

## ОТЗЫВ

**Научного руководителя на кандидатскую диссертацию  
Д.Н. Ляпустина «6-Нитро-4,7-дигидроазоло[1,5-*a*]пиримидины. Новые пути синтеза,  
химические свойства, биологическая активность», представленную на соискание  
ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 1.4.3. Органическая химия.**

Ляпустин Даниил Николаевич занимался научно-исследовательской работой на кафедре органической и биомолекулярной химии Химико-технологического института Уральского федерального университета со второго курса бакалавриата, который окончил в 2017 году. После окончания магистратуры в 2019 году он поступил в очную аспирантуру кафедры органической и биомолекулярной химии ХТИ УрФУ. После поступления в аспирантуру Ляпустин Д.Н. методично продолжил развивать тему, начатую в рамках получения магистерского образования.

Диссертация Ляпустина Д.Н. посвящена разработке нового метода синтеза нитросодержащих азоло[1,5-*a*]пиримидинов путем мультикомпонентной реакции аминоказолов, морфолинонитроалкенов и альдегидов при катализе кислотами Льюиса или Бренстеда, а также исследованию химических и физико-химических свойств образующихся таким образом гетероциклов. Полученные соединения являются структурными аналогами известных лекарственных препаратов и клинически перспективных молекул, что представляет интерес с точки зрения исследования их биологической активности.

Ляпустиным Д.Н. были подробно изучены ограничения и возможности разработанной мультикомпонентной реакции, а также на основании выделенных полупродуктов установлен реакционный путь процесса, зависящий от типа катализирующей кислоты. Помимо этого, в рамках диссертационного исследования для получаемых мультикомпонентной реакцией 6-нитро-4,7-дигидроазоло[1,5-*a*]пиримидинов были исследованы такие химические свойства как алкилирование и окисление. Также диссертантом были опровергнуты литературные данные, указывающие на невозможность окисления такого рода структур с сохранением нитрогруппы.

Все полученные соединения были тщательно изучены и охарактеризованы Ляпустиным Д.Н. с применением методов ЯМР-, ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии, рентгеноструктурного и элементного анализа, что позволило однозначно определить строение всех новых веществ, в частности, для которых возможно образование различных региоизомеров. Для соединений ряда 6-нитро-4,7-дигидроазоло[1,5-*a*]пиримидинов была исследована противоопухолевая активность, а именно ингибирующая активность в

отношении СК2, а также цитотоксический эффект в отношении клеточных линий глиобластомы, эмбриональной рабдомиосаркомы, остеосаркомы и эмбриональных клеток почки человека. На основании полученных результатов были сделаны выводы о зависимости в ряду структура/свойства.

По теме диссертации опубликовано 4 работы в научных изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, и 5 тезисов материалов докладов на международных конференциях.

Диссертационная работа Ляпустина Д.Н. является самостоятельным научным исследованием и соответствует критериям, изложенным в п. 9 Положения о присуждении ученых степеней УрФУ, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Научный руководитель,  
доктор химических наук, профессор  
профессор кафедры органической и биомолекулярной химии  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
620002, Екатеринбург, ул. Мира, д. 19,  
Тел.: +7(343)3740458  
E-mail: ulomsky@yandex.ru

23.02.23.

Уломский  
Евгений Нарциссович

Подпись Уломского Е.Н. заверяю  
Учёный секретарь Учёного совета



Морозова Я.А.