

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фесты Алексея Алексеевича «Домино-реакции нитрилов в синтезе гетероциклов», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3 Органическая химия.

Диссертационная работа Фесты Алексея Алексеевича посвящена актуальной проблеме современного органического синтеза – разработке эффективных домино- и мультикомпонентных подходов к построению сложных гетероциклических систем с использованием функционализированных нитрилов. Работа представляет логически выстроенное и масштабное исследование, охватывающее три класса субстратов: N-цианометильные соли азагетероциклов, динитрилы и алкилнитрилы. Особого внимания заслуживает системный подход к дизайну реакций, позволяющий за одну синтетическую операцию формировать несколько связей и гетероциклических фрагментов, что соответствует принципам атомэкономичности и современной «зелёной химии». Таким образом, актуальность и важность данного исследования подтверждается, большим числом работ, посвященных домино-реакциям.

Научная новизна работы не вызывает сомнений. Автором впервые предложены и детально изучены следующие процессы, а именно, домино-реакции на основе N-цианометильных солей, ключевым интермедиатом которых является 2-иминохромен, что позволило разработать окислительные трёхкомпонентные реакции с широким кругом нуклеофилов; использование гомофталонитрила как аналога димера малонитрила для синтеза хроменоизохинолинаминов; *in situ* генерация имидатов из индол-2-карбонитрилов и алкилнитрилов с последующей циклизацией, включая полный синтез алкалоида тараксацина А и его структурных аналогов, кроме того впервые реализованные аза-реакции Анри и Кнёвенагеля с участием нитрилов для построения пиридо[1,2-*a*]индольной системы. Таким образом, разработанная авторами методология и полученные результаты представляют высокую ценность для науки.

Практическая значимость подтверждена созданием библиотек гетероциклов, среди которых выявлены соединения из ряда тиенопиридиновых производных с высокой цитотоксической активностью (IC₅₀ вплоть до 0,51–7,47 мкг/мл на линиях клеток карциномы полости рта, 1,74-40 мкг/мл на линии клеток гепатоцеллюлярной карциномы человека) и эффективные флуорофоры с квантовыми выходами до 0,82.

Достоверность и надежность полученных результатов подтверждается применением современных физико-химических способов анализа соединений, таких как ЯМР-спектроскопия, в том числе с использованием двумерных корреляционных методик, масс-спектрометрия высокого разрешения и рентгеноструктурный анализ. Работа представляет собой целостное исследование в области органической химии и вносит существенный вклад в развитие методологии домино-реакций, что выделяет ее среди работ, сделанных в этой области. В работе описаны механизмы превращений и значительное внимание уделено исследованию биологической активности и фотофизических свойств синтезированных веществ. Принципиальных замечаний по работе нет, в качестве отдельных замечаний можно отметить следующее.

1) В разделе о трёхкомпонентной реакции с нитрометаном (Схема 16) было показано, что использование трифторэтанола (ТФЭ) и отсутствие окислителя приводит к продуктам присоединения-отщепления 56, а не к ожидаемым хроменоимидазолам 39. Какова ключевая роль ТФЭ в этом процессе? Пробовали ли вы другие фторзамещенные спирты?

2) В работе показано тестирование множество соединений на нескольких линиях раковых клеток (КВ, Нер-G2, MCF7, LU и др.). Есть ли среди синтезированных соединений такие, которые проявляют выраженную селективность в отношении какой-либо одной линии (например, только к раку молочной железы, но не к раку легкого)? Позволяет ли это предположить не только цитотоксический, но и таргетный механизм действия? Проверяться ли селективность по отношению к нормальным клеткам?

3) В ходе работы синтезирован целый ряд продуктов с различными функциональными группами, чем можно объяснить такой широкий диапазон варьирования выходов от 20 до 94%, например для хроменоизохинолинов 70a-h на схеме 24. От каких факторов зависят выходы в данных химических превращениях и какие конкурирующие процессы наблюдаются в реакции?

Стоит отметить, что данные вопросы являются дискуссионными и ни в коей мере не снижают общего положительного впечатления от работы.

В целом, можно заключить, что диссертационное исследование Фесты Алексея Алексеевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение научной проблемы поиска эффективных методов синтеза различных гетероциклических соединений.

По материалам диссертации опубликовано 30 статей, включая 4 обзора и главу в монографии в журналах, в реферируемых базах данных ВАК, Web of Science и Scopus. Кроме того, получен один патент на изобретение. Также результаты работы апробированы на 7 всероссийских и международных конференциях.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора химических наук, согласно п. 2.1 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного ученым советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а её автор, Феста Алексей Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

академик РАН Анаников Валентин Павлович,
доктор химических наук по специальности 1.4.3 Органическая химия, заведующий лабораторией металлокомплексных и наноразмерных катализаторов ФГБУН Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН (ИОХ РАН)



/Анаников В.П./

«08» апреля 2026 г.

Контактные данные:
e-mail: val@ioc.ac.ru

Место работы:

Наименование организации:

ФГБУН Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН.

Почтовый адрес организации: 119991, Российская Федерация,

г. Москва, Ленинский проспект, 47.

тел.: 8 (499) 137-29-44; e-mail: secretary@ioc.ac.ru

Подпись акад., д.х.н. Ананикова В.П. заверяю

Ученый секретарь
ИОХ РАН, к.х.н.



Коршевец Ирина Константиновна

**Отзыв на автореферат диссертации Фесты Алексея Алексеевича
«Домино-реакции нитрилов в синтезе гетероциклов», представленную
на соискание ученой степени доктора химических наук по
специальности 1.4.3. Органическая химия**

Актуальность работы.

Гетероциклические соединения – важный класс органических соединений, которые играют значительную роль в природе, медицине, сельском хозяйстве, промышленности и других областях. Исследования в области разработки новых методов синтеза и модификации гетероциклов представляют собой актуальную задачу. Удобным инструментом органического синтеза являются домино-реакции. Разработка домино-реакций, в том числе каскадных и мультикомпонентных реакций, предназначенных для получения биологически активных соединений, стала важной областью в органической, комбинаторной и медицинской химии. Стратегия домино-реакций предлагает значительные преимущества по сравнению с традиционным линейным синтезом благодаря своей гибкой, конвергентной и атомоеффективной природе. Синтез библиотек гетероциклических малых молекул стал ценным инструментом в поиске новых ведущих структур. Таким образом, успех в разработке лекарств в значительной степени зависит от развития методологии домино-реакций. Целью представленной работы стала разработка домино- и мультикомпонентных подходов с использованием нитрилов для синтеза и модификации гетероциклов. Актуальность работы не вызывает сомнения.

Научная новизна.

В работе представлены оригинальные подходы к синтезу сложных гетероциклических соединений, основанные на использовании домино- и мультикомпонентных реакций с использованием *N*-цианометильных солей азагетероциклов и гомофталононитрила. Разработана методология генерации *in situ* имидатов из замещенных индол-2-карбонитрилов в основной среде. Разработанные стратегии расширяют возможности современного органического синтеза для целенаправленного получения биологически активных веществ и материалов с особыми свойствами.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

В работе использованы современные аналитические методы определения структур веществ: ЯМР-, ИК-спектроскопия, масс-спектрометрия, элементный и рентгеноструктурный анализ. **Выводы** работы базируются на экспериментальных данных, полученных автором лично или при его непосредственном участии.

Ценность для науки и практики результатов работы.

Практическая ценность работы заключается в получении нескольких библиотек гетероциклических соединений различных структурных типов и обнаружении среди них соединений с высокой цитотоксической активностью, а также в обнаружении эффективных флуорофоров с высокими квантовыми выходами флуоресценции.

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати.

Основные результаты диссертации опубликованы в 30 научных статьях в рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных WOS/Scopus (включая главу в монографии и 4 обзора). Получен один патент на изобретение. Материалы работы докладывались на ряде всероссийских и международных конференций.

Замечания по работе

1. В части Научная новизна и теоретическая значимость работы фраза «Разработаны методологии генерации *in situ* имидазов из замещенных индол-2-карбонитрилов в основной среде...» (стр. 4) некорректна, так как методология в данном случае одна единственная – генерация имидазов и их использование в органическом синтезе. По смыслу возможно более правильное написание, например: разработана методология генерации *in situ* имидазов, а на её основе методы получения 1-алкоксипиразино[1,2-*a*]индол-3-аминов и 1-алкоксипиразино[1,2-*a*]индолов.
2. Схема 8 (стр. 11), а также схема 23 (стр. 24). Какова роль ацетата аммония и почему необходимо использовать именно два его

эквивалента? В то время, как в реакциях, изображенных на схемах 24-26, 28 используется один эквивалент.

Аналогичный вопрос про использование формиата аммония (схема 27, стр. 26). Почему используется именно пять эквивалентов?

3. Мультикомпонентные реакции с участием нитрометана и введение нитрометиленового фрагмента в молекулу. В ряде случаев (схемы 13, 14, 16) используется 10 эквивалентов нитрометана. А в ряде случаев (схемы 42, 43, 46) используется один эквивалент. Почему такая разница?
4. Схема 27 (стр. 26). Несоответствие обозначений веществ **73** в общей схеме (**73a-n**) и при расшифровке под схемой, которая приведена до **73s**.
5. Биологическая активность. На схеме 6 приведены реакции, в ходе которых получены полициклические соединения **17** и **18**, содержащие в своем составе гетероциклический остов алкалоида морского происхождения *изогранулатимида* – проникающего в клетки алкалоида, действующего как мощный, обратимый и конкурирующий с АТФ ингибитор протеинкиназы Chk1. Изучалась ли биологическая активность соединений **17** и **18**?

Аналогично с производными *тараксацина А* (синтез приведен на схеме 40, стр. 35). Изучалась ли биологическая активность соединений **88b-r**?

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования.


Заключение.

Диссертационное исследование Фесты Алексея Алексеевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение научной проблемы синтеза гетероциклов на основе нитрилов, имеющей важное значение для развития органической химии.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора химических наук, согласно п. 2.1 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного ученым советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а её автор, Феста Алексей Алексеевич, заслуживает

присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности
1.4.3. Органическая химия.

Доктор химических наук ФГБУН Институт органической химии
им. Н. Д. Зелинского РАН, заведующий лабораторией углеводов и биоцидов
им. академика Н.К. Кочеткова
Верещагин Анатолий Николаевич

 « 15 » мая 2026 г.
(подпись)


Подпись Верещагина А.Н. ЗАВЕРЯЮ

кандидат химических наук,

Ученый секретарь ФГБУН Институт органической химии имени
Н.Д. Зелинского РАН

Коршевец Ирина Константиновна



 « 15 » мая 2026 г.
(подпись)

Верещагин А.Н.

д.х.н. (1.4.3. Органическая химия)

vereshchagin@ioc.ac.ru

Отзыв
на автореферат диссертации **Фесты Алексея Алексеевича**
«Домино-реакции нитрилов в синтезе гетероциклов»,
представленную на соискание ученой степени доктора химических наук по
специальности 1.4.3. Органическая химия

Одна из важных социально значимых задач современной химической науки связана с поиском и развитием новых методов органического синтеза, открывающих доступ к новым практически полезным соединениям, в том числе перспективным в качестве новых лекарственных препаратов и новых функциональных материалов, способных повысить качество жизни человечества. Среди прочих методов органического синтеза, в значительной степени привлекательны те, которые основаны на использовании домино-реакций, позволяющих из относительно простых в структурном плане функциональных исходных соединений в результате простых в осуществлении превращений синтезировать с высокой хемо- и региоселективностью соединения сложной структуры в результате одnoreакторного формирования нескольких химических связей и нескольких сочлененных карбо- и гетероциклических фрагментов. Диссертационная работа А. А. Фесты связана с поиском новых путей применения домино-реакций для синтеза соединений сложного строения, содержащих сочленённые гетероциклические фрагменты различных структурных типов. Высокая **актуальность** такого поиска однозначно определяется исключительной важностью гетероциклических соединений в различных сферах жизнедеятельности человека.

Диссертационная работа А. А. Фесты результат впервые предпринятого систематического исследования реакционной способности функционально замещенных алифатических нитрилов и их использования в качестве реагентов мультикомпонентных, применимых для эффективного синтеза ряда труднодоступных соединений. Выявленные новые аспекты реакционной способности исследуемых соединений и закономерности обнаруженных реакций позволили предложить новые стратегии для направленного синтеза хроменоимидазолов, содержащих конденсированные фрагменты пиридина, изохинолина, пирролопиридина, тиенопиридина, карболина, тиазина, а также производных пиридоиндолизинов, хроменоизохинолинов, пиразиноиндолов,

пиридоиндолов и других конденсированных гетероциклических структур. Высокая эффективность разработанных стратегий была продемонстрирована их применением для рационального полного синтеза нескольких биологически активных соединений природного происхождения и их структурных аналогов, а также ряда различных библиотек ценных и труднодоступных гетероциклических соединений. Важно отметить, что результаты работы А. А. Фесты не ограничиваются только выявлением новых реакций и разработкой новых, практически значимых стратегий синтеза, но включают и обнаружение ряда новых перспективных противоопухолевых соединений среди синтезированных хроменоимидазолов, хроменоизохинолинов и пиазиноиндолов, а также новых пиридоиндолизинов, хроменоизохинолинаминов и конденсированных производных индола, обладающих интересными флуоресцентными свойствами и характеризующихся высокими значениями квантового выхода флуоресценции и/или сдвига Стокса. Все изложенное демонстрирует масштабность и комплексность диссертационной работы А. А. Фесты и однозначно определяют высокий уровень **научной новизны** и **практической значимости** полученных результатов. В целом, выполненное исследование решает ряд фундаментальных и практических проблем современного органического синтеза, определяет новое направление в химии гетероциклических соединений и создает основу для обеспечения возможности практического использования объектов исследования.

Диссертационная работа А. А. Фесты выполнена на высоком методологическом и экспериментальном уровне с привлечением комплекса современных физико-химических аналитических методов определения строения органических соединений сложной структуры. Научные положения, выносимые на защиту, и выводы, сформулированные в диссертации, сомнений не вызывают поскольку подтверждены большим объемом экспериментальных данных и убедительно обоснованы их детальным анализом. Основные результаты диссертации опубликованы в 30 научных статьях в рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных WOS/Scopus (включая главу в монографии и 4 обзора). Получен один патент на изобретение. Результаты работы были также представлены на ряде всероссийских и международных конференций.

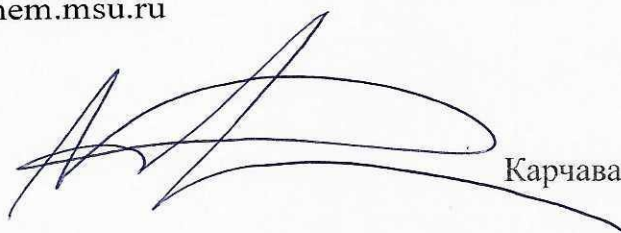
Учитывая высокий уровень актуальности и оригинальности выполненного исследования, достоверности и значимости полученных результатов, диссертационная работа А. А. Фесты заслуживает самой высокой оценки, замечаний к работе нет.

Заключение: Диссертационное исследование Фесты Алексея Алексеевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение научной проблемы синтеза гетероциклов на основе нитрилов, имеющей важное значение для развития органической химии.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора химических наук, согласно п. 2.1 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного ученым советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а её автор, Феста Алексей Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Доктор химических наук (1.4.3. Органическая химия),
доцент по специальности 02.00.03 – органическая химия,
доцент кафедры органической химии химического факультета
ФГБОУ ВО МГУ имени М. В. Ломоносова

karchava@org.chem.msu.ru



Карчава Александр Вахтангович

Подпись д.х.н., доцента А. В. Карчава заверяю:



**Отзыв на автореферат диссертации Фесты Алексея Алексеевича
«Домино-реакции нитрилов в синтезе гетероциклов», представленную на
соискание ученой степени доктора химических наук по специальности**

1.4.3. Органическая химия

Современный органический синтез остро нуждается в экономичных и экологических методах построения сложных молекул, и домино-реакции нитрилов полностью отвечают этому запросу. Актуальность данного подхода обусловлена тем, что нитрилы являются доступными и устойчивыми реагентами, способными выступать в роли электрофилов и нуклеофилов, инициируя каскад последовательных превращений. В ходе одной такой реакции из простых нитрилов формируются полифункциональные гетероциклические системы, которые являются ключевыми структурными фрагментами многих природных алкалоидов и лекарственных препаратов (например, противовирусных и противораковых средств), а также могут проявлять фотофизические свойства. Применение каскадных процессов позволяет сократить количество стадий синтеза, минимизировать отходы и избежать выделения нестабильных промежуточных продуктов, что соответствует принципам «зеленой химии». Таким образом, исследование домино-реакций нитрилов открывает эффективные пути к библиотекам новых гетероциклов, востребованных в медицинской химии и материаловедении. Развитие этой методологии остается одной из приоритетных задач современного органического синтеза.

Основными достижениями работы можно считать следующие результаты:

- 1) Предложены новые подходы к синтезу сложных гетероциклических соединений на основе домино- и мультикомпонентных реакций.
- 2) Получен широкий ряд ранее неописанных соединений (хроменоимидазолы с различными аннелированными циклами, пиридо[2,3-*b*]индолизины и их карбонитрилы).
- 3) Определена ключевая роль 2-иминохроменов как интермедиатов, что позволило разработать новые окислительные трехкомпонентные реакции.
- 4) Гомофталанитрил впервые предложен в качестве аналога димера малононитрила и успешно применен для получения новых хроменоизохинолин-5-аминов.
- 5) Разработаны методы генерации имидаатов из индол-2-карбонитрилов в основной среде, что привело к новым гетероциклическим системам и позволило впервые синтезировать алкалоид тараксацин А и его аналоги.
- 6) Впервые проведена реакция аза-Анри на нитрилах для формирования пиридо[1,2-*a*]индольной системы; разработан хемодивергентный подход, дающий доступ к трем различным структурным типам продуктов.

Достоверность представленных сведений подтверждается публикациями в высокорейтинговых международных журналах (30 статей в рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных WOS/Scopus, включая главу в монографии и 4 обзора). Материалы работы апробировались на ряде всероссийских

и международных конференций. Получен один патент на изобретение. Диссертантом выполнен большой объем экспериментальной работы. После прочтения автореферата диссертации Фесты А. А. имеются лишь мелкие замечания:

- 1) Схема 9. Стоило указать какие заместители R.
- 2) Схема 13. Следовало привести выходы продуктов.

Заключение.

Диссертационное исследование **Фесты Алексея Алексеевича** является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение научной проблемы синтеза гетероциклов на основе нитрилов, имеющей важное значение для развития органической химии.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора химических наук, согласно п. 2.1 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного ученым советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а её автор, **Феста Алексей Алексеевич**, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

доктор химических наук



Ларионов Владимир Анатольевич

(специальность – 1.4.3. Органическая химия), ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией Стереонаправленного синтеза биоактивных соединений Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук.

Наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук (ИНЭОС РАН)

Почтовый адрес: 119334, г. Москва, ул. Вавилова, д. 28, стр. 1

Телефон: +7 (499) 135 5047

E-mail: larionov@ineos.ac.ru

Сайт организации: <https://ineos.ac.ru/>

Подпись Ларионова В.А. заверяю:

Ученый секретарь ИНЭОС РАН, к.х.



/ Гулакова Е. Н. /

12 мая 2026 г.

**Отзыв на автореферат диссертации Фесты Алексея Алексеевича
«Домино-реакции нитрилов в синтезе гетероциклов», представленную
на соискание ученой степени доктора химических наук по
специальности 1.4.3. Органическая химия**

Актуальность работы. Химия гетероциклических соединений по праву представляет собой один из важнейших разделов современного органического синтеза. Гетероциклические соединения являются, во многом, основой для современных технологий создания лекарственных препаратов и других биологически активных соединений. Особую актуальность данная область химии приобрела решающее значение в связи с развитием наук о материалах, где гетероциклические соединения имеют особый потенциал для применения в создании полезных устройств.

Широкая применимость гетероциклических соединений, в свою очередь, требует создания нового методологического аппарата для их получения. Очевидным образом на первый план в данном случае выходит разработка универсальных, удобных и технологических процедур сборки гетероциклического ядра с использованием домино- и мультикомпонентных реакций. Представленное диссертационное исследование посвящено решению данных задач, и предлагает новое методологическое направление в конструировании гетероциклических систем с использованием домино- и мультикомпонентных реакций доступных производных нитрилов. Принимая во внимание важность данных исследований и результаты, полученные диссертантом, можно говорить об открытии нового научного направления, отличающегося высокой актуальностью.

Научная новизна. Научная новизна исследований отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертации на соискание степени доктора химических наук. Автором разработана методология получения широкого ряда гетероциклических систем, позволяющих получать широкий круг ранее неописанных соединений – хроменоимидазолов, аннелированных с

изохинолиновым, тиазиновым, пиридиновым, пирролопиридиновым, тиенопиридиновым, бензосиланопиридиновым циклами; пиридо[2,3-*b*]индолизин и пиридо[2,3-*b*]индолизин-10-карбонитрилы. В рамках изучения реакционной способности нитрилов были предложены удобные и гибкие методы конструирования 1-алкоксипиразино[1,2-*a*]индол-3-аминов, 1-алкоксипиразино[1,2-*a*]индолов, а также разработан метод синтеза ценного алкалоида тараксацина А и его аналогов. В целом, найденные решения и разработанные методы отличаются крайне высокой научной новизной, подтверждённой, в том числе, и международным экспертным сообществом.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Содержание диссертации, представленное в автореферате, напрямую связано со сформулированными выводами. Более того, научные положения диссертационного исследования прекрасно обоснованы с точки зрения полученных экспериментальных результатов и теоретических воззрений на реакционную способность органических соединений.

Ценность для науки и практики результатов работы. Ценность полученных результатов для современного развития органического синтеза сложно переоценить. Автором разработан методологический аппарат для получения ценных гетероциклических систем, включающий целый арсенал методов направленного конструирования гетероциклических систем, что существенно обогащает современный органический синтез. Более того, найденные превращения с высокой вероятностью лягут в основу разработки технологий синтеза новых биологически активных веществ и полезных материалов.

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати. Основные результаты диссертации опубликованы в 30 научных статьях в рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных WOS/Scopus (включая главу в монографии и 4 обзора). Получен один патент

на изобретение. Материалы работы докладывались на ряде всероссийских и международных конференций.

Замечания по работе:

1. Соединения **17-32** очевидным образом представляют собой большой интерес для практического применения. Тем не менее, для дальнейшего применения данных соединений важной является растворимость. Эту информацию стоило бы отразить в автореферате.
2. Особая ценность мультикомпонентных реакций зачастую связана с их атомной эффективностью. Предпринимались ли попытки оценить соответствие разработанных методов концепции зеленой химии с точки зрения атомной и углеродной эффективности процесса?
3. Проводились ли теоретические исследования механизмов реализованных превращений?

Сделанные замечания носят дискуссионный и уточняющий характер и не умаляют общей положительной оценки проведенного исследования.

Заключение.

Диссертационное исследование Фесты Алексея Алексеевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение научной проблемы синтеза гетероциклов на основе нитрилов, имеющей важное значение для развития органической химии.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора химических наук, согласно п. 2.1 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного ученым советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а её автор, Феста Алексей Алексеевич, заслуживает

присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности
1.4.3. Органическая химия.

Доктор химических наук (1.4.3. Органическая химия и 1.4.4. Физическая химия)

Профессор исследовательской школы

химических и биомедицинских технологий

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский

Томский политехнический университет»,

634050, г. Томск, ул. Ленина 30

Рабочий телефон: +7(903)9136029

Email: postnikov@tpu.ru

06.05.2026



Постников Павел Сергеевич

Подпись профессора ИШХБМТ ТПУ, д.х.н. Постникова П.С. заверяю.

Ученый секретарь ТПУ



Новикова В.Д.

Отзыв

на автореферат диссертации **Фесты Алексея Алексеевича**
на тему «Домино-реакции нитрилов в синтезе гетероциклов»,
представленную на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 1.4.3. - органическая химия

НИР посвящено разработке новых методологических подходов к синтезу сложных гетероциклических систем. Актуальность работы не вызывает сомнений, поскольку разработка эффективных, селективных и ресурсосберегающих методов синтеза полициклических гетероциклов является одной из ключевых задач современной органической химии. Использование домино- и мультикомпонентных реакций полностью соответствует принципам «зелёной» химии и позволяет существенно повысить атомную эффективность процессов.

Научная новизна работы заключается в создании универсальной стратегии построения полициклических гетероциклов через программируемые домино-процессы нитрилов, в которых реакционная способность целенаправленно управляется как типом нитрила, так и условиями проведения реакции. В рамках данной концепции функционализированные нитрилы рассматриваются не только как исходные субстраты, но и как многоцентровые реакционные платформы, обеспечивающие реализацию каскадных превращений и формирование структурно сложных полианнелированных систем.

К числу наиболее значимых результатов следует отнести: а) установление ключевой роли 2-иминохроменов как универсальных интермедиатов; б) разработку оригинальных домино-реакций с участием N-цианометильных солей; в) создание трёхкомпонентных реакций на основе последовательной генерации интермедиатов; г) реализацию хемодивергентных подходов, позволяющих получать различные структурные типы продуктов; д) синтез широких библиотек новых гетероциклических соединений, обладающих биологической и фотохимической активностью.

Работа отличается высоким уровнем экспериментальной проработки, использованием современных методов структурного анализа, включая ЯМР, масс-спектрометрию и РСА.

Практическая значимость исследования определяется возможностью получения новых биологически активных соединений, а также соединений с ценными фотофизическими свойствами, что открывает перспективы их применения в медицинской химии и материаловедении.

Вместе с тем следует отметить, что при высоком уровне научной новизны и прикладного потенциала полученных результатов вопросы их патентной защиты отражены недостаточно. Представляется, что разработанные автором оригинальные синтетические подходы и полученные классы соединений обладают значительным потенциалом для правовой охраны, однако в автореферате данный аспект раскрыт ограниченно, что несколько снижает степень практической реализации результатов исследования.

Диссертационная работа Фесты А.А. является завершённым научным исследованием, содержащим решение важной научной проблемы в области органической химии, и соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук.

Зав.лабораторией химии синтеза
и природных лекарственных веществ
АО «Институт химических наук им. А.Б.Бектурова»
Алматы, Казахстан,
доктор химических наук, профессор
04.05.2026



Колын
Подпись
Куатандыранын урдастырған
ХҒИ АҚ кеңсе бастығы
Зав. канцелярией АО ИХН