. 207-238. ISBN: 978-1612096483

3. **Грабовский С.А.**, Кабальнова Н.Н. Диоксираны в органическом синтезе // Панорама современной химии России. Современный органический синтез. / Химия. Москва: 2003. С. 252-267. ISBN: 5-7245-1227-0.

– в научных изданиях, входящих в Международные базы данных (*Scopus*, *WoS*):

4. **Grabovskii, S.A.** Antioxidant Mechanism of Edaravone and Its Amine Analogs: Combined Kinetic and DFT Study / **S.A. Grabovskii**, A.R. Migranov, L.R. Yakupova, N.M. Andriyashina, R.L. Safiullin // Bioorganic Chemistry. – 2025. – Vol. 167. – P. 109270. DOI: 10.1016/j.bioorg.2025.109270.

5. Migranov, A.R. 6-Amino-5-hydroxy-2,3-dimethylpyrimidin-4(3*H*)-one as an Oxidation Inhibitor / A.R. Migranov, L.R. Yakupova, R.L. Safiullin, **S.A. Grabovsky** // Kinetics and Catalysis. – 2025. – V. 66. – N. 3. – P. 280-285. DOI: 10.1134/S0023158424602420.

6. **Grabovskii, S.A.** High-Pressure Pathway in the Two-Stage Synthesis of 5-Amino-3-Hydroxy-1-Phenyl-1*H*-Pyrazole / **S.A. Grabovskii**, N.M. Andriyashina, A.H. Lobov, R.L. Safiullin // Letters in Organic Chemistry. – 2025. – Vol. 22. – No. 5. – P. 372-378. DOI 10.2174/0115701786331865241120043030

7. Якупова, Л.Р. Антиоксидантная активность 6-амино-5-гидрокси-2,3-диметилпиримидин-4(3*H*)-она в модельных системах радикально-цепного окисления тетрагидрофурана и метилолеата / Л.Р. Якупова, Р.А. Насибуллина,

С.А. Грабовский, Р.Л. Сафиуллин // Кинетика и катализ. – 2024. – Т. 65. – № 6. – С. 629-636. DOI 10.31857/S0453881124060034

8. **Grabovskii, S.A.** Aromatic cross-conjugated hydrazones as inhibitors of radical chain oxidation of styrene / **S.A. Grabovskii**, I.S. Odin, A.A. Golovanov, A.V. Antipin, R.L. Safiullin // Kinetics and Catalysis. – 2024. – Т. 65. – No. 5. – P. 451-457. DOI 10.1134/S0023158424601852

9. **Grabovskii, S.A.** Reactivity of 5-aminouracil derivatives towards peroxy radicals. / **S.A. Grabovskii**, Andriyashina, N.M., Grabovskaya, Y.S., Antipin, A.V., Kabal'nova, N.N. // Journal of Physical Organic Chemistry. – 2020. – Vol. 33. – No. 8. – P. e4065, DOI: 10.1002/рoc.4065

10. Antipin, A.V. Synergistic Effect for a Mixture of 3-Butyl-5-Amino-6-Methyluracil and Butylated Hydroxytoluene during Inhibited Styrene Autoxidation / A.V. Antipin, **S.A. Grabovskii**, Y.S. Grabovskaya, N.N. Kabal'nova // Kinetics and Catalysis. – 2020. – Vol. 61. – No. 3. – P. 369-373. DOI: 10.1134/S0023158420030027

11. **Grabovskiy, S.A.** 6-Amino-5-hydroxy-2,3-dimethylpyrimidin-4(3*H*)-one as an efficient inhibitor of free radical oxidation. / **S.A. Grabovskiy**, Y.S. Grabovskaya, A.V. Antipin, N.N. Kabal'nova // Mendeleev Communications. – 2019. – Vol. 29. – No. 4. – P. 414-416. DOI: 10.1016/j.mencom.2019.07.019

12. Муринов, Ю.И. Про- и антиоксидантные свойства производных урацила / Ю.И. Муринов, **С.А. Грабовский**, Н.Н. Кабальнова // Известия Академии наук. Серия химическая. – 2019. – № 5. – P. 946-954.

13. **Grabovskiy, S.A.** Effect of the 6-methyl group on peroxy radical trapping by 5-hydroxyand 5-amino-derivatives of 1,3-dimethyluracil / **S.A. Grabovskiy**, A.V. Antipin, Y.S. Grabovskaya, N.M. Andriayshina, O.V. Akchurina, N.N. Kabal'nova // Letters in Organic Chemistry. – 2017. – Vol. 14. – No. 1. – P. 24-32. DOI: 10.2174/1570178614666161121123024

14. **Grabovskiy, S.A.** 5-Substituted uracil derivatives as scavengers of peroxy radicals / **S.A. Grabovskiy**, Y.I. Murinov, N.N. Kabal'nova // Current

Organic Chemistry. – 2012. – Vol. 16. – Vol. 20. – P. 2389-2393. DOI: 10.2174/138527212803520056

15. **Grabovskiy, S.A.** A new synthesis of 5-hydroxy-6-methyluracil / **S.A. Grabovskiy**, Y.I. Murinov, N.N. Kabal'nova // *Tetrahedron Letters*. – 2012. – Vol. 53. – No. 45. – P. 6025-6028. DOI: 10.1016/j.tetlet.2012.08.133

16. Ferreri, C. Trans fatty acids: Chemical synthesis of eicosapentaenoic acid isomers and detection in rats fed a deodorized fish oil diet / C. Ferreri, **S.A. Grabovskiy**, M. Aoun, M. Melchiorre, N. Kabal'nova, C. Feillet-Coudray, G. Fouret, C. Coudray, C. Chatgialiloglu // *Chemical Research in Toxicology*. – 2012. – Vol. 25. – No. 3. – P. 687-694. DOI: 10.1021/tx200467c

17. **Grabovskiy, S.A.** 5-Aminouracil as effective inhibitor of peroxy radicals. Experimental and theoretical studies / **S.A. Grabovskiy**, I.G. Konkina, Y.I. Murinov, N.N. Kabal'nova // *Current Organic Chemistry*. – 2012. – Vol. 16. – No. 11. – P. 1447-1452. DOI: 10.2174/138527212800672619

18. Amorati, R. Base-promoted reaction of 5-hydroxyuracil derivatives with peroxy radicals / R. Amorati, L. Valgimigli, G.F. Pedulli, **S.A. Grabovskiy**, N.N. Kabalnova, C. Chatgialiloglu // *Organic Letters*. – 2010. – Vol. 12. – No. 18. – P. 4130-4133. DOI: 10.1021/ol1017245

19. Lykakis, I.N. Separation of cis/trans geometrical fatty acid isomers by silver-exchanged zeolite Y / I.N. Lykakis, C. Ferreri, **S.A. Grabovskiy**, C. Chatgialiloglu // *Tetrahedron*. – 2010. – Vol. 66. – No. 12. – P. 2203-2209. DOI: 10.1016/j.tet.2010.01.032

20. **Grabovskiy, S.A.** 5-Hydroxy-6-methyluracil, an efficient scavenger of peroxy radical in water / **S.A. Grabovskiy**, A.R. Abdrakhmanova, Y.I. Murinov, N.N. Kabal'nova // *Current Organic Chemistry*. – 2009. – Vol. 13. – No. 17. – P. 1733-1736. DOI: 10.2174/138527209789578081

21. Ganieva, E.S. Oxidation of valeraldehyde by chlorine dioxide / E.S. Ganieva, I.M. Ganiev, **S.A. Grabovskiy**, N.N. Kabalnova // *Russian Chemical Bulletin*. – 2008. – Vol. 57. – Vol. 11. – P. 2332-2334. DOI: 10.1007/s11172-008-0331-1

22. Ganieva, E.S. Oxidation of alcohols by chlorine dioxide in organic solvents / E.S. Ganieva, I.M. Ganiev, **S.A. Grabovskiy**, N.N. Kabalnova // Russian Chemical Bulletin. – 2008. – Vol. 57. – No. 11. – P. 2328-2331. DOI: 10.1007/s11172-008-0330-2

23. Kabalnova, N.N. 5-Hydroxy-6-methyluracil as an efficient scavenger of peroxy radicals / N.N. Kabalnova, **S.A. Grabovskiy**, T.R. Nugumanov, S.P. Ivanov, Yu.I. Murinov // Russian Chemical Bulletin. – 2008. – Vol. 57. – No. 11. – P. 2265-2270. DOI: 10.1007/s11172-008-0318-y

24. **Grabovskiy, S.A.** Oxidation of some cage hydrocarbons by dioxiranes. Nature of the transition structure for the reaction of C-H bonds with dimethyldioxirane: A comparison of B3PW91 density functional theory with experiment / **S.A. Grabovskiy**, A.V. Antipin, E.V. Ivanova, V.A. Dokichev, Y.V. Tomilov, N.N. Kabal'nova // Organic and Biomolecular Chemistry. – 2007. – Vol. 5. – No. 14. – P. 2302-2310. DOI: 10.1039/b707753j

25. **Grabovskiy, S.A.** Epoxidation of polyunsaturated fatty acid double bonds by dioxirane reagent: Regioselectivity and lipid supramolecular organization / **S.A. Grabovskiy**, N.N. Kabal'nova, C. Chatgililoglu, C. Ferreri // Helvetica Chimica Acta. – 2006. – Vol. 89. – No. 10. – P. 2243-2253. DOI: 10.1002/hlca.200690209

26. **Grabovskiy, S.A.** Products, kinetic regularities, and mechanism of thermal decomposition of ethyl(methyl)dioxirane / **S.A. Grabovskiy**, E.A. Markov, A.B. Ryzhkov, N.N. Kabal'nova // Russian Chemical Bulletin. – 2006. – Vol. 55. No. 10. – P. 1780-1787. DOI: 10.1007/s11172-006-0487-5

27. **Грабовский, С.А.** Роль свободных радикалов в реакции диметилдиоксирана с адамантаном / **С.А. Грабовский**, А.В. Антипин, Н.Н. Кабальнова // Кинетика и катализ. – 2004. – Т. 45. – № 6. – P. 859-862.

28. **Grabovskii, S.A.** Kinetic and product studies of the reaction of triorganosilanes with dimethyldioxirane. / **S.A. Grabovskii**, N.N. Kabal'nova, V.V. Shereshovets, C. Chatgililoglu // Organometallics. – 2002. – Vol. 21. No. 17. – P. 3506–3510. DOI: 10.1021/om0200095

Соответствие содержания диссертации паспорту специальности

Диссертационная работа Грабовского Станислава Анатольевича соответствует паспорту научной специальности 1.4.4. Физическая химия (Химические науки), а именно пунктам: п.7 «Макрокинетика, механизмы сложных химических процессов, ...», п.8 «Динамика элементарного акта химических реакций. Механизмы реакции с участием активных частиц.», п.9 «Связь реакционной способности реагентов с их строением и условиями протекания химической реакции.», п.11 «Получение методами квантовой химии и компьютерного моделирования данных об электронной структуре, поверхностях потенциальной и свободной энергии, реакционной способности и динамике превращений химических соединений, ...».

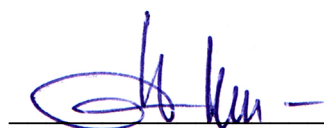
Диссертация «Механизмы и реакционная способность диоксиранов, диоксида хлора и пероксильных радикалов в окислении органических и кремнийорганических соединений» Грабовского Станислава Анатольевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора химических наук по научной специальности 1.4.4. Физическая химия, отрасль науки – Химические науки.

Заключение принято на заседании объединенного научного семинара Уфимского института химии – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук.

Присутствовало на заседании 46 человек. Принимало участие в голосовании 46 человек.

Результаты голосования: «За» – 46 чел., «Против» – нет, «Воздержалось» – нет, протокол № 4 от 2 марта 2026 г.

Председателя объединенного семинара
УфИХ УФИЦ РАН, д.х.н.

 Р. Л. Сафиуллин

Секретарь объединенного семинара
УфИХ УФИЦ РАН, к.х.н.

 А. Р. Юсупова