

«Свободностоящие» волоконные электроды из однослойных углеродных нанотрубок для использования в электрохимических приложениях

Гордая О.Р.¹, Вершинина А.И.¹, Иванова Н.В.¹, Свалова А.А.¹

mikranscha@mail.ru

¹ «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Россия

Благодаря своим уникальным свойствам однослойные углеродные нанотрубки (ОУНТ) находят широкое применение в электрохимических приложениях, что требует обеспечения высокой чистоты электродных материалов. Поэтому применение пленок и волокон из ОУНТ в качестве самонесущих структур, которые не нуждаются в подложке и без дополнительных веществ модификатор в форме, так называемых, «свободно-» или «отдельно стоящих» предпочтительнее. В работе было показана возможность применения «свободностоящих» волокон из ОУНТ, в качестве сенсорной платформы для электрохимического анализа. Пленки ОУНТ получали аэрозольным CVD-методом синтеза, в качестве прекурсоров использовались ферроцен с СО или этанолом [1,2]. Пленки ОУНТ имели пропускание 80-60 % или ~10-20 % (при 550 нм). ОУНТ объединены в пучки и имели хаотичное расположение. Волокна формировали методом «мокрого вытягивания» (диаметр составлял ~100-500 мкм) [3]. Известно, что при синтезе нанотрубок протекают процессы, приводящие к появлению различных примесей [2], которые негативно влияют на электрохимический отклик. Группой авторов была разработана и оптимизирована методика подготовки «свободностоящих» волоконных электродов, которая включает термическую (отжиг на воздухе при 330 °С) и кислотную обработки (HCl, HNO₃ + H₂SO₄) пленок и волокон из ОУНТ, а также электрохимическое тестирование: хронопотенциометрия и циклическая вольтамперометрия. С помощью ПЭМ, КР- и ИК Фурье- спектроскопии было установлено снижение количества каталитических частиц, удаление органических загрязнений, функционализация кислородсодержащими группами поверхности ОУНТ при сохранении структуры нанотрубок. Подготовленные «свободностоящие» электроды были успешно применены в электрохимическом анализе для определения мышьяка [4].

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № FZSR-2024-0005).

Ссылки

1. S.D. Shandakov, A.V. Kosobutsky, M.S. Rybakov, O.G. Sevostyanov, D.M. Russakov, M.V. Lomakin, A.I. Vershinina, I.M. Chirkova, Carbon (2018) **126**, 522.
2. A. Moisala, A.G. Nasibulin, S.D. Shandakov, H. Jiang, E.I. Kauppinen, Carbon (2005) **43**, 2066.
3. S.D. Shandakov, A.V. Kosobutsky, A.I. Vershinina, O.G. Sevostyanov, I.M. Chirkova, D.M. Russakov, M.V. Lomakin, M.S. Rybakov, T.V. Glushkova, E.A. Ovcharenko, M.A. Zhilyaeva, A.G. Nasibulin, Mater. Sci. Eng. B (2021) **269**, 115178.
4. N.V. Ivanova, A.I. Vershinina, M.V. Lomakin, D.M. Russakov, O.R. Gordaya, I.M. Chirkova, A.V. Kosobutsky, D.V. Krasnikov, M.R. Chetyrkina, A.G. Nasibulin, S.D. Shandakov. Microchem. J. (2024) **206**, 111482.