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

СОГЛАСИЕ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Я, Травень Валерий Федорович, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой Сколтеха «Органические и гибридные материалы для преобразования и запасания энергии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», даю свое согласие выступить в качестве официального оппонента по диссертации Соколовой Алены Дмитриевны на тему: «Синтез, свойства и уникальная реакционная способность электронодефицитных циклогептатриенидов», представленной на соискание ученой степени кандидата 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-dissertaczionnyix-sovetov с момента подписания настоящего согласия.

Приложение: сведения об официальном оппоненте

Д.х.н профессор, заведующий кафедрой Сколтеха «Органические и гибридные материалы для преобразования и запасания энергии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

В.Ф. Травень

5 ноября 2025 г.

ПОДЛИННУЮ ПОДПИСЬ
Травень В.Ф.
ЗАВЕРЯЮ
Ученый секретарь
РХТУ им. Д.И. Менделеева
/ Н.А. Макаров /
«___» _____ 20__ г.

Сведения об официальном оппоненте

по диссертационной работе Соколовой Алены Дмитриевны на тему «Синтез, свойства и уникальная реакционная способность электронодефицитных циклогептатриенидов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – органическая химия

Фамилия, имя, отчество	Травень Валерий Федорович
Гражданство	РФ
Ученая степень, наименование отрасли науки, научных специальностей, по которым защищена диссертация	Доктор химических наук. 02.00.03 - Органическая химия
Учёное звание	профессор
Занимаемая должность	Заведующий кафедрой
Полное наименование организации, являющейся основным местом работы оппонента	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский химикотехнологический университет имени Д.И. Менделеева"
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева
Ведомственная принадлежность организации	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Полное наименование кафедры	Кафедра Сколтеха «Органические и гибридные материалы для преобразования и запасания энергии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский химикотехнологический

	университет имени Д.И. Менделеева
Почтовый индекс, адрес организации	125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9, стр.1
Веб-сайт	http://www.muctr.ru/
Телефон	8 (499) 978-94-07
Адрес электронной почты	traven.v.f@muctr.ru
Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 10 публикаций)	1. Traven V.F., Cheptsov D.A., Lodeiro C. Control of Fluorescence of Organic Dyes in the Solid-State by Supramolecular Interactions // J Fluorescence. – 2023. – V. 33. – № 2. – P. 799-847. DOI: 10.1007/s10895-022-03056-4. 2. Pedro G., Duarte F., Cheptsov D.A., Volodin N.Yu., Ivanov I.V., Santos H.M., Capelo-Martinez J.L, Cuerva C., Oliveira E., Traven V.F., Lodeiro C. Exploring Coumarin-Based Boron Emissive Complexes as Temperature Thermometers in Polymer-Supported Materials // Sensors. – 2023. – V. 23. – № 3. – P. 1689. DOI: 10.3390/s23031689. 3. Talalaev F.S., Frolova L.A., Bochkov A.Y., Babenko S.D., Gutsev L.G., Aldoshin S.M., Traven V.F., Troshin P.A, Efficient OFET based optical memory and photodetectors using a novel BODIPY dye // J. Mater. Chem. C. – 2023. – V. 11. – № 2. – P. 742-749. DOI: 10.1039/D2TC04478A. 4. Traven V.F., Cheptsov D.A., Dolotov S.M., Ivanov I.V, Khudyakov D.V, Barachevsky V.A. 7-Dialkylamino-3-[1,5-diary1(3-

	pyrazolinyl)]coumarins: two-photon absorption in solution and in polymer film // Mendeleev Commun. – 2021. – V. 31. – № 4. – P. 520-522. DOI: 10.1016/j .mencom.2021.07.028. 5. Traven V.F., Cheptsov D.A., Svetlova J.I., Ivanov I.V, Cuerva C., Lodeiro C., Duarte F., Dunaev S.F., Chernyshev V.V. The role of the intermolecular π···π interactions in the luminescence behavior of novel coumarin based pyrazoline materials // Dyes Pigm. – 2021. – V. 186. – P. 108942. DOI: 10.1016/j .dyepig.2020.108942. 6. Traven V.F., Cheptsov D.A., Mamirgova Z.Z., Solovjova N.P., Martynenko V.M., Dolotov S.M., Krayushkin M.M., Ivanov I.V. Photolysis of 3-(1-acyl-5-aryl-3-pyrazolinyl)coumarins – Effective Fluorescence Decay // Photochem. Photobiol . – 2020. – V. 96. – № 4. – P. 798-804. DOI: 10.1111/php. 13211. 7. Traven V.F., Cheptsov D.A. Sensory effects of fluorescent organic dyes // Russ. Chem. Rev. – 2020. – V.89. – №7. – P.713. DOI: 10.1070/RCR4909.6. 8. Barachevsky V.A., Valova T.M., Venidiktova O.V, Melekhina V.G., Mityanov V.S., Traven V.F., Cheptsov D.A., Krayushkin M.M. Photochemical study of electrocyclization of 4-aryI-5-hetarylimidazolones for information optical recording // Mendeleev Commun. – 2020. – V. 30. – № 3. – P.

	328-331. DOI: 10.1016/j .mencom.2020.05.023. 9. Traven V.F., Cheptsov D.A., Solovjeva N.P., Ivanov I.V, Kalmykov K.B., Chernyshev V.V. Steric structure of 3-(5-phenyl-lH-pyrazol-3-yl)coumarins // J. Mol. Struct. – 2020. – V. 1207. – P. 127765. DOI: 10.1016/j .molstruc.2020.127765. 10. Obrezkov F.A., Ramezankhani V., Zhidkov I., Traven V.F., Kurmaev E.Z., Stevenson K.J., Troshin P.A. High-Energy and High-Power Density Potassium Ion Batteries Using Dihydrophenazine-Based Polymer as Active Cathode Material // J. Phys. Chem. Lett. – 2019. – V. 10. – № 18. – P. 5440-5445. DOI: 10.102 l/acs.jpclett.9b02039.
Являетесь ли Вы работником Института органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской Академии Наук (в том числе по совместительству)?	Не являюсь
Являетесь ли Вы работником (в том числе по совместительству) организации, где работает соискатель ученой степени, его научный руководитель?	Не являюсь
Являетесь ли Вы работником (в том числе по совместительству) организаций, где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем или работником организации-заказчика или исполнителем (соисполнителем)?	Не являюсь

Являетесь ли Вы членом экспертных советов Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования 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 дисертационного исследования?	Не являюсь

_____/Травень В.Ф.

«5» ноября

Подпись Травеня Валерия Федоровича заверяю,
ученый секретарь РХТУ им. Д.И. Менделеева,
профессор _____/Макаров Н.А.

ОТЗЫВ ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Соколовой Алены Дмитриевны
«СИНТЕЗ, СВОЙСТВА И УНИКАЛЬНАЯ РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЭЛЕКТРОНОДЕФИЦИТНЫХ ЦИКЛОГЕПТАТРИЕНИДОВ», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 1.4.3. Органическая химия

Актуальность и цели диссертационного исследования

Разработка методов генерации, установление особенностей строения и оценка перспектив применения нестабильных реакционноспособных интермедиатов в препаративном синтезе, безусловно, являются актуальным направлением в развитии современной органической химии. В качестве объектов исследования в диссертационной работе Соколовой Алены Дмитриевны изучены электронодефицитные циклогептатриениды. В представленной работе были поставлены задачи создания новых схем синтеза целевых структур, изучения их строения и специфики реакционной способности.

Структура, объем и апробация работы

Материал диссертации включает в себя введение, литературный обзор, обсуждение результатов, экспериментальную часть, выводы, список публикаций и список литературы. Работа изложена на 127 страницах, содержит 108 схем, 47 рисунков и 11 таблиц.

Наиболее значимые научные результаты

1. Предложены и реализованы несколько эффективных схем синтеза циклогептатриенов, содержащих электроноакцепторные (прежде всего, метоксикарбонильные) группы. Одна из стратегий является принципиально новой и подразумевает переход к новой синтетической схеме построения циклогептатриенового ядра по схеме «C3 + 2C2». Как и каскадная сборка семичленного цикла по схеме «C1 + 3C2», разработанная ранее для ГМЦГ, сборка «C3 + 2C2» представляет собой отличный пример молекулярной самосборки органического субстрата. Речь идет о термодинамически контролируемом синтезе сложной органической структуры взаимодействием 3 молекулярных компонентов. Синтез идет в мягких условиях (комнатная температура, 2 недели) и завершается получением продуктов с выходами, достигающими 80%. Отличный синтетический результат! Естественно, этот результат – прямое доказательство исключительной

стабильности целевых циклогептариенил-анионов.

2. Точно такой же вывод следует из результатов измерения СН-кислотности широкого ряда новых электронодефицитных циклогептатриенов. Такие измерения были выполнены с применением ряда экспериментальных методик, неоднократно опробованных в научной практике. Установлено, что СН-кислотность циклогептатриенов коррелирует с количеством электроноакцепторных групп: в общем случае, большее количество электроноакцепторных групп обеспечивает большую СН-кислотность. Один из субстратов (6 метоксикарбонильных групп в цикле и пиридиниевый фрагмент в центре ионизации) показал феноменальную кислотность: значение pKa, равное 2.
3. Автор посвящает отдельный раздел обсуждению антиароматичности циклогептатриенильных анионов и приходит к вполне очевидному выводу о том, что введение большого количества электроноакцепторных заместителей резко снижает степень антиароматичности циклогептатриенильных анионов.
4. Автор получила очень интересные данные о реакционной способности новых циклогептатриенид-ионов. Будучи очень слабыми нуклеофилами, цикло-гептатриенильные анионы неплохо реагируют с аминами с образованием (через каскад перегруппировок) тетра(метоксикарбонил)-5-гидроксиизохинолонов, обладающих флуоресцентными свойствами, с выходами, достигающими 70%.

   Особенностью аниона ГМЦГ с точки зрения реакционной способности является его амбифильность. Автор убедительно это подтвердила: циклогептатриенид-ионы реагируют и с электрофильными реагентами с образованием соответствующих норкарадиенов с выходами до 80%.
5. В работе впервые был получен ряд новых циклогептатриенидных цвиттер-ионов. Более того, проведено масштабное исследование реакционной способности полученных цвиттер-ионов по отношению к различным нуклеофилам. Во многих случаях реакция протекают гладко с высокими выходами вплоть до количественных.

Достоверность полученных результатов

Достоверность полученных результатов сомнений не вызывает. Это обусловлено применением современных физико-химических методов анализа для определения структуры и чистоты полученных соединений – ЯМР-спектроскопии, масс-спектрометрии (в том числе высокого разрешения), электронной спектроскопии поглощения и испускания. Отдельно следует отметить систематическое применение

рентгеноструктурного анализа для изучения путей каскадных превращений циклогептатриенил-аниона с различными реагентами.

Замечания по работе

Серьезные замечания по существу работы отсутствуют. Практически нет замечаний и по оформлению работы.

1. Пожалуй, единственным замечанием по оформлению могу назвать факт обсуждения на стр. 56 диссертации высокой степени антиароматичности незамещенного циклогептатриена **37**, который, на самом деле, являяется циклогептатриенид-ионом.
2. Как уже выше было отмечено, автор приходит к выводу о том, что «введение большого количества электроноакцепторных заместителей резко снижает степень антиароматичности циклогептатриенильных анионов, но не приводит к ее снятию». Основным методом ее оценки применен метод NICS (Nucleus independent chemical shift). При этом автор не дает каких-либо ссылок на опыт применения этого метода в литературе. В частности, неясно, насколько этот метод применим для анализа соответствующих характеристик неплоских структур. Дело в том, что в диссертации четко показано, что циклогептатриенильные анионы являются конформационно нежесткими. Для них выявлены два основных вида конформаций – твист и псевдо-ванна. Хорошо бы знать, как в литературе для таких систем применяется метод NICS В итоге с остатками антиароматичности циклогептатриенильных анионов остается неопределенность.
3. Автор в ходе обсуждения полученных результатов все внимание сосредоточила на антиароматичности циклогептатриенильных анионов, которой, как оказалось, они практически не имеют. В то же время, практически никак не обсуждается поразительная стабильность указанных ионов. Это тем более удивительно, что автором получены определенные факты в пользу их ароматичности. Эти факты, на мой взгдяд, заслуживают неизмеримо большего внимания, чем антиароматичность.

Заключение

Представленная работа, выполненная Аленой Дмитриевной – образец оформления научного исследования: отличный литературный язык, абсолютное отсутствие жаргона, каких-либо неудачных выражений и формулировок. Все экспериментальные данные представлены четко и уместно.

Представленная работа по актуальности проведенного исследования, его объему, новизне, научной и практической значимости, достоверности выводов и полученным результатам соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями Постановлений Правительства РФ от: 21.04.2016 г. № 335; 02.08.2016 г. № 748; 29.05.2017 г. № 650; 20.03.2021 г. № 426), а ее автор Соколова Алена Дмитриевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Оппонент Травень Валерий Федорович

Заслуженный деятель науки РФ
ученая степень: доктор химических наук по специальности 02.00.03. Органическая химия,
ученое звание: профессор
должность: заведующий кафедрой Сколтеха «Органические и гибридные материалы для преобразования и запасания энергии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева" (РХТУ им. Д.И. Менделеева)
Почтовый адрес: 125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9
E-mail: valerii.traven@gmail.com, тел.: +7 (499) 978-94-07.

Я согласен на обработку моих персональных данных

Подпись Травеня Валерия Федоровича заверяю,
ученый секретарь РХТУ им. Д.И. Менделеева
доктор технических наук Н.А. Макаров

28.11.2025