

**ИССЛЕДОВАНИЕ СЕНСОРНЫХ СВОЙСТВ
ХИМИЧЕСКИ ОСАЖДЕННЫХ ПЛЕНОК СУЛЬФИДА СВИНЦА
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГАЛОГЕНИД-ИОНОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ**

Хабибова А.И., Варавинова А.Ю., Поздин А.В., Марков В.Ф.

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

Потребность в химических сенсорах для определения галогенид-ионов в водных средах определяется необходимостью контроля качества воды как ключевого фактора экологической безопасности и защиты здоровья населения, поскольку превышение содержания хлоридов, бромидов и йодидов может приводить к коррозии водопроводных систем, образованию токсичных побочных продуктов при водоподготовке и нарушению физиологических процессов в организме человека. Разработка современных портативных сенсоров на основе наноматериалов позволяет заменить трудоемкие лабораторные методы анализа на системы мониторинга в режиме реального времени, обеспечивая мгновенный контроль качества питьевой воды и сточных вод.

Таким образом, целями данной работы являлось исследование детектирования галогенид-ионов с помощью тонких пленок сульфида свинца (PbS), легированных нитратом ртути (HgNO₃), полученных гидрoхимическим осаждением.

Тонкие пленки PbS синтезированы методом химического осаждения из водного раствора в цитратно-аммиачной системе с использованием тиомочевины в качестве источника сульфид-ионов. Для улучшения сенсорных характеристик в реакцию смесь вводили легирующую добавку в виде нитрата ртути. На основе полученных пленок изготовлены экспериментальные сенсорные элементы с чувствительной поверхностью 5×5 мм². Чувствительность экспериментальных сенсорных элементов оценивалась потенциометрическим методом в модельных растворах натриевых солей в диапазоне концентраций от 10⁻⁶ до 10⁶ моль/л. В качестве отклика использовали значение разности потенциалов между пленкой PbS и электродом сравнения. Измерения проводили в электрохимической ячейке вида:

Ag, AgCl | KCl_{нас} | исследуемый р-р | сенсорный элемент.

В результате проведенного исследования были получены концентрационные зависимости отклика сенсорных элементов к исследуемым ионам в водном растворе. Во всем концентрационном диапазоне полученные зависимости имеют линейный характер. Наиболее высокая чувствительность наблюдалась для хлорид-иона: $91,60 \pm 2,15$ мВ/рС_{Cl⁻} для пленок, легированных HgNO₃ (2 мкМ), что значительно превышает стандартную характеристику коммерческих хлорид-селективных электродов.

Таким образом, разработанные сенсорные элементы на основе тонких пленок сульфида свинца представляют собой перспективную, высокочувствительную и обратимую платформу для экспресс-контроля галогенид-ионов в водных средах.