

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Вараксина Михаила Викторовича**  
**Стратегия прямой C(sp<sup>2</sup>)–Н функционализации в конструировании**  
**перспективных азагетероциклических систем ароматической и**  
**неароматической природы** представленной на соискание ученой степени  
доктора химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Разработка новых методов получения полифункциональных гетероциклических соединений является одной из актуальных проблем современной органической химии, которая имеет не только фундаментальное, но и большое практическое значение. Представители этого класса соединений - азагетероциклы, являются основой многих фармацевтических препаратов, применяемых в терапии ряда заболеваний различного генеза. Азагетероциклы также представляют собой привлекательные базовые структуры для разработки практически важных материалов для создания на их основе сенсоров, катализаторов, нелинейно оптических материалов, катализаторов за счет уникальных электронных, электрохимических, фотофизических, координационных и других свойств.

В этой связи диссертационная работа Вараксина Михаила Викторовича, посвященная разработке эффективных подходов и систематическому изучению возможностей методологии прямой функционализации C(sp<sup>2</sup>)–Н связи и сопутствующих структурных трансформаций для направленного конструирования би- и полифункциональных азагетероциклических систем ароматической и неароматической природы, содержащих различные функциональные блоки, для создания перспективных материалов фармацевтической химии, хемосенсорики и молекулярной электроники, безусловно, является *актуальной*, обладает *научной новизной* и высокой *практической значимостью*.

Большой объем четко спланированного комплексного экспериментального исследования позволил автору разработать синтетический подход прямой нуклеофильной, радикальной С–Н функционализации и сопутствующих структурных трансформаций ароматических (азины, азин-N-оксиды, азиноны) и неароматических (циклические альдонитроны на основе 2Н-имидазола и тетрагидропиразина) азагетероциклических систем; на примере реакций с С- (литийпроизводными нитронилнитроксильных радикалов, тетраметоксикаликс[4]аренами, тиофеном, 2Н-имидазол-1-оксидом, пентафторбензолом, орто-карбораном, магнийорганическими реагентами, фенолами, пирролами, индолами) и N-центрированными электронизбыточными (пятичленными азагетероароматическими соединениями) азагетероциклических субстратов

определить реакционную способность последних; выявить структурные особенности синтезированных молекул, их физико-химические, комплексообразующие, фотофизические, магнитные, фармакологические и способность к проявлению сенсорных свойств.

Основные результаты и выводы представляются достоверными и значимыми, основанными на добросовестно выполненном экспериментальном исследовании. В работе применяется широкий комплекс современных методов исследования структуры и свойств соединений, в том числе, ЯМР-, ЭПР-, ИК-, УФ- и флуоресцентная спектроскопия, элементный анализ, масс-спектрометрия, хроматография, колориметрия, рентгеноструктурный анализ, электрохимические, магнетохимические и расчетные методы. Интерпретация полученных экспериментальных результатов проводится на высоком теоретическом уровне.

Особенно хотелось бы отметить поиск и выявление практически полезных свойств вновь полученных структур. В этом, несомненно, состоит одно из важных достоинств работы, открывающие широкие перспективы создания новых функциональных производных с практическими полезными свойствами.

В качестве небольшой ремарки можно отметить опечатку на стр. 14 автореферата «тетрагидроксикаликсаренов» вместо тетрагидроксикаликсаренов.

Материалы диссертации опубликованы 37 статьях в центральной печати, в авторитетных международных журналах, широко обсуждены на международных и всероссийских конференциях.

Диссертационная работа Вараксина Михаила Викторовича «Стратегия прямой C(sp<sub>2</sub>)-H функционализации в конструировании перспективных азагетероциклических систем ароматической и неароматической природы» выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, представляет собой законченное научное исследование, сочетающее большой объем квалифицированно выполненного эксперимента, новизну и практическую значимость полученных результатов. Диссертационная работа Вараксина М.В. отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям и соответствует п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 года №842, представляет собой научное достижение в области органической химии, заключающееся в разработке комплекса эффективных синтетических решений, характеризующихся высокой степенью атомной и стадийной экономичности, для направленного конструирования азагетероциклических соединений разнообразной

архитектуры и создания перспективных материалов для фармацевтической, фотохимии и хемосенсорики, а ее автор, Вараксин Михаил Викторович, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

20 декабря 2022 г.

Профессор кафедры органической  
и медицинской химии  
Казанского федерального  
университета,  
д.х.н., чл.-корр РАН, профессор

И.С. Антипин

Россия, Республика Татарстан, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, дом 18;  
E-mail: iantipin54@yandex.ru

Профессор кафедры органической  
и медицинской химии  
Казанского федерального  
университета,  
д.х.н., доцент

Россия, Республика Татарстан, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, дом 18;  
E-mail: evgersol@yandex.ru

