

Соискатель: **ДЖЕНЛОДА РУСТАМ ХАРСАНОВИЧ**

Тема диссертационной работы:

**«СУСПЕНЗИОННЫЕ КОЛОНКИ С УДЕРЖИВАЕМЫМИ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ПОЛЕМ МЕЛКОЗЕРНИСТЫМИ СОРБЕНТАМИ ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ»**

Шифр и наименование научной специальности и отрасли науки, по которым выполнена диссертация:

**1.4.2 – АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ; ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

На заседании **13 ОКТЯБРЯ 2022 ГОДА** ДИССЕРТАЦИОННЫЙ СОВЕТ 24.1.195.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского Российской академии наук **ПРИНЯЛ РЕШЕНИЕ ПРИСУДИТЬ ДЖЕНЛОДЕ РУСТАМУ ХАРСАНОВИЧУ УЧЕНУЮ СТЕПЕНЬ КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК** ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** за создание нового научно-обоснованного способа динамического концентрирования веществ с использованием ультразвуковых и магнитных полей при анализе сложных объектов, имеющего существенное значение для развития аналитической химии.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **20** человек, из них **15** докторов наук по специальности 1.4.2 – аналитическая химия, в том числе **6** докторов наук, обеспечивающих химические науки, участвовавших в заседании, из **28** человек, входящих в состав совета, проголосовали: **за – 20, против – 0; недействительных бюллетеней – 0.**

(Протокол № 11 от 13.10.2022).

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 24.1.195.01,**

созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 13.10.2022 № 11

О присуждении **Дженлоде Рустаму Харсановичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация **«Суспензионные колонки с удерживаемыми ультразвуковым полем мелкозернистыми сорбентами для концентрирования при определении различных веществ»** по специальности 1.4.2 – аналитическая химия принята к защите 16 июня 2022 года (протокол заседания № 6) диссертационным советом Д 24.1.195.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН); 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19; приказ о создании диссертационного совета № 75/нк от 15.02.2013.

Соискатель **Дженлода Рустам Харсанович**, 07 декабря.1984 года рождения, в 2007 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по специальности «Химическая технология наноматериалов и нанотехнология». В 2012-2015 году был прикреплен в качестве соискателя к лаборатории концентрирования Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН). Работает научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в лаборатории концентрирования Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научные руководители – доктор химических наук, **Шкинев Валерий Михайлович**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена

Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН), лаборатория концентрирования, ведущий научный сотрудник;

член-корреспондент РАН, доктор химических наук, **Спиваков Борис Яковлевич**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН), лаборатория концентрирования, главный научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

**Булычев Николай Алексеевич**, доктор химических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (г. Москва), кафедра «Физическая химия», и.о. заведующего кафедрой физической химии,

**Мокшина Надежда Яковлевна**, доктор химических наук, доцент, Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) Министерства обороны Российской Федерации (ВУНЦ ВВС «ВВА»), профессор кафедры физики и химии,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»** (г. Москва) в своём положительном отзыве, подписанном доктором химических наук, доцентом кафедры наноматериалов и нанотехнологии Мурашовой Натальей Михайловной и доктором химических наук, доцентом, и.о. заведующего кафедрой наноматериалов и нанотехнологии Королевой Мариной Юрьевной, указала, что диссертация Дженлоды Р.Х., посвященная разработке способа сорбционного концентрирования, основанного на удерживании сорбентов в суспензионной ультразвуковой колонке, и оценке его применимости для решения аналитических задач, является обоснованной и, несомненно, актуальной. Это связано с тем, что эффективность сорбционных колонок может быть увеличена за счет использования сорбентов с частицами меньшего размера, а также использования физических полей для интенсификации сорбционных процессов. Используемые в исследованиях ультразвуковые стоячие волны могут как удерживать мелкие зерна сорбента, так и ускорять процесс сорбции, что является большим преимуществом перед другими методами концентрирования веществ. Подчеркнута несомненная **теоретическая значимость работы**, которая заключается в описании сил, влияющих на удерживание частиц сорбента в суспензионной колонке, а также в изучении влияния ультразвуковых стоячих волн в суспензионной колонке на сорбционные процессы. **Практическая значимость работы** заключается в том, что развит способ проточного сорбционного концентрирования веществ с использованием

суспензионной колонки при действии ультразвуковых стоячих волн. Показана возможность использования данного способа для концентрирования ионов металлов из различных жидких сред сложного состава для их последующего спектрометрического определения. Впервые показана перспективность использования комбинированного действия акустического и магнитного полей на выделения нуклеиновых кислот из объектов окружающей среды и их последующего качественного и количественного определения методом полимеразной цепной реакции в реальном времени.

Диссертационное исследование Дженлоды Рустама Харсановича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной в области разделения и концентрирования веществ в аналитической химии, в которой содержится решение задачи разработки нового способа концентрирования, основанного на удерживании сорбентов в суспензионных ультразвуковых колонках специальной конструкции, и присутствует оценка применимости этого способа для решения задач аналитической химии. Работа соответствует паспорту научной специальности 1.4.2 – аналитическая химия, а также критериям и требованиям п.9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

Соискатель имеет 38 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 21 работа, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ.

Большой объем экспериментальных данных, приведенный в научных работах соискателя, их метрологическая обработка подтверждают достоверность представленных результатов работы.

Основное содержание диссертации изложено в следующих рецензируемых научных изданиях:

1. Дженлода Р.Х., Князьков Н.Н., Макарова Е.Д., Шарфарец Б.П., Шкинев В.М. Теоретическое описание удерживания частиц в ультразвуковой суспензионной колонке // Научное приборостроение. 2013. Т. 23. №3. С. 44-55.

2. Коншина Дж.Н., Коншин В.В., Дженлода Р.Х., Шкинев В.М., Данилова Т.В., Карандашев В.К. Получение и исследование свойств силикагелей с ковалентно иммобилизованными азогидразонными (формазановыми) группами для извлечения благородных металлов // Сорбционные и хроматографические процессы. 2014. Т. 14. Вып. 3. С. 485-493.

3. Дженлода Р.Х., Шкинев В.М., Данилова Т.В., Темердашев З.А., Карандашев В.К., Спиваков Б.Я. Суспензионные колонки с удерживаемыми в ультразвуковом поле зернистыми сорбентами для выделения и определения редкоземельных элементов в винах // Журнал аналитической химии. 2015. Т.70. № 12. С. 1264-1270.

4. Dzhenloda R.Kh., Petrov D.G., Shkinev V.M., Spivakov B.Ya. DNA recovery from environmental samples on suspension columns under a combined action of ultrasound and magnetic fields followed by polymerase chain reaction detection // Mendeleev Communications. 2017. V. 27. P. 302-303.

5. Аюпова В.В., Дженлода Р.Х., Данилова Т.В. Разделение микро- и наночастиц в ультразвуковой суспензионной колонке // Успехи химии и химической технологии. 2018. Т.32. №10. С. 8-10

В опубликованных статьях приведено теоретическое описание сил, удерживающих частицы в ультразвуковой суспензионной колонке, исследования устойчивости сорбентов в ультразвуковом поле, примеры использования разработанного способа концентрирования для определения редкоземельных и др. элементов в водных растворах и винах, а также для выделения и идентификации нуклеиновых кислот в образцах объектов окружающей среды. Все опубликованные работы Дженлоды Р.Х. соответствуют теме диссертации. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах в диссертации отсутствуют. Требования к публикациям (пп. 13 и 14 *Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 N 842, ред. от 26.09.2022 "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней")*.) выполнены полностью. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации входят в российские и международные базы данных, а также в перечень изданий ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертационных исследований, в том числе по специальности 1.4.2 – аналитическая химия.

На диссертацию и автореферат поступило **6** отзывов. Все отзывы положительные.

Положительные отзывы без замечаний (**3**) поступили от:

**Мурадовой Айтан Галандар кызы**, к.х.н., доцента кафедры наноматериалов и нанотехнологии ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева».

**Цизина Григория Ильича**, д.х.н., профессора кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова».

**Штыкова Сергея Павловича**, д.х.н., профессора кафедры аналитической химии и химической экологии ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского».

Положительные отзывы с вопросами, замечаниями и рекомендациями (**3**) поступили от:

**Темердашева Азамата Зауалевича**, д.х.н., профессора кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

- в автореферате не в полной мере обоснован выбор сорбента Диасорб-130-ИДК для концентрирования РЗЭ, интересно было бы увидеть сравнительные характеристики данного сорбента в ультразвуковом поле с сорбентами другого типа.

**Кизима Николая Федоровича**, д.х.н., профессор, заведующего кафедрой «Фундаментальная химия» Новомосковского института (филиала) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева».

- не вполне удачным является, используемый автором термин «ультразвуковая колонка», так как в радиотехнике для определенного вида изделий давно и широко используется термин «звуковая колонка» и это вносит определенное затруднение в восприятии терминологии;

- в автореферате не отражено влияние температуры на эффективность процессов;
- не ясно, почему данные по содержанию редкоземельных элементов, определённые с использованием суспензионной колонки (табл. 4 автореферата) практически для всех РЗЭ превышают данные, определённые методом статической сорбции.

**Цыганковой Альфии Рафаэлевны**, к.х.н., старшего научного сотрудника аналитической лаборатории №416 ФГБУН «Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук.

- при концентрировании аналитов из водопроводной воды и природной воды, из столового вина использован сорбент ДИАСОРБ-130-ИДК (6 мкм). Для этого же сорбента была оценена оптимальная масса удерживаемого сорбента. Однако из текста остается не ясным как меняется масса удерживаемого сорбента при переходе от ДИАСОРБ-130-ИДК (6 мкм) к сорбентам на основе силикагелей с ковалентно иммобилизованными азогидразонными (формазановыми) группами?

- в тексте автореферата выделена в качестве значимого результата, но не раскрыта тема зависимости полноты концентрирования аналитов от дисперсности сорбента.

- при высокой тщательности выполнения физико-химических исследований в автореферате не уделено внимание процессам деградации использованных сорбентов.

В целом в поступивших отзывах отмечается, что представленные замечания не снижают научной значимости работы и могут рассматриваться как рекомендации для развития исследований. Диссертационная работа Дженлоды Р.Х. «Суспензионные колонки с удерживаемыми ультразвуковым полем мелкозернистыми сорбентами для концентрирования при определении различных веществ» является законченным исследованием, обладает всеми признаками новизны и вызывает большой научный и практический интерес в области аналитической химии. К достоинствам работы, несомненно, можно отнести теоретическое описание сил, влияющих на удерживание частиц сорбента в суспензионной колонке в поле ультразвуковых стоячих волн, а также оригинальный способ выделения ДНК из образцов с последующим их качественным и количественным определением методом ПЦР-РВ. Разработанный способ позволяет проводить выделение из объемов, значительно превышающих стандартные, и обеспечивает безопасные условия работы с бактериями. Таким образом, диссертационная работа Дженлоды Р.Х. соответствует требованиям п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – аналитическая химия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их научными и практическими достижениями в области аналитической химии и использовании ультразвуковых полей в химии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- теоретически описаны силы, возникающие в суспензионной колонке с

удерживаемыми ультразвуковым полем частицами сорбента, позволяющие оптимизировать условия удерживания частиц в суспензионной колонке;

- выбраны условия концентрирования аналитов в суспензионных колонках в зависимости от скорости потока, интенсивности ультразвука, массы и степени дисперсности сорбента;

- показано, что суспензионные колонки могут быть использованы для концентрирования в динамическом режиме ионов металлов из водных растворов, природных вод, напитков с последующим спектрометрическим определением;

- установлена возможность использования суспензионных колонок для выделения в динамическом режиме с целью снижения пределов обнаружения при определении нуклеиновых кислот в сточных водах и почвах методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (ПЦР-РВ).

#### **Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что**

проведено теоретическое описание сил, возникающих в суспензионной ультразвуковой колонке, что позволило установить параметры ультразвуковых стоячих волн, необходимых для удерживания сорбента во взвешенном состоянии в потоке жидкости;

полученные результаты открывают новые возможности для фундаментальных исследований в области химического и биохимического анализа с применением ультразвуковых стоячих волн.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что** в ходе проведенных исследований предложен оригинальный способ концентрирования с использованием суспензионных ультразвуковых колонок в динамическом режиме при действии стоячих ультразвуковых волн. Определены перспективы практического использования суспензионных ультразвуковых колонок для выделения ионов металлов из объектов со сложной матрицей. Показана возможность использования суспензионных ультразвуковых колонок для выделения нуклеиновых кислот в динамическом режиме для увеличения объема анализируемой пробы, сокращения времени анализа и стадий сорбционного процесса.

#### **Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

Достоверность представленных в диссертационной работе результатов обеспечена использованием современных инструментальных методов анализа веществ и материалов, в том числе масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и амплификатора нуклеиновых кислот, а также совпадением данных, полученных независимыми инструментальными методами, и подтверждена оценками погрешности экспериментов с использованием статистической обработки.

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственном участии в постановке целей и задач работы, в поиске, изучении, систематизации литературных данных, в апробации результатов исследования, в разработке экспериментальных установок и обработке и интерпретации экспериментальных данных, выполненных при участии автора, подготовке основных публикаций, в которых изложены результаты диссертационной работы.







ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ГЕОХИ РАН)

---

**Протокол № 11**

заседания диссертационного совета 24.1.195.01

от 13.10.2022

Состав диссертационного совета утвержден в количестве **28** человек.  
Присутствовали на заседании **20** человек.

**Председатель:** д. хим.наук, профессор Колотов Владимир Пантелеймонович, чл.-корр. РАН (зам. председателя совета)

**Присутствовали:** академик РАН, д. хим.наук, профессор Мясоедов Борис Федорович, член-корр. РАН, д. хим.наук, профессор Колотов Владимир Пантелеймонович, член-корр. РАН, д. хим.наук Хамизов Руслан Хажсетович, д. физ.-мат.наук, профессор Большов Михаил Александрович, д. хим.наук Гречников Александр Анатольевич, д. физ.-мат.наук, профессор Дементьев Василий Александрович, д. техн.наук, профессор Зуев Борис Константинович, д. геол.-мин.наук, доцент Коробова Елена Михайловна, д. хим.наук Кубракова Ирина Витальевна, д. хим.наук Марютина Татьяна Анатольевна, чл.-корр. РАН, д. биол.наук Моисеенко Татьяна Ивановна, д. хим.наук Новиков Александр Павлович, д. физ.-мат.наук Прудковский Андрей Гаральдович, д. хим.наук Ревельский Александр Игоревич, д. техн.наук Севастьянов Вячеслав Сергеевич, д. хим.наук Федотов Петр Сергеевич, д. физ.-мат.наук, профессор Филиппов Михаил Николаевич, д. хим.наук, профессор Шеховцова Татьяна Николаевна, д. хим.наук Шкинев Валерий Михайлович, к. хим.наук Захарченко Елена Александровна (всего 20 человек)

**Слушали:**

Защиту диссертационной работы **Дженлоды Рустама Харсановича «Суспензионные колонки с удерживаемыми ультразвуковым полем мелкозернистыми сорбентами для концентрирования при определении различных веществ»** на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – аналитическая химия.

Диссертационная работа выполнена в лаборатории концентрирования Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и

Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (ГЕОХИ РАН).

Научные руководители работы:

доктор химических наук, **Шкинев Валерий Михайлович**, ГЕОХИ РАН, лаборатория концентрирования, ведущий научный сотрудник;

член-корреспондент РАН, доктор химических наук, **Спиваков Борис Яковлевич**, ГЕОХИ РАН, лаборатория концентрирования, главный научный сотрудник..

*Официальные оппоненты по диссертации:*

**Булычев Николай Алексеевич**, доктор химических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (г. Москва), кафедра «Физическая химия», и.о. заведующего кафедрой физической химии,

**Мокшина Надежда Яковлевна**, доктор химических наук, доцент, Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) Министерства обороны Российской Федерации (ВУНЦ ВВС «ВВА»), профессор кафедры физики и химии.

*Ведущая организация:*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева» (г. Москва)

Основное содержание работы по теме диссертации опубликовано в 21 статье, из них 5 входят в список рецензируемых научных изданий из Международных реферативных баз данных и из перечня ВАК. Требования к публикациям основных научных результатов, предусмотренные п.11 – 13 Положения, а также требования п. 10 и 14 выполнены полностью.

Отзывы оппонентов и ведущей организации – положительные. На диссертацию поступило 6 отзыва – все отзывы положительные.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было. Соискатель Р.Х.Дженлода дал аргументированные ответы на все задаваемые вопросы и высказанные замечания. Приведенная им аргументация была положительно оценена присутствующими на заседании оппонентами и членами диссертационного совета.

*Постановили:*

Диссертационная работа **Дженлоды Рустама Харсановича «Суспензионные колонки с удерживаемыми ультразвуковым полем мелкозернистыми**

**сорбентами для концентрирования при определении различных веществ»** на соискание ученой степени кандидата химических наук представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям п.9 *Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 26.09.2022) "О порядке присуждения ученых степеней"* (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней"). Содержание работы соответствует специальности 1.4.2 – аналитическая химия.

На заседании 13 октября 2022 г. диссертационный совет принял решение: **за создание нового научно-обоснованного способа динамического концентрирования веществ с использованием ультразвуковых и магнитных полей при анализе сложных объектов, имеющего существенное значение для развития аналитической химии**, присудить Дженлоде Р.Х. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **20** человек, из них **15** докторов наук по специальности 1.4.2 – аналитическая химия, в том числе **6** докторов наук, обеспечивающих химические науки, участвовавших в заседании, из **28** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – **20**, против – **0**; недействительных бюллетеней – **0**.

Зам. председателя  
диссертационного совета,  
чл.-корр. РАН,  
доктор хим. наук

Колотов Владимир Пантелеймонович

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат хим. наук



Захарченко Елена Александровна

13 октября 2022 года