

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.08,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА»,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29 апреля 2019 г. № 19

О присуждении Тресцовой Марии Александровне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Окислительная фотокаталитическая нуклеофильная C-H функционализация азинов» по специальностям 02.00.03 – Органическая химия и 02.00.15 – Кинетика и катализ принята к защите 26 февраля 2019 г. (протокол заседания № 11) диссертационным советом Д 212.285.08, созданным на базе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; созданным приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель, Тресцова Мария Александровна, 1989 года рождения.

В 2012 г. окончила ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению «Химическая технология и биотехнология»; в 2017 г. окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности 02.00.03 – Органическая химия; работает в должности инженера кафедры органической и биомолекулярной химии Химико-технологического института ФГАОУ ВО

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре органической и биомолекулярной химии Химико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научные руководители – академик РАН, доктор химических наук, профессор, **Чупахин Олег Николаевич**, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Химико-технологический институт, кафедра органической и биомолекулярной химии, профессор; и доктор химических наук, доцент, **Утепова Ирина Александровна**, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Химико-технологический институт, кафедра органической и биомолекулярной химии, доцент.

Официальные оппоненты:

Громов Сергей Пантелеймонович, член-корреспондент РАН, доктор химических наук, профессор, ФГУ «Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» Российской академии наук», г. Москва, Центр фотохимии РАН, руководитель центра;

Дильман Александр Давидович, доктор химических наук, профессор РАН, ФГБУН Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук, г. Москва, лаборатория функциональных органических соединений, заведующий лабораторией

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУН Иркутский институт химии им. А. Е. Фаворского Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск – в своем положительном отзыве, подписанном Трофимовым Борисом Александровичем, академиком РАН, заведующим лабораторией непердельных гетероатомных соединений; Гусаровой Ниной Кузьминичной, доктором химических наук, профессором, главным научным сотрудником

лаборатории гетероатомных соединений; и Волковым Павлом Анатольевичем, кандидатом химических наук, старшим научным сотрудником лаборатории гетероатомных соединений, указала, что по своей актуальности, оригинальности, объему проведенных исследований, научной и практической значимости и перспективам практического использования диссертация Тресцовой М.А. отвечает требованиям, предъявляемым Положением о присуждении ученых степеней к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.03 – Органическая химия и 02.00.15 – Кинетика и катализ.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 12 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 9 тезисов, опубликованных в сборниках материалов всероссийских (3) и международных (6) научных конференций. Общий объем опубликованных работ – 3,63 п.л., авторский вклад – 1,13 п.л.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. **Trestsova, M. A.** Aerobic oxidative C-H/C-H coupling of azaaromatics with indoles and pyrroles in the presence of TiO₂ as a photocatalyst / I. A. Utepova, **M. A. Trestsova**, O. N. Chupakhin, V. N. Charushin, A. A. Rempel // *Green Chem.* – 2015. – 17. – P. 4401-4410. DOI: 10.1039/c5gc00753d; 1.16 п.л./0.23 п.л. (*Scopus, Web of Science*)

2. **Тресцова, М. А.** Прямая функционализация C-H связи в (гетеро)аренах. Аэробное фотоиндуцируемое окислительное сочетание азинов с ароматическими нуклеофилами (S_N^H реакции) в присутствии фотокатализатора CdS/TiO₂ / И. А. Утепова, О. Н. Чупахин, **М. А. Тресцова**, А. А. Мусихина, Д. А. Кучерявая, В. Н. Чарушин, А. А. Ремпель, Н. С.

Кожевникова, А. А. Валеева, А. И. Михалева, Б. А. Трофимов // Изв. АН., сер. Хим. – 2016. – 2. – С. 445-451. DOI: 10.1007/s11172-016-1319-x; 0.70 п.л./0.20 п.л. (*Scopus, Web of Science*)

3. **Trestsova, M. A.** Mechanistic study of the direct oxidative photocatalytic aerobic C-H/C-H coupling of azines with heteroarenes / I. A. Utepova, **M. A. Trestsova**, D. A. Kucheryavaya, A. N. Tsmokalyuk, O. N. Chupakhin, V. N. Charushin, A. A. Rempel // J. Photochem. Photobiol. A. Chem. – 2019. – 368. – P. 85-89. DOI: 10.1016/j.jphotochem.2018.09.029; 0.58 п.л./0.20 п.л. (*Scopus, Web of Science*)

На автореферат поступили положительные отзывы:

1. Боярского Вадима Павловича, д-ра хим. наук, доцента, профессора кафедры физической органической химии Института химии, и Байкова Сергея Валентиновича, канд. хим. наук, научного сотрудника кафедры физической органической химии Института химии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург. Содержит вопрос: «Соединение **20b** (стр. 13, схема 4) является солью, в которой катион представляет собой протонированную форму производного хинометана - 2,6-диметил-4-(10-метилакридин-9(10*H*))илиден)циклогекса-2,5-диен-1-она. Можно предположить, что при подщелачивании и восстановлении (например, боргидридом натрия) из соединения **20b** может быть получено 4-гидроксифенильное производное дигидроакридина, обладающего антиоксидантной активностью. Предпринимались ли такие попытки?».

2. Кима Дмитрия Гымнановича, д-ра хим. наук, профессора, профессора кафедры «Теоретическая и прикладная химия» ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск. Содержит вопрос: «В чем разница окислительной функционализации, когда акридин реагирует в нейтральной форме и в виде гидрохлорида?».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в области органической химии, их высокой научной компетентностью в области гетероциклических соединений, в частности, химии азотсодержащих соединений, а также в области фотокатализируемых реакций, и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **проведено систематическое изучение** окислительных нуклеофильных С-Н функционализаций азинов гетероароматическими нуклеофилами в присутствии фотокатализатора TiO_2 ;

- **разработан** метод прямой фотокатализируемой С-Н функционализации азинов с (гетеро)ароматическими нуклеофилами, которые позволяют получать бигетероарилы, представляющие интерес для медицинской химии и материаловедения;

- **предложен новый подход** к синтезу гетарилсодержащих флуорофоров на основе BODIPY (4,4-дифтор-4-бор-3а,4а-диаза-s-индацена).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **предложен** простой, атом-экономный метод прямой С-Н функционализации азинов с (гетеро)ароматическими нуклеофилами, который позволяет получать бигетероарилы в условиях гетерофазного фотокатализа в присутствии наноразмерного TiO_2 ;

- **разработан** метод, в котором в качестве фотокатализатора используется композитный материал CdS/TiO_2 , позволяющий проводить реакции при облучении видимым светом, что в большей степени приближает их к требованиям *зеленой* химии;

- при помощи метода ЭПР-спектроскопии с использованием спиновой ловушки DMPO и спинового зонда TMT-N **исследован** механизм окислительного С-Н/С-Н сочетания (гетеро)ароматических нуклеофилов с азинами в условиях гетерофазного фотокатализа.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– **разработана** стратегия окислительной C-H функционализации азинов (гетеро)ароматическими нуклеофилами в присутствии TiO_2 фотокатализаторов, позволяющая разрабатывать атом-экономные и экологические процессы синтеза новых (гетеро)ароматических соединений, представляющих интерес для изучения биологических и фотофизических свойств;

– **выявлено**, что в процессе реакции окислительной C-H функционализации азинов в присутствии гетерофазных фотокаталитических систем на основе TiO_2 образуются супероксидный радикал и N-центрированные радикалы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– **экспериментальные работы** проводились с использованием комплекса современных методов синтеза, выделения, очистки, определения состава и структуры соединений и контроля их чистоты;

– **теория** построена на известных проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

– **идея базируется** на анализе практики и обобщении передового опыта в области синтеза и изучения свойств (гетеро)ароматических производных азагетероциклов;

– **установлено**, что авторские данные не противоречат данным, полученным ранее по рассматриваемой теме;

– **использованы** современные методы обработки экспериментальных данных, современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах процесса: получении исходных данных, самостоятельно выполненной экспериментальной части, личном участии в апробации результатов, обработке и интерпретации экспериментальных данных,

подготовке всех публикаций, формулировании выводов и защищаемых положений диссертации.

Диссертационная работа Тресцовой М.А. является завершенной, самостоятельной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней. В работе решена научная задача, заключающаяся в разработке и исследовании препаративно приемлемых методов окислительной нуклеофильной С-Н функционализации азинов в фотокаталитических гетерофазных условиях, имеющая важное значение для развития органической химии и фотокатализа.

На заседании 29 апреля 2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Тресцовой М.А. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 23 человек, из них 15 докторов наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия и 3 доктора наук по специальности 02.00.15 – Кинетика и катализ, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 23, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Бакулев Василий Алексеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Поспелова Татьяна Александровна



29.04.2019 г.