

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 73.1.002.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ГНУ «ИНСТИТУТ ХИМИИ им.
В.И. НИКИТИНА НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ТАДЖИКИСТАНА», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «29» июня 2026 г. №05

О присуждении Мухиддинову Диловару Сайфуллоевичу, гражданину Республики Таджикистан ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «**Комплексообразование пектиновых полисахаридов с экзо- и эндотоксинами**» по специальности 1.4.4-физическая химия (химические науки), принята к защите 27 апреля 2026 г. (протокол №02), диссертационном советом 73.1.002.03, созданном на базе ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана» (734063, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2, приказ Минобрнауки РФ №529/нк, от 25.05.2022 года).

Соискатель Мухиддинов Диловар Сайфуллоевич, 1992 года рождения. В 2014 году окончил Таджикский государственный педагогический университет им. Садриддина Айни по специальности «Химия» (диплом № 0011627 от 02.07.2014). В 2017 году окончил Башкирский государственный педагогический университет им. Мифтахетдина Акмуллы, получив степень магистра по направлению «Педагогическое образование» (диплом магистра № 1002241655886 от 05.07.2017). Является научным сотрудником лаборатории «Химия высокомолекулярных соединений» Института химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана.

Диссертация выполнена в лаборатории «Химия высокомолекулярных соединений» Института химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана.

Научный руководитель – **Халиков Джурабай Халикович**, доктор химических наук, профессор, академик Национальной академии наук Таджикистана, главный научный сотрудник лаборатории «Химия высокомолекулярных соединений» Института химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана.

Официальные оппоненты:

Раджабов Умарали Раджабович – доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой фармацевтической и токсикологической химии Таджикского государственного медицинского университета им. Абуали ибн Сино;

Давлатшоева Джахонгул Асанхоновна – кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой физической и коллоидной химии химического факультета Таджикского национального университета.

Ведущая организация — Таджикский технический университет им. академика М.С. Осими (Республика Таджикистан, 734042, г. Душанбе, просп. академиков Раджабовых, 10) — в своем положительном отзыве (протокол №09 от 20.05.2026 г.), подписанном доктором химических наук, член-корреспондентом НАНТ, профессором кафедры общей и неорганической химии Абулхайр Бадаловичем Бадаловым и кандидатом химических наук, доцентом, заведующей кафедрой Мукаддас Саъдуллоевной Исломовой, указала на возможность использования пектиновых полисахаридов и микрогелей на их основе в качестве природных полимерных сорбентов для очистки проточных и сточных вод от тяжелых металлов.

На основе полученных экспериментальных данных ведущая организация отмечает, что предлагаемые автором сорбенты на основе пектиновых гидрогелей и их комплексы с ионами различных металлов, несомненно, могут служить в качестве препаратов, способствующих удалению токсических соединений из организма, в частности билирубина.

Особое место занимают экспериментальные данные, свидетельствующие об эффективности полученных сорбентов при извлечении билирубина из биологических жидкостей и ионов урана из шахтных вод. Полученные данные по сорбции ионов урана определяют актуальность работы в контексте решения экологических проблем районов Северного Таджикистана, где на протяжении длительного периода проводилась добыча урановой руды. Применявшаяся технология кучного или подземного выщелачивания приводила к тому, что значительная часть солей урана оставалась невыбранной в шахтных и рудничных водах, вследствие чего радиационный фон в местах компактного проживания населения оставался повышенным.

Показано, что металлокомплексы пектиновых полисахаридов способствуют снижению уровня билирубина в растворе до 97%, что свидетельствует об эффективности их применения в качестве биосорбентов для выведения данного пигмента из организма.

Объём экспериментальных данных, актуальность, теоретическая и практическая значимость работы Мухиддинова Д.С. соответствуют критериям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 (с изменениями и дополнениями) предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор достоин присуждения искомой учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 - физическая химия (химические науки).

Соискатель имеет более 40 опубликованных работ, в том числе 30 научных трудов по теме диссертации, из которых 8 статей размещены в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК Российской Федерации.

Научные работы соискателя посвящены исследованию комплексобразующих свойств природных сорбентов в отношении эндогенных и экзогенных токсинов. Основные научные результаты диссертации полностью отражены в опубликованных автором работах общим объемом 5,57 п. л. (авторский вклад составляет 2,25 п. л.).

Наиболее значимые научные работы соискателя:

1. Мирзоева Р. С. Сорбция ионов металлов пектиновыми гидрогелями / Р.С. Мирзоева, **Д.С. Мухидинов**, Х.Х. Авлоев, Д.Х. Халиков // Известия АН Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук, –2020, №4(149), С. 68-74.
2. Халиков Д.Х. Ионообменные равновесия в системе пектиновых гидрогелей и ионов меди. / Д.Х. Халиков, **Д.С. Мухидинов**, Р.С. Саидова, Х.Х. Авлоев // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, –2020, Т. 63, № 11-12, С. 732-740.
3. **Мухиддинов Д.С.** Сорбция ионов урана природными сорбентами на основе пектиновых полисахаридов / Д.С. Мухиддинов, М.Д. Бобоёров, Халиков Д.Х. // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета, –2023, Т. XIII, №1, С. 79-81.
4. Халиков Д.Х. Сравнительные изучения кислотной гидролиз-экстракции протопектинов корзинки подсолнечника и свекловичного жома / Д.Х. Халиков, Х.К. Махкамов, С. Халикова, **Д.С. Мухиддинов**, Х.Х. Авлоев // Доклады Национальной академии наук Таджикистана, –2023, Т. 66, № 9-10, С. 588-594.
5. **Мухиддинов Д.С.** Определение сорбционных центров пектиновых полисахаридов методом ИК–спектроскопии // Д.С. Мухиддинов, С. Халикова, Д.Х. Халиков, // Доклады Национальной академии наук Таджикистана, –2024, Т. 67, № 1-2, С. 81-87.
6. **Мухиддинов Д.С.** Сорбция билирубина пектиновыми полисахаридами из раствора и плазмы крови / Д.С. Мухиддинов, Д.Х. Халиков // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1. Естественные и технические науки, –2025, №2, С. 113-117.
7. **Мухидинов Д.С.** Сорбционные активности пектиновых полисахаридов в отношении билирубина / Д.С.Мухидинов, С. Халикова, Д.Х. Халиков // Доклады национальной академии наук Таджикистана 2025, том 68, №5. С. 478-483.
8. **Мухидинов Д.С.** Комплексобразующие свойства пектиновых полисахаридов с ионами меди в статическом режиме / Д.С.Мухидинов, С. Халикова, Д.Х. Халиков // Доклады национальной академии наук Таджикистана 2026, том 69, №1-2, С. 85-89.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. **Шолидодова Мехроба Рустамбековича** — кандидата химических наук, научного сотрудника лаборатории коллоидной химии нефти

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск.

Следует отметить следующие замечания и вопросы: 1) В автореферате указано изучение сорбции катионов металлов и билирубина. Почему именно эти объекты выбраны как модели эндо- и экзотоксины? 2) Установлено, что цинковый комплекс микрогеля снижает уровень билирубина на 30% эффективнее исходного микрогеля. Каков предполагаемый механизм этого усиления? Образуется ли тройной комплекс «пектин— Zn^{2+} —билирубин» или цинк меняет конформацию пектина, улучшая доступность активных центров?

2. Ходжизода Саидмукбил Косим — доктора технических наук, заведующего кафедрой естественнонаучных дисциплин Горно-металлургического института Таджикистана, г. Бустон, Таджикистан.

Несмотря на все достоверные результаты, можно сделать несколько замечаний, среди которых следующие: 1) В диссертационной работе недостаточно подробно рассмотрены механизмы взаимодействия сорбентов ботанического происхождения с билирубином, что затрудняет более глубокое понимание физико-химических процессов сорбции. 2) Предлагается целесообразно расширить экспериментальную часть исследования за счет эффективности разработанных сорбентов в условиях, приближенных к реальным биологическим системам, а также при различных значениях pH и температуры среды. 3) Несмотря на значительный объем выполненных исследований, в работе недостаточно освещены вопросы практического внедрения полученных сорбентов и их сравнительного анализа с существующими промышленными аналогами.

3. Умаровой Татьяны Мухсиновны — доктора технических наук, доцента, главного специалиста отдела науки, инноваций и международных связей филиала Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова в городе Душанбе.

В своем положительном отзыве отмечает следующие замечания, которые носят рекомендательный характер: 1) Автором подробно описаны закономерности сорбции билирубина пектиновыми биополимерами, однако в тексте автореферата практически отсутствует комментарий относительно причин и механизмов изменения параметров реакционной среды после процесса сорбции. 2) Экспериментальная часть работы выполнена на высоком методологическом уровне, однако, в отличие от глубоко изученных систем с катионами металлов (меди и уранила), в работе не был проведен ИК-спектральный анализ синтезированных комплексов пектиновых полисахаридов непосредственно с эндогенным токсином — билирубином.

4. Кабирова Нурмухаммада Гуловича — кандидата химических наук, доцента кафедры органической и биологической химии Таджикского государственного педагогического университета им. Садриддина Айни.

В ходе анализа автореферата представлены следующие замечания: 1) В автореферате не отражены результаты исследований по сорбции катионов металлов, несмотря на то, что изучение данного процесса заявлялось автором в качестве одной из ключевых задач работы. 2) В качестве пожелания автору можно рекомендовать в дальнейших исследованиях более подробно остановиться на изучении механизмов взаимодействия билирубина с синтезированными микрогелями и их металлокомплексами. 3) Поскольку рецензируемая работа имеет выраженную практическую направленность, в плане сорбции билирубина автору следовало бы привести больше результатов экспериментов в клинических (или приближенных к клиническим) условиях.

5. Бердиева Асадкула Эгамовича — доктора технических наук, профессора кафедры химии и биологии Российско-Таджикского (Славянского) университета.

Отзыв положительный, в качестве рекомендации отметил целесообразность расширения спектра исследуемых физико-химических методов для более детальной характеристики структуры полученных металлокомплексов пектина с билирубином.

Все замечания носят рекомендательный характер.

Выбор официальных оппонентов обоснован наличием у них публикаций по тематике, представленной к защите диссертации в рецензируемых журналах. Выбор ведущей организации обоснован её известными исследованиями в области химии и технологии природных сорбентов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены следующие научные результаты:

разработана научно обоснованная методика модификации и подготовки исследуемых природных сорбентов, позволившая существенно повысить плотность их активных центров и интенсифицировать процессы комплексообразования;

предложены научно обоснованные рекомендации по практическому использованию модифицированных форм отечественных природных сорбентов в технологических процессах очистки водных сред и детоксикации живых систем от эндогенных и экзогенных токсинов;

установлено, что на сорбционные свойства пектиновых полисахаридов напрямую влияет концентрация сорбата, с ростом которого увеличивается сорбционная ёмкость полимера;

доказано, что формирование прочных координационных связей между активными функциональными центрами природных сорбентов на основе пектиновых полисахаридов и ионами токсических металлов, что обеспечивает высокую степень их извлечения и предотвращает последующую десорбцию;

введены в практику научно-исследовательских лабораторий и профильных предприятий научно обоснованные методические рекомендации по целенаправленному изменению поверхностных свойств природных сорбентов Республики Таджикистан для нужд экологического мониторинга и детоксикации.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны закономерности протекания процессов комплексообразования на границе раздела фаз, обусловленные координационным взаимодействием активных центров природных сорбентов на основе пектиновых микрогелей с функциональными группами эндогенных и экзогенных токсинов;

изложены фундаментальные принципы направленной химической модификации структуры сорбционных материалов для целенаправленного увеличения их емкости и селективности;

раскрыты механизмы влияния физико-химических факторов среды (кислотности, концентрации и ионной силы раствора) на кинетику и термодинамику гетерогенных сорбционных процессов;

изучены химические взаимодействия пектиновых гидрогелей корзинки подсолнечника с катионами металлов, и молекулами билирубина.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена в практику Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальной академии наук Таджикистана технология применения природных сорбентов для высокоэффективной доочистки жидких сред от солей тяжелых металлов, новизна которой подтверждена полученным малым патентом Республики Таджикистан, и в ГУ «Институт гастроэнтерологии Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан» для извлечения билирубина из биологических систем.

определены основные потребители предлагаемой технологии, в том числе Институт гастроэнтерологии и инфекционные больницы Министерства здравоохранения Республики Таджикистан;

представлены рекомендации по получению биосовместимых сорбентов из агропромышленных отходов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Все экспериментальные работы проведены с использованием сертифицированных измерительных приборов и оборудования;

теория в области изучения механизмов действия сорбционных материалов дополнена новыми фундаментальными данными о закономерностях комплексообразования на поверхности природных сорбентов, способных переходить к селективному связыванию целевых токсикантов и тяжелых металлов по механизму направленной хемосорбции;

идея базируется на экономической целесообразности рационального использования сырьевых ресурсов Республики Таджикистан;

использованы современные методики сбора и статистической обработки полученной информации, а также методы глубокого сравнения авторских экспериментальных данных с актуальными литературными источниками, ранее полученными другими независимыми исследователями по рассматриваемой научной тематике;

установлено, что полученные соискателем в ходе исследований результаты находятся в полном соответствии с имеющимися литературными данными по данной тематике.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах проведения исследования, в сборе, систематизации и аналитической обработке исходных данных, а также в планировании и выполнении экспериментов по оценке комплексобразующих свойств природных полимерных сорбентов и их модификаций. Интерпретация полученных соискателем физико-химических данных и подготовка научных публикаций по результатам работы выполнены совместно с научным руководителем.

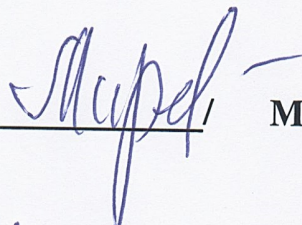
На заседании 29 июня 2026 года диссертационный совет принял решение присудить **Мухиддинову Диловару Сайфуллоевичу** ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования, диссертационный совет в количестве «14» человек, из них «7» докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших на заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 14, против - нет, «недействительных бюллетеней» - нет.

Председатель

диссертационного совета,

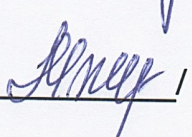
д.х.н., профессор академик НАНТ /

 **Мирсаидов У.**

Ученый секретарь

диссертационного совета.

д.т.н., доцент

 **Норова М.Т.**



«29» июня 2026 г.