

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **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 А.А. Скопцовой посвящена синтезу и исследованию новых гибридных молекул на основе пирроло[3,2,1-*ij*]хинолин-1,2-дионов с целью разработки перспективных биоактивных соединений. В современной органической химии и биомедицине создание новых структурных каркасов с высокой биологической активностью является приоритетной задачей. Пирроло[3,2,1-*ij*]хинолины представляют собой перспективный класс гетероциклических соединений, однако их потенциал в качестве основы для разработки лекарственных препаратов остаётся недостаточно исследованным. В связи с этим актуальной задачей органической и медицинской химии становится систематическая разработка методов синтеза гибридных молекул на основе пирроло[3,2,1-*ij*]хинолинов и их изучение в качестве потенциальных ингибиторов биологически значимых мишеней.

**Научная новизна** работы заключается в разработке автором серии новых гибридных молекул на основе пирроло[3,2,1-*ij*]хинолин-1,2-дионов с различными структурными элементами, включая ароматические, алкильные и функционализированные заместители. Автор предложил рациональные методы синтеза целевых соединений, включая одностадийные и мультистадийные маршруты, с использованием как реакций конденсации, так и окислительно-восстановительных трансформаций. Установлены структурные закономерности, определяющие биологическую активность синтезируемых соединений. Ряд полученных соединений охарактеризован новыми методами анализа и структурного разотождествления. Эти результаты расширяют фундаментальные представления о синтетических возможностях пирролохинолинов и их производных.

**Практическую значимость** работе А.А. Скопцовой придаёт то, что синтезированные гибридные молекулы проявляют значительную биологическую активность в отношении факторов свёртывания крови (Ха и XIa), что открывает перспективы их использования в качестве потенциальных антикоагулянтов. Кроме того, выявленная активность некоторых соединений против вируса SARS-CoV-2 подчёркивает их потенциал как противовирусных агентов. Пирроло[3,2,1-*ij*]хинолины и их аналоги уже зарекомендовали себя как важные фрагменты в структуре лекарственных веществ, поэтому предложенная серия соединений может служить основой для разработки новых лечебных препаратов. Кроме того, полученные соединения представляют интерес для материаловедения благодаря возможности использования их в качестве функциональных материалов. Таким образом, синтез и исследование пирролохинолинов открывают перспективы как для фундаментальной науки, так и для прикладных направлений фармацевтической химии и материаловедения.

**Высокая степень достоверности** и надёжности полученных результатов обеспечена использованием комплекса современных физико-химических методов анализа, включая  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  ЯМР-спектроскопию, двумерные корреляционные методы (NOESY), высокоэффективную жидкостную хроматографию, совмещённую с масс-спектрометрией и рентгеноструктурный анализ. Для оценки биологической активности использованы апробированные *in vitro* методики оценки

ингибирования факторов свёртывания крови и тесты противовирусной активности. Широкий спектр инструментальных подходов позволил убедительно подтвердить структуры целевых соединений и корректность предложенных интерпретаций, включая стереохимию гибридных молекул.

Диссертационная работа А.А. Скопцовой хорошо **апробирована**, что отражено участием автора в конференциях всероссийского и международного уровней. Результаты опубликованы в 7 статьях в научных журналах, индексируемых базами данных Scopus и Web of Science, включая публикации в журналах *ChemistrySelect* и *Molecules*, а также в отечественных изданиях, в т.ч. *Russian Journal of General Chemistry*.

В ходе прочтения автореферата возникло следующее замечание:

В автореферате имело бы смысл несколько подробнее описать механизм действия синтезированных соединений в отношении факторов свёртывания крови и SARS-CoV-2 на молекулярном уровне. Хотя авторы и упоминают молекулярное моделирование, прямое обсуждение ключевых межмолекулярных взаимодействий (водородные связи, гидрофобные контакты и т. п.) могло бы усилить понимание читателем механизма действия и прогностической ценности проведённого исследования.

Сделанное замечание несколько не снижает достоинств диссертационной работы и носит дискуссионный характер.

В целом считаю, что диссертационная работа Скопцовой А.А. по актуальности решаемых задач, новизне, объёму проведённых 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 порядке присуждения ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Скопцова Анна Александровна **заслуживает** присуждения учёной 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 по специальности 1.4.3. –  
Органическая химия,  
Профессор кафедры органической и биоорганической  
химии Института химии «Саратовского национального  
исследовательского государственного университета им.  
Н. Г. Чернышевского»

19 декабря 2025 г.



Гринёв Вячеслав Сергеевич

Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83  
ФГБОУ ВО «Саратовский национальный  
исследовательский государственный университет имени  
Н. Г. Чернышевского»  
Телефон: +7(8452)516951  
e-mail: grinevvs@sgu.ru

Подпись Семенова В.Г.   
Ученый секретарь  
Ученого совета СГУ В.Г. Семенова  
«19» декабря 2025 г.