

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.051.01 НА БАЗЕ
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института неорганической химии имени А.В. Николаева
Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО России
ПО ДИССЕРТАЦИИ **Романовой Тамары Евгеньевны**
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 26 октября 2016 года № 12

О присуждении *Романовой Тамаре Евгеньевне*, гражданке Российской Федерации ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «*Применение метода ВЭЖХ-ИСП-АЭС для идентификации форм связывания кадмия и ртути в растениях*» в виде рукописи по специальности 02.00.02 – аналитическая химия (химические науки) принята к защите *24 августа 2016г.*, протокол № 9 диссертационным советом Д 003.051.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН), ФАНО (630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 3, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012г. № 105/нк).

Соискатель Романова Тамара Евгеньевна, 1989 года рождения, на момент защиты диссертации работает в должности младшего научного сотрудника в аналитической лаборатории ИНХ СО РАН. В период подготовки диссертации с июля 2013 г. по июнь 2016 г. обучалась в очной аспирантуре на базе ИНХ СО РАН. В 2013 году соискатель окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по специальности – химия.

Диссертация выполнена в аналитической лаборатории в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор химических наук, доцент Шуваева Ольга Васильевна, работает в аналитической лаборатории Института неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук в должности старшего научного сотрудника.

Официальные оппоненты:

– *Короткова Елена Ивановна*, гражданка России, доктор химических наук, профессор кафедры физической и аналитической химии Федерального

государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск;

– *Лосев Владимир Николаевич*, гражданин России, доктор химических наук, профессор, старший научный сотрудник Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск;

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва, в своем **положительном заключении**, подписанном д.х.н., ведущим научным сотрудником лаборатории концентрирования Федотовым Петром Сергеевичем и утверждённом заместителем директора ГЕОХИ РАН д.х.н., профессором Колотовым Владимиром Пантелеймоновичем, указала, что: «...Высказанные замечания имеют частный характер и не снижают достоинств работы, которая по актуальности, новизне и достоверности полученных результатов, обоснованности научных положений и выводов, а также практической ценности удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата химических наук (п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

Отзыв заслушан и обсужден на заседании лаборатории концентрирования ГЕОХИ РАН (протокол № 2 от 19 сентября 2016г.)».

По теме диссертации соискатель имеет 5 работ, опубликованных в зарубежных рецензируемых научных журналах; все публикации входят в перечень журналов, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science. Общий объём опубликованных работ составляет 42 стр. (2,6 печ. л.), 20 работ опубликованы в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов; публикаций в электронных научных изданиях – нет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Shuvaeva O.V., Belchenko L.A., Romanova T.E. Studies on cadmium accumulation by some selected floating macrophytes // International Journal of Phytoremediation. – 2013. – V. 15. – P. 979-990.**

2. **Romanova T.E., Shuvaeva O.V., Belchenko L.A. The mesocosm study of cadmium and copper bioaccumulation by water hyacinth in one-time and sequentially contaminated system // International Journal of Environmental Analytical Chemistry. – 2015. – V. 95. – P. 1186-1194.**

3. Romanova T.E., Shuvaeva O.V. Identification of the binding forms of cadmium during accumulation by water hyacinth // *Chemical Speciation and Bioavailability*. – 2015. – V. 27. – P. 139-145.

4. Romanova T.E., Shuvaeva O.V., Belchenko L.A. Phytoextraction of trace elements by water hyacinth in contaminated area of gold mine tailing // *International Journal of Phytoremediation*. – 2016. – V. 18. – P. 190-194.

5. Romanova T.E., Shuvaeva O.V. Fractionation of mercury in water hyacinth and pondweed from contaminated area of gold mine tailing // *Water, Air & Soil Pollution*. – 2016. – V. 227. – P. 171-180.

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 7 отзывов. Все отзывы положительные, 5 – с замечаниями, 2 – без замечаний. Отзывы поступили от: *д.х.н., профессора Бурылина М.Ю.*, профессора кафедры аналитической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Кубанского государственного университета (г. Краснодар); *д.х.н., профессора Вершинина В.И.*, заведующего кафедрой аналитической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского (г. Омск); *д.х.н. Шкинева В.М.* и *к.х.н. Ванифатовой Н.Г.*, сотрудников 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 (г. Москва); *д.г.-м.н. Леоновой Г.А.*, ведущего научного сотрудника лаборатории геохимии благородных и редких элементов и экогеохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск); *к.г.-м.н. Густайтис М.А.*, старшего научного сотрудника лаборатории геохимии благородных и редких элементов и экогеохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск); *д.х.н. Папиной Т.С.* и *к.т.н. Эйрих А.Н.*, сотрудников химико-аналитического центра Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (г. Барнаул); *к.х.н. Кожановой Л.А.*, химика-эксперта ЗАО Институт хроматографии «ЭкоНова» (г. Новосибирск).

Большинство замечаний к автореферату относятся к используемой терминологии и носят уточняющий характер по вопросу идентификации форм связывания кадмия ртути в растениях. Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа Т.Е. Романовой **полностью соответствует** требованиям, которые ВАК РФ предъявляет к кандидатским диссертациям, а её автор

Т.Е. Романова заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью оппонентов в области аналитической химии, в особенности в области определения форм связывания элементов в объектах окружающей среды, экстракции и концентрирования. Данные компетенции подтверждаются наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- *предложен* комплексный подход к идентификации форм связывания кадмия в растениях, включающий ступенчатую экстракцию с последующим выявлением зон локализации элемента в водном экстракте методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ВЭЖХ-ИСП-АЭС) и определением содержания сульфгидрильных групп и аминокислотного состава в выявленных фракциях;

- *по результатам* гистохимического анализа установлено, что кадмий локализуется в ризодерме и первичной коре корня; оценена доля кадмия, связанная с компонентами клеточной стенки и доля водорастворимых форм по результатам ступенчатой экстракции; установлено, что в водной фракции, содержащей подвижные формы элемента, кадмий связан преимущественно с полипептидами с высоким содержанием цистеина;

- *разработана* схема идентификации форм связывания ртути в растении, включающая их ступенчатую экстракцию, последующее исследование водной фракции методом ВЭЖХ-ХП-ИСП-АЭС, а также определение содержания цистеина в выделенных фракциях; с применением гибридной системы, сочетающей хроматографическое разделение с фотометрическим и элемент-селективным детектированием с генерацией паров ртути установлено, что в водной фракции, характеризующей подвижные формы элемента, ртуть присутствует в основном в виде иона Hg^{2+} , а также в виде пептидных соединений, характеризующихся соотношением $\text{Cys}:\text{Hg} = 30$;

- *оценена* доля ртути, связанной с компонентами клеточной стенки и доля водорастворимых форм элемента с применением разработанной схемы ступенчатой экстракции; установлено, что ртуть локализуется в ризодерме и первичной коре корня по результатам СЭМ-ЭДС анализа;

- *показано*, что для корней растений, подвергавшихся воздействию ртути в техногенной системе в ореоле рассеяния отходов высокосульфидного месторождения водный экстракт, характеризующий подвижные формы элемента, содержит ртуть в форме Hg^{2+} и пептидного соединения, на долю которого приходится около 30% ртути от общего количества в водном экстракте.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- *предложен* подход к идентификации форм связывания элементов на примере кадмия и ртути в растениях с применением метода ВЭЖХ-ИСП-АЭС с вводом элюата в ИСП-АЭС через пневматический распылитель и с применением реактора для генерации холодного пара ртути;

- *показана* возможность применения ступенчатой экстракции для разделения форм, связанных с различными классами соединений в тканях растений;

- *оптимизированы* параметры работы гибридной системы в двух режимах: *online*, позволяющем оценить распределение элемента между разными формами связывания, и *offline* для последующего изучения вещественного состава соответствующих фракций, содержащих изучаемый элемент.

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

- *разработан* подход с применением элемент-селективного ИСП-АЭС детектора в сочетании с хроматографическим разделением, позволяющий в перспективе проводить идентификацию форм связывания широкого спектра элементов в объектах различной природы;

- *информация* о формах связывания кадмия и ртути в растениях, полученная в данной работе, может быть использована для изучения феномена биоаккумуляции элементов и планирования экспериментов по фиторемедиации водоемов;

- *полученная* с применением ВЭЖХ-ИСП-АЭС информация о формах связывания ртути в водяном гиацинте в условиях техногенеза может быть использована для реализации технологии фиторемедиации загрязненных природных сред.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:


что все экспериментальные результаты получены на сертифицированном оборудовании с привлечением набора современных инструментальных методов и базируются на комплексном подходе к изучению подобных систем. Полученные данные хорошо согласуются между собой, дополняют и не противоречат друг другу. Проведена апробация работы на 20 научных конференциях различного уровня, включая специализированные международные; результаты работы успешно прошли рецензирование в тематических научных журналах.

Личный вклад соискателя состоит в том, что им выполнена вся экспериментальная часть исследования. Соискатель активно участвовал в постановке задач, решаемых в рамках диссертационной работы, выполнял обработку полученных результатов, а также апробацию разработанного подхода на реальных объектах; интерпретация полученных данных и подготовка научных статей осуществлялись совместно с научным руководителем и соавторами.

Диссертационный совет Д 003.051.01 на заседании 26 октября 2016 г., протокол №12, пришел к выводу о том, что диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», т.е. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена задача разработки подхода к идентификации форм связывания кадмия и ртути в растениях с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии с детектированием методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой принято решение присудить Романовой Тамаре Евгеньевне ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 27 (двадцать семь) человек, из них 8 (восемь) докторов наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия, участвовавших в заседании и голосовании, из 33 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 27 (двадцать семь), против присуждения учёной степени – 0 (нет), недействительных бюллетеней – 0 (нет).

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


Коренев Сергей Васильевич

Ученый секретарь диссертационного совета
д.ф.-м.н.


Надолинный Владимир Акимович

26.10.2016г.