

## Тонкопленочный сенсорный элемент на основе HgS для экспресс-определения паров ртути

© Бездетнова<sup>1</sup> Алена Евгеньевна, Шашмурин<sup>1</sup> Юрий Германович,  
Кочнев<sup>1</sup> Александр Викторович, Марков<sup>1,2\*</sup> Вячеслав Филиппович  
Маскаева<sup>1,2+</sup> Лариса Николаевна и Подмогов<sup>1</sup> Александр Борисович

<sup>1</sup> Кафедра физической и коллоидной химии. ФГАОУ ВПО Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. Ул. Мира, 19. г. Екатеринбург, 620002.

Свердловская область. Россия. Тел.: (343) 375-93-18. E-mail: mln@ural.ru

<sup>2</sup> Кафедра химии и процессов горения. Уральский институт ГПС МЧС России.

Ул. Мира, 22. г. Екатеринбург, 620022. Свердловская область. Россия. Тел.: (343) 360-81-68

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** коллоидно-химическое осаждение, тонкие пленки, сульфид ртути, анализ паров ртути, химические сенсоры, газоанализаторы.

### Аннотация

Разработан сенсорный элемент для определения паров ртути на основе тонкой полупроводниковой пленки HgS. Осаждение пленок осуществлялось на предварительно обезжиренные ситалловые пластины размером 30x16 мм. В составы реакционной смеси входили нитрат ртути Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, тиокарбамид N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>CS, водный раствор аммиака NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O, бихромат калия K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, сульфит натрия Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>. Выявлено, что оптимальными условиями синтеза пленок являются: температура 60 °С, с введением в реакционную смесь добавки соли бихромата калия в количестве 3·10<sup>-3</sup> моль/л. Толщина полученных пленок сульфида ртути составила 0.5-0.6 мкм. На основе полученных слоев HgS были изготовлены сенсорные элементы с площадью чувствительного элемента 5×5 мм. Омические контакты для них были сформированы из электрохимически нанесенного слоя никеля толщиной около 1 мкм. В качестве отклика сенсорных элементов к ртути использовалось изменение омического сопротивления. При этом, как правило, происходит его снижение, что говорит о донорном характере адсорбционного взаимодействия ртути с пленкой. Построена концентрационная зависимость отклика сенсорных элементов в диапазоне концентраций паров ртути 0.09 до 20 мг/м<sup>3</sup>. Пороговая концентрация паров, обеспечивающая в течение 2-5 минут уверенное определение ртути составила около 0.09 мг/м<sup>3</sup>, что создает возможность ее быстрого обнаружения в воздухе в опасных для здоровья человека концентрациях. Установлен обратимый характер адсорбции паров ртути сенсорными элементами на основе химически осажденных пленок HgS, что говорит о возможности их многократного использования. Для сокращения времени регенерации сенсорных элементов после контакта с парами ртути предложен их нагрев до температуры 70-90 °С в течение 10-15 с. Разработанный сенсорный элемент представляет интерес для экспресс-контроля за парами ртути в воздухе при ее разливах, других аварийных ситуациях и может найти применение в составе компактных и доступных по цене анализаторов.