

УДК.502.5:543.4

А.С. Шабанов (5 курс, каф. ИСЭБ), А.А. Выговтов, к.т.н., доц.

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ПОМОЩЬЮ ВОЛЬТ-АМПЕРОМЕТРИИ

Как известно, экологический мониторинг предусматривает контроль радиоэкологической безопасности, пестицидов, загрязнений атмосферы, почвы и воды макро и микроэлементами, в частности Pb, Cd, Cu & As. Эти элементы относятся к загрязняющим и нормируются соответствующими документами. Превышение норм содержания этих элементов приводит к нарушениям нормальной работы человеческого организма. Например, повышенное содержание меди в воде может вызвать тошноту, головокружение. Свинец является ядовитым для человека металлом и может аккумулироваться в организме человека, главным образом, в печени, и вызывать тяжелые хронические отравления. Кадмий и его соли оказывают сильное токсическое действие на организм человека. Мышьяк как элемент в чистом виде ядовит только в больших концентрациях, но его соединения (арсениты, ангидрид) сильно токсичны.

Для определения этих веществ используется хроматография, различные виды спектроскопии, а в последнее время широко стали применять и электрохимические методы анализа, в частности вольтамперометрические методы, позволяющие определять элементы с микроконцентрацией до 10^{-4} %.

Суть ВА заключается в регистрации и изучении зависимости тока, протекающего через электролитическую ячейку, от внешнего наложенного напряжения и возникающего при окислении или восстановлении определяемых веществ на поверхности рабочего электрода. Графическое изображение этой зависимости называют вольтамперограммой.

Для регистрации вольтамперограммы нужна электролитическая ячейка, состоящая из индикаторного электрода (иногда его называют рабочим) и электрода сравнения. Электродом сравнения обычно служит насыщенный каломельный электрод. В качестве индикаторного электрода используют ртутный капаящий электрод, микродисковые платиновый или графитовый электроды (стационарные или вращающиеся).

В настоящее время в промышленности выпускается достаточно широкий круг ВА анализаторов для определения различных загрязняющих веществ. Целью нашей бакалаврской работы являлась разработка методических указаний для лабораторной работы по определению некоторых металлов, в частности Cd, Pb, Cu и As в воде и других объектах на приборе АВА-2, выпущенным НПП "Буревестник".

Данная методика была использована для определения свинца в воде, взятой из водозаборника 4-го корпуса СПбГПУ (3.07) мкг/л, а также для определения Cd, Pb, Cu в воде из водоема, находящегося в непосредственной близости от свалки в Приморском районе (3.31) мкг/л, (4.37) мкг/л и (11.04) мкг/л.

Выводы. Разработана методика использования вольтамперометрического анализатора АВА-2 производства НПП "Буревестник" для определения кадмия, свинца, меди и мышьяка в водных растворах. Показана реальная возможность ее использования для определения и измерения концентраций кадмия, свинца, меди и мышьяка в реальных водных растворах.

Относительная погрешность работы прибора при аккуратном выполнении всех этапов методики не превышает 3 %.

Данная методика будет использоваться в учебном процессе по курсу "Методы и приборы экологического мониторинга" для студентов экологических специальностей различных факультетов СПбГПУ, а также рекомендована для использования в научно-исследовательской деятельности лаборатории.