

*Работа выполнена при финансовой поддержке Президента РФ (Программа поддержки ведущих научных школ, грант НШ-5505.2012.3), РФФИ (грант № 12-03-90039-Бел\_а), а также УрО РАН (проекты № 12-П-234-2003, 12-П-3-1030, 12-Т-3-1025).*

## **АТТЕСТАЦИЯ СВИНЕЦСЕЛЕКТИВНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ НА ОСНОВЕ ТАНТАЛАТОВ СВИНЦА**

*Камаева М.А., Штин С.А.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В современном мире большую роль уделяют вопросу защиты окружающей среды от всевозможных загрязнений. В частности, необходимо количественное определение содержания тяжелых металлов в различных объектах окружающей среды. Контроль содержания свинца является чрезвычайно важной задачей экологии. В основном в окружающую среду свинец поступает из химической, металлургической и добывающей промышленности. Исходя из вредного влияния свинца на организм человека, необходимы надежные методы его определения в объектах окружающей среды. Метод потенциметрического анализа с использованием ионоселективных электродов (ИСЭ) нашел широкое применение в аналитической практике. В настоящее время идет активный поиск новых ИСЭ. Поэтому целью работы явилось конструирование и электрохимическая аттестация новых свинецселективных электродов.

Были изготовлены ионоселективные электроды на основе  $Pb_3Ta_4O_{13}$  и  $Pb_3Ta_2O_8$  (в качестве инертной матрицы использовали полиметилметакрилат (ПММА), полистирол (ПС), поливинилхлорид (ПВХ)). Установлены основные характеристики изготовленных электродов, которые приведены в табл.1.

**Таблица 1. Электрохимические характеристики ИСЭ**

Состав мембраны	Матрица	Область линейности моль/л	Крутизна мВ/рМе	Рабочая область рН	Коэффициенты селективности			
					Na <sup>+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Cd <sup>2+</sup>
Pb <sub>3</sub> Ta <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	ПС	10 <sup>-4</sup> – 10 <sup>-1</sup>	26,5	3,6 – 4,7	0,005	0,110	0,100	0,030
	ПВХ	10 <sup>-4</sup> – 10 <sup>-1</sup>	21,1	3,5 – 4,8	0,010	0,090	0,140	0,060
	ПММА	10 <sup>-4</sup> – 10 <sup>-1</sup>	25,6	3,6 – 4,8	0,014	0,830	0,006	0,080
Pb <sub>3</sub> Ta <sub>4</sub> O <sub>13</sub>	ПС	10 <sup>-4</sup> – 10 <sup>-1</sup>	24,9	3,9 – 4,7	0,090	0,200	0,199	0,040
	ПВХ	10 <sup>-5</sup> – 10 <sup>-1</sup>	26,7	3,8 – 4,9	0,023	0,100	0,070	0,170
	ПММА	10 <sup>-4</sup> – 10 <sup>-1</sup>	29,6	3,3 – 4,4	0,014	0,630	0,079	0,050

Изготовленные ИСЭ испытаны в качестве индикаторных при титриметрическом определении ионов Pb<sup>2+</sup> водных растворах с потенциометрической индикацией к.т.т. В работе использовали два варианта определения ионов Pb<sup>2+</sup>: комплексометрическое титрование 0,05 моль/л раствором ЭДТА и осадительное титрование 0,05 моль/л раствором гексацианоферрата (II) калия K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]. Результаты титрования и погрешности определения представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Результаты определения Pb<sup>2+</sup> в растворе методом потенциометрического титрования**

Титрант	Состав мембраны	Матрица	Введено, ммоль	Найдено, ммоль	Относительная погрешность, %
K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]	Pb <sub>3</sub> Ta <sub>2</sub> O <sub>8</sub> Pb <sub>3</sub> Ta <sub>4</sub> O <sub>13</sub>	ПВХ	0,20	0,19	5
		ПВХ	0,20	0,22	10
		ПС	0,20	0,20	0
		ПММА	0,20	0,19	5
ЭДТА	Pb <sub>3</sub> Ta <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	ПВХ	0,20	0,19	5
	Pb <sub>3</sub> Ta <sub>4</sub> O <sub>13</sub>	ПВХ	0,20	0,20	0

Сконструированные электроды обладают удовлетворительными электрохимическими характеристиками и их можно рекомендовать к применению в практике потенциометрического анализа.

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НИОБАТОВ СТРОНЦИЯ – НИКЕЛЯ

*Казанцева Я.В., Штин С.А.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Определение никеля считается важной задачей в виду его широкого распространения в различных объектах окружающей среды. Необходимы точные, чувствительные и экспрессные методы анализа для контроля его содержания. Такими качествами обладает метод потенциометрии с использованием ионоселективных электродов (ИСЭ).

Целью данной работы является конструирование, аттестация и апробация новых ИСЭ на основе сложнооксидных соединений –  $Sr_4Ni_2Nb_2O_{11}$ ,  $Sr_{5,5}Ni_{0,5}Nb_2O_{11}$ ,  $Sr_{5,8}Ni_{0,2}Nb_2O_{11}$ . Для проверки влияния материала инертной матрицы на свойства пленочных электродов с твердым контактом использовались различные полимеры (поливинилхлорид (ПВХ), полиметилметакрилат (ПММА), полистирол (ПС)). Изучены основные характеристики сконструированных электродов (табл. 1).

**Таблица 1. Электрохимические характеристики ИСЭ**

Состав мембраны	Матрица	Область линейности моль/л	Крутизна мВ/рМе	Рабочая область pH
$Sr_4Ni_2Nb_2O_{11}$	ПВХ	$10^{-4} - 10^{-1}$	-23,7	3,8-5,5
	ПММА	$10^{-3} - 10^{-1}$	-17	3,3-4,7
	ПС	$10^{-4} - 10^{-1}$	-11,5	3,0-5,4
$Sr_{5,5}Ni_{0,5}Nb_2O_{11}$ 1	ПВХ	$10^{-4} - 10^{-1}$	-18,1	3,8-5,6
	ПММА	$10^{-4} - 10^{-1}$	-23,3	4,0-6,3
	ПС	$10^{-4} - 10^{-1}$	-22,5	4,2-6,0
$Sr_{5,8}Ni_{0,2}Nb_2O_{11}$ 1	ПВХ	$10^{-4} - 10^{-1}$	-23,7	3,6-5,3
	ПММА	$10^{-4} - 10^{-1}$	-13,5	4,1-5,2
	ПС	$10^{-4} - 10^{-1}$	-26,0	3,2-5,7