



**Уральский  
федеральный  
университет**

имени первого Президента  
России Б.Н.Ельцина

**Институт естественных наук  
и математики**



# ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ХИМИИ

Тезисы докладов

XXXV Российской молодежной научной конференции  
с международным участием, посвященной 165-летию  
со дня рождения Н. С. Курнакова

Екатеринбург  
22–25 апреля 2025 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б. Н. ЕЛЬЦИНА

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

## ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ХИМИИ

Тезисы докладов

XXXV Российской молодежной научной конференции  
с международным участием, посвященной 165-летию  
со дня рождения Н.С. Курнакова

Екатеринбург, 22–25 апреля 2025 года



Екатеринбург  
Издательство Уральского университета  
2025

УДК 54(063)

П 781

Редакционная коллегия:

И. Е. Анимица, Е. В. Вербицкий, С. А. Вшивков, Ю. П. Зайков,  
А. Ю. Зуев, В. Л. Кожевников, М. В. Кузнецов, М. О. Мазурин (отв. за вып.),  
Л. К. Неудачина, Ю. С. Петрова, Е. В. Русинова, А. П. Сафронов,  
В. Я. Сосновских, Д. С. Цветков

- П78 Проблемы теоретической и экспериментальной химии : тез. докл. XXXV Рос. молодеж. науч. конф. с международ. участием, посвящ. 165-летию со дня рожд. Н. С. Курнакова, Екатеринбург, 22–25 апр. 2025 г. / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2025. – 528 с. : ил. – ISBN 978-5-7996-4004-0. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-7996-4004-0

В сборнике представлены результаты исследований по четырем научным направлениям: физикохимии полимерных и коллоидных систем, аналитической химии, физической химии и органической химии.

Для специалистов, занимающихся вопросами теоретической и экспериментальной химии, а также студентов, аспирантов и научных сотрудников.

УДК 351

ISBN 978-5-7996-4004-0

© Уральский федеральный университет, 2025

## ЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИОКСИДА РУТЕНИЯ ПРИ ПРЯМОМ ОКИСЛЕНИИ НИЗШИХ СПИРТОВ В КИСЛОЙ СРЕДЕ

*Максимов И.А., Дидик М.В.*

Удмуртский государственный университет  
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

Разработка и усовершенствование спиртовых топливных элементов (СТЭ) – актуальная задача современной химии. В настоящее время показано, что лучшим катализатором для реакции окисления спиртов является платина. Однако высокая стоимость, а также отравление поверхности металла продуктами окисления, приводящее к снижению его каталитической активности, заставляют вести поиск новых, бесплатиновых анодных катализаторов, обладающих достаточной электропроводностью и обеспечивающих глубину реакции при прямом окислении топлива.

В данной работе исследованы электрокаталитические свойства диоксида рутения, нанесенного на предварительно анодированную титановую подложку для получения пористого наноструктурированного электропроводящего покрытия из  $\text{TiO}_2$ , обеспечивающего хорошее сцепление с катализатором. Диоксид рутения на носителе получали путем термохимического разложения прекурсора  $\text{RuOHCl}_3$  на поверхности подготовленного титанового электрода при  $500^\circ\text{C}$  в течение 2 часов. Электрокаталитическую активность  $\text{RuO}_2$  исследовали вольтамперометрическим методом (циклическая вольтамперометрия) в растворах 0,1М  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и 1М  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в присутствии простейших алифатических спиртов  $\text{C}_1\text{--C}_3$ .

В ходе исследования получено, что на циклических вольтамперограммах (ЦВА)  $\text{Ti/TiO}_2$ -электрода в фоновых растворах при  $E \approx -0,3$  В фиксируется один максимум тока, соответствующий редокс-превращению  $\text{Ti}^{4+}/\text{Ti}^{3+}$ . ЦВА  $\text{Ti/TiO}_2$ -электрода без и в присутствии спиртов, как показал эксперимент, идентичны, что свидетельствует об отсутствии процесса окисления последних и позволяет использовать титан в качестве инертной подложки для нанесения катализатора. На ЦВА  $\text{Ti/TiO}_2/\text{RuO}_2$ -электрода в растворах  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в области потенциалов +0,4...+0,8 В наблюдается подъем тока, связанный с формированием на электроде  $\text{RuO}_2$ , который катализирует процесс окисления спирта. Так в растворах, содержащих этанол и н-пропанол, в области +1,4...+1,6 В наблюдается максимум анодного тока, связанный с необратимым окислением данных спиртов до соответствующих кислот согласно реакции  $\text{R-CH}_2\text{-OH} + \text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightarrow \text{RCOOH} + 4\text{H}^+$  (R:  $-\text{CH}_3$ ,  $-\text{C}_2\text{H}_5$ ). Установлено, что ток окисления линейно возрастает по мере повышения концентрации спирта в ячейке, а его амплитуда выше в 0,1М  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , чем в 1М  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Следует отметить, что в изученных фоновых электролитах токи окисления этанола выше, чем н-пропанола, что свидетельствует о лучшем окислении первого. Эксперименты показали, что метанол не окисляется в кислом электролите на  $\text{Ti/TiO}_2/\text{RuO}_2$ -электроде.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ ПРИГЛАШЕННЫХ УЧАСТНИКОВ                | 7   |
| СЕКЦИЯ ФИЗИКОХИМИИ ПОЛИМЕРНЫХ<br>И КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ   | 11  |
| СЕКЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ<br>И ХИМИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ | 85  |
| СЕКЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ           | 181 |
| СЕКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ                              | 371 |
| АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ                                    | 512 |

*Научное издание*

ПРОБЛЕМЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ  
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ХИМИИ

Тезисы докладов XXXV Российской молодёжной научной конференции  
с международным участием, посвященной 165-летию  
со дня рождения Н. С. Курнакова  
Екатеринбург, 22–25 апреля 2025 года

Ответственный за выпуск  
Мазурин Максим Олегович

Оригинал-макет – А.В. Середа

Электронное сетевое издание  
размещено в архиве УрФУ  
<http://elar.urfu.ru>

Подписано в печать 18.06.2025. Формат 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Уч.-изд. л. 27,9. Объем данных 14,3 Мб.  
Гарнитура Таймс.

Издательство Уральского университета  
620000, Екатеринбург-83, ул. Тургенева, 4  
Тел.: +7 (343) 358-93-06, 358-93-22  
E-mail: [press-urfu@mail.ru](mailto:press-urfu@mail.ru)  
<http://print.urfu.ru>

