

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и цифровому развитию
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»
доктор физико-математических наук, профессор
Алексей Александрович Короновский

« 02 » 2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» по диссертации Мурсалова Руслана Кямрановича «Потенциометрическое и спектрофотометрическое определение некоторых бета-лактамных антибиотиков» на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия, выполненной на кафедре аналитической химии и химической экологии ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского».

Тема диссертационной работы утверждена приказом ректора СГУ № 190-Д от 14 декабря 2021 г., переутверждена приказом ректора СГУ № 98-Д от 01 июля 2025 г.

Соискатель Мурсалов Руслан Кямранович окончил в 2021 году федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» с присвоением квалификации «Магистр».

В период подготовки диссертации с 01.10.2021 г. по 30.09.2025 г. соискатель обучался в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» по группе научных специальностей 1.4. Химические науки, направленность 1.4.2. Аналитическая химия. В настоящее время работает в должностях инженера учебной лаборатории аналитической химии и ассистента кафедры аналитической химии и химической экологии ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского».

Справка о сданных кандидатских экзаменах № 18-2025 выдана 04.07.2025 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Саратовский национальный

исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского».

Научный руководитель – Русанова Татьяна Юрьевна, доктор химических наук, доцент, заведующий кафедрой аналитической химии и химической экологии СГУ, утвержденный приказом ректора СГУ № 190-Д от 14 декабря 2021 г. представила положительный отзыв о диссертации и соискателе.

Научную экспертизу диссертация проходила на заседании кафедры аналитической химии и химической экологии Института химии ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского». На заседании присутствовали:

сотрудники кафедры аналитической химии и химической экологии СГУ:

Русанова Татьяна Юрьевна, д.х.н., доцент, зав. кафедрой;

Доронин Сергей Юрьевич, д.х.н., профессор;

Штыков Сергей Николаевич, д.х.н., профессор;

Смирнова Татьяна Дмитриевна, д.х.н., профессор;

Косырева Ирина Владимировна, к.х.н., доцент;

Селифонова Екатерина Игоревна, к.х.н., доцент;

Пиденко Павел Сергеевич, к.х.н., доцент;

Андреева Ксения Олеговна, к.х.н., ассистент.

Рецензенты диссертации:

Доронин Сергей Юрьевич, доктор химических наук, профессор кафедры аналитической химии и химической экологии, представил положительный отзыв;

Смирнова Татьяна Дмитриевна, доктор химических наук, профессор кафедры аналитической химии и химической экологии, представила положительный отзыв.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Выполненная Мурсаловым Р.К. диссертационная работа полностью соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Личное участие автора в получении научных результатов заключалось в постановке задач, а также в выполнении основных теоретических и экспериментальных работ по ключевым направлениям исследования. В диссертации обобщены результаты, полученные лично автором и совместно с соавторами публикаций.

Степень достоверности результатов исследований, проведенных Мурсаловым Р.К., подтверждается применением современных физико-химических и аналитических методов исследования, соответствием между

полученными результатами, а также отсутствием противоречий с литературными данными, апробацией полученных данных на всероссийских и международных конференциях, публикацией основных положений диссертационного исследования в профильных высокорейтинговых журналах. Апробация полученных данных прошла на научных конференциях различного уровня: IX, XI, XIII научные конференции молодых ученых «Presenting academic achievements to the world» (Саратов, 2018, 2020, 2022); X Всероссийская конференция по электрохимическим методам анализа «ЭМА-2020» (Казань, 2020); XV Всероссийская конференция молодых ученых с международным участием «Современные проблемы теоретической и экспериментальной химии» (Саратов, 2021); XXX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов» (Москва, 2023); IV Всероссийская конференция по аналитической спектроскопии с международным участием (Краснодар, 2023); XIII Международная конференция по химии для молодых ученых «MENDELEEV 2024» (Санкт-Петербург, 2024); XXII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии (Сочи, 2024).

Научная новизна состоит в следующем:

Созданы планарные модифицированные потенциометрические сенсоры на основе ассоциатов тетраалкиламмония с комплексными соединениями серебро (I) – β -лактам, оценены их электроаналитические свойства.

Выявлена роль модификаторов поверхности screen-printed сенсоров (полианилина, молекулярно-импринтированного полианилина, магнитных наночастиц Fe_3O_4 , хлорида цетилпиридиния) в улучшении поверхностных и объемных характеристик сенсоров; установлены оптимальные соотношения электродноактивных соединений и модификаторов сенсоров.

Установлены закономерности влияния модификаторов на транспортные характеристики ионообменных мембран, рассчитаны количественные характеристики мембранного транспорта (коэффициенты проницаемости, потоки ионов антибиотиков).

Предложены экспрессные потенциометрические и спектрофотометрические способы определения исследуемых антибиотиков в лекарственных препаратах, жидкости ротовой полости, отдельного определения цефалоспориновых антибиотиков в модельных двух- и трехкомпонентных смесях и в молоке с обработкой аналитических сигналов методом проекций на латентные структуры (ПЛС).

Оценены основные параметры разработанных моделей при обработке данных с помощью хемометрических ПЛС-подходов (число латентных

переменных, величины среднеквадратичной ошибки обучающего и проверочного наборов данных, погрешности модели).

Практическая значимость

По величинам стационарного сопротивления мембран и пределам обнаружения β -лактамовых антибиотиков установлены оптимальные составы немодифицированных и модифицированных сенсоров, способы введения модификаторов в графитовые чернила.

Показана необходимость отделения вспомогательных веществ из препаратов амоксициллин, амоксиклав, цефалексин с последующим определением основного вещества потенциометрическим и спектрофотометрическим методами.

Разработаны методики потенциометрического и спектрофотометрического определения β -лактамов в лекарственных формах, биологических средах и продуктах питания.

Ценность научных работ подтверждается опубликованием результатов в журналах из перечня ВАК и в международных рецензируемых журналах: «Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология», «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», «Inorganic materials».

Выполненная работа относится к следующим пунктам паспорта специальности 1.4.2 – аналитическая химия по отрасли наук – «Химические науки»: 2 – «Методы химического анализа (химические, физико-химические, атомная и молекулярная спектроскопия, хроматография, рентгеновская спектроскопия, масс-спектрометрия, ядерно-физические методы и др)», 15 – Анализ лекарственных препаратов, 16 – Клинический анализ.

Полнота изложения материалов диссертации отмечается в работах, опубликованных соискателем. По материалам диссертации опубликовано 23 работы, в их числе 7 статей в журналах, рекомендуемых ВАК, 1 монография, 6 статей в сборниках.

Статьи в журналах из перечня ВАК:

1. Кулапина Е. Г., **Мурсалов Р. К.** Электроаналитические свойства планарных сенсоров в растворах амоксициллина // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2022. Т. 22, вып. 1. С. 16–25. (*Личный вклад соискателя состоит в регистрации электродных функций и обобщению материала по мембранному транспорту ионов*)
2. **Мурсалов Р. К.**, Кулапина Е. Г., Бурмистрова Н. А., Воеводина А. И. Транспортные свойства немодифицированных и модифицированных нанотрубками полианилина амоксициллинселективных мембран // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2022. Т. 22, вып. 2.

- С. 133–141. (Личный вклад соискателя состоит в получении пластифицированных амоксициллинселективных ПВХ-мембран)
3. Кулапина Е.Г., **Мурсалов Р.К.**, Кулапина О.И., Анкина В.Д. Электроаналитические свойства немодифицированных и модифицированных твердоконтактных потенциометрических β -лактамных сенсоров в водных и биологических средах // Заводск. лаб. Диагностика материалов. 2022. Т.88, №6. С.15-24. (Личный вклад соискателя состоит в оценке электроаналитических характеристик немодифицированных и модифицированных сенсоров и влияния вспомогательных веществ на электроаналитические свойства сенсоров в растворах амоксициллина)
4. Кетруш Е. Ф., **Мурсалов Р. К.**, Силаев Д. В., Русанова Т. Ю. Спектрофотометрическое определение некоторых β -лактамных антибиотиков в их бинарных смесях с использованием метода проекций на латентные структуры // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер.: Химия. Биология. Экология. 2023. Т. 23, вып. 4. С. 392–403. (Личный вклад соискателя состоит в регистрации спектров поглощения растворов индивидуальных антибиотиков, модельных двух- и трехкомпонентных смесей и анализе полученных экспериментальных данных)
5. Kulapina E. G., **Mursalov R. K.**, Kulapina O. I., Ankina V. D., Cherdakova E. N. Modified planar sensors for determination of cefepime // Inorganic materials. 2024. Vol.60, N 14. P. 1-7. (Личный вклад соискателя заключается в анализе литературных данных за последние 10 лет по модификаторам поверхности электрохимических сенсоров)
6. Кулапина Е.Г., **Мурсалов Р.К.**, Кулапина О.И. Влияние магнитных наночастиц и хлорида цетилпиридиния на электроаналитические свойства планарных сенсоров, чувствительных к цефуроксиму и цефотаксиму // Заводск. лаб. Диагностика материалов. 2024. Т.90, №4. С. 5-11. (Личный вклад соискателя состоит в использовании модификаторов поверхности планарных сенсоров – наночастиц магнетита и хлорида цетилпиридиния)
7. Кулапина Е. Г., **Мурсалов Р. К.**, Кулапина О.И. Модифицированные планарные сенсоры для раздельного определения некоторых цефалоспориновых антибиотиков // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2025. Т. 25, № 1. С. 42-55. (Личный вклад соискателя заключается в моделировании состава двух- и трехкомпонентных смесей цефалоспориновых антибиотиков, применении хемометрических методов ПЛС-1 и ПЛС-2 для обработки результатов раздельного потенциометрического определения, анализе источников литературы по мультисенсорным системам)

Диссертация «Потенциометрическое и спектрофотометрическое определение некоторых *бета*-лактамов антибиотиков» Мурсалова Руслана Кямрановича свободна от некорректных заимствований, полностью соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия.

Присутствовало на заседании 4 доктора наук и 4 кандидата наук по профилю диссертации. Результаты открытого голосования: «за» – 8 чел.; «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел. (протокол № 3 от 29 сентября 2025 г.).

Председатель заседания:

Профессор кафедры аналитической химии и химической экологии

Института химии ФГБОУ ВО

«СГУ имени Н.Г. Чернышевского»,

д.х.н., профессор



Доронин Сергей Юрьевич

