

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Далингера Александра Игоревича  
«Конъюгаты биспидинов с азолами и монотерпеноидами:  
противовирусная активность и применение в катализе»  
на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 1.4.3 – «Органическая химия».

Хорошо известно, что производные биспидинов проявляют антиаритмическую и анальгетическую активность, а также обладают достаточно высоким сродством и селективностью к опиоидным рецепторам. Сегодня этот обширный класс химических соединений активно изучается в свете различных направлений нейрофармакологии. Биспидиновые системы используются в качестве бифункциональных хелаторов в ходе проведения исследований с применением позитронно-эмиссионной томографии, поскольку они обеспечивают быстрое комплексообразование и доступность функциональных групп для связывания с биологической мишенью.

Благодаря наличию в своей структуре относительно жесткого бициклического каркаса в конформации «кресло-кресло» и двух близко расположенных атомов азота, биспидины способны образовывать устойчивые комплексы с ионами металлов и служить сильными основаниями, что одновременно с относительной легкостью функционализации биспидинового каркаса, позволяет широко использовать их как в металлокомплексном катализе, так и в органокатализе.

В работе Далингера А.И. синтезированы принципиально новые конъюгаты на основе биспидинов с азолами, пиридинами, ароматическими соединениями и монотерпеноидами, связанными с биспидиновым каркасом алифатическим, карбонильным или сульфонильным мостиком. Следует особенно отметить, что полученные  $N,N'$ -симметрично замещенные и  $N,N'$ -несимметрично замещенные биспидины изучены в качестве потенциальных противовирусных агентов и компонентов каталитически активных систем.

Научная новизна выполненной работы заключается в описании механизма присоединения диэтилцинка к халконам, объясняющего образование продуктов гидрирования двойной  $C=C$ -связи, описании нового механизма присоединения диэтилмалоната к нитростиролу, новых экспериментальных данных по барьерам инверсии амидных связей для бис-амидов биспидинов, а также механизме *анти/син*-изомеризации бис-амидов биспидинов. Практическая значимость работы заключается в проведенном анализе данных молекулярного моделирования ингибиторов основной

вирусной протеазы SARS-CoV-2 на основе  $N,N'$ -симметрично дизамещенных биспидинов с ароматическими и гетероароматическими заместителями. Автору удалось установить, что наличие карбонильной группы в 9-м положении биспидина является важным структурным элементом создания эффективных ингибиторов протеазы SARS-CoV-2.

Материалы диссертации представлены на многочисленных российских и зарубежных конференциях, и опубликованы в 6 статьях в рецензируемых научных журналах, индексируемых международными базами данных (Web of Science, Scopus) и рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.4.3 – органическая химия.

Представленные в автореферате материалы позволяют сделать вывод о том, что диссертационная работа «Конъюгаты биспидинов с азолами и монотерпеноидами: противовирусная активность и применение в катализе» полностью соответствует всем требованиям и отвечает критериям, установленным в п.п. 2.1 – 2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Далингер Александр Игоревич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – органическая химия.

Академик РАН, д.х.н., зав. лаб.  
металлокомплексных  
и наноразмерных катализаторов (№30)

В.П. Анаников

Профессор РАН, д.х.н., рук. группы  
«Лаборатория металлоорганического  
синтеза и катализа (№25)»

В.А. Дьяконов

*Почтовый адрес:*

119991, г. Москва, Ленинский проспект, 47, ИОХ РАН

Тел.: +7 499 137-29-44

e-mail: [val@ioc.ac.ru](mailto:val@ioc.ac.ru)

Подписи В.П. Ананикова и В.А. Дьяконова заверяю:

Ученый секретарь ИОХ РАН, к.х.н.

И.К. Коршевец