

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Скопцовой Анны Александровны «Синтез и исследование новых гибридных молекул на основе пирроло[3,2,1-*ij*]хинолин-1,2-дионов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – Органическая химия

Диссертационная работа Скопцовой А. А. посвящена актуальной теме – разработке эффективных методов направленного синтеза гибридных гетероциклических молекул на основе пирроло[3,2,1-*ij*]хинолин-1,2-дионов, изучению свойств, строения, вероятных схем образования и исследованию возможных направлений практического применения синтезированных соединений. Актуальность представленной темы не вызывает сомнений, поскольку выбранные объекты исследования построены на основе матрицы пирроло[3,2,1-*ij*]хинолина – ценной конденсированной трициклической системы, являющейся структурной основой многих биологически активных веществ природного и синтетического происхождения.

Материалы, представленные в автореферате, позволяют сделать вывод, что поставленные цели достигнуты, а сформулированные задачи успешно решены. Так, автором установлены закономерности реакционной способности пирроло[3,2,1-*ij*]хинолин-1,2-диона и предложены эффективные синтетические подходы к его модификации по двум ключевым направлениям: β -карбонильному фрагменту и бензольному кольцу. Описаны и обоснованы методы селективной функционализации β -карбонильной группы в реакциях с N- и C-нуклеофилами; на платформе основного каркаса в ходе дальнейших превращений получены новые гетероциклические системы с фрагментами тиазола, пиррола, имидазола. В рамках развития второго направления разработан подход к новым сульфамидным производным основной матрицы, что позволило расширить библиотеку гетероциклических систем с прогнозируемой биологической активностью. Достоверность представленных результатов не вызывает сомнений. Строение препаративно выделенных соединений убедительно доказано с использованием ЯМР-спектроскопии на ядрах ^1H , ^{13}C , двумерного эксперимента (NOESY), масс-спектрометрии и данных рентгеноструктурного анализа.

Практическая значимость работы выразилась в выявлении у синтезированных соединений предполагаемой биологической активности, а именно ингибирующей активности производных пирроло[3,2,1-*ij*]хинолинов в отношении факторов свертывания крови Ха и XIa и противовирусной активности в отношении SARS-CoV-2. Также в работе продемонстрировано, что потенциал практического применения пирроло[3,2,1-*ij*]хинолинов не ограничивается фармацевтической направленностью, автором приведены результаты исследования полученных гетероциклов в качестве органических добавок в химическом никелировании.

Основное содержание работы отражено в публикациях, список которых включает 7 статей в журналах, включенных в перечень ВАК (в т.ч. 2 статьи в *Molecules/Q1*, 1 статья в *ChemistrySelect/Q2*), и тезисов 3 докладов на конференциях различных уровней, что также свидетельствует о новизне и высоком уровне проводимых исследований.

При ознакомлении с рукописью автореферата принципиальных ошибок не обнаружено, возникли следующие вопросы и замечания:

1. Автором приводится предполагаемая схема трехкомпонентного взаимодействия (стр. 13), на которой показана первоначальная атака амина по карбонильной группе 3-оксобутанамида. Проводились ли дополнительные эксперименты для исключения альтернативных путей, например, осуществление реакции последовательным добавлением реагентов?

2. Для лучшей селективности реакции сульфохлорирования 4,4,6-триметил-5,6-дигидро-4*H*-пирроло[3,2,1-*ij*]хинолин-1,2-диона **4a** и предотвращения протекания побочной реакции образования 1,1-дихлорпирроло[3,2,1-*ij*]хинолина, возможно, стоило перевести активную карбонильную группу, например, в циклический кеталь.

Указанные замечания не являются принципиальными и не меняют общего положительного впечатления от работы.

Считаю, что диссертационная работа Скопцовой А. А. по критериям актуальности решаемых задач, новизне, объему проведенных исследований, уровню их обсуждения, научной и практической значимости соответствует паспорту специальности 1.4.3. Органическая химия, отвечает требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением № 842 Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года (в действующей редакции), а ее автор Скопцова Анна Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Согласен на включение моих персональных данных в аттестационное дело, их дальнейшую обработку и размещение в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Доктор химических наук (02.00.03 – органическая химия), профессор,
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
заведующий кафедрой технологии органического синтеза



Бакулев Василий Алексеевич

Адрес: 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 28
Телефон: +7(343) 3745483
E-mail: v.a.bakulev@urfu.ru

18 ДЕК 2025

г.

ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УРФУ
МОРОЗОВ В.А.

