

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ишмухаметовой Ирины Рустамовны  
«Синтез аза(окса, тиа, фосфа, кремний)ди- и трипероксидных макрогетероциклов с  
участием катализаторов на основе *d*- и *f*-элементов»,  
представленную на соискание учёной степени кандидата химических наук  
по специальностям 02.00.03 – органическая химия, 02.00.16 – медицинская химия.

Диссертационная работа Ишмухаметовой И.Р. посвящена разработке эффективных методов синтеза новых классов макрогетероциклов, содержащих в своей структуре ди- или трипероксидные фрагменты. Помимо синтетических задач, значительная часть работы направлена на изучение биологической активности полученных соединений.

Синтетические аспекты и дизайн молекул обуславливают теоретическую значимость работы. Так с использованием лантанидных катализаторов синтезирован ряд N-арилгексаоксазadisпираалканов, S, Si и P-содержащих ди- и трипероксидов с различными алифатическими заместителями. Такое разнообразие синтезированных пероксидов дает четкое понятие о широте применения и эффективности разработанного метода. Получение соединений с высоким выходом делает их перспективными для создания нового поколения лекарственных препаратов. Изучение биологических свойств синтезированных соединений на суспензионных культурах клеток имеет практическую направленность. Показано, что некоторые соединения способны индуцировать апоптоз клеток через арест клеточного цикла. При этом процент некротических клеток составил не более 3%, что говорит о высоком противоопухолевом потенциале исследуемых соединений с минимальным действием на нормальные клетки.

Автором проведено актуальное исследование, выполненное на высоком экспериментальном и теоретическом уровне. Результаты работы опубликованы в 8 статьях в рецензируемых международных журналах высокого уровня и были представлены на Российских конференциях, получено 3 патента.

Учитывая актуальность, научную и практическую значимость представленной работы, достоверность полученных результатов и обоснованность выводов, считаем, что диссертационная работа Ишмухаметовой Ирины Рустамовны «Синтез аза(окса, тиа, фосфа, кремний)ди- и трипероксидных макрогетероциклов с участием катализаторов на основе *d*- и *f*-элементов» полностью соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. с изменениями и дополнениями по 1 октября 2018 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Ишмухаметова Ирина Рустамовна – заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.03 – органическая химия и 02.00.16 – медицинская химия.

Кандидат химических наук, научный  
сотрудник лаборатории №33  
Института органической химии  
им. Н.Д. Зелинского РАН  
119991, г. Москва, Ленинский проспект, 47  
E-mail: prima@ioc.ac.ru

Прима Дарья Олеговна

Академик Российской академии наук,  
доктор химических наук, профессор,  
Заведующий отделом  
структурных исследований ИОХ РАН  
Тел. +7 (499) 135 9079  
E-mail: val@ioc.ac.ru

Анаников Валентин Павлович

Подписи Ананикова В.П. и Прима Д.О. заверяю  
Ученый секретарь Института органической химии  
им. Н.Д. Зелинского РАН  
Кандидат химических наук

Коршевец Ирина Константиновна

30.03.2021

