

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета

Комиссия диссертационного совета 24.1.092.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата химических наук при ИОХ РАН в составе член-корр. РАН Злотин С. Г. (председатель), д.х.н., проф. Вацадзе С.З., д.х.н., проф. Томилов Ю. В., рассмотрев диссертацию и автореферат диссертации **Лукоянова Александра Александровича «Реакция [3+2]-циклоприсоединения циклических нитронатов к аринам как новый путь к синтезу N-O гетероциклов»**, (научный руководитель – д.х.н., проф. Сухоруков А.Ю.), представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3.- органическая химия, установила:

Диссертационная работа Лукоянова А.А. «Реакция [3+2]-циклоприсоединения циклических нитронатов к аринам как новый путь к синтезу N-O гетероциклов» посвящена решению задач, представляющих несомненный научный и практический интерес.

Актуальность темы. Арины являются высокореакционными интермедиатами, легко вступающими во множество реакций, что позволяет использовать их для получения широкого спектра соединений, содержащих одно или несколько ароматических колец. Несмотря на то, что история химии аринов насчитывает более 120 лет, наибольшее развитие она получила лишь с конца двадцатого века, когда Х. Кобаяши предложил использовать силиларилтрифлаты для генерирования аринов в мягких условиях под действием источника фторида. Одними из наиболее востребованных и хорошо изученных реакций аринов являются процессы циклоприсоединения, в частности реакции 1,3-диполярного циклоприсоединения, позволяющие за одну стадию синтезировать азотистые бензаннелированные гетероциклы с одним или более гетероатомами. В настоящее время наиболее хорошо изучены процессы [3+2]-циклоприсоединения аринов с такими азотсодержащими 1,3-диполями, как азиды, диазосоединения, нитроны и нитрилоксиды. Эти реакции ведут к гетероциклическим системам бензотриазола, индазола, бензизоксазолина и бензизоксазола, соответственно.

Однако циклоприсоединение аринов с такими распространёнными 1,3-диполями, как *O*-эфиры нитроновых кислот (нитронаты), в литературе ранее не было известно. Можно ожидать, что эта реакция будет приводить к бензаннелированным азот-кислородным гетероциклам – бензизоксазолинам или бензизоксазолам. Производные бензизоксазола проявляют разнообразную биологическую активность, а также могут использоваться для защиты растений в сельском хозяйстве. Известны бензизоксазол-содержащие медицинские препараты – антиконвульсант Зонисамид и атипичный антипсихотик Рисперидон, а также некоторые природные соединения, например, нафталин-аннелированный изоксазол Фузаравенин и полициклический алкалоид Гиподемапирозин.

Несмотря на то, что описано множество методов получения бензизоксазолов и бензизоксазолинов, зачастую их полифункционализированные производные остаются труднодоступными. Поэтому, разработка новых методов их синтеза, в том числе с использованием химии аринов, является актуальной задачей.

Научная новизна и практическая значимость работы. На данный момент наиболее хорошо изучено циклоприсоединение нитронатов с алкенами, намного меньше информации о взаимодействии с алкинами, однако реакции нитронатов (циклических и ациклических) с аринами не были изучены. В данной работе впервые исследовано сочетание циклических нитронатов с *in situ* генерируемыми аринами, а также изучены закономерности, ключевым образом влияющие на результат этой реакции.

В результате диссертационного исследования разработаны методы направленного синтеза бензизоксазолинов (полициклических бензаннелированных нитрозоацеталей), 3-арил-5,6-дигидро-4*H*-1,2-оксазинов и труднодоступных 3-винил-1,2-бензизоксазолов, исходя из доступных циклических нитронатов и коммерческих предшественников аринов Кобаяши. Продемонстрирован синтетический потенциал полученных в ходе исследования соединений, в том числе в синтезе полизамещенных 1,3- и 1,4-аминоспиртов – ценных полупродуктов для задач медицинской химии. В

целом, изученная в данной работе реакция аринов с циклическими нитронатами позволяет, используя всего один тип диполей, получать широкий спектр востребованных азот-кислородных гетероциклов и азотсодержащих молекул, что подчеркивает практическую значимость диссертационного исследования.

Степень достоверности обеспечивается тем, что экспериментальные работы и спектральные исследования синтезированных соединений выполнены на современном сертифицированном оборудовании, обеспечивающем получение надежных данных. Состав и структура соединений, обсуждаемых в диссертационной работе, подтверждены данными ЯМР ^1H , ^{13}C , ^{19}F , а также масс-спектрометрии высокого разрешения и рентгеноструктурного анализа. Используются современные системы сбора и обработки научно-технической информации: электронные базы данных Reaxys (Elsevier), SciFinder (Chemical Abstracts Service) и Web of Science (Thomson Reuters).

Личный вклад соискателя состоял в поиске, анализе и обобщении научной информации по теме исследования, выполнении описанных в диссертации химических экспериментов, выделении, очистке образующихся соединений, а также доказательстве их строения с помощью физико-химических и спектральных методов анализа. Соискатель принимал непосредственное участие в подготовке к публикации научных статей по выполненным исследованиям.

Опубликованные материалы и автореферат **полностью отражают основное содержание работы.**

Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к работам на соискание степени кандидата химических наук, и может быть представлена к защите по специальности 1.4.3. – органическая химия.

Таким образом, соискатель имеет 9 публикаций. Из них **3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК**, 1 обзор, а также 5 тезисов на всероссийских и международных конференциях.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что по актуальности, объему, уровню выполнения, новизне полученных результатов

диссертационная работа «Реакция [3+2]-циклоприсоединения циклических нитронатов к аринам как новый путь к синтезу *N-O* гетероциклов» Лукоянова А.А. соответствует критериям пункта 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции, является научно-квалификационной работой. Экспертная комиссия рекомендует диссертационную работу Лукоянова А.А. к защите на диссертационном совете 24.1.092.01 ИОХ РАН по присуждению ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. – органическая химия.

Рекомендуемые официальные оппоненты (д.х.н., проф. Зубков Ф.И., РУДН и д.х.н., Ларионов В.А., ИНЭОС РАН) и ведущая организация (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет») выбраны соответственно профилю диссертационной работы.

Решение диссертационного совета о приеме к защите кандидатской диссертации Лукоянова А.А. по теме «Реакция [3+2]-циклоприсоединения циклических нитронатов к аринам как новый путь к синтезу *N-O* гетероциклов» принято 25 июня 2025 года на заседании диссертационного совета 24.1.092.01.

член-корр. РАН Злотин С. Г.

д.х.н., проф. Вацадзе С.З.

д.х.н., проф. Томилов Ю. В.

Подписи член-корр. РАН Злотина С. Г., д.х.н., проф. Вацадзе С.З., д.х.н., проф. Томилова Ю. В. заверяю

Ученый секретарь ИОХ РАН, к.х.н.

И. К. Коршевец

25 июня 2025

