

## Отзыв научного руководителя

на диссертационную работу Астаховой Надежды Евгеньевны  
«Нитроизоксазолы в реакциях функционализации изоксазольного цикла и синтезе  
соединений с различной биологической активностью»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальностям 1.4.16. Медицинская химия, 1.4.3. Органическая химия

Астахова Н.Е. окончила Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова в 2021 году и в этом же году поступила в очную аспирантуру Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова на кафедру медицинской химии и тонкого органического синтеза. За время обучения в аспирантуре Астахова Н.Е. успешно овладела программой подготовки научно-педагогических кадров, сдала экзамены кандидатского минимума и защитила выпускную научно-квалификационную работу на оценку «отлично».

Диссертационное исследование Астаховой Н.Е. посвящено разработке новых подходов к синтезу полифункционализированных изоксазолов, обладающих противораковыми свойствами. В ходе работы Астахова Н.Е. проанализировала большой объем научной литературы по методам синтеза и направленной функционализации производных изоксазола, которые представляют интерес целей медицинской химии. В своей работе Астахова Н.Е. принимала активное участие, самостоятельно планировала эксперименты, анализировала полученные данные. В результате Астахова Н.Е. успешно овладела методологией органического синтеза, в частности, была освоена работы с небольшими количествами веществ, выделение индивидуально чистых соединений, подтверждение строения и состава полученных соединений с использованием современных физико-химических методов анализа, а также интерпретация результатов, полученных в ходе проведения биологических испытаний.

Целью диссертационной работы Астаховой Н.Е. являлась разработка новых методов функционализации изоксазольного цикла на основе превращений с участием 5-метил-4-нитроизоксазолов и их применения для синтеза практически значимых гетероциклов с флуоресцентными свойствами и противораковой активностью. В рамках работы был осуществлен дизайн и синтез новых флуоресцентных сенсоров, на основе 5-стирилизоксазолов, содержащих макроциклический фрагмент в положении 3 или 5 гетероцикла. Для полученных флуорофоров показана возможность их применения в биовизуализации за счет участия в процессах агрегации, дезагрегации и координации с макромолекулами. (4-Нитроизоксазол-5-ил)енамины впервые изучены в реакции нитрозирования, в результате чего Астаховой Н.Е. были разработан синтетический подход к 4-нитро-5-цианоизоксазолов с уникальными химическими свойствами. Разработанные в ходе

работы методы фукционализации изоксазольного цикла были успешно использованы для получения двух серий соединений: ингибиторов полимеризации тубулина и ингибиторов транспортного белка GLUT5. Используемые в работе экспериментальные методы соответствуют современному научному уровню, а полученные результаты достоверны и являются весомым вкладом в современную органическую и медицинскую химию.

За время выполнения диссертационного исследования Астаховой Н.Е. опубликованы 6 научных статей по теме диссертационной работы в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базе ядра РИНЦ «eLibrary Science Index», международными базами данных (Web of Science, Scopus, RSCI) и рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ для публикации результатов диссертационных работ. Также результаты исследований доложены в виде устных докладов на международных и российских конференциях. Надежда Евгеньевна успешно сочетала научную и педагогическую деятельность, под ее руководством выполнено 6 курсовых работ по органической химии и 1 дипломная работа выпускницы Химического факультета МГУ 2025 года Кузьминой Марии Сергеевны.

Диссертационная работа Астаховой Н.Е. представляет собой завершенное исследование, в котором решен ряд задач, имеющих важное значение для медицинской и органической химии: предложен ряд флуорофоров на основе стерилизоксазолов, представляющих интерес для биовизуализации; разработан метод синтеза ранее неизвестных 4-нитро-5-цианоизоксазолов, использование которых в синтезе биологически активных гетероциклов проиллюстрировано на примере получения соединений с противораковыми свойствами.

Диссертационная работа Астаховой Надежды Евгеньевны соответствует требованиям п.2 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова» и может быть рекомендована для рассмотрения и защиты в диссертационном совете МГУ имени М.В. Ломоносова по специальностям 1.4.16. Медицинская химия (химические науки) и 1.4.3. Органическая химия (химические науки).

Научный руководитель:

ассистент кафедры медицинской химии и тонкого органического синтеза

Химического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова,

кандидат химических наук

*подпись*

Василенко Дмитрий Алексеевич

18.09.2025

Личную подпись *Василенко Д.А.*

ЗАВЕРЯЮ:

*подпись, печать*

Капустина Т.А.

Зам.Нач. отдела делопроизводства  
химического факультета МГУ