

«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ҚЫЗДАР ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КеАҚ  
НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЖЕНСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
«KAZAKH NATIONAL WOMEN'S TEACHER TRAINING UNIVERSITY» NPJSC



**«Жаратылыстану саласындағы ғылым мен білім  
дамуының өзекті бағыты»  
атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік  
конференциясының  
ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ  
международной научно-практической конференции  
«Актуальные направления развития науки и  
образования в области естествознания»**

**COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS  
of the International scientific and practical conference  
«Current directions of development of science and  
education in the field of natural science»**

Алматы  
25 қараша 2022 ж.

Химия ғылымдарының докторы, профессоры  
**ДЖИЕМБАЕВ БУЛАТ ЖАЗКЕНОВИЧТЫҢ**  
75-жылдық мерейтойына арналған  
**«Жаратылыстану саласындағы ғылым мен білім дамуының өзекті  
бағыты»**  
атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының  
**ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**  
международной научно-практической конференции  
**«Актуальные направления развития науки и образования в области  
естествознания»**  
посвященной 75-летию со дня рождения доктора химических наук,  
профессора  
**ДЖИЕМБАЕВА БУЛАТА ЖАЗКЕНОВИЧА**

**COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS**  
of the International scientific and practical conference  
**«Current directions of development of science and education in the field of  
natural science»**  
dedicated to the 75 th anniversary of the professors  
**DZHIEMBAEV BULAT JAZKENOVICH**

Алматы, 2022 ж.

**УДК 001**  
**ББК 72**  
**Ж31**

**Бас редактор**

Басқарма төрағасы – Ректор – Қанай Г.Ә.

**Жауапты редактор**

Ғылыми жұмыс және халықаралық ынтымақтастық жөніндегі проректор Джумакулов З.Д.  
Жаратылыстану институтының директоры Байташева Г.У.  
Білім беру бағдарламасының көшбасшысы Мырзахметова Н.О.

**Құрастырған:**

Жаратылыстану ғылымдарының магистрі Қуандықова А.Б.  
Педагогика ғылымдарының магистрі Диярова Б.М.  
Педагогика ғылымдарының магистрі Камысбаева А.К.  
Педагогика ғылымдарының магистрі Сарсембаева З.Б.

Химия ғылымдарының докторы, профессоры **Джиембаев Булат Жазкеновичтың** 75-жылдық мерейтойына арналған «Жаратылыстану саласындағы ғылым мен білім дамуының өзекті бағыты» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының еңбектер жинағы.

**ISBN 978-601-346-140-3**

**Главный редактор**

Председатель Правления – Ректор - Қанай Г.А.

**Ответственный редактор**

Проректор по научной работе и международному сотрудничеству Джумакулов З.Д.  
Директор Института естествознания Байташева Г.У.  
Лидер образовательной программы Мырзахметова Н.О.

**Составители:**

Магистр естественных наук Қуандықова А.Б.  
Магистр педагогических наук Диярова Б.М.  
Магистр педагогических наук Камысбаева А.К.  
Магистр педагогических наук Сарсембаева З.Б.

Сборник трудов международной научно-практической конференции «Актуальные направления развития науки и образования в области естествознания» посвященной 75-летию со дня рождения доктора химических наук, профессора Джиембаева Булата Жазкеновича.

**Chief Editor**

The Chair of the Managing Board – Rector Gulmira Qanay

**Responsible editor**

Vice-Rector of Research and International Collaborations Z. Jumakulov  
Director of the Institute of Natural Sciences G. Baytasheva  
Leader of educational program N. Myrzahmetova

**Compiled by:**

Master of Special Sciences Kuandykova A.B.  
Master of Education Sciences Diyarova B.M.  
Master of Education Sciences Kamysbaeva A.K.  
Master of Education Sciences Sarsenbaeva Z.B.

Collection of scientific papers of the international scientific and practical conference «Current directions of development of science and education in the field of natural science» dedicated to the 75 th anniversary of the professor Dzhienbaev Bulat Jazkenovich

**ISBN 978-601-346-140-3**

© «Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті» КеАҚ, 2022

## I СЕКЦИЯ

### ҚАЗІРГІ ТАҢДАҒЫ ХИМИЯ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫҢ НЕГІЗГІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

1. Акылбеков Н.И., Чугунова Е.А., Матвеева В.И., Тулесина А.И., Искандеров Э.Р., Жанаков М.Н., Добрынин А.Б., Бурилов А.Р., Аппазов Н.О., Дуйсембеков Б.А., Болтаева Л.А., Александрова Ю.Р., Неганова М.Е., Бухаров С.В. **СИНТЕЗ И СВОЙСТВА НОВЫХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ СОЛЕЙ ШИРОКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗОФУРОКСАНОВ** 13
2. Н.А. Ахатаев **Б.Ж. ДЖИЕМБАЕВ ЖҰМЫСТАРЫНДАҒЫ ТЕТРАГИДРО-ТИОПИРАН -4-ОН НЕГІЗІНДЕГІ  $\alpha$ -ОКСИФОСФОНАТТАР СИНТЕЗІ** 16
3. Н.О. Аппазов, И.Д. Еспанова, Д.Ж. Ниязова, Молданазар А.А., Жаппарбергенов Р.У., М.Ф. Бекхожаев **АСА ЖОҒАРЫ ЖИЛІКТІ СӘУЛЕЛЕНДІРУ ЖАҒДАЙЫНДА КҮРІШ САБАНЫНАН ЦЕЛЛЮЛОЗА АЛУ** 20
4. Н.О. Аппазов, Н.Б. Жумабеков, С.С. Удербаев, Р.Ә. Нарманова, А.Н. Аппаз, И.А. Кожобекова **КҮРІШ ҚАУЫЗЫНАН АЛЫНҒАН БИОКӨМІРДІ ҚОСУ АРҚЫЛЫ БЕТОН МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ БЕРІКТІГІН АРТТЫРУ** 23
5. Н.О. Аппазов, Р.У. Жаппарбергенов, С.А. Қанжар, А.А. Молданазар, Н.Б. Жумабеков, М.Ф. Бекхожаев, С.Ж. Кужамбердиева **АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҚАЛДЫҚТАРЫН TERRA PRETA ОРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШЫНА ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ** 27
6. А. Баешов, А.И. Сыдыкова, А.С. Кадирбаева, Ташенов, Х.Н. Жанбеков **“КҮКІРТ-ГРАФИТ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ЭЛЕКТРОДТА ЖӘНЕ КАДМИЙ” ЖҰБЫ ЭЛЕКТРОДЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ХИМИЯЛЫҚ ТОК КӨЗІН ЖАСАУ ЖӘНЕ КАДМИЙ СУЛЬФИДІНІҢ ҚОСЫЛЫСЫН СИНТЕЗДЕУ** 30
7. А.Б. Баешов, А.К. Баешов, А.Ш. Тажибаева, М.Н. Турлыбекова, А.Т. Дағубаева **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ «ЦИНК-ДИОКСИД ТИТАНА»** 35
8. А. Баешов, А.К. Баешова, Ұ.Ә. Ораз **СОЗДАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОСТАНОВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ Fe(II) – Fe(III) В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ** 39
9. Оңайкул Н.О., Джалилетдинова А.Н., Тен А.Ю., Ю В.К. **СИНТЕЗ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ РАЗЛИЧНЫХ N-АРИЛПИПЕРАЗИНОВ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СУБСТАНЦИЙ** 41
10. М.Д. Султан, К.Б. Мусабеков, Ж.Б. Оспанова **МАЛІ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҚАЛДЫҚТАРЫ НЕГІЗІНДЕ КӨП МАҚСАТТЫ БИОПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ГИДРОЛИЗАТТАРЫН АЛУ** 44
11. Ж.П. Халмуратова, А. Баешов, А.А. Жарменов **ҚҰРАМЫНДА КАРБОНАТ ЖӘНЕ ХЛОРИД ИОНДАРЫ БАР НАТРИЙ ФТОРИДІ ЕРІТІНДІСІНДЕГІ ТИТАН ЭЛЕКТРОДЫНЫҢ АНОДТЫ ҚАСИЕТІ** 48
12. А.Н. Гусяков, Ю.Д. Разгуляева, Т. Бурханбаева, П.Д. Туребаева, А.А. Бакибаев **СИНТЕЗ И КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НОВОГО БИЯДЕРНОГО КОМПЛЕКСА бис(2,4,6,8-ТЕТРАМЕТИЛ-2,4,6,8-ТЕТРААЗАБИЦИКЛО-(3.3.0)ОКТАН-3,7-ДИОН-О,О')-ТЕТРААКВА-гексакис(НИТРАТО-О,О')-ДИНЕОДИМА (III)** 52
13. А.В. Залалтдинова, Ю.М. Садыкова, А.К. Смаилов, Л.М. Трофимова, А.Р. Бурилов, М.А. Пудовик **МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДИЗАЙН НОВЫХ ТИПОВ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ КАРКАСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СИММЕТРИЧНОГО И НЕСИММЕТРИЧНОГО СТРОЕНИЯ** 56
14. Д.А. Федоришин, А.Э. Ухов, А.А. Бакибаев **ИССЛЕДОВАНИЕ БИОСОВМЕСТИМОСТИ ПРОТОТИПА ТВЕРДОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ НА ОСНОВЕ БЕТУЛИНА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАН И ОЖОГОВ** 58
15. G.Yergaziyeva, E. Kutelia, K. Dossuomov, D. Gventsadze, N. Jalabadze, T. Dzigrashvili, L. Nadaraia, O.Tsurtsunia, M. Anissova, M. Mambetova, L.Gventsadze. **EFFECT OF PROCESS PARAMETERS ON DRY METHANE REFORMING OVER NiO-BASED POLYOXIDE CATALYSTS** 62

2. Химические источники ток: справочник/редакция Н.В.Коровина. М.Химия, колос, 2006, -739 с
3. Соловьева В., Степанова И.В., Абу-Хасан М., Сахарова А.С., Химические источники тока: учебное пособие, -Санкт-Петербург, ФГБОУ ВО ПГУПС, 2020, -53 с.
4. Досаян М.А. Химические источники тока, 2-е издание Л. 1969
5. Романов В.В., Хашев Ю.М., Химические источники тока, М., 1968
6. Менковский М.А., Яворский В.Т. Технология серы, М., -1985, -327 с.
7. Баешов А., Жданов С.И., Баешова А.К. и др.. Электрохимия серы и ее соединений, Галым, Алматы,-1997,-160 с.
8. Баешов А., Фигуринене И.В., Доспаев М. Электрохимический синтез соединений серы. Издательство "Гласир", Караганда, 2017,-273 с.
9. Баешов А., Мамырбекова А., Омарова Э. И другие. Способы изготовления серографитового электрода, Предварительный патент РК 17771 от 09.03.2005., бюл. 9, 2006
10. Справочник по электрохимии, Л. Химия, 1981-488 с.

УДК 544.65

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ «ЦИНК-ДИОКСИД ТИТАНА»

**А. Б. Баешов<sup>1</sup>, А. К. Баешова<sup>2</sup>, А. Ш. Тажибаева<sup>2\*</sup>, М. Н. Турлыбекова<sup>1</sup>, А.Т. Дагубаева<sup>1</sup>**  
*<sup>1</sup>РГП «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья РК», г. Алматы, Казахстан*

*<sup>2</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан*  
E-mail: [tazhibayeva.aigerim1995@gmail.com](mailto:tazhibayeva.aigerim1995@gmail.com)

***Аннотация** приведены результаты исследования процесса формирования композиционного электрохимического покрытия «цинк-диоксид титана» из сульфатного электролита методом электролиза под действием импульсного тока. Установлен элементный состав полученного покрытия, показано что он соответствует составу цинковой матрицы с содержанием диоксида титана. Методом снятия потенциодинамических поляризационных кривых и методом химического анализа проведены испытания на коррозионную устойчивость и показано, что покрытия «цинк – диоксид титана» обладают антикоррозионными свойствами в сульфатной среде.*

***Ключевые слова:** композиционные покрытия, цинк, диоксид титана, коррозия.*

На данный момент гальваническое цинкование – одно из самых распространенных методов защиты изделий, обеспечивающее получение покрытий, обладающих антикоррозионными и декоративными свойствами. Это связано с тем, что цинк и его соединения практически безвредны, легкодоступны и дешевле по сравнению с другими металлами. К примеру, цинк дешевле никеля в четыре раза, а олова — в восемь раз. Более надежными и прочными представляются покрытия, включающие кроме основного металла и другие соединения. Чаще всего в качестве включений могут применяться оксиды металлов. В том случае, если оксиды металлов образуют вместе с металлом прочные покрытия, получают так называемые композиционные покрытия. Если же такие покрытия формируются под действием электрического тока, то они называются композиционными электрохимическими покрытиями (КЭП).

Композиционные электрохимические покрытия получают методом электролиза. Например, в работе [1] описывается способ получения КЭП цинк-коллоидный графит при использовании нестационарного режима электролиза. Замечено, что покрытия, полученные в нестационарном режиме, обладают большей коррозионной стойкостью чем покрытия, полученные при постоянном токе. В качестве дисперсной фазы также используют химически синтезированные наночастицы серебра. Композиционные покрытия могут состоять из частиц наноксида цинка, покрытого диоксидом титана, который может поглощать ультрафиолетовый и видимый свет и иметь фотокаталитические свойства [2,3]. Коррозионностойкое композиционное покрытие успешно осаждается из сульфатно-хлоридного цинкового электролита, использование наночастиц TiO<sub>2</sub> придает хорошую коррозионную стойкость цинковому покрытию. Установленные условия предлагают использовать для создания покрытий Zn-TiO<sub>2</sub> в более крупном масштабе [4]. Также есть мнение, что

введение углеродных нанотрубок в электролит цинкования улучшает трибологические свойства КЭП [5].

Целью нашей работы является изучение процесса формирования цинковых композиционных электрохимических покрытий с включением диоксида титана, а также проведение испытаний полученных покрытий на коррозионную устойчивость. Исследования проводили методом электролиза под действием импульсного тока. В качестве катода использовали медную пластину, в качестве анода – цинк. Электролитом служил раствор сульфата цинка с концентрацией 100 г/л с добавлением борной кислоты (30 г/л). В электролит добавлен диоксид титана в виде дисперсных частиц с концентрацией 5 г/л. Исследовано влияние плотности тока в пределах 50-800 А/м<sup>2</sup> на процесс формирования КЭП. Установлено, что оптимальной плотностью является 200 А/м<sup>2</sup>. В результате электролиза на медном катоде сформировалось покрытие, состав которого был идентифицирован элементным анализом (таблица 1).

Таблица 1. Элементный состав композиционного цинкового покрытия с включением дисперсных частиц диоксида титана, полученного при поляризации катодным импульсным током (все результаты в весовых %)

Спектр	O	Al	Si	S	Cl	Ti	Cu	Zn	Итого
Спектр 1	8,55	0,09	0,09	0,03	0,11	6,35	0,22	84,56	100,00
Спектр 2	8,34	0,10	0,10	0,03	0,14	4,14	0,25	86,90	100,00
Спектр 3	9,22	0,07	0,05	0,13	0,27	4,90	0,23	85,13	100,00
Среднее	<b>8,70</b>	<b>0,09</b>	<b>0,08</b>	<b>0,06</b>	<b>0,18</b>	<b>5,13</b>	<b>0,23</b>	<b>85,53</b>	100,00

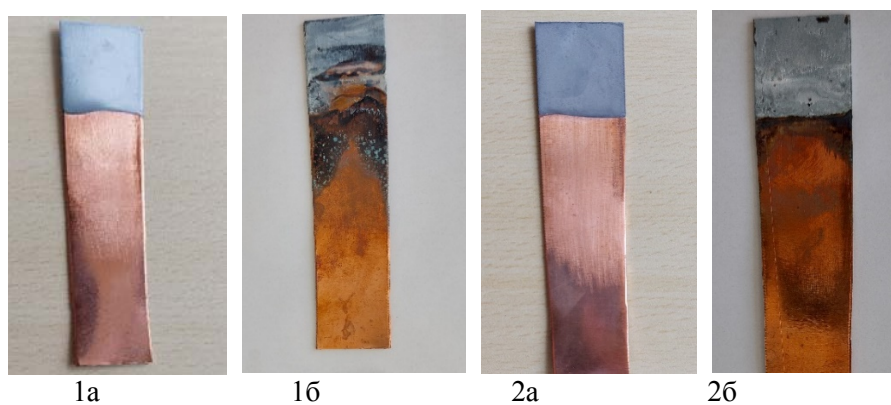
Полученное покрытие было исследовано на коррозионную стойкость согласно ГОСТ Р9.907-2007 (ИСО 8407:1991) – Металлы, сплавы, покрытия металлические. Методы удаления продуктов коррозии после коррозионных испытаний.

Отмечаем, что в ходе экспериментов было получено покрытие без включения диоксида титана, т.е. цинковое («холостое»). Полученные покрытия цинка испытали методом, который основан на удалении продуктов коррозии с поверхности образцов при химическом растворении в 2%-ном растворе сульфата натрия. Образцы погружали в раствор и оставили на 7 суток. После извлечения образцов из раствора, удаляли продукты коррозии с поверхности и тщательно промывали сначала водопроводной, а затем дистиллированной водой, затем высушивали и взвешивали. Испытания образцов повторяли несколько раз, провели сравнительный анализ по потере массы. Данные о потере масс приведены в таблице 2.

Таблица 2. Общая потеря массы «холостого» цинкового и композиционного покрытия «цинк-диоксид титана» при химической коррозии

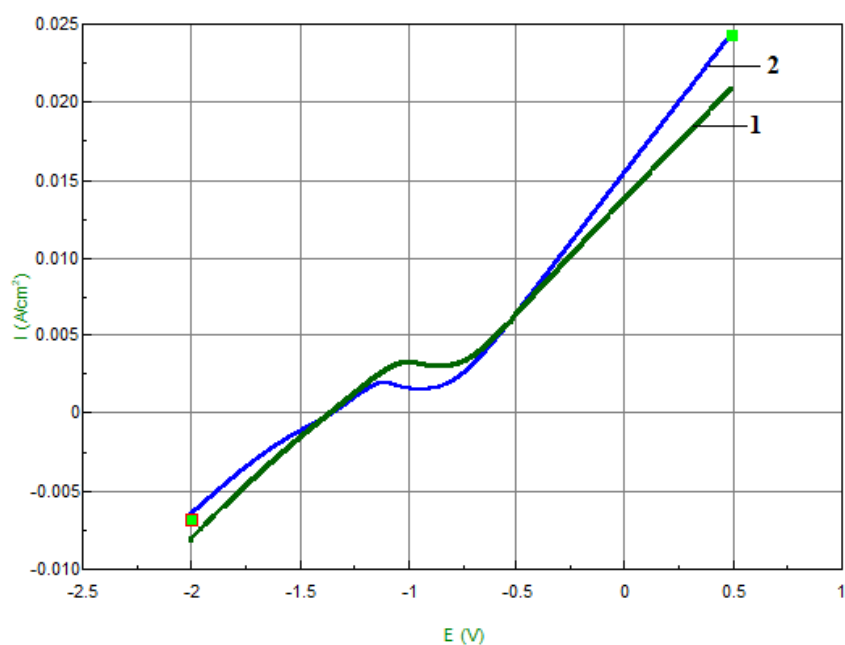
Образец \ Число испытаний	1	2	3	Общая потеря массы, г
	Zn	0,111	0,0029	
Zn-TiO <sub>2</sub>	0,0361	0,0022	0,0006	0,0389

Как видно из таблицы, общая потеря массы КЭП «цинк-диоксид титана» после испытания составляет в среднем 0,04 г, что в 3 раза меньше, чем потеря массы «холостого» цинкового покрытия. По этим результатам можно предположить, что дисперсные порошки TiO<sub>2</sub>, значительно улучшают коррозионностойкость цинкового покрытия. Это визуально видно на фотографиях (рис. 1).

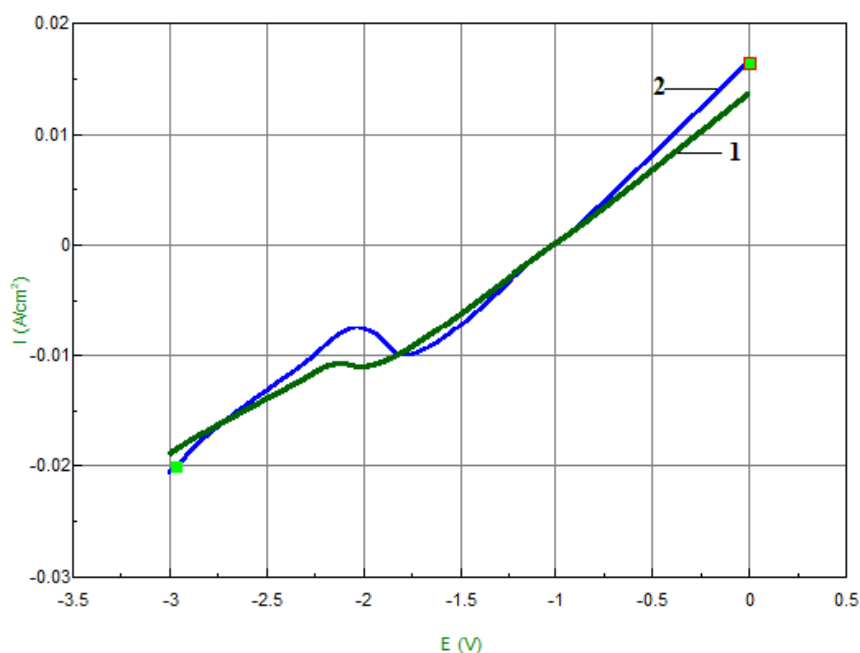


1-рисунок - Фотографии «холостого» цинкового до (1а) и после (1б) и композиционного покрытия «цинк-диоксид титана» до (2а) и после (2б) выдержки в растворе сульфата натрия

С целью определения анодного и катодного поведения полученного покрытия в растворах сульфата натрия проводились исследования методом снятия потенциодинамических поляризационных кривых (рис. 2,3).



2-рисунок - Анодные потенциодинамические поляризационные кривые покрытий в растворе сульфата натрия: 1- цинк-диоксид титана; 2- цинк;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ – 0,1M,  $V = 100$  мВ/с,  $t=25^\circ\text{C}$



3-рисунок - Катодные потенциодинамические поляризационные кривые покрытий в растворе сульфата натрия: 1- цинк-диоксид титана; 2- цинк;  $\text{Na}_2\text{SO}_4 - 0,1\text{M}$ ,  $V = 100 \text{ мВ/с}$ ,  $t=25^\circ\text{C}$

Анодные и катодные потенциодинамические поляризационные кривые в растворе сульфата натрия показали, что КЭП «цинк-диоксид титана» более устойчив к коррозии по сравнению с «холостым» цинковым покрытием.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследовано влияние катодного импульсного тока на формирование композиционных электрохимических покрытий - «цинк-диоксид титана» на поверхности медного электрода в присутствии дисперсного порошка диоксида титана в растворе. Методом снятия потенциодинамических кривых и химического растворения установлено, что коррозионная устойчивость покрытия на цинковой матрице с включением диоксида титана выше, чем у покрытия из цинка.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шевченко Т. Ю., Соловьева Н. Д., Нечаев Г. Г. Композиционные электрохимические покрытия на основе цинка, полученные в нестационарном режиме электролиза.
2. M.K. Punith Kumar, Chandan Srivastava. Morphological and electrochemical characterization of electrodeposited Zn-Ag nanoparticle composite coatings // *Materials characterization*. – 2013. – vol.85. – P. 82-91  
<https://doi.org/10.1016/j.matchar.2013.08.017>
3. W. Wu, Y-W. Cai, J-F. Chen, S-L. Shen, A. Martin & L-X. Wen. Preparation and properties of composite particles made by nano zinc oxide coated with titanium dioxide // *Journal of Materials Science*. – 2006. – vol. 41. – P. 5845–5850  
<https://doi.org/10.1007/s10853-006-0288-0>
4. M K Punith Kumar<sup>1</sup>, T V Venkatesha<sup>1</sup>, M K Pavithra<sup>1</sup> and A Nithyananda Shetty. The fabrication, characterization and electrochemical corrosion behavior of Zn-TiO<sub>2</sub> composite coatings // *Physica Scripta*. – 2011. – Vol. 84, №3  
<https://doi.org/10.1088/0031-8949/84/03/035601>
5. Целуйкин В.Н., Корешкова А.А. Электроосаждение композиционных покрытий цинк-углеродные нанотрубки // *Химия и химическая технология*. – 2015. – Т.58.