

"УТВЕРЖДАЮ"

Первый проректор-  
проректор по научной работе

РУДН

доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАН

А.А. Костин



15.02.2024

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН) на основании решения, принятого на расширенном заседании департамента экологии человека и биоэлементологии (выписка из протокола № 2027-02-04/6 от 13.02.2024 г.).

Диссертация «**Экологические аспекты синтеза и потенциального использования новых систем на основе хитина и хитозана**» выполнена в департаменте экологии человека и биоэлементологии Института экологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы».

**Егоров Антон Романович**, 1995 года рождения, гражданин Российской Федерации, в 2019 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (Университет ИТМО), факультет биотехнологий, по направлению 19.04.01 «Биотехнология» (магистр биотехнологии).

С 22.09.2019 по 01.07.2023 год обучался в аспирантуре по программе подготовки научно-педагогических кадров на кафедре неорганической химии

факультета физико-математических и естественных наук РУДН по направлению 04.06.01 «Химические науки».

С 2018 по 2019 год являлся лаборантом-исследователем Института высокомолекулярных соединений РАН (Санкт-Петербург), с 2019 года по настоящее время работал стажёром-исследователем кафедры неорганической химии Факультета физико-математических и естественных наук РУДН. С 2023 года по настоящее время по основному месту работы является ассистентом департамента экологии человека и биоэлементологии Института экологии РУДН.

Документ о сдаче кандидатских экзаменов (английский язык, философия, неорганическая химия, экология) выдан в 2024 году в РУДН.

**Научный руководитель** – Критченков Андрей Сергеевич, доктор химических наук по специальностям 02.00.03 – Органическая химия и 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения, профессор департамента экологии человека и биоэлементологии Института экологии РУДН.

Тема диссертационного исследования была утверждена в последней редакции на заседании Ученого совета Института экологии РУДН 21.12.2023, протокол № 2027-08/05.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

- **Оценка выполненной соискателем работы.** Результаты диссертационного исследования Егорова Антона Романовича представляют собой научную ценность с ярко выраженной научной новизной, исследования выполнены на высоком экспериментальном и теоретическом уровне с использованием современного сертифицированного оборудования, а разработанные методики синтеза производных хитина и хитозана и наночастиц на их основе отличаются препаративным удобством и высокой воспроизводимостью.
- **Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации,** состоит в получении научных результатов, изложенных в работе, в обзоре наиболее актуальных исследований по теме

исследования, их систематизации и описании. Автором диссертационного исследования была разработана простая и эффективная методика получения новых систем на основе хитозана и хитина, а также полученные системы были исследованы на каталитическую и противомикробную активность. Соискатель самостоятельно выполнил широкий ряд экспериментов и интерпретировал физико-химические параметры исследуемых систем. Соискателем сформулированы положения, выносимые на защиту. Соискатель являлся исполнителем грантов, в рамках которых проведено диссертационное исследование (РФФИ 19-016-00077, 20-53-54006, 20-04-60014, 20-53-00009, 20-53-04027, РФФИ 21-76-00002, 22-23-00044). В настоящее время является руководителем гранта РФФИ 23-23-00021. Соискатель активно участвовал в написании всех публикаций по теме диссертации.

- **Степень достоверности результатов проведенных исследований.** Достоверность результатов работы подтверждается исследованиями с помощью ряда физико-химических методов: ИК-спектроскопии, спектроскопии ЯМР, масс-спектрометрии высокого разрешения, элементного анализа, рентгеноструктурного анализа, термогравиметрического анализа и др.
- **Новизна результатов проведенных исследований.** Научная новизна работы заключается в том, что (i) выявлены акустические условия, позволяющие интенсифицировать взаимодействие хитина и хитозана с бромидом 3-(хлорметил)-[1,2,4]селенадиазоло[4,5-а]пиридин-4-ия и ДЦК-опосредованное взаимодействие хитозана с ципрофлоксацином; (ii) впервые получены селенсодержащие производные хитина и хитозана; (iii) впервые получены (a) конъюгаты ципрофлоксацин-хитозан без рН-чувствительного спейсера, (b) конъюгаты ципрофлоксацин-хитозан со спейсером, (c) загруженные ципрофлоксацином самособирающиеся наночастицы (на основе

конъюгатов ципрофлоксацин-хитозан без спейсера), (d) загруженные наночастицы на основе конъюгатов ципрофлоксацин-хитозан без спейсера, полученные методом иотропного гелеобразования, (e) загруженные наночастицы на основе конъюгатов ципрофлоксацин-хитозан со спейсером, приготовленным методом ионного гелеобразования; (iv) выявлена высокая противомикробная активность селенсодержащих производных хитина и хитозана (v) установлено, что загруженные ципрофлоксацином самоорганизующиеся наночастицы на основе конъюгатов без спейсера характеризуются (a) хорошим профилем высвобождения антибиотика, (b) высокой антибактериальной активностью и низкой токсичностью *in vivo*; (vi) выявлена высокая каталитическая активность наночастиц селенсодержащих производных в реакции окисления 1-фенилэтилового спирта в ацетофенон бромом при комнатной температуре.

- **Практическая значимость проведенных исследований** состоит в том, что в результате работы получены новые высокоэффективные катализаторы, новые высокоактивные *in vivo* нетоксичные антибактериальные соединения.
- **Ценность научных работ соискателя** заключается в существенном продолжении развития методов интенсификации ультразвуком ряда полимераналогичных превращений хитина и хитозана: реакций взаимодействия указанных полимеров с бромидом 3-(хлорметил)-[1,2,4]селенадиазоло[4,5-а]пиридин-4-ия и ДЦК-опосредованного взаимодействия хитозана с ципрофлоксацином без деструкции полисахаридной цепи, методов сонохимического синтеза селенсодержащих и ципрофлоксациновых производных хитина и хитозана, методов получения ряда типов наночастиц на основе синтезированных производных полисахаридов, методов проведения каталитических реакций в реакции окисления 1-фенилэтилового спирта в ацетофенон бромом с помощью наночастиц селенсодержащих

производных полисахаридов, а также методов получения наночастиц на основе конъюгатов ципрофлоксацин-хитозан с хорошим профилем высвобождения антибиотика, высокой антибактериальной активностью и низкой токсичностью (в том числе *in vivo*). Все эти методы могут быть использованы химиками-синтетиками, а также специалистами в области ультразвуковых исследований полимераналогичных превращений макромолекул.

- **Соответствие пунктам паспорта научной специальности.** Диссертационная работа Егорова А.Р. на соискание ученой степени кандидата химических наук соответствует паспорту специальности 1.5.15. Экология по пункту:
  5. Разработка экологически безопасных технологий и материалов, процессов подготовки и повышения качества продукции, утилизации промышленных отходов при разработке и эксплуатации нефтегазовых месторождений.
- **Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.** По результатам диссертационной работы было опубликовано 6 статей в высокорейтинговых журналах перечня ВАК РФ, WoS и Scopus. Также результаты диссертационной работы были апробированы на ряде всероссийских и международных конференций, среди которых можно отметить международные конференции «Техническая акустика: разработки, проблемы, перспективы» и «Перспективные материалы и технологии», страна конференций – Республика Беларусь.

Текст диссертации был проверен на использование заимствованного материала без ссылки на авторов и источники заимствования. После исключения всех корректных совпадений прочих иных заимствований не обнаружено.

Диссертационная работа Егорова Антона Романовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.5.15. Экология.

Заключение принято на заседании департамента экологии человека и биоэлементологии Института экологии РУДН.

Присутствовало на заседании 11 чел.

Результаты голосования: «за» – 11 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.

13.02.2024 г., протокол № 2027-02-04/6.

Председательствующий на заседании:  
Доктор биологических наук,  
директор департамента экологии человека  
и биоэлементологии  
Института экологии РУДН

Киричук А.А.

Подпись Киричука Анатолия Александровича удостоверяю.

Ученый секретарь Ученого совета  
Института экологии РУДН



Парахина Е.А.