

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.086.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ  
ИНСТИТУТ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ИМ. А.В. НИКОЛАЕВА СИБИРСКОГО  
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, МИНОБРНАУКИ РОССИИ, ПО  
ДИССЕРТАЦИИ ОРОБЬЁВОЙ АНАСТАСИИ СЕРГЕЕВНЫ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ  
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 24 мая 2023 года № 12

О присуждении Оробьёвой Анастасии Сергеевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Разделение и определение химических форм хрома, мышьяка и селена в водах с использованием кремнезема, модифицированного полиаминами» в виде рукописи по специальности 1.4.2. Аналитическая химия принята к защите 01.03.2023 г. (протокол заседания № 4) диссертационным советом 24.1.086.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН), Минобрнауки России, 630090, г. Новосибирск, пр-кт Академика Лаврентьева, д. 3, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012 г. № 105/нк.

Соискатель Оробьёва Анастасия Сергеевна, 18 марта 1982 года рождения, в 2004 году окончила Красноярский государственный университет по специальности «Химия». В период подготовки диссертации с августа 2019 г. по настоящее время Оробьёва Анастасия Сергеевна обучается в очной аспирантуре Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» (СФУ). С января 2023 года по настоящее время работает в должности старшего преподавателя Кафедры физической и неорганической химии Института цветных металлов СФУ (ранее – там же ассистентом, инженером).

Диссертация выполнена на Кафедре органической и аналитической химии СФУ.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Лосев Владимир Николаевич, старший научный сотрудник научной лаборатории №2 СФУ.

Официальные оппоненты:

**Цизин Григорий Ильич**, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», главный научный сотрудник Научно-исследовательской лаборатории концентрирования Кафедры аналитической химии Химического факультета;

**Романова Тамара Евгеньевна**, кандидат химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук, старший научный сотрудник аналитической лаборатории;

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт водных и экологических проблем» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Барнаул** в своем положительном отзыве, подписанном и.о. директора доктором технических наук Зиновьевым А.Т., составленном доктором химических наук Папиной Татьяной Савельевной, указала, что диссертационная работа А.С. Оробьевой на тему «Разделение и определение химических форм хрома, мышьяка и селена в водах с использованием кремнезема, модифицированного полиаминами», представленная к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия, представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком профессиональном уровне. Она обладает новизной и решает актуальные теоретические и практические задачи, связанные с разделением и количественным определением сосуществующих форм хрома, мышьяка и селена в природных и сточных водах. Автором выполнена большая по объему работа, имеющая как научную, так и практическую значимость. Работа соответствует паспорту специальности 1.4.2. Аналитическая химия в пунктах 2, 8, 12 и полностью соответствует всем критериям, предъявленным к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук в соответствии с «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции от 20.03.2021 г.), а ее автор, Оробьева Анастасия Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия. Отзыв ведущей организации на диссертацию Оробьевой Анастасии Сергеевны «Разделение и определение химических форм хрома, мышьяка и селена в водах с использованием кремнезема, модифицированного полиаминами» обсужден и утвержден на семинаре Химико-аналитического центра Института водных и экологических проблем СО РАН (протокол заседания № 11-23 от 2 мая 2023 года).

Соискатель имеет 15 опубликованных работ по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 статьи. Все журналы входят в Перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационных исследований, и индексируются базами данных Web of Science и Scopus. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составляет 57 стр. (6,6 печ. л.), личный вклад автора – 1,85 печ. л. Недостоверные сведения о работах, опубликованных автором диссертации, отсутствуют.

*Наиболее значимые работы по теме диссертации:*

- 1 Losev, V.N. Effective separation of chromium species in technological solutions using amino-immobilized silica prior to their determination /V.N. Losev, S.L. Didukh-Shadrina, **A.S. Orobjeva**, S.I. Metelitsa, A.S. Samoilo, A.M. Zhizhaev, A.K. Trofimchuk // Journal of Hazardous Materials. – 2021. –V. 407. – ID 124383.
- 2 Losev, V.N. A new method for highly efficient separation and determination of arsenic species in natural water using silica modified with polyamines / V.N. Losev, S.L. Didukh-Shadrina, **A.S. Orobjeva**, S.I. Metelitsa, E.V. Borodina, U.V. Ondar, P.N. Nesterenko, N.V. Maznyak // Analytica Chimica Acta. – 2021. – V. 1178. – ID 338824.
- 3 Losev, V.N. Speciation of inorganic selenium in natural water by *in situ* solid-phase extraction

using functionalized silica / V.N. Losev, S.L. Didukh-Shadrina, **A.S. Orobyeva**, E.V. Borodina, E.V. Elsufov, S.I. Metelitsa, U.V. Ondar // Analytical Methods. – 2022. – V. 14. – P. 2771-2781.

На диссертацию и автореферат диссертации поступило **четыре** отзыва. Отзывы положительные, содержат вопросы, замечания или рекомендации. Отзывы поступили от: **д.х.н. Кубраковой Ирины Витальевны**, главного научного сотрудника, заведующего лабораторией геохимии и аналитической химии благородных металлов ФГБУН «Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН»; **к.х.н., доцента Скворцовой Лидии Николаевны**, доцента кафедры аналитической химии ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»; **д.х.н. Темерева Сергея Васильевича**, заведующего кафедрой техносферной безопасности и аналитической химии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», **к.х.н., доцента Неудачиной Людмилы Константиновны**, заведующей кафедрой аналитической химии и химии окружающей среды ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

*Замечания к автореферату* носят уточняющий и рекомендательный характер и не ставят под сомнение достоверность полученных результатов и выводов. Замечания касаются формы представления полученных результатов по определению содержания форм хрома в техногенных водах. Имеется два уточняющих вопроса по процедуре концентрирования и определения форм химических элементов и по достигаемым пределам обнаружения. Рекомендация касается применения статистических методов при сопоставлении полученных результатов с результатами, полученными независимыми методами.

Отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа Оробьевой Анастасии Сергеевны **полностью соответствует** требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия.

*Выбор официальных оппонентов и ведущей организации* обосновывается компетентностью данных экспертов в области аналитической химии, в частности, в методах концентрирования элементов, разделения и определения химических форм элементов, что подтверждается наличием у оппонентов и сотрудников ведущей организации публикаций по данной тематике в профильных журналах.

**Диссертационный совет отмечает**, что на основании выполненных соискателем исследований:

для разделения химических форм хрома, мышьяка и селена ***впервые предложены*** сорбенты на основе кремнезема, нековалентно модифицированного полимерными полиаминами различной природы;

***определены*** оптимальные условия разделения и концентрирования химических форм хрома, мышьяка и селена, в том числе в виде комплексов с унитиолом, их последующего элюирования с поверхности сорбентов и определения атомно-спектрометрическими методами;

*описана* двухколоночная система для последовательного сорбционного разделения и концентрирования форм одного элемента из одной пробы раствора в динамическом режиме, позволяющая провести их раздельную десорбцию.

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

*предложены* подходы к получению анионообменных сорбентов обработкой поверхности кремнезема полимерными полиаминами и алгоритм исследования их физико-химических и аналитических характеристик;

*сформулированы* рекомендации по использованию сорбентов на основе кремнезема, модифицированного полиаминами, для разделения и концентрирования различных химических элементов в зависимости от форм их нахождения в растворах.

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

*разработаны* варианты разделения и концентрирования анионной и катионной форм хрома, а также разделения форм элементов в виде кислот различной силы (мышьяк и селен) с использованием модифицированного полиаминами кремнезема;

*разработаны* методики сорбционно-атомно-эмиссионного и сорбционно-масс-спектрометрического определения форм химических элементов: Cr(VI) и Cr(III) в промывных и сточных водах гальванического производства, As(V) и As(III), Se(VI) и Se(IV) в природных водах с использованием разработанных сорбентов на основе кремнезема, модифицированного полиаминами;

*предложена* двухколоночная система для последовательного выделения и концентрирования форм хрома, мышьяка и селена из одной пробы с последующим их определением после десорбции атомно-спектрометрическими методами.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила** высокий экспериментальный и теоретический уровень работы. Результаты исследования получены с использованием физико-химических методов исследования и анализа и современного оборудования. Правильность полученных результатов по определению содержания форм хрома в техногенных водах, мышьяка и селена в природных водах подтверждена анализом стандартных образцов состава вод, сопоставлением полученных результатов с результатами, полученными другими независимыми методами анализа, использованием метода «введено-найденно». Основные результаты работы опубликованы в международных рецензируемых журналах и признаны научным сообществом.

**Личный вклад соискателя заключается** в получении всех сорбентов на основе кремнезема, проведении сбора и анализа литературных данных по теме исследования, выполнении всех экспериментов по сорбции форм хрома, мышьяка и селена в статическом и динамическом режиме исследуемыми сорбентами из модельных растворов и реальных образцов. Автор лично проводила определение содержания форм элементов в растворах методами спектрофотометрии и люминесценции. Автор работы участвовала в обсуждении плана работы, полученных результатов и подготовке их к публикации совместно с соавторами статей и научным руководителем.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: при обсуждении распределения форм Cr(III) и Cr(VI) не учтено существование полимерных

форм для соединений Cr(III) и дихроматов в случае Cr(VI); не приведены общие концентрации элементов, для которых построены диаграммы распределения.

Соискатель Оробьёва А.С. ответила на задаваемые в ходе заседания вопросы и пояснила, что в исследованном диапазоне концентраций и при изученных значениях pH Cr(III) не образует полимерных форм, а Cr(VI) - дихромат-ионов; диаграммы распределения построены для концентраций 1 мг/л.

На заседании 24 мая 2023 г., протокол № 12, диссертационный совет принял решение за проведенное систематическое исследование закономерностей сорбционного разделения и концентрирования форм хрома, мышьяка и селена в статическом и динамическом режимах с использованием кремнезема, модифицированного полиаминами, и возможности их практического применения для определения содержания форм хрома, мышьяка и селена в природных и техногенных водах, вносящее существенный вклад в развитие сорбционного разделения и концентрирования форм химических элементов, его сочетания с атомно-спектрометрическими методами анализа, присудить Оробьёвой Анастасии Сергеевне ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 23 (двадцати трех) человек, из них 7 (семь) докторов наук по специальности 1.4.2. Аналитическая химия, участвовавших в заседании, из 32 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 23 (двадцать три), против – 0 (нет), недействительных бюллетеней – 0 (нет).

Заместитель председателя диссертационного совета  
д.х.н., профессор



Корнев Сергей Васильевич

Ученый секретарь диссертационного совета  
д.х.н., доцент



Потапов Андрей Сергеевич

24 мая 2023 г.



Подпись Корнева С.В. Потапова А.С.  
заверяю Геращенко О.А.  
Ученый секретарь ИХХ СО РАН  
"24" 05 2023 г.