



SIBIRSKY INSTITUTE OF CHEMICAL PHYSICS



Программа

II Всероссийской
научно-практической конференции
с международным участием

«Водород. Технологии. Будущее»

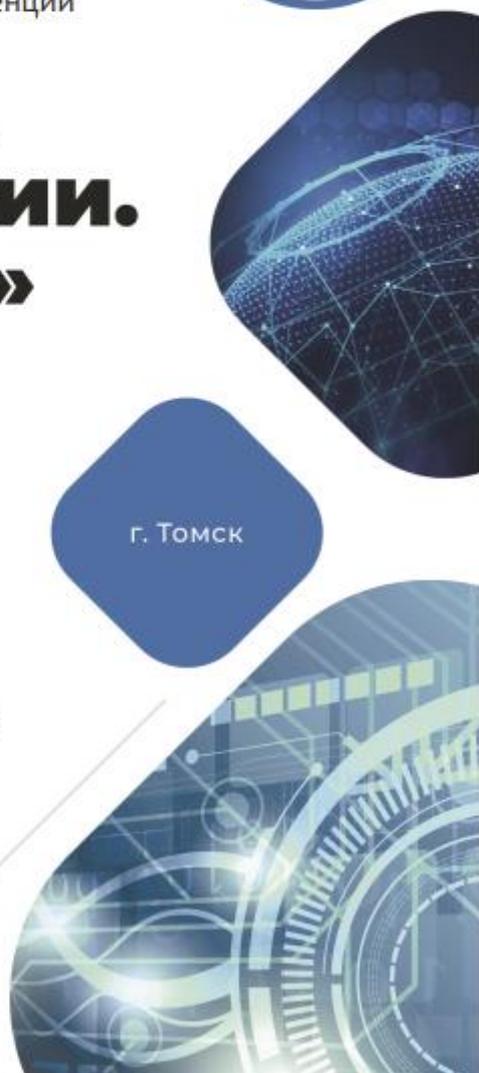
25-27

Октября

2021

г. Томск

 **ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**



13 ⁰⁰ – 14 ⁰⁰	ОБЕД
<p>Ср-1.08 14⁰⁰ – 14²⁰ 15+5 мин</p>	<p><u>Афанасьев Сергей Васильевич</u> ПАО «Тольяттиазот», г. Тольятти Унифицированный энергосберегающий способ переработки углеводов с получением водорода</p>
<p>Ср-1.09 14²⁰ – 14⁴⁰ 15+5 мин</p>	<p><u>Толстой Валерий Павлович</u> Институт химии СПбГУ, г. Санкт-Петербург Новые высокоэффективные электрокатализаторы для реакций выделения водорода и кислорода при электролизе воды, синтезированные методом ионного наслаивания</p>
<p>Ср-1.10 14⁴⁰ – 15⁰⁰ 15+5 мин</p>	<p><u>Столяревский Анатолий Яковлевич</u> ООО «Центр КОРТЭС», г. Москва Адиабатическая конверсия метана в водородной энергетике</p>
15 ⁰⁰ – 15 ³⁰	КОФЕ-БРЕЙК
<p>Ср-1.11 15³⁰ – 15⁵⁰ 15+5 мин</p>	<p><u>Цветков Максим Вадимович</u> ИПХФ РАН, г. Черноголовка Термодинамическая оценка получения водорода некаталитической конверсией биогаза</p>
<p>Ср-1.12 15⁵⁰ – 16¹⁰ 15+5 мин</p>	<p><u>Шайтура Наталья Сергеевна</u> ФИЦ ХФ РАН, г. Москва Способы повышения эффективности получения водорода путём окисления алюминия водой</p>

НОВЫЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОКАТАЛИЗАТОРЫ ДЛЯ РЕАКЦИЙ ВЫДЕЛЕНИЯ ВОДОРОДА И КИСЛОРОДА ПРИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕ ВОДЫ, СИНТЕЗИРОВАННЫЕ МЕТОДОМ ИОННОГО НАСЛАИВАНИЯ

В.П. Толстой, М.В. Канева, Е.В. Батищева, Л.И. Кукло

Институт химии Санкт-Петербургского государственного университета,
Россия, г. Санкт-Петербург, Старый Петергоф, Университетский пр. 26, 198504

E-mail: v.tolstoy@spbu.ru

Как известно, в настоящее время уделяется большое внимание процессам получения водорода и кислорода при электролизе воды и созданию новых бифункциональных электрокатализаторов для реакций выделения водорода (РВВ) и кислорода (РВК) содержащих, с одной стороны, минимальное количество благородных металлов, а, с другой – обеспечивающих минимальные значения перенапряжения и позволяющих выполнять электролиз с использованием электрического тока, полученного, например, от солнечных батарей.

В докладе сообщается об экспериментальном обосновании нового подхода к поиску таких электрокатализаторов основанного на синтезе методом Ионного Наслаивания (ИН) [1] на поверхности электродов рядов таких электрокатализаторов, анализе их свойств и выборе среди них электрокатализаторов с наилучшими свойствами. Синтез данным методом происходит с участием необратимых реакций адсорбции на поверхности электродов из растворов солей катионов и анионов, образующих при взаимодействии слой труднорастворимого соединения прогнозируемого состава. Благодаря этому удается наносить слои таких соединений на поверхность электродов сложной формы и прецизионно задавать их толщину, а также получать мультислои, состоящие из слоёв различного состава и обладающие новыми электрокаталитическими свойствами.

В качестве примеров получения высокоэффективных электрокатализаторов для РВК рассмотрены условия синтеза методом ИН на поверхности никеля и титана нанослоёв гидратированных оксидов $\text{Ir}_x\text{SnO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$ [2], $\text{Cu}_x\text{IrO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$ [3] и Ni_xFeOOH [4]. Отмечается, что нанослои $\text{Ir}_x\text{SnO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Cu}_x\text{IrO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$ являются эффективными электрокатализаторами в кислых растворах, они дают возможность проводить реакцию при токе 10 mA/cm^2 и значениях перенапряжения равных соответственно 288 и 256 мВ. А нанослои Ni_xFeOOH электрокатализаторами для РВК в щелочной области и значение перенапряжения для них составляет 239 мВ. Обсуждаются также особенности создания на основе синтезированных методом ИН нанослоёв оксигидроксидов переходных металлов бифункциональных электрокатализаторов, а также пути повышения электрокаталитической активности электродов из пластин никеля и возможности замены ими электродов на основе сравнительно дорогостоящего пеноникеля.

Работы по данной тематике поддержаны грантом РФФИ № 18-19-00370П.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Толстой В.П. Основы нанотехнологии ионного наслаивания. – СПб.: Изд. ВПТ, 2020. – 142 с.
2. Tolstoy V., Kaneva M., Lobinsky A., Koroleva A. Direct successive ionic layer deposition of nanoscale iridium and tin oxide on titanium surface for electrocatalytic application in oxygen evolution reaction during water electrolysis in acidic medium // J. of Alloys and Comp. – 2020. - V. 834. - № 155205.
3. Tolstoy V., Kaneva M., Fedotova N., Levshakova A. Low temperature synthesis of $\text{Cu}_{0.3}\text{IrO}_x \cdot n\text{H}_2\text{O}$ nanocrystals by successive ionic layer deposition and their electrocatalytic properties in oxygen evolution reaction during water splitting in acidic medium // Ceram. Intern. – 2020. - V. 46. - № 12. - P. 20122-20128.
4. Tolstoy V., Kuklo L., Gulina L. Ni(II) doped FeOOH 2D nanocrystals, synthesized by Successive Ionic Layer Deposition, and their electrocatalytic properties during oxygen evolution reaction upon water splitting in the alkaline medium // J. of Alloys and Comp. – 2019. - V. 786. – P. 198-204.