

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Чаплыгина Даниила Александровича**  
**«Конструирование азотсодержащих гетероциклических систем на основе реакции раскрытия фуроксанового и функционализации тетразольного цикла»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – Органическая химия

Исследование Чаплыгина Д.А. направлено на поиск новых путей синтеза и функционализации ряда практически важных классов пятичленных гетероциклических соединений. Гетероциклы изоксазольного ряда, включая изоксазолы, изоксазолины, 1,2,5-оксадиазолы (фуразаны) и 1,2,5-оксадиазол *N*-оксиды (фуроксаны), являются перспективными объектами медицинской химии благодаря широкому спектру проявляемой ими фармакологической активности. Кроме того, молекулярная гибридизация таких гетероциклических фрагментов с различными другими фармакофорными группами приводит к улучшению фармакологического профиля целевых соединений. С другой стороны, соединения тетразольного ряда, обогащенные дополнительными эксплозофорными группами в своей структуре, зачастую обладают хорошей термической стабильностью, высокими энтальпиями образования и высокими плотностями, что находит отражение в синтезе энергоемких материалов на их основе. Поэтому тема диссертационной работы Чаплыгина Д.А. является, безусловно, актуальной.

В ходе проведенных исследований Чаплыгин Д.А. всесторонне изучил реакционную способность 4-монозамещенных фуроксанов и, используя их способность раскрываться в мягких условиях до  $\alpha$ -оксиминоацетонитрилоксидов, разработал удобные препаративные подходы к конструированию функционально замещенных фуроксанов, фуразанов, изоксазолов и изоксазолинов. Большая часть предложенных Чаплыгиным Д.А. методов реализована в однореакторном режиме, что также является существенным достоинством работы. Кроме того, в работе синтезирована серия энергоемких солей 5-(тринитрометил)тетразола, содержащих высокоазотные катионы и проведена оценка их физико-химических и специальных свойств. Чаплыгиным Д.А. также предложен метод синтеза (2-винилтетразолил)фуроксанов – ранее неизвестных гетероциклических структур, представляющих интерес в качестве энергоемких момномеров.

Автореферат написан хорошим языком, построен логично и последовательно. В качестве небольшого замечания я бы отметил то, что в табл.1 (стр.19) было бы лучше

указать и удельную величину энтальпии образования, т.е. на 1 кг массы, поскольку именно эта величина сразу дает представление об энергетическом потенциале вещества.

Вышеприведенное замечание ни в коей степени не влияет на общее хорошее впечатление о работе и на высокую оценку проведенных исследований. Материал автореферата в полной мере отражен в 4 научных статьях, опубликованных в ведущих отечественных и зарубежных журналах, входящих в базы данных Web of Science и Scopus, а также апробирован на 6 российских и международных научных конференциях.

Резюмируя вышесказанное, можно утверждать, что Чаплыгиным Д.А. выполнено оригинальное научное исследование в области синтеза и изучения практически полезных свойств азотсодержащих гетероциклических соединений ряда фуроксана и тетразола. Таким образом, рассматриваемая диссертационная работа по поставленным задачам, уровню их решения и новизне полученных результатов соответствует всем критериям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Чаплыгин Даниил Александрович, безусловно, заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – Органическая химия.

Кандидат химических наук,

главный научный сотрудник, и.о. зав. Лабораторией термодинамики

высокотемпературных процессов ФИЦ ПХФ и МХ РАН,

02 ноября 2022

8(49652) 2-25-95

[lempert@icp.ac.ru](mailto:lempert@icp.ac.ru)

Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии РАН, проспект акад. Семенова, д.1, г. Черноголовка, Московская обл., 142432  
+7 (495) 993-57-07, [office@icp.ac.ru](mailto:office@icp.ac.ru)

Подпись Д.Б. Лемперта заверяю:



СОБСТВЕННОРУЧНУЮ ПОДПИСЬ

СОТРУДНИКА

УДОСТОВЕРЯЮ

СОТРУДНИК

КАНЦЕЛЛАРИИ

/Лемперт Давид Борисович/

*Лемперт Д.Б.*

*Лемперт Д.Б.*