

Анализ природных вод методом «холодного пара» на анализаторе ртути РА - 915М

Научный руководитель – Фяйзуллина Рената Вилевна

Салаватова Джамия Салаватовна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геохимии, Москва, Россия

E-mail: salavatova-jamilya2012@yandex.ru

Определение содержания ртути производится методом беспламенной атомно-абсорбционной спектроскопии в сочетании с методом «холодного пара». Метод включает в себя 3 основные стадии. Первая - восстановление ртути, находящейся в водной фазе, до атомарного газообразного состояния. Вторая - перенос газовой фазы потоком инертного газа или воздуха. Третья стадия - детектирование, подразумевает поступление паров ртути в оптическое устройство для измерения поглощения излучения с длиной волны 253,7 нм [1].

В данной работе использован анализатор ртути РА-915М с приставкой РП-92 для реализации метода «холодного пара». Скорость потока воздуха устанавливается на приставке в зависимости от рабочей кюветы, выбор которой зависит от ожидаемой массовой концентрации ртути. Многоходовая кювета применима для диапазона измерений 0,01 - 5 мкг/л, одноходовая - для 0,5 - 200 мкг/л. Для обеих кювет в описываемых диапазонах измерений наблюдается отличная линейность (R^2 достигает 1) и повторяемость результатов.

Пробы воды измеряются как напрямую, так и после минерализации. Последняя применяется для перевода всех форм ртути в состояние Hg (II) [3]. Существуют разные способы минерализации пробы в зависимости от типа матрицы, среди которых перманганатная и бромид-броматная [2]. В работе применялся второй способ, так как перманганат калия зачастую оказывается загрязнен ртутью.

Катионы ртути восстанавливались раствором хлорида олова (II). Защита газового тракта от попадания паров кислот осуществлялась при помощи 30%-раствора гидроксида натрия. После поступления атомарной ртути в аналитическую кювету анализатора происходит измерение атомного поглощения ртути на резонансной длине волны 253,7 нм. Массовая концентрация ртути в пробе автоматически определяется по величине интегрального аналитического сигнала на основании градуировочной характеристики [2].

При сопоставлении имеющихся данных по анализу ртути на приборе УКР-1МЦ и данных по РА-915М (Рис. 1) выявлено, что случайная погрешность внутри одной серии, а также от серии к серии, в разы меньше у нового прибора.

По результатам наших измерений данная методика позволяет определять концентрации ртути в водах значительно ниже ПДК в расфасованной питьевой воде высшей категории, равной 0,2 мкг/л [4].

Источники и литература

- 1) Лапердина Т.Г. Определение ртути в природных водах. Новосибирск: Наука, 2000.
- 2) М 01-55-2016 Методика измерения массовой концентрации ртути в пробах природных и морских вод атомно-абсорбционным методом на анализаторе ртути РА-915М. СПб, 2016.
- 3) Пупышев А.А. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. М.: Техносфера, 2009.

- 4) СанПиН 2.1.4.1116-02 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества.

Иллюстрации

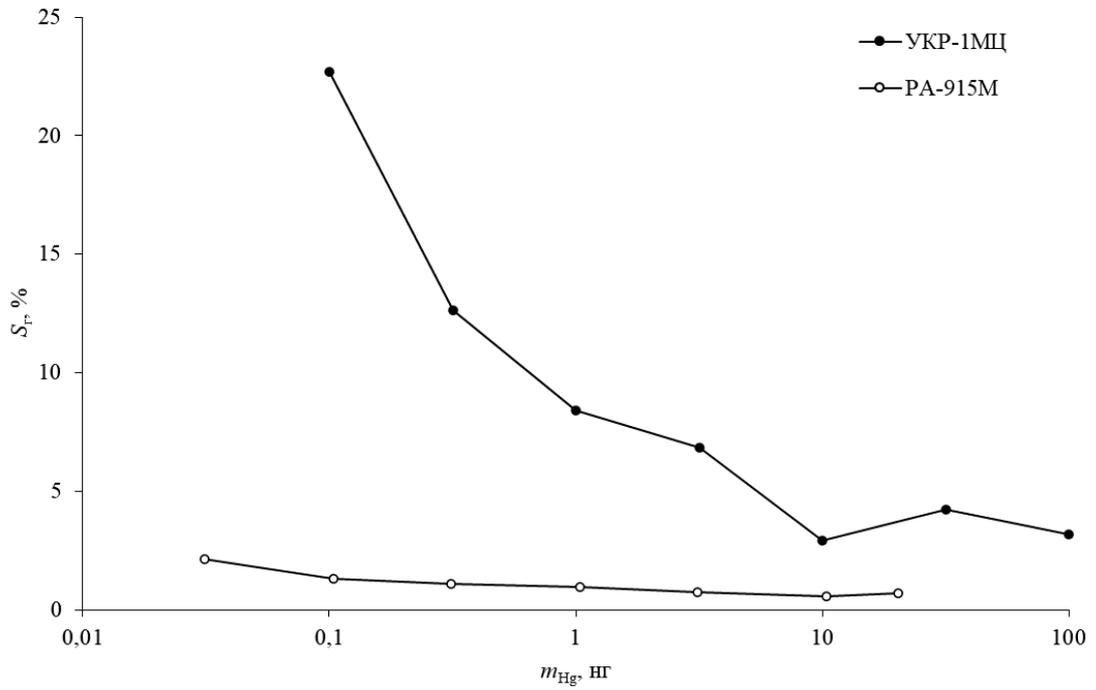


Рис. 1. Зависимость относительного стандартного отклонения (S_r) от массы ртути в аликвоте (m_{Hg}) на разных приборах