

## ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Бойченко Максима Анатольевича на тему: «Раскрытие донорно-акцепторных циклопропанов азануклеофилами в синтезе гетероциклических соединений», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. – **Органическая химия.**

Синтетические возможности, предоставляемые реакционной способностью донорно-акцепторных (ДА) циклопропанов современному химику-синтетику, сделали этот класс соединений крайне востребованным. Область исследований таких веществ с целью создания новых синтетических методов для получения ценных органических соединений, например, проявляющих полезную биологическую активность, определенно **актуальна.**

В рассматриваемой диссертации разработаны мягкие каталитические условия для превращения ДА циклопропанов в  $\gamma$ -цианозфиры под действием цианидов. Показано, что цианозфиры могут быть трансформированы в различные производные, в том числе аналоги биологически активных соединений. Предложенная методология была успешно распространена на силилированные амины и цианат. Модифицирован метод получения метиловых эфиров 4-азидо-4-арилбутановой кислоты из ДА циклопропанов, азиды были применены для получения широкого спектра 1-бензилпирролидин-2-онов – важного класса соединений для медицинской химии. Это подчеркивает высокую **научную новизну** проведенного исследования.

Для подтверждения получаемых результатов диссертантом широко используются разнообразные физико-химические методы исследований, в том числе двумерная ЯМР-спектроскопия и рентгено-структурный анализ, что гарантирует **достоверность** установления структуры полученных соединений.

Положения, выносимые на защиту, **обоснованы**, а сделанные выводы корректны. По результатам исследования опубликовано 7 статей в рецензируемых журналах, индексируемых базами WOS/Scopus, при этом 3 из них в журналах Q1, что говорит о высокой значимости и достоверности исследования.

В результате ознакомления с работой Бойченко М.А., возникли следующие вопросы и замечания.

1. Согласно названию, работа посвящена изучению ДА циклопропанов в реакциях с азануклеофилами, а на первом этапе работы используются цианиды. Цианид-ион является амбидентным нуклеофилом и может рассматриваться как азануклеофил, однако в данной работе выступает исключительно как С-нуклеофил. Для лучшего соответствия названию, уместно могло быть обсуждение наблюдаемой реакционной способности и попыток, если они были, использования цианида, как N-нуклеофила.
2. Димер **4b** образуется при 58°C (т.кип. ГФИП), схема 8. Чем обусловлено применение микроволнового реактора для этого превращения?
3. Силилированные вторичные амины могут быть использованы для раскрытия ДА циклопропанов в ГФИП в присутствии TfOH. Что происходит при действии несилилированных аминов в таких условиях?
4. В автореферате диссертации представление данных о биологической активности сделано неверно: в названии таблицы 1 фигурируют вещества 13 и 19, а в таблице приводятся данные соединений 16 и 22. Более того, для этих соединений приводятся кириллические индексы, хотя во всей работе используется латиница. В тексте диссертации этот недочет устранен.
5. На схеме 2 обсуждения результатов указано, что количество использованных в работе ДА циклопропанов составляет 36 примеров. При этом на схеме приведены только вещества 1a-c. В экспериментальной части также приводятся описания только этих трех

представителей ряда ДА циклопропанов. Необходимо указывать происхождение других 33 соединений: были ли они получены по приведенной методике или как-то иначе, получены ли из коммерческих источников. Если они получены в данной работе, но были охарактеризованы ранее, то необходимо говорить о соответствии физико-химических параметров синтезированных соединений опубликованным данным.

Указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования и не снижают высокого научного уровня работы. Диссертация производит исключительно приятное впечатление, написана четким и грамотным языком, а для получения огромного экспериментального материала от диссертанта требовалось не только проявление синтетического мастерства и научной смекалки, но и значительного упорства.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.4.3 – «Органическая химия» (по химическим наукам), а именно пунктам 1 – Выделение и очистка новых соединений, 2 – Открытие новых реакций органических соединений и методов их исследования и 7 – Выявление закономерностей типа «структура – свойство». Диссертация также соответствует критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, утвержденным приказом ректора от 19.01.2023 с изменениями, внесенными приказом от 20.12.2023, а также оформлена, согласно требованиям «Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова».

Таким образом, соискатель Бойченко Максим Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. – «Органическая химия».

Официальный оппонент:

кандидат химических наук,

старший преподаватель кафедры органической химии

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса

Лумумбы»

Феста А.А.

Подпись Фесты А.А. удостоверяю

доктор исторических наук, профессор

ученый секретарь ученого совета

Российского университета друж

Курылев К.П.

Специальность, по которой офи

м

защищена диссертация:

02.00.03 – «органическая химия»

Адрес места работы:

117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», кафедра органической химии, факультет физико-математических и естественных наук

Тел.: +7 (495) 955-39-32 E-mail: [festa\\_aa@pfur.ru](mailto:festa_aa@pfur.ru)