

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Оробъёвой Анастасии Сергеевны** «Разделение и определение химических форм хрома, мышьяка и селена в водах с использованием кремнезёма, модифицированного полиаминами», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия

Диссертационное исследование Оробъёвой А.С. посвящено созданию современных методик определения различных форм хрома, мышьяка и селена в объектах природного и техногенного происхождения, сочетающих сорбционное разделение и концентрирование форм элементов с последующим детектированием селективными и высокочувствительными спектроскопическими методами анализа.

*Цель работы* – разработка методик разделения, концентрирования и определения химических форм хрома, мышьяка и селена с использованием кремнезёма, модифицированного полиаминами. Для решения этой актуальной аналитической проблемы автором предложены модифицированные сорбенты на основе кремнезёма. Сочетание основного модификатора – полимерных полиаминов с различными органическими реагентами (унитиол, Арсеназо 1, сульфопроизводные) позволило достичь высокой селективности сорбционного разделения и предложить оригинальные методические алгоритмы разделения и концентрирования различных форм хрома, мышьяка и селена для последующего определения методами МС-ИСП и АЭС-ИСП.

С применением современных методов исследования (дифференциально-термический анализ, ИКС, РЭМ, капиллярный электрофорез) проведена оценка морфологии поверхности сорбентов, прочности закрепления на кремнезёме полимерного слоя модификаторов и рассчитано количество поверхностных активных центров. Особый интерес и ценность представляют исследования по поиску оптимальных условий сорбционного разделения различных форм исследуемых элементов: автором успешно использованы принципы селективного поглощения и элюирования. Для этого исследованы: влияние рН раствора, возможности селективных реагентов, статического и динамического режимов сорбционных процессов, системы последовательного разделения на двух колонках.

*Практическая ценность работы* состоит в том, что предложены различные варианты разделения химических форм хрома, мышьяка и селена и разработаны методики сорбционно-атомно-эмиссионного и сорбционно-масс-спектрометрического определения хрома в производственных и сточных водах, мышьяка и селена в природных водах.

Разработанные методики определения форм хрома, мышьяка и селена протестированы при анализе техногенных и природных вод. Правильность методик

доказана сравнением результатов определения независимыми методами (МС-ИСП и АЭС-ИСП), сопоставлением с результатами определения по аттестованной методике, а также методом «введено-найдено».

По работе можно поставить вопросы и сделать следующие замечания:

1. Результаты определения Cr(VI) в сточной воде (коллектор, табл. 2) с использованием 2-х колоночной системы разделения почти в 2 раза превышают результаты, полученные по аттестованной методике? С чем это связано?

2. Как объяснить меньшую погрешность определения хрома в техногенных водах (табл. 2) по разработанным методикам, имеющим достаточно сложную пробоподготовку, по сравнению с погрешностями результатов, полученных по аттестованной методике?

3. На с. 16, 18, 19 автореферата (табл. 2, 3, 4) приведены результаты определения форм элементов в реальных объектах с применением разработанных методик. Для доказательства правильности результатов определения хрома проведено сопоставление результатов, полученных независимыми методами и по аттестованной методике (табл. 2). Для доказательства правильности результатов определения мышьяка и селена использован метод «введено-найдено» (табл. 3, 4). Для более строгого доказательства отсутствия систематической погрешности следовало бы применить статистические критерии (критерий Фишера и t-критерий).

Сделанные замечания не снижают научную значимость и практическую ценность работы. Полученные автором научные результаты положены в основу разработки оригинальных высокочувствительных методик определения форм хрома, мышьяка и селена методами МС-ИСП и АЭС-ИСП в техногенных и природных водах.

Диссертационная работа **Оробьёвой Анастасии Сергеевны** соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.2 – Аналитическая химия.

Доцент кафедры аналитической химии  
Национального исследовательского  
Томского государственного университета,  
кандидат химических наук (специальность  
02.00.02 – аналитическая химия), доцент

634050 Томск, пр. Ленина, 36  
E-mail: [lnskvorcova@inbox.ru](mailto:lnskvorcova@inbox.ru)  
тел.: 8-913-887-55-39

 Скворцова Лидия Николаевна

  
уверенно  
СПЕЦИАЛИСТ ПО КАДРАМ  
ОТДЕЛА КАДРОВ  
А. А. АРТЮХОВА



 11.04.2023