

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 2.6.02.07
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «08» сентября 2026 г. № 9

о присуждении Медведевой Маргарите Вадимовне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Электрохимические (иммуно)сенсоры для определения *E.coli*, *S.aureus* и гемагглютинирующих вирусов с использованием азотсодержащих органических молекул в структуре функциональных покрытий» по специальности 1.4.2. Аналитическая химия принята к защите диссертационным советом УрФУ 2.6.02.07 «24» июня 2026 г. протокол № 5.

Соискатель, Медведева Маргарита Вадимовна, 1997 года рождения;
в 2021 г. окончила ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 04.04.01 Химия;

в 2025 г. окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология;

работает в должности ассистента Научно-образовательного и инновационного центра химико-фармацевтических технологий Химико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертация выполнена на кафедре аналитической химии Химико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор, Козицина Алиса Николаевна, ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Химико-технологический институт, кафедра аналитической химии, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Карякин Аркадий Аркадьевич, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, кафедра аналитической химии, научно-исследовательская лаборатория электрохимических методов, заведующий лабораторией;

Стожко Наталия Юрьевна, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург, кафедра физики и химии, заведующий кафедрой;

Дорожко Елена Владимировна, кандидат химических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», инженерная школа природных ресурсов, отделение химической инженерии, доцент,

дали положительные отзывы на диссертацию.

По теме диссертации соискателем опубликованы 23 научные работы, из них 6 статей в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ и входящих в базы данных Scopus и Web of Science; 2 патента РФ на изобретения. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ – 4,03 п.л., авторский вклад – 0,668 п.л.

Основные публикации по теме диссертационной работы:

Статьи в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:

1. Medvedeva, M.V. A label-free impedimetric immunosensor based on covalent immobilization of anti-E. Coli antibody via a copper-catalyzed azide-alkyne cycloaddition reaction /T. S. Svalova, M. V. Medvedeva, A. A. Saigushkina, I. V. Kozitsin, N. N. Malysheva, V. O. Zhdanovskikh, A.V. Okhokhonin, A. N. Kozitsina// Anal Bioanal Chem. – 2020. V. 412. Is. 21. – P. 5077-5087. (0,66 п. л./0,08 п. л.) (Scopus, Web of Science)

2. Medvedeva, M.V. A “Clickable” Electrodeposited Polymer Films Based on 3-Ethynylthiophene for the Covalent Immobilization of Proteins. Application to a Label-free Electrochemical Immunosensor for Escherichia Coli and Staphylococcus Aureus Determination. / T. S. Svalova; M. V. Medvedeva; A. N. Kozitsina //

Electroanalysis. – 2021. V. 33. Is. 12. – P. 2469-2475. (0,42 п. л./0,14 п. л.) (Scopus, Web of Science)

3. Medvedeva, M.V. 4-Hydroxy-3-nitro-1,4-dihydrotriazolo[5,1-c][1,2,4]triazines: synthesis, antiviral activity, and electrochemical characteristics / R. A. Drokin, E. A. Fesenko, P. N. Mozharovskaia, M. V. Medvedeva, T. S. Svalova, A. N. Kozitsina, Y. L. Esaulkova, A. S. Volobueva, V. V. Zarubaev, V. L. Rusinov // Russian Chemical Bulletin. – 2022. V. 71. Is. 11. – P. 2460-2466. (0,42 п. л./0,04 п. л.) (Scopus, Web of Science)

4. Medvedeva, M.V. Voltammetric Determination of Measles Virus Antibodies Using a Glassy Carbon Electrode Modified with 2-Propargyltio-6-nitro-7-hydroxy-4H-1,2,4-triazolo-4,7-dihydro[5,1-c]-1,2,4-triazine/ M.V. Medvedeva, A.V. Mazur, T.S. Svalova, I.A. Balin, V.L. Rusinov, A.I. Matern, A.N. Kozitsina // Journal of Analytical Chemistry. – 2023. V. 78. Is.12.– P. 1694-1700 (0,54 п. л./0,08 п. л.) (Scopus, Web of Science)

5. Medvedeva, M.V. Voltammetric determination of hemagglutinin using triazolotriazine derivatives as agents for the biomolecule recognition/ T.S. Svalova, M.V. Medvedeva, A.V. Mazur, R.A. Drokin, I.I. Butorin, A.N. Tsmokalyuk, N.N. Malysheva, V.L. Rusinov, A.N. Kozitsina// Electrochimica Acta. – 2024. V. 481.– 143954. (0,60 п. л./0,07 п. л.) (Scopus, Web of Science) Q1

6. Medvedeva, M.V. Rapid voltammetric determination of hemagglutinin in saliva using magnetic nanoparticles modified with triazolotriazine in a portable cell design/ Y.E. Sabitova, T.S. Svalova, M.V. Medvedeva, N.N. Malysheva, V.L. Rusinov, A.I. Matern, A.N. Kozitsina // Chimica Techno Acta. – 2025. V. 12., Is.1.– 12106. (0,48 п. л./0,07 п. л.) (Scopus, Web of Science) Q4

Патенты

1. Патент № 2733935 РФ. Способ адресной ковалентной иммобилизации белков на поверхности рабочего электрода/ Свалова Т.С., Медведева М.В., Малышева Н.Н., Сайгушкина А.А., Козицина А.Н.; заявл. 26.03.2019; опубл. 08.10.2020.

2. Патент № 2846855 РФ. Способ селективного электрохимического определения гемагглютинаина с использованием производных нитросодержащих триазолотриазинов. Медведева М.В., Свалова Т.С., Малышева Н.Н., Мазур А.В., Сабитова Ю.Э., Козицина А.Н., Русинов В.Л., Дрокин Р.А., заявл. 11.06.2024; опубл. 17.09.2025.

На автореферат поступили отзывы:

1. **Сафатова Александра Сергеевича**, доктора технических наук, ведущего научного сотрудника, заведующего отделом биофизики и экологических исследований, и **Черемискиной Анастасии Алексеевны**, кандидата биологических наук, старшего научного сотрудника отдела биофизики и экологических исследований ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора, Новосибирская обл., р.п. Кольцово. Содержит уточняющие вопросы касательно структуры гемагглютинаина.

2. **Зиятдиновой Гузель Камилевны**, доктора химических наук, профессора, заведующего кафедрой аналитической химии Химического института им. А.М. Бутлерова Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет». Содержит вопросы, касающиеся выбора материала электрода, влияния кислорода на вид вольтамперограмм в катодной области и количественных характеристик диаграмм Найквиста.

3. **Ендальцевой Ольги Сергеевны**, кандидата фармацевтических наук, доцента, доцента кафедры фармацевтической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермская государственная фармацевтическая академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Без замечаний.

4. **Порфирьевой Анны Вениаминовны**, кандидата химических наук, доцента, доцента кафедры аналитической химии Химического института им. А.М. Бутлерова Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет». Содержит

вопросы, касающиеся формул для оценки функциональной емкости покрытия и общего оформления автореферата.

5. Еремина Сергея Александровича, доктора химических наук, профессора, ведущего научного сотрудника кафедры химической энзимологии Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова». Без замечаний.

6. Медянцевой Эльвины Павловны, доктора химических наук, профессора, профессора кафедры аналитической химии Химического института им. А.М. Бутлерова Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет». Содержит вопросы, касающиеся оформления автореферата.

7. Слепченко Галины Борисовны, доктора химических наук, профессора, профессора отделения химической инженерии Инженерной школы природных ресурсов, профессора Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». Содержит вопросы, касающиеся взаимосвязи констант взаимодействия гемагглютинаина и триазолотриазинов с аналитическими характеристиками разработанных сенсоров, а также апробации работы сенсоров для определения гемагглютинаина на реальных объектах.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их многолетним опытом исследований в области разработки способов структурирования (иммуно)распознающих слоев и (био)сенсоров для определения инфекционных патогенов и наличием соответствующих научных публикаций.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная задача по разработке электрохимических иммуносенсоров для определения вирусных и бактериальных патогенов с использованием малых органических молекул в качестве агентов самостоятельного

(био)молекулярного распознавания и структурирования слоя, имеющая значение для развития аналитической химии.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

- исследованы электрохимические свойства и морфология поверхности рабочих электродов, модифицированных покрытиями «поливинилбензилазид – пропаргил-N-гидроксисукцинимид» и «поли-3-этинилтиофен – азидобензойная кислота» и установлена взаимосвязь с аналитическими и эксплуатационными характеристиками разрабатываемых сенсоров;

- определены и количественно оценены параметры связывания 3-нитро-4-гидрокси-1,4-дигидро-7-пропаргилтио-1,2,4-триазоло[5,1-с][1,2,4]триазина, 2-метилтио-6-нитро-7-оксо-4-пропилен-1,2,4-триазоло-4,7-дигидро[5,1-с]1,2,4-триазина и 2-метилтио-6-нитро-7-оксо-4-пропаргил-1,2,4-триазоло-4,7-дигидро[5,1-с]1,2,4-триазина с гемагглютинином методами Скетчарда и молекулярного докинга, величины которых позволяют использовать исследуемые соединения в качестве элементов самостоятельного (био)молекулярного распознавания в сенсорах для определения гемагглютинина;

- разработаны электрохимические иммуносенсоры для определения содержания *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* на основе предложенных способов структурирования распознающего слоя;

- разработаны электрохимические сенсоры с использованием триазолотриазинов в качестве элементов самостоятельного (био)молекулярного распознавания для количественного определения гемагглютинина и антигена вируса кори в модельных суспензиях, содержащих белки и компоненты слюны человека, и в противогриппозных вакцинах, на основе полученных данных сконструированна портативная тест-система для электрохимического определения гемагглютинина в слюне человека.

- разработан электрохимический иммуносенсор для количественного определения антител к вирусу кори с использованием триазолотриазинов в качестве агентов для структурирования иммунорецепторного слоя.

Разработанная тест-система для определения гемагглютинаина с использованием триазолотриазинов в качестве агентов самостоятельного биомолекулярного распознавания была апробирована на базе ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, что подтверждено Актом испытаний от 27.10.2025 г.

На заседании 08 сентября 2026 г. диссертационный совет УрФУ 2.6.02.07 принял решение присудить Медведевой М.В. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 2.6.02.07 в количестве 20 человек, в том числе 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 20, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

УрФУ 2.6.02.07

Ученый секретарь

диссертационного совета

УрФУ 2.6.02.0

08.09.2026 г.

Рычков Владимир Николаевич

Семенищев Владимир Сергеевич