

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИИ И НАУК О МАТЕРИАЛАХ РАН  
ИНСТИТУТ ХИМИИ РАСТВОРОВ ИМ. Г.А. КРЕСТОВА РАН  
ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КОСТРОМСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ЭЛЕКТРОХИМИИ ИМ. А.Н. ФРУМКИНА РАН  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА. ХИМИЧЕСКИЙ  
ФАКУЛЬТЕТ  
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА  
НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ  
В ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ  
ЭЛЕКТРОХИМИИ»**

**IX Всероссийская (с международным участием)  
научная конференция**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

**4 – 8 сентября 2017 г.**

**ПЛЕС, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., РОССИЯ**

УДК 001.8 : 544.6 (043.2)

«Современные методы в теоретической и экспериментальной электрохимии», IX Всероссийская (с международным участием) научная конференция, г. Плес, Ивановская обл., 4-8 сентября 2017 г. Тезисы докладов. Иваново: Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН, 2017. - 161 с. ISBN 978-5-905364-11-2

Редактор: Парфенюк В.И.

Компьютерная верстка: Тесакова М.В., Чуловская С.А.

Тезисы докладов публикуются в авторской редакции.

---

IX Всероссийская (с международным участием) научная конференция «Современные методы в теоретической и экспериментальной электрохимии» проводится при финансовой поддержке Федерального агентства научных организаций и Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ №17-03-20440).

Информационный партнер:



Спонсоры конференции



фирма Bio-Logic SAS (Франция)  
ЧП "ИлПа Тех" 220089 РБ,  
г. Минск, ул. Уманская, 54 тел. +375 17 328 18 02



ОАО «Элеконд»  
427968, Удмуртская Республика,  
г. Сарапул, ул. Калинина, д.3,  
тел./факс (34147) 4-27-53, 4-32-48  
e-mail: [elecond@elcudm.ru](mailto:elecond@elcudm.ru)  
Сайт: [www.elecond.ru](http://www.elecond.ru)

ISBN 978-5-905364-11-2

© «Институт химии растворов  
им. Г.А. Крестова РАН», 2017

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

**Председатель организационного комитета:**

проф. Парфенюк В.И. (ИХР РАН, Иваново)

**Заместители председателя:**

проф. Базанов М.И. (ИГХТУ, Иваново)

проф. Белкин П.Н. (КГУ, Кострома)

**Ученые секретари:**

к.т.н. Тесакова М.В. (ИХР РАН, Иваново)

к.х.н. Долинина Е.С. (ИХР РАН, Иваново)

**Члены оргкомитета:**

проф. Андреев В.Н. (ИФХЭ РАН, Москва)

чл.-корр. РАН Антипов Е. В. (МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва)

проф. Балмасов А.В. (ИГХТУ, Иваново)

проф. Бутман М.Ф. (ИГХТУ, Иваново)

проф. Воротынцев М.А. (МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва)

проф. Давыдов А.Д. (ИФХЭ РАН, Москва)

чл.-корр. АН РМ Дикусар А.И. (ИПФ АНМ, Кишинев)

проф. Ившин Я.В. (КНИТУ, Казань)

проф. Киселев М.Г. (ИХР РАН, Иваново)

чл.-корр. РАН Койфман О.И. (ИГХТУ, Иваново)

проф. Кайдриков Р.А. (КНИТУ, Казань)

проф. Колесников В.А. (РХТУ им. Д. И. Менделеева, Москва)

проф. Кривенко А.Г. (ИПХФ РАН, Черногоровка)

проф. Кривцов А.К. (ИГХТУ, Иваново)

проф. Кришталик Л.И. (ИФХЭ РАН, Москва)

акад. РАН Лунин В.В. (МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва)

проф. Лутовац М. (Белград, Сербия)

проф. Нараев В.Н. (СПбГТИ (ТУ), Санкт-Петербург)

проф. Румянцев Е.В. (ИГХТУ, Иваново)

проф. Фомичев В.Т. (ВГАСУ, Волгоград)

акад. РАН Цивадзе А.Ю. (ИФХЭ РАН, Москва)

к.х.н. Черник А.А. (БГТУ, Минск)

проф. Шалимов Ю.Н. (ВГТУ, Воронеж)

проф. Янилкин В.В. (ИОФХ КазНЦ РАН, Казань)

## ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ ИНДИЯ ИЗ ТЕТРАБУТИЛАММОНИЙ ХЛОРИД СОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ

Авчукир Х., Есалы Н., Буркитбаева Б.Д., Наурызбаев М.К.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан  
avchukir9@gmail.com

При очистке различных металлов необходимо получение плотных катодных осадков. Для решения этой задачи часто используют добавки поверхностно-активных веществ в электролит рафинирования. В данной работе изучено влияние тетрабутиламмоний хлорида (ТБАХ) на электровосстановление индия из хлоридных электролитов (0,1 М  $InCl_3$  + 2,0М  $NaCl$ ,  $pH=1,5$ ) на стеклоуглеродном электроде (СУ, производство Metrohm).

Кинетика электроосаждения индия на СУ электроде в присутствии ( $10^{-4}M$ ) и в отсутствии ТБАХ исследована методом вращающегося дискового электрода при различной температуре (25-50°C). Полученные экспериментальные зависимости, подчиняющиеся уравнению Левича, позволили установить природу лимитирующей стадии и рассчитать коэффициенты диффузии ионов  $In^{3+}$  ( $D_{In^{3+}}$ ) при различных условиях. Линейная зависимость ( $i^*_{diff}$  от  $\sqrt{\omega}$ ) свидетельствует о протекании процесса в диффузионном режиме. Найдено, что добавки ТБАХ приводят к снижению значений  $D_{In^{3+}}$  и увеличению энергии активации их электровосстановления (~ на 1 кДж/моль). Эти результаты указывают на ингибирование электроосаждения индия в присутствии ТБАХ.

Методом хроноамперометрии получены транзисты тока в интервале потенциалов -0,66В...-0,94В отн. ХСЭ, из которых далее построены транзисты тока в приведенных координатах  $((i/i_{max})^2 - t/t_{max})$ . Из зависимости  $(i/i_{max})^2 - t/t_{max}$  на основании модели Шарифкера-Хилса установлено, что во всех случаях механизм кристаллизации близок к мгновенной 3D нуклеации с диффузионным контролем. Кроме того, использование вышеуказанной модели позволило рассчитать плотность числа активных центров ( $N$ ,  $cm^{-2}$ ) и средний радиус зёрен ( $r$ , см) при различных значениях поляризации (Рис. 1).

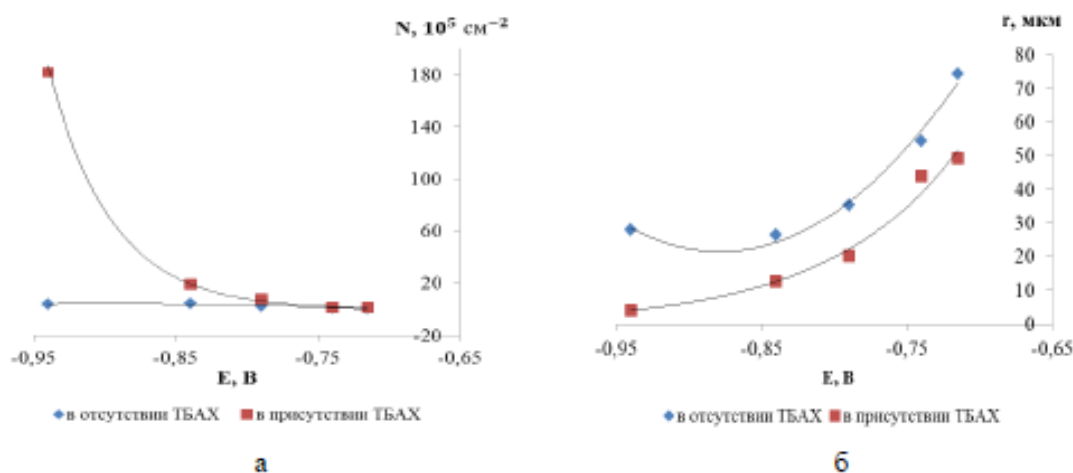


Рисунок 1. Зависимость значений плотности числа активных центров (а) и средних радиусов зёрен (б) от значений поляризации.

Присутствие ТБАХ в электролите приводит к значительному увеличению  $N$  и к уменьшению  $r$ . Таким образом, незначительное содержание ТБАХ в растворе при электроосаждении индия на стеклоуглеродном электроде из хлоридных электролитов приводит к образованию плотных и мелкокристаллических катодных осадков.