



Международная научная конференция
«СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА –
НА СТЫКЕ ФИЗИКИ, ХИМИИ И БИОЛОГИИ»



ФИЦ ПХФ и МХ РАН

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
«СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЧЕСКАЯ
ФИЗИКА – НА СТЫКЕ ФИЗИКИ,
ХИМИИ И БИОЛОГИИ»
посвященной 70-летию ФИЦ ПХФ и МХ РАН***

При поддержке
Российской академии наук,
Министерства науки и высшего образования РФ,
Научного совета РАН по материалам и наноматериалам

15-17 июня 2026 г.
г. Черноголовка, Россия



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ПРОБЛЕМ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ
И МЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Международная научная конференция
"СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА - НА СТЫКЕ ФИЗИКИ, ХИМИИ И БИОЛОГИИ"
посвященная 70-летию ФИЦ ПХФ и МХ РАН
15-17 июня 2026 г.
г. Черноголовка, Россия

ISBN 978-5-91845-131-1

ISBN 978-5-91845-131-1



9 785918 451311 >



ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ГИДРОХИНОНА НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОКСИДАМИ ВИСМУТА И МЕДИ ГРАФИТОВЫХ ЭЛЕКТРОДАХ

Степанов Г.А.^{1@}, Тюкалов А.В.¹, Черенков И.А.¹, Харанжевский Е.В.¹

¹Удмуртский государственный университет

@ 238gregory@gmail.com

Гидрохинон (ГХ) (1,4-дигидроксibenзол) представляет собой широкоприменяемое в промышленности и токсичное ароматическое соединение, которое устойчиво к биодegradации и традиционным методам очистки сточных вод [1]. В связи с этим исследование электрохимического окисления гидрохинона в водных растворах на проявляющих каталитическую активность электродных материалах является актуальной задачей.

В данной работе исследуются процессы циклического электрохимического окисления и восстановления гидрохинона на электродах следующего состава: модифицированный оксидом висмута (Bi_2O_3) графитовый войлок; модифицированный оксидом меди (CuO) бусофит; модифицированный оксидом висмута (Bi_2O_3) бусофит. Материалы электродов получали методом пропитки с последующим отжигом в вакууме. Морфология поверхности исследовалась методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ).

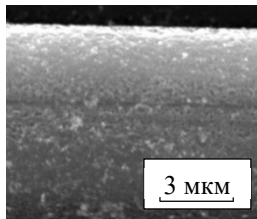
Электрохимическое поведение гидрохинона на поверхности электродных материалов изучалось в растворах методом циклической вольтамперометрии (ЦВА). Использовались трехэлектродные системы, с рабочим электродом из модифицированных углеродных материалов; хлорсеребряным электродом сравнения; графитовым вспомогательным электродом. Начальная концентрация гидрохинона в растворе составляла от 0 до 10 мМ; диапазон измерения потенциалов варьировался от -1,5 до +1,5 В; скорость развертки потенциала 10 мВ сек⁻¹; начальный потенциал 10 мВ.

Исследование морфологии поверхности показало различия в локализации оксидов металлов на поверхности материалов. На графитовом войлоке оксиды локализованы на поверхности волокон, в то время как на бусофите – в порах его развитой поверхности (рис. 1.).

Исследования материалов методом ЦВА показали, что модификация графитового войлока оксидом висмута повышает эффективность окисления. При концентрации гидрохинона 5 мМ ток пика окисления составляет $11,07 \pm 0,01$ мА, что на 18% превышает показатель немодифицированного войлока ($9,36 \pm 0,01$ мА).

Электроды на основе бусофита с CuO демонстрировали максимальные абсолютные значения токов среди всех исследованных материалов. При концентрации 10 мМ токи пиков окисления достигали $9,83 \pm 0,20$ мА.

(а)



(б)

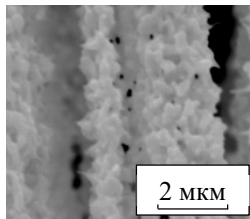


Рис. 1. СЭМ-изображения материалов. (а) Волокна бусофита, модифицированного Bi_2O_3 ; (б) Волокна графитового войлока, модифицированного Bi_2O_3 ;

При модификации бусофита оксидом висмута и концентрация гидрохинона ≥ 5 мМ наблюдалось подавление пиков окисления (см. рис 2. кривая 3). При концентрации 10 мМ ток пика окисления падает до $3,44 \pm 0,02$ мА, против $8,31 \pm 0,18$ мА у немодифицированного бусофита. Что может быть связано со снижением концентрации восстановленной формы вещества ещё до начала процесса электрохимического окисления из-за каталитической активности оксида висмута [2].

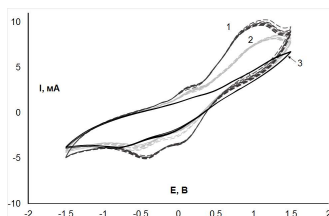


Рис. 2. Диаграммы зависимости силы тока от приложенного потенциала в среде 10 мМ гидрохинона. Электроды из бусофита (1); модифицированные CuO (2); модифицированные Bi_2O_3 (3)

Полученные результаты демонстрируют, что эффективность электрохимической реакции окисления и восстановления гидрохинона зависит как от структуры углеродного материала, так и от возникающих при модификации материалов каталитических эффектов.

[1] Guo Y., 2019, *Polymers*. 11. 1907

[2] da Silva A.R.L., 2018, *RSC Advances*. 8. 3483–3492



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ПРОБЛЕМ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ
И МЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Международная научная конференция
"СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА –
НА СТЫКЕ ФИЗИКИ, ХИМИИ И БИОЛОГИИ"
посвященная 70-летию ФИЦ ПХФ и МХ РАН
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Сдано 28.06.26. Формат 60×90/16. Объем 42 п.л.
Заказ 98. Электронное издание

Подготовлено в ФИЦ ПХФ и МХ РАН
142432, Московская обл., г. Черноголовка, пр-т ак. Семенова, 5
Тел.: 8(49652)2-44-71



Международная научная конференция
«СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА –
НА СТЫКЕ ФИЗИКИ, ХИМИИ И БИОЛОГИИ»



ФИЦ ПХФ и МХ РАН

