

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Махмудияровой Натальи Наильевны на тему «НОВЫЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ МАКРОГЕТЕРО- И МЕТАЛЛАГЕТЕРОЦИКЛОВ С УЧАСТИЕМ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ И ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия*

Диссертационная работа Махмудияровой Н.Н. посвящена разработке синтетических подходов к широкому ряду макрогетероциклических соединений. Синтез и модификация макрогетероциклических соединений представляют собой важное направление органической химии. Его развитие является **актуальным**, поскольку открывает возможности создания биологически активных соединений, материалов с ценными свойствами, комплексообразователей и реагентов, востребованных химической промышленностью.

В работе предложены **новые** методы синтеза макрогетероциклических и спироциклических соединений, основанные на реакциях гетероциклизации, рециклизации, циклотиметилирования, катализируемых ионами лантаноидов. Впервые синтезирована обширная библиотека полиокса-, аза-, тиа-, сила- и фосфагетероциклических и спирогетероциклических соединений. Изучено влияние структуры реагентов, катализатора и условий реакции на выход и состав продуктов рециклизации и макроциклизации. Произведен подбор условий для эффективного практического получения макрогетероциклических соединений различной структуры. Впервые продемонстрирована возможность синтеза алюминия-гетероциклов в результате внедрения переходных металлов в структуру азот- и серосодержащих гетероциклов и последующего переметаллирования.

Предложенные оригинальные подходы к синтезу макроциклических соединений, содержащих пять и более гетероатомов в цикле, с участием катализаторов на основе *d*- и *f*-элементов позволили автору сформировать и развить самостоятельное научное направление. Выявление эффективных цитотоксических агентов, инициаторов радикальной полимеризации метилметакрилата, цетанповышающих присадок к дизельному топливу среди соединений, полученных в работе, демонстрирует значительный потенциал использования предложенных синтетических методов для получения ценных с **практической** точки зрения соединений.

**Достоверность** полученных результатов не вызывает сомнений. Для доказательства строения соединений, полученных в работе, использован широкий круг

физико-химических методов: элементный анализ, спектроскопия ЯМР, в том числе с использованием корреляционных экспериментов, масс-спектрометрия, рентгеноструктурный анализ. Изучение механизма цитотоксического действия, тестирование полученных соединений в качестве инициаторов радикальной полимеризации, а также цетанповышающих добавок для дизельного топлива проведены с использованием надежных современных методик.

Основное содержание работы изложено в 33 статьях в изданиях, индексируемых базами данных Web of Science и Scopus, что свидетельствует о высоком научном уровне исследований и значительном вкладе полученных результатов в органическую химию. Высокая практическая ценность работы подчеркивается наличием нескольких десятков патентов.

Полученные результаты позволили диссертанту сформулировать выводы, которые полностью отвечают задачам исследования. Цель работы, а именно разработка эффективных методов селективного синтеза новых гетероциклических систем с участием катализаторов на основе лантанидных и переходных металлов, автором успешно достигнута.

При прочтении автореферата возник ряд вопросов и замечаний:

1. Чем может быть обусловлен тот факт, что для реакции 1,1'-перокси-бис-(1-гидропероксициклоалканов) с альдазинами (схема 11 в автореферате) наиболее эффективным катализатором является хлорид европия (III), в то время как в большинстве представленных реакций макрогетероциклизации и рециклизации наибольшие выходы получены при использовании нитрата самария (III)?
2. В тексте автореферата соединение **71e** названо триптофаном, в то время как на схеме 8 изображено производное метионина.

Отмеченные вопросы и замечания не снижают общей высокой научной ценности диссертационной работы. Полученные результаты вносят существенный вклад в химию гетероциклических соединений, элементоорганических соединений и медицинскую химию. Предложенные в работе методы способны служить синтетической платформой для получения широкого круга макрогетероциклических и металлокомплексных соединений, создания новых лекарственных средств и реагентов, востребованных в производстве топлива, а также полимерных материалов.

Диссертационная работа Махмудияровой Н.Н. по своим целям, задачам, актуальности, научной новизне и практической значимости удовлетворяет требованиям

пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Мухамадиярова Наталия Наильевна, заслуживает присуждения ей ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

**Краснов Виктор Павлович,**  
доктор химических наук, 02.00.03 – Органическая хими,  
профессор, заслуженный деятель науки РФ,  
заведующий лабораторией асимметрического синтеза  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института органического  
синтеза им. И.Я. Постовского  
Уральского отделения  
Российской академии наук (ИОС УрО РАН)  
620108 Россия, г. Екатеринбург,  
ул. С. Ковалевской, д. 22/20.  
Тел. +7 (343) 362-30-57  
e-mail: ca@ios.uran.ru

Краснов В.П.

**Груздев Дмитрий Андреевич,**  
доктор химических наук, 02.00.03 – Органическая химия,  
ведущий научный сотрудник,  
заведующий лабораторией медицинской химии  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института органического  
синтеза им. И.Я. Постовского  
Уральского отделения  
Российской академии наук (ИОС УрО РАН)  
620108 Россия, г. Екатеринбург,  
ул. С. Ковалевской, д. 22/20.  
Тел. +7 (343) 362-35-79  
e-mail: gruzdev-da@ios.uran.ru

Груздев Д.А.

Подписи В.П. Краснова и Д.А. Груздева заверяю:  
Инспектор по кадрам ИОС УрО РАН



Н.В. Косова

Мы, Краснов Виктор Павлович и Груздев Дмитрий Андреевич, согласны на включение наших персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета 24.1.139.01, и их дальнейшую обработку.