

Краткая информация о проекте

Наименование	AP19679560 «Разработка новых полимерных материалов с антимикробными свойствами для обработки различных поверхностей».
Актуальность	<p>В последние годы область создания полимеров с антимикробными свойствами, включая синтез новых структур и модификацию известных полимеров стала как никогда актуальной. Это обусловлено плохой эпидемиологической ситуацией в мире из-за распространения коронавируса; высоким риском инфицирования в местах общественного пользования и медицинских учреждениях; выработка резистентности микроорганизмами к большинству антибиотиков; токсичность и раздражающее действие распространенных в использовании биоцидов. Антимикробные полимеры обладают способностью ингибировать или убивать рост микроорганизмов, таких как бактерии, простейшие и грибки. В связи с этим, разработка новых нетоксичных, биосовместимых антимикробных материалов для обработки различных поверхностей на основе полимеров и их комплексов с различными биоцидами является очень востребованной. Распространение микроорганизмов, вызывающих пандемию, рост мультирезистентности микробов, высокая смертность и серьезные экономические проблемы в мире, обуславливают важность гигиены, санитарной обработки контактных поверхностей и разработку новых эффективных средств предотвращения распространения различных бактерий и вирусов.</p>
Цель	Целью проекта является создание новых полимеров и их комплексов с антимикробными свойствами для обработки различных поверхностей.
Задачи	<p>1) изучение механизма и закономерностей взаимодействия N-содержащих гидрофильных и бисовместимых полимеров с различными биоцидами (иод, полифенолы эфирных масел (тимол/карвакрол)) различными физико-химическими методами (УФ-, ИК- Раман-спектроскопия, вискозиметрия, титрование, изотермическая титрационная калориметрия, динамическое светорассеяние (ДСР), термические методы анализа и др.) с целью получения основы для разработки новых высокоэффективных и нетоксичных антимикробных средств;</p> <p>2) получение новых ионенов на основе полиоксазолинов с помощью реакции Меншуткина – алкилирование третичных аминов алкилгалогенидами с образованием четвертичных аммониевых солей [2], с целью создания новых бисовместимых полимеров с антимикробными свойствами для применения в качестве высокоэффективных и нетоксичных антимикробных средств. Характеристика полученных ионенов современными физико-химическими методами анализа (ЯМР-, ИК-, Раман-спектроскопия, рентгеновская дифракция,</p>

	<p>дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК) и др.) для установления их химического состава и структуры;</p> <p>3) Синтез новых соединений с Schiff основанием, путем реакции соединений, содержащих amino группы (например, аминопропилтриметоксисилан) с антимикробными альдегидами (например, анисальдегид, хлорбензальдегид) для улучшения растворимости и снижения летучести гидрофобных биоцидов и получения новых эффективных полимерных наночастиц (НЧ) с биоцидными свойствами. Полученные НЧ могут применяться для создания антимикробных композиций для обработки различных поверхностей. Характеристика полученных соединений современными физико-химическими методами анализа (ЯМР-, ИК- спектроскопия, термогравиметрический анализ (ТГА), ДСК, ДСР и др.);</p> <p>4) получение антимикробных полимерных композиций в виде гелей и растворов на основе: комплексов N-содержащих полимеров и различных биоцидов; новых ионенов; модифицированных полимеров с антимикробными группами в составе. Определение различных физико-химических характеристик, таких как рН, вязкость, однородность, коллоидная устойчивость, набухание и т.д. Определение скорости высвобождения биоцидов из полимерных материалов, исследование их трансдермальной проникающей способности через кожу животных, установление времени экспозиции (адгезии) полимерных композиций на исследуемых поверхностях (кожа животных, металл и пластмасса). Полученные результаты позволят разработать антимикробные материалы с оптимальными характеристиками, обеспечивающими эффективность и удобство их применения;</p> <p>5) Изучение антимикробных свойств полученных новых полимеров и их комплексов с различными биоцидами с применением микробиологических методов анализа (определение зоны подавления роста микроорганизмов, метод многократного разбавления и др.) в отношении <i>Escherichia coli</i>, <i>E. coli</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Streptococcus spp</i>, <i>Bacillus anthracis</i>, <i>Bacillus cereus</i>, <i>Burkholderia ceposepacia</i> и др. и особо опасного вируса SARS COV-2;</p> <p>6) проведение экспериментов по определению цитотоксичности с помощью МТТ анализа (определение жизнеспособности и пролиферации клеток) для установления безопасности применения новых полимеров и их комплексов в качестве антимикробных материалов;</p> <p>7) проведение испытаний на определение местнораздражающего, кожнорезорптивного действия и токсичности для установления безопасности применения полученных новых полимерных биоцидных средств в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями.</p>
Ожидаемые и достигнутые результаты	1. Создание новых антимикробных композиций для обработки различных поверхностей на основе новых

	<p>полимерных комплексов с природными биоцидами и иодофоров, новых поликатионов с четвертичной аммониевой группой и новых наночастиц, содержащих альдегиды эфирных масел. Полученные материалы будут обладать биосовместимостью, не токсичны и с пролонгированным действием.</p> <p>2. Установление закономерностей комплексообразования некоторых синтетических и природных N-содержащих полимеров с биоцидами (иод, природные полифенолы); установление влияния длины алкильной группы N-содержащих полиоксазолинов на реакцию модификации некоторыми алкил галогенидами и свойства полученных ионенов; определения механизма образования НЧ на основе amino-содержащих соединений с альдегидами ЭМ с целью улучшения растворимости и снижения летучести последних и получения НЧ с биоцидными свойствами; установление закономерностей загрузки и высвобождения биоцидных соединений из полимерных композиций; определение время экспозиции полученных антимикробных гелевых и жидких полимерных композиций на различных поверхностях; определение основных характеристик (вязкость, рН, гомогенность, набухающая способность, тиксотропные свойства, трансдермальная активность и т.д.).</p> <p>3. Получение антимикробных полимеров и их композиции, обладающих биосовместимостью, не токсичные и с пролонгированным выделением антимикробных компонентов; установление эффективности их применения в качестве противовирусных препаратов по отношению к коронавирусу и антибактериальных препаратов по отношению к патогенам 3 и 4 групп опасности; определение безопасности использования. Полученные полимерные материалы могут быть в дальнейшем рекомендованы для применения в качестве антимикробных препаратов.</p> <p>4. По результатам научных исследований, выполненных в рамках заявляемого Проекта, будет опубликовано не менее 2 (двух) статей и (или) обзоров в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в Science Citation Index Expanded и входящих в 1 (первый) и (или) 2 (второй) квартиль по импакт-фактору в базе Web of Science и (или) имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 65 (шестидесяти пяти).</p> <p>5. Планируется публикация 1 (одной) статьи или обзора в рецензируемом зарубежном или отечественном издании, рекомендованном КОКСНВО.</p>
<p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и</p>	<p>1. Ирмухаметова Галия Серикбаевна – руководитель проекта Researcher ID AF-1026-2019 Scopus Author ID 22979722000 ORCID 0000-0002-1264-7974</p> <p>2. Калдыбеков Даулет Болатович – ведущий научный сотрудник Researcher ID F-1321-2014</p>

<p>ссылками на соответствующие профили</p>	<p>Scopus Author ID 55975396000 ORCID 0000-0002-7191-5465 3. Кенесова Зарина Анваровна – старший научный сотрудник 4. Токтабаева Асель Кыргызбаевна – старший научный сотрудник 5. Нурпеисова Жансая Абировна – старший научный сотрудник Researcher ID A-4682-2015 Scopus Author ID 55882717400 ORCID 0000-0003-0065-8163 6. Казыбаева Диара Сериковна – старший научный сотрудник Researcher ID AAQ-9511-2020 ORCID 0000-0002-2935-6815 Scopus Author ID 57208255130 7. Махаева Данэля Нурлановна – научный сотрудник Researcher ID E-9866-2016 ORCID 0000-0003-1250-9587 Scopus Author ID 57417199600 8. Аликулов Адилет Женисбекулы – научный сотрудник Scopus Author ID: 57208745138 ORCID: 0000-0003-0380-0612</p>
<p>Список публикаций со ссылками на них</p>	<p>1. Danelya N. Makhayeva, Galiya S. Irmukhametova, Vitaliy V. Khutoryanskiy Advances in antimicrobial polymeric iodophors// Eur. Polym. J. – 2023. - V. 201, №15. –P. 112573. https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2023.112573</p>
<p>Информация о патентах</p>	<p>-</p>