

"УТВЕРЖДАЮ"

Первый проректор-
проректор по научной работе РУДН
доктор медицинских наук, профессор, и.д.с.н. профессор РАН
А. Костин



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН) на основании решения, принятого на заседании кафедры Органической химии.

Диссертация «DOMINO REACTIONS OF *N*-(PROPARGYL)INDOLE-2-CARBONITRILES WITH *O*-, *C*- AND *N*-NUCLEOPHILES/Домино-реакции *N*-(пропаргил)индол-2-карбонитрилов с *O*-, *C*- и *N*-нуклеофилами» выполнена на кафедре органической химии факультета физико-математических и естественных наук РУДН.

Залте Раджеш Рохидас 1989 года рождения, гражданин Республики Индия, в 2012 году окончил магистратуру университета Савитрибай Фуле Пуны в Индии по специальности А-1221 «Медицинская химия».

С 2017 по 2021 год обучался в аспирантуре РУДН по программе подготовки научно-педагогических кадров по направлению, соответствующему научной специальности 1.4.3 «Органическая химия», по которой подготовлена диссертация. С 2021 года по настоящее время работает ассистентом кафедры органической химии факультета физико-математических и естественных наук РУДН. Документ о сдаче кандидатских экзаменов выдан в 2021 году в РУДН.

Научный руководитель – Воскресенский Леонид Геннадьевич, д.х.н, профессор, декан факультета физико-математических и естественных наук РУДН.

Тема диссертационного исследования в окончательной редакции была утверждена на заседании Ученого совета факультета ФМиЕН РУДН 27.06.2023, протокол № 0201-08/12.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

- **Оценка выполненной соискателем работы.** На основании выполненных соискателем исследований: показано, что *N*-(пропаргил)индол-2-карбонитрилы являются ценными субстратами для создания домино-реакций получения аннелированных индолов. На основе взаимодействия *N*-(пропаргил)индол-2-карбонитрилов со спиртами разработан эффективный подход к синтезу алкоксипиразино[1,2-*a*]индолов. Показано, что при взаимодействии *N*-(пропаргил)индол-2-карбонитрилов с *C*-нуклеофилами происходит образование енаминов, претерпевающих последующую циклизацию в пиридо[1,2-*a*]индолы. Разработаны хемоселективные превращения *N*-(пропаргил)индол-2-карбонитрилов с *N*-нуклеофилами.

- **Личное участие соискателя в получении результатов,** изложенных в диссертации, состоит в: поиске, анализе и обобщении научной информации по теме диссертации, составлении литературного обзора. Соискателем собственноручно были выполнены описанные в работе синтезы, выделены и полностью охарактеризованы продукты реакций. Соискатель осуществил апробацию полученных результатов на конференциях. Диссертант принимал непосредственное участие в обобщении и подготовке полученных экспериментальных данных к публикации в научной периодике.

- **Степень достоверности результатов проведенных исследований.** Достоверность результатов диссертации, обоснованность её основных положений подтверждаются публикацией материалов в реферируемых международных изданиях, включённых в БД WoS и Scopus. Индивидуальность полученных продуктов и корректность их структур подтверждена комплексом спектральных и физико-химических данных, включающих ИК и ЯМР спектроскопию, масс-спектрометрию высокого разрешения и рентгеноструктурный анализ.

- **Новизна результатов проведенных исследований.** Все полученные в рамках диссертационного исследования результаты являются новыми и не имеют аналогов в литературе. Впервые изучено взаимодействие *N*-пропаргилиндол-2-карбонитрилов с *O*-, *C*-, и *N*-нуклеофилами. Обнаружено,

что в реакциях со спиртами происходит образование имидатов, претерпевающих внутримолекулярную циклизацию по алкиновому фрагменту, что приводит к образованию 1-алкоксипиразино[1,2-*a*]индолов с отличными выходами. На основе реакции аза-Анри на нитрилах разработан подход к синтезу 9-амино-8-нитропиридо[1,2-*a*]индолов. Трансформации *N*-пропаргилиндол-2-карбонитрилов под действием эфиров малоновой кислоты приводили к образованию 9-аминопиридо[1,2-*a*]индол-8-карбоксилатов с высокими выходами. Показано, что реакции *N*-пропаргилиндол-2-карбонитрилов с *N*-нуклеофилами могут протекать по различным путям в зависимости от условий, давая продукты гидроаминирования тройной С-С связи, циклизации или гидроаминирования-циклизации.

- **Практическая значимость проведенных исследований.**

Синтезирован ряд новых производных индола, аннелированных с пиразиновым или пиридиновым циклами. Среди 1-алкоксипиразино[1,2-*a*]индолов обнаружены вещества, способные связываться с ДНК. В ряду 9-аминопиридо[1,2-*a*]индол-8-карбоксилатов найдены соединения, проявляющие люминесцентные свойства и имеющие квантовые выходы флуоресценции до 63%. Продукты реакций с *N*-нуклеофилами также проявляют люминесцентные свойства, и несмотря на меньшие квантовые выходы (до 24%), интересны значительными Стоксовыми сдвигами вплоть до 9504 см⁻¹. Полученные результаты свидетельствуют о потенциале этих соединений для дальнейшего исследования в фармацевтике и органической электронике.

- **Ценность научных работ соискателя** заключается в том, что был внесен весомый вклад в развитие универсальных методов синтеза гетероциклических соединений, которые в будущем будут использованы химиками-синтетиками.

- **Соответствие пунктам** паспорта научной специальности.

Выполненная диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 1.4.3 «Органическая химия» по пунктам **1** (Выделение и

очистка новых соединений), 2 (Открытие новых реакций органических соединений и методов их исследования), 3 (Развитие рациональных путей синтеза сложных молекул) и 8 (Моделирование структур и свойств биологически активных веществ).

• **Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.** По результатам работы было опубликовано 4 статьи в журналах, рецензируемых базами данными ВАК, WoS и Scopus. Также работа была апробирована на 5 всероссийских и международных конференциях.

Текст диссертации был проверен на использование заимствованного материала без ссылки на авторов и источники заимствования. После исключения всех корректных совпадений иных заимствований не обнаружено.

Диссертационная работа Залте Р.Р. рекомендуется к публичной защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 «Органическая химия».

Заключение принято на заседании кафедры Органической химии.

Присутствовало на заседании 14 чел.

Результаты голосования: «за» – 14 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.

28.08.2023, протокол № 0200-15-04/01.

Председательствующий на заседании:

Заместитель заведующего кафедрой Органической химии
кандидат химических наук, доцент


Сорокина Е.А.

Подпись Сорокиной Е.А. удостоверяю
Ученый секретарь Ученого совета
факультета физико-математических и естественных наук РУДН




Зарядов И.С.