

## ОТЗЫВ

Научного руководителя на кандидатскую диссертацию  
Е. М. Мухина «3-ГАЛОГЕНПИРАЗОЛО[1,5-*a*]ПИРИМИДИНЫ: СИНТЕЗ,  
СВОЙСТВА И ПРОТИВОВИРУСНАЯ АКТИВНОСТЬ», представленную на  
соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3.  
Органическая химия

Мухин Евгений Максимович занимался научно-исследовательской работой на кафедре органической и биомолекулярной химии Химико-технологического института Уральского федерального университета с четвертого курса. В 2020 году, после окончания университета, он поступил в очную аспирантуру кафедры органической и биомолекулярной химии Химико-технологического института Уральского федерального университета.

Обучаясь в аспирантуре, Мухин Е. М. активно включился в развитие предложенной темы, которая явилась логическим продолжением работ, проводимых на кафедре органической и биомолекулярной химии.

Диссертационная работа Мухина Е. М. посвящена направленному поиску биологически активных соединений в ряду пиразоло[1,5-*a*]пиримидинов. Мухиным Е. М. разработан универсальный метод синтеза 3-бром- и 3-иодпиразоло[1,5-*a*]пиримидинов на основе последовательности «циклоконденсация-галогенирование». Показаны преимущества данного подхода перед альтернативным методом, который, как было показано в диссертационной работе, приводит к образованию побочных продуктов реакции. Подробно изучена реакционная способность полученных соединений в реакциях с электрофилами в присутствии таких металлоорганических соединений, как *n*-BuLi, LDA, LiHMDS и PhLi. Тщательное изучение структуры синтезированных соединений с помощью методов ЯМР спектроскопии, рентгеноструктурного анализа и масс-спектрометрии, которые Евгений Максимович квалифицированно использовал, позволило выявить особенности структур неописанных в литературе гетероциклических систем. В работе рассмотрено противовирусное действие полученных соединений в отношении коронавируса SARS-CoV-2 в экспериментах *in vitro* и *in vivo*. Выявлены перспективные для дальнейшего продвижения производные пиразоло[1,5-*a*]пиримидина.

За время работы и учебы в аспирантуре Евгений Максимович показал себя квалифицированным исследователем, способным самостоятельно планировать и проводить эксперимент, ставить перед собой задачи и находить пути их решения. Мухин Е. М. в совершенстве овладел физико-химическими методами исследования органических соединений такими как тонкослойная и колоночная хроматография, ИК, <sup>1</sup>H и <sup>13</sup>C ЯМР спектроскопия, масс-спектрометрия и широко использовал их для доказательства строения



синтезированных веществ. Он эффективно работает с научной литературой, электронными базами Reaxys, SCOPUS, Web of Science, SciFinder, умеет анализировать и обобщать литературные данные. Опубликовал обзор по синтезу С-нуклеозидов и родственных им структур. Мухин Е. М. с трудолюбием, ответственностью и особой внимательностью подходит к выполнению научно-исследовательской работы.

Мухин Е. М. имеет 9 публикаций по теме диссертации, из них 3 статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и входящих в МБЦ WoS и Scopus, а также 1 заявку на изобретение. Мухин Е. М. принимал участие в работе над проектами Российского научного фонда, выполняемых на кафедре органической и биомолекулярной химии.

Считаю, что диссертация Мухина Е. М. отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Е. М. Мухин – достоин присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Научный руководитель:  
доктор химических наук,  
профессор, чл.-корр РАН, зав.  
кафедрой органической и  
биомолекулярной химии  
Химико-технологического  
института ФГАОУ ВО  
«Уральский федеральный  
университет  
имени первого Президента России  
Б.Н.Ельцина»  
04 декабря 2024 года

Русинов Владимир Леонидович

620002, Свердловская область,  
г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19  
тел. (982) 625-45-95  
e-mail: v.l.rusinov@urfu.ru.

Личную подпись Русинова В.Л. удостоверяю !

УЧЁНЫЙ СЕКР  
УРФУ  
МОРОЗОВА В.А.

