

Отзыв

На автореферат диссертации **Ярёменко Ивана Андреевича**
**«Циклические пероксиды: решение проблемы селективного
пероксиديрования ди- и трикетонов»**, представленную на соискание ученой
степени доктора химических наук по специальности 1.4.3. – Органическая химия

Разработка методов синтеза новых насыщенных каркасных кислород- и азот-содержащих гетероциклов имеет большое прикладное значение для фармацевтики и агрохимии. Синтез подобных структур с пероксидным фрагментом O-O, включая озониды, имеет также большое фундаментальное значение. С этой точки зрения диссертационная работа Ивана Андреевича, посвященная решению проблемы пероксиديрования ди- и трикетонов с получением циклических пероксидов, несомненно является актуальным исследованием.

Отправной точкой для исследования Ивана Андреевича стал тот факт, что до его работ циклические пероксиды были малоизученным классом и были известны лишь единичные примеры таких соединений, полученные из ди- и трикетонов. Диссертантом было обнаружено, что δ -дикетоны образуют мостиковые 1,2,4-диоксоланы при обработке пероксидом водорода в присутствии кислот с высокими выходами. Показано, что ключевым фактором для успешности этого процесса является наличие объемных заместителей в основной цепи δ -дикетона. Разработан удобный гетерогенный катализатор для пероксиديрования β - и δ -дикетонов на основе фосфорномолибденовой кислоты и диоксида кремния. Обнаружена новая перегруппировка мостиковых 1,2,4-диоксоланов, содержащих дополнительную кетогруппу, протекающая с сохранением фрагмента O-O.

Иваном Андреевичем разработан метод пероксиديрования β, γ' -трикетонов с образованием каркасных моно- и дипероксидов. Сформулированы основные правила сборки кислородсодержащих систем из трикетонов и пероксида водорода, позволяющие прогнозировать соотношение выходов для двух типов продуктов исходя из структуры субстрата.

В следующей части работы Иваном Андреевичем внесен ценный вклад в решение проблемы селективного синтеза аминокпероксидов. Предложен селективный и технологичный метод синтеза мостиковых аминокпероксидов на

основе трехкомпонентной конденсации δ -дикетонов, пероксида водорода и аммиака или солей аммония. Обнаружена новая перегруппировка мостиковых аминокпероксидов, заключающаяся в обращении конфигурации четвертичного атома углерода. Разработан метод синтеза трициклических аминокпероксидов из β,δ' -трикетоннов и *N*-замещенных аминокпероксидов из δ -дикетонов и β,γ' -трикетоннов. Проведены исследования превращений полученных пероксидов и аминокпероксидов под действием солей переменной валентности, открывшие путь к α -гидрокси- δ -дикетонам и α -галоген- δ -кетозфирам и замещенным тетрагидрофуранам.

Таким образом, диссертантом разработаны методы пероксидирования доступных ди- и трикетоннов с образованием различных каркасных структур с фрагментом O-O и дополнительными атомами кислорода или азота. Для большинства продуктов диссертантом продемонстрирована возможность разнообразной функционализации с сохранением связи O-O. Совместно с коллегами проведены квантово-химические расчеты, подтверждающие предложенные механизмы и наблюдаемые закономерности. Практическая значимость работы состоит в обнаружении широкого ряда новых соединений с высокой противомаларийной, цитотоксической и фунгицидной активностью. Предложены новые классы эффективных агентов для агрохимии.

Работа выполнена на высоком экспериментальном и теоретическом уровне с применением современных методов проведения химических экспериментов и физико-химических методов анализа, а также расчетных методов. Содержание работы отражено в публикациях в ведущих международных журналах (включая четыре статьи в *Journal of the American Chemical Society* и одну статью в *Angewandte Chemie, International Edition*) и в необходимой степени представлено на международных и всероссийских конференциях.

Диссертация Ярёмченко Ивана Андреевича соответствует специальности 1.4.3 – Органическая химия и химической отрасли наук. Диссертационная работа является законченным научным исследованием, которое по своему объему, научной новизне и практической значимости соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в последней редакции), а ее

автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3 – Органическая химия.

Отзыв подготовили

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федеральный исследовательский центр
«Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского
Сибирского отделения Российской академии наук»
Профессор РАН, доктор химических наук (1.4.3. – Органическая химия)
Иванов Андрей Викторович

Заведующий лабораторией фотоактивных соединений
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Федеральный исследовательский центр
«Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского
Сибирского отделения Российской академии наук»
доктор химических наук (1.4.3. – Органическая химия)
Львов Андрей Геннадьевич

23.03.2026

Почтовый адрес: 664033, Россия, г. Иркутск, ул. Фаворского, 1
Электронный адрес: ivanov@irioch.irk.ru, lvov-andre@yandex.ru
Телефон: +7-3952-42-69-11

Подписи А.В. Иванова и А.Г. Львова заверяю
Ученый секретарь ИрИХ СО РАН Н.Н. Трофимова

