

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.398.05, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 26.06.2026 года № 25

О присуждении Ганусенко Даниилу Дмитриевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Каскадные превращения на основе 2'-нитрохалконов в синтезе карбо- и гетероциклических систем» по специальности 1.4.3. Органическая химия принята к защите 20.04.2026 г., протокол № 15, диссертационным советом 24.2.398.05, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1, утвержден приказом Минобрнауки России № 142/нк от 15.02.2022 г.

Соискатель Ганусенко Даниил Дмитриевич, 13 декабря 1999 года рождения, в 2023 году окончил магистратуру ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» по специальности 04.04.01 «Химия».

В период подготовки диссертации с 01.09.2023 по настоящее время Ганусенко Даниил Дмитриевич является аспирантом очной формы обучения по научной специальности 1.4.3. Органическая химия. На данный момент не работает.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов № 74 выдана 02 февраля 2026 года федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

Диссертация выполнена на кафедре органической химии химического факультета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

Научный руководитель – Аксенов Николай Александрович, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой органической химии химического факультета ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет».

Официальные оппоненты:

Зырянов Григорий Васильевич, доктор химических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории координационных соединений федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук»;

Кучеренко Александр Сергеевич, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории тонкого органического синтеза им. И.Н. Назарова федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского Российской академии наук»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (г. Москва) – в своем положительном отзыве, составленном Титовым Александром Анатольевичем, кандидатом химических наук, доцентом кафедры органической химии факультета физико-математических и естественных наук РУДН, утвержденном Ромащенко Викторией Александровной, и.о. первого проректора – проректора по научной работе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», указала, что автором проведено актуальное исследование, выполненное на высоком экспериментальном и теоретическом уровне. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации и оформлен в соответствии с требованиями. Опубликованные работы полностью отражают содержание диссертации, а также положения, выносимые на защиту.

Диссертационная работа соответствует п. 1 «Выделение и очистка новых соединений», п. 2 «Открытие новых реакций органических соединений и методов их исследования» и п. 3 «Развитие рациональных путей синтеза сложных молекул» паспорта специальности 1.4.3. Органическая химия.

По актуальности, поставленным задачам, научной новизне и практической значимости, а так же личному вкладу автора представленная диссертационная работа «Каскадные превращения на основе 2'-нитрохалконов в синтезе карбо- и гетероциклических систем» полностью соответствует требованиям, установленным

пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (в последней редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор – Ганусенко Даниил Дмитриевич – заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности: 1.4.3. Органическая химия.

Отзыв обсуждён и одобрен на заседании кафедры органической химии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» 29 мая 2026 г., протокол 0200-15-БУП-13.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них 3 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для публикации основных материалов диссертационных исследований. Общий объем публикаций 33 п.л., авторский вклад – 5,3 п.л.

Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Aksenov, N. A. A Diastereoselective Assembly of Tetralone Derivatives via a Tandem Michael Reaction and Ipso-Substitution of the Nitro Group / N. A. Aksenov, D. A. Aksenov, D. D. Ganusenko, I. A. Kurenkov, A. V. Aksenov // J. Org. Chem. – 2023. – V. 88. – № 9. – P. 5639–5651 – (13.0 п.л. / 3.0 п.л.).
2. Aksenov, N. A. Synthesis of 2-Carboxyaniline-Substituted Maleimides from 2'-Nitrochalcones / N. A. Aksenov, D. A. Aksenov, D. D. Ganusenko, I. A. Kurenkov, A. V. Leontiev, A. V. Aksenov // Org. Biomol. Chem. – 2023. – V. 21. – № 15. – P. 3156–3166. – (11.0 п.л. / 1.33 п.л.).
3. Aksenov, N. A. Synthesis of Dimethyl (Z)-((3-Oxoindolin-2-ylidene)(Aryl)methyl)phosphonates Through Tandem Cadogan and Arbuzov Reactions / N. A. Aksenov, D. A. Aksenov, D. D. Ganusenko, A. E. Kurlikov, A. P. Barbolin, P. S. Karaseva, A. V. Aksenov // Molbank. – 2025. – № 2. – P. M2002. – (9.0 п.л. / 1.0 п.л.).

Публикации соискателя в полной мере отражают результаты, полученные в ходе подготовки диссертационной работы. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

На диссертацию и автореферат поступило 4 отзыва:

- 1) доктора химических наук, старшего научного сотрудника Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения федерального исследовательского центра «Казанский научный центр Российской академии наук», Смолобочкина Андрея Владимировича:

1. По содержанию и оформлению автореферата имеются 3 замечания.

1. В некоторых схемах реакций имеется опечатка в виде «?»;

2. В структуре дигидрохалкона Флоризина, представленного на рисунке 1, имеется ошибка;

3. На схемах 11 и 12 не указан выход продуктов.

2) кандидата химических наук, старшего научного сотрудника лаборатории гетероциклических соединений им. Академика А.Е. Чичибабина (№3) федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского Российской академии наук», Комогорцева Андрея Николаевича.

По содержанию автореферата имеются следующие вопросы:

1. В начале автореферата, в разделе "Актуальность проблемы" представленный текст выглядит несколько публицистично для химического автореферата и, на мой взгляд, не совсем коррелирует с синтетической проблематикой работы.

2. Чем объясняется диастереоспецифичность процесса образования 1-тетралонов 5, с учетом того, что выход продуктов не количественный, и другой диастереоизомер может оставаться в реакционной смеси?

3. Из представленной схемы 13 не совсем понятно какова роль ДМСО в смене направления реакции с KCN?

4. Возможно ли, по мнению автора, распространение разработанной методологии ипсо-замещения нитро-группы на другие типы C-нуклеофилов помимо цианиданиона и бензилцианидов, например, на гетероциклические енолы?

3) доктора химических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории галогенорганических соединений федерального государственного бюджетного учреждения науки федерального исследовательского центра «Иркутский институт химии им. А. Е. Фаворского Сибирского отделения Российской академии наук», Рулёва Александра Юрьевича:

По содержанию автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. На схемах 13-16 (стр. 12-14) автор изображает лишь один энантиомер инданона, являющегося либо продуктом реакции, либо исходным реагентом. Автор действительно имел дело с одним оптическим изомером или это ошибка?

2. Превращение карбоксильной группы в амидную почему-то рассматривается как реакция восстановления (стр. 17).

3. Наконец, в тексте встречаются термины, уже вышедшие из лексикона химиков. Например, химики ещё в середине прошлого века заменили «йод» (J) на «иод» (I). А потому вместо йодхалкона (стр. 9) следует писать иодхалкон.

4) доктора химических наук, профессора, ведущего научного сотрудника, заведующего лабораторией «Новые органические материалы» образовательно-научного кластера «Институт медицины и наук о жизни» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», Фисюка Александра Семёновича.

По содержанию автореферата вопросов и замечаний не возникло.

На все поступившие вопросы и замечания соискателем даны исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов Зырянова Г.В. и Кучеренко А.С. обоснован их высокой профессиональной компетенцией в области органической химии и химии гетероциклических соединений, изучения механизмов реакций, публикационной активностью, способностью определить научную и практическую ценность диссертации; выбор ведущей организации – федеральное государственное автономное образовательное учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», публикациями преподавателей университета в области органической химии по открытию новых реакций органических соединений и их исследования, развитию рациональных путей синтеза сложных молекул.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая универсальная платформа синтеза карбо- и гетероциклических соединений на основе 2'-нитрохалконов, основанная на каскадных превращениях с участием промежуточно образующихся 4-оксобутиронитрилов и 5-оксовалеронитрилов;

предложен эффективный метод синтеза ранее неизвестных производных 1-тетралона посредством внутримолекулярного нуклеофильного замещения нитрогруппы в продуктах присоединения бензилцианидов к 2'-нитрохалконам;

введен новый подход к синтезу функционализированных 1-инданонов, основанный на взаимодействии 2'-нитрохалконов с цианидом калия и последующем внутримолекулярном *инсо*-замещении нитрогруппы;

показан эффективный способ получения 3-(2-карбоксианилино)-4-фенилмалеимидов посредством каскадного процесса, включающего реакцию Байера-Древсона и последующую рециклизацию в присутствии цианид-аниона;

расширена химия 3-цианокетонов на производные фосфора путем разработки метода синтеза диметил (Z)-((3-оксоиндолин-2-илиден)(арил)метил)фосфонатов взаимодействием 2'-нитрохалконов с триметилфосфитом;

исследовано влияние природы нуклеофильного реагента и условий проведения реакции на направление каскадных превращений 2'-нитрохалконов, что позволило установить закономерности формирования различных классов карбо- и гетероциклических соединений.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

разработана оригинальная концепция диверсификации реакционной способности 2'-нитрохалконов, позволяющая в зависимости от природы нуклеофила и условий реакции направленно получать различные карбо- и гетероциклические структуры;

применительно к проблеме диссертации результативно использован комплекс современных методов органического синтеза и физико-химического анализа, обеспечивший всестороннее исследование предложенных каскадных процессов и достоверное установление строения полученных соединений;

изложены закономерности каскадных превращений 2'-нитрохалконов, протекающих через образование 4-оксобутиронитрилов и 5-оксовалеронитрилов, а также выявлены особенности внутримолекулярного замещения нитрогруппы и процессов рециклизации;

разработаны новые синтетические подходы к получению производных 1-тетралона, 1-инданона, карбоксианилинозамещённых малеимидов и фосфорсодержащих оксоиндолинов, существенно расширяющие возможности химии нитрохалконов и 3-цианокетонов;

изучены особенности реакционной способности промежуточных цианокarbонильных соединений, позволившие установить факторы, определяющие селективность исследованных каскадных процессов.

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

разработаны препаративно удобные методы синтеза ранее неизвестных производных 1-тетралонов и 1-инданонов, представляющих интерес как перспективные строительные блоки для органического синтеза;

предложен эффективный способ получения новых карбоксианилинозамещённых малеимидов, обладающих потенциалом дальнейшего применения при создании биологически активных соединений;

впервые разработан метод синтеза (Z)-((3-оксоиндолин-2-илиден)(арил)метил)фосфонатов, расширяющий область применения химии 3-цианокетонов и открывающий возможности получения новых фосфорорганических соединений;

продемонстрирована универсальность разработанной синтетической платформы, позволяющей получать различные классы карбо- и гетероциклических соединений из доступных 2'-нитрохалконов путем изменения условий проведения реакции и природы используемых нуклеофилов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

экспериментальные исследования выполнены с использованием современных методов органического синтеза и аналитического оборудования; строение всех синтезированных соединений экспериментального материала методами ЯМР-спектроскопии (^1H , ^{13}C , ^{19}F и ^{31}P), ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии высокого разрешения и рентгеноструктурного анализа;

теоретические положения диссертации основаны на современных представлениях органической химии, согласуются с опубликованными литературными данными и развивают существующие подходы к химии нитрохалконов и 3-цианокетонов;

идея исследования базируется на анализе реакционной способности 2'-нитрохалконов и использовании каскадных превращений для направленного синтеза карбо- и гетероциклических систем;

использовано сопоставление полученных результатов с опубликованными отечественными и зарубежными исследованиями, что позволило подтвердить научную новизну и преимущества предложенных синтетических подходов;

установлено строение полученных соединений, многие из которых были синтезированы впервые, с помощью комплекса современных физико-химических методов;

использованы материалы отечественных и зарубежных публикаций, посвящённых химии нитрохалконов, цианокетонов и каскадным превращениям, что позволило подтвердить актуальность проведённого исследования и высокий уровень научной новизны разработанных методов синтеза.

Личный вклад соискателя состоит в его непосредственном участии в реализации всех этапов исследования: сборе, обобщении, систематизации, интерпретации и анализе фактического и теоретического материала, формулировании на основе проведенного анализа теоретических положений, обуславливающих научную новизну исследования; разработке плана синтеза новых соединений и его осуществлении; подготовке соединений для спектральных исследований и анализе полученных данных; апробации и подготовке к публикации результатов работы.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. В описании предполагаемого механизма используется термин «сопряжение с

донорной группой», который представляется не вполне удачным. Более корректно говорить о делокализации электронов в сопряженной системе под влиянием электронодонорного заместителя.

2. В работе встречается неточное наименование ряда соединений. Соединения, названные карбоксианилин-замещенными малеимидами, корректнее обозначать как производные антраниловой кислоты, что соответствует общепринятой химической номенклатуре.

3. При обсуждении экспериментов по фотоизомеризации автор не привел сведения о мощности источника излучения, ограничившись указанием длины волны. Между тем мощность излучения является важным параметром, влияющим на скорость и эффективность фотохимического процесса.

4. В докладе и автореферате автор не раскрывает причины Z/E селективности образования 2-алкилидениндолин-3-онов как с нитрильной группой, так и с фосфонатным фрагментом.

Соискатель Ганусенко Даниил Дмитриевич частично согласился с замечаниями, ответил на заданные в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию, обосновав свою точку зрения относительно поступивших замечаний, в том числе, редакционного характера.

На заседании 26 июня 2026 года диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи, направленной на изучение каскадных превращений на основе 2'-нитрохалконов в синтезе карбо- и гетероциклических систем, присудить Ганусенко Даниилу Дмитриевичу ученую степень кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек, из них 10 докторов наук по специальности 1.4.3. Органическая химия, участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 11, «против» – 0.

Председатель диссертационного совета
доктор химических наук
профессор



Аксенова Инна Валерьевна

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат химических наук

Александрова Елена Викторовна

26.06.2026 г.