

ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)

2017 • 2

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

## БАЯНДАМАЛАРЫ

---

## ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ЖУРНАЛ 1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1944 г.  
PUBLISHED SINCE 1944



Бас редакторы  
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Редакция алқасы:

**Адекенов С.М.** проф., академик (Қазақстан) (бас ред. орынбасары)  
**Боос Э.Г.** проф., академик (Қазақстан)  
**Величкин В.И.** проф., корр.-мүшесі (Ресей)  
**Вольдемар Вуйцик** проф. (Польша)  
**Гончарук В.В.** проф., академик (Украина)  
**Гордиенко А.И.** проф., академик (Белорус)  
**Дука Г.** проф., академик (Молдова)  
**Илолов М.И.** проф., академик (Тәжікстан),  
**Леска Богуслава** проф. (Польша),  
**Локшин В.Н.** проф. чл.-корр. (Қазақстан)  
**Нараев В.Н.** проф. (Ресей)  
**Неклюдов И.М.** проф., академик (Украина)  
**Нур Изура Удзир** проф. (Малайзия)  
**Перни Стефано** проф. (Ұлыбритания)  
**Потапов В.А.** проф. (Украина)  
**Прокопович Полина** проф. (Ұлыбритания)  
**Омбаев А.М.** проф. (Қазақстан)  
**Өтелбаев М.О.** проф., академик (Қазақстан)  
**Садыбеков М.А.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Сатаев М.И.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Северский И.В.** проф., академик (Қазақстан)  
**Сикорски Марек** проф., (Польша)  
**Рамазанов Т.С.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Такибаев Н.Ж.** проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Харин С.Н.** проф., академик (Қазақстан)  
**Чечин Л.М.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Харун Парлар** проф. (Германия)  
**Энджун Гао** проф. (Қытай)  
**Эркебаев А.Э.** проф., академик (Қырғыстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»  
ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)  
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 01.06.2006 ж.  
берілген №5540-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
[http://nauka-nanrk.kz\\_reports-science.kz](http://nauka-nanrk.kz_reports-science.kz)

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор  
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

**Адекенов С.М.** проф., академик (Казахстан) (зам. гл. ред.)  
**Боос Э.Г.** проф., академик (Казахстан)  
**Величкин В.И.** проф., чл.-корр. (Россия)  
**Вольдемар Вуйцик** проф. (Польша)  
**Гончарук В.В.** проф., академик (Украина)  
**Гордиенко А.И.** проф., академик (Беларусь)  
**Дука Г.** проф., академик (Молдова)  
**Илолов М.И.** проф., академик (Таджикистан),  
**Леска Богуслава** проф. (Польша),  
**Локшин В.Н.** проф. чл.-корр. (Казахстан)  
**Нараев В.Н.** проф. (Россия)  
**Неклюдов И.М.** проф., академик (Украина)  
**Нур Изура Удзир** проф. (Малайзия)  
**Перни Стефано** проф. (Великобритания)  
**Потапов В.А.** проф. (Украина)  
**Прокопович Полина** проф. (Великобритания)  
**Омбаев А.М.** проф. (Казахстан)  
**Отелбаев М.О.** проф., академик (Казахстан)  
**Садыбеков М.А.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Сатаев М.И.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Северский И.В.** проф., академик (Казахстан)  
**Сикорски Марек** проф., (Польша)  
**Рамазанов Т.С.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Такибаев Н.Ж.** проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Харин С.Н.** проф., академик (Казахстан)  
**Чечин Л.М.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Харун Парлар** проф. (Германия)  
**Энджун Гао** проф. (Китай)  
**Эркебаев А.Э.** проф., академик (Кыргызстан)

«Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5540-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г.Алматы, ул.Шевченко, 28, ком.218-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz> [reports-science.kz](http://reports-science.kz)

---

©Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017 г.

Адрес типографии: ИП «Аруна», г.Алматы, ул.Муратбаева, 75

**E d i t o r i n c h i e f**doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov****E d i t o r i a l b o a r d:****Adekenov S.M.** prof., academician (Kazakhstan) (deputy editor in chief)**Boos E.G.** prof., academician (Kazakhstan)**Velichkin V.I.** prof., corr. member (Russia)**Voitsik Valdemar** prof. (Poland)**Goncharuk V.V.** prof., academician (Ukraine)**Gordiyenko A.I.** prof., academician (Belarus)**Duka G.** prof., academician (Moldova)**Ilolov M.I.** prof., academician (Tadjikistan),**Leska Boguslava** prof. (Poland),**Lokshin V.N.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Narayev V.N.** prof. (Russia)**Nekludov I.M.** prof., academician (Ukraine)**Nur Izura Udzir** prof. (Malaysia)**Perni Stephano** prof. (Great Britain)**Potapov V.A.** prof. (Ukraine)**Prokopovich Polina** prof. (Great Britain)**Ombayev A.M.** prof. (Kazakhstan)**Otelbayv M.O.** prof., academician (Kazakhstan)**Sadybekov M.A.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Satayev M.I.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Severskyi I.V.** prof., academician (Kazakhstan)**Sikorski Marek** prof., (Poland)**Ramazanov T.S.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Takibayev N.Zh.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief**Kharin S.N.** prof., academician (Kazakhstan)**Chechin L.M.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Kharun Parlar** prof. (Germany)**Endzhun Gao** prof. (China)**Erkebayev A.Ye.** prof., academician (Kyrgyzstan)**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.****ISSN 2224-5227****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5540-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz> / [reports-science.kz](http://reports-science.kz)

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**A.B. Bayeshov<sup>1</sup>, A.S. Kadirbayeva<sup>1</sup>, A.K. Bayeshova<sup>2</sup>, M.Zh. Zhurinov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> D.V. Sokolsky Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup> Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

[bayeshov@mail.ru](mailto:bayeshov@mail.ru), [altinay\\_aidyn2789@mail.ru](mailto:altinay_aidyn2789@mail.ru), [azhar\\_b@bk.ru](mailto:azhar_b@bk.ru)

## DISSOLUTION OF ALUMINUM ELECTRODES IN SODIUM CHLORIDE SOLUTION WITH ADDITION OF ALKALINE BY POLARIZATION OF ALTERNATING CURRENT

**Annotation.** There were investigated the process of electrochemical dissolution of bipolar and monopolar electrodes in a solution of aluminum chloride with addition of sodium hydroxide at polarization of alternating current and developed a new method of synthesis of aluminum hydroxide. In order to determine the mechanism of formation of aluminum hydroxide during at polarization by alternating current, the anode, cathode, anode-cathode potentiodynamic cyclic polarization curves in 0.05 n and 0.25 n sodium chloride with addition of sodium hydroxide are withdrawn.

The effect of current density, electrolyte concentration for the formation of aluminum hydroxide, during polarization of aluminum electrodes by alternating current with a frequency of 50 Hz in solutions of sodium chloride with addition of sodium hydroxide is studied. It is shown that, when the current density at the electrodes in the range 50-250 A/m<sup>2</sup> the current output value of dissolution of each aluminum electrode are reduced on the average from 280% to 75%. It is found that under optimum conditions of electrolysis ( $i = 50 \text{ A/m}^2$ ,  $\text{NaOH} = 0,05 \text{ n}$ ,  $\text{NaCl} = 1 \text{ n}$ ,  $t = 20^\circ\text{C}$ ) the average current output value of the formation of aluminum hydroxide was 280%. It was shown that during the polarization at alternating current, the rate of dissolution of the bipolar aluminum electrode is almost equal to the rate of dissolution of monopolar electrodes.

**Keywords:** electrolysis, polarization, aluminum, sodium hydroxide electrolyte.

ӘОЖ: 541.1.38

**А.Б. Бәешов<sup>1</sup>, А.С. Қадирбаева<sup>1</sup>, А.Қ. Бәешова<sup>2</sup>, М.Ж. Жұрынов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Д.В. Сокольский атындағы Жанармай катализ және электрохимия институты, Алматы қ., Қазақстан;

<sup>2</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

## АЙНЫМАЛЫ ТОҚПЕН ПОЛЯРИЗАЦИЯЛАНҒАН АЛЮМИНИЙ ЭЛЕКТРОДТАРЫНЫҢ СІЛТІ ҚОСЫЛҒАН НАТРИЙ ХЛОРИДІ ЕРІТІНДІСІНДЕ ЕРУІ

**Аннотация.** Биполярлы және монополярлы алюминий электродтарының сілті қосылған натрий хлориді ерітіндісінде айнымалы токпен поляризациялау кезіндегі электрохимиялық еру процесі зерттелді және алюминий гидроксидін синтездеудің жаңа тәсілі жасалды. Айнымалы токпен поляризациялау кезінде алюминий гидроксидінің түзілуінің механизмін анықтау мақсатында сілті қосылған натрий хлориді ерітіндісінде алюминий электродының анодты, катодты және анод-катодты циклді потенциодинамикалық поляризация-

лық қисықтары түсірілді. Бұл тәжірибелер натрий гидроксиді ерітіндісінің 0,05н және 0,25 н ерітінділерінде жасалды.

Сонымен қатар сілті қосылған натрий хлориді ерітіндісінде алюминий электродтарын жиілігі 50 Гц өндірістік айнымалы тоқпен поляризациялағанда, алюминий гидроксидінің түзілуіне тоқ тығыздығының және натрий гидроксиді ерітіндісінің концентрациясының әсерлері зерттелді. Электродтардағы тоқ тығыздығын 50-250 А/м<sup>2</sup> аралығында арттыру барысында әрбір алюминий электродының еруінің орташа ток бойынша шығымының мәндері 280%-дан 75%-ға дейін төмендейтіндігі көрсетілді. Электролиздің оңтайлы жағдайларында ( $i = 50 \text{ А/м}^2$ , NaOH = 0,05н, NaCl = 1н,  $t=20^\circ\text{C}$ ) алюминий гидроксидінің түзілуінің орта есеппен алынған ток бойынша шығымының максималды мәні 280%-ға тең болатындығы анықталды. Айнымалы тоқпен поляризацияланған биполярлы алюминий электродының еру жылдамдығы монополярлы электродтардың еру жылдамдығымен шамамен бірдей екені алғаш рет көрсетілді.

**Түйінсөздер:** электролиз, поляризация, алюминий, натрий гидроксиді, электролит.

Алюминийдің кез келген қосылысын синтездеу кезінде, шикізат ретінде алюминий гидроксиді қолданылатындықтан, қазіргі таңда осы қосылысқа деген сұраныс біршама артып отыр. Алюминий гидроксиді өзінің әртүрлі заттарды адсорбциялау қабілетіне байланысты суды тазартуда, медициналық вакцина жасауда пайдаланылатын әртүрлі препараттар құрамына енеді [1,2]. Осыған байланысты алюминий гидроксидін синтездеудің және алынған өнімнің тазалық дәрежесін жоғарылатудың амалдарын іздестіру өзекті мәселелер қатарында болып көрінеді.

Биполярлы және монополярлы алюминий электродтарын сілті қосылған натрий хлориді ерітіндісінде айнымалы тоқпен поляризациялау кезіндегі электрохимиялық еруін зерттеу және электролиз нәтижесінде түзілетін алюминий гидроксидін синтездеу мүмкіншіліктерін анықтау осы жұмыстың мақсаты болып табылады.

Алюминийдің электрохимиялық қасиетін зерттеу, негізінен, оны анодтау процесінен бастау алған. Күкірт қышқылы ерітіндісінде электрохимиялық анодтау процесінде металдардың беті оксидті пленкамен қапталады. Сол себепті, бұл процесс - алюминийді коррозиядан қорғау үшін және декоративті мақсатта, автобус, троллейбус, трамвай тетіктерін және де басқа қондырғыларды жасауда қолданылып келеді [3-6].

Алюминий электродының сулы ерітінділерде айнымалы тоқпен поляризациялау кезіндегі еруінің механизмдерін анықтау бағытында бұрын да бірқатар зерттеулер жүргізілген [7-19].

Алдын-ала жүргізілген зерттеулер алюминий электродын натрий гидроксиді қосылған натрий хлориді ерітіндісінде айнымалы тоқпен поляризациялағанда алюминий гидроксидінің түзілетіндігін көрсетті.

Айнымалы тоқпен поляризациялау кезінде ток бағытының өзгеруі орын алатындығы белгілі, бірақ тек электролиз нәтижесіне қарап, процестің механизмін анықтау мүмкін емес. Ал басқа жағынан қарастырғанда, электродтардың циклді поляризациялық қисықтарын түсірсе, ток бағыты өзгерген сәтте қандай процестер жүретіні байқалады. Сол себептен, осы жұмыста алюминий электродтарын айнымалы тоқпен поляризациялау кезінде алюминий гидроксидінің түзілу механизмін анықтау мақсатында сілті қосылған натрий хлориді ерітіндісінде анод, катодты және анод-катодты циклді потенциалдинамикалық поляризациялық қисықтары түсірілді.

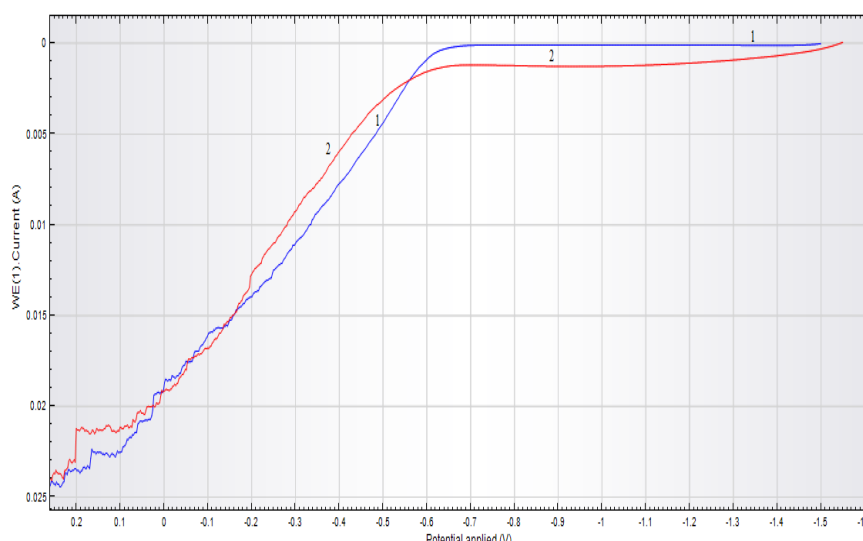
Потенциодинамикалық поляризациялық қисықтар түсіру үшін «Autolab PGSTAT 302N» потенциостаты қолданылды. Эксперименттер электрод кеңістіктері бөлінген үш электродты ұяшықта жүргізілді. Жұмыс электроды ретінде диаметрі 1,5 мм алюминий сымының беткі шеті, ал екінші қосымша электрод ретінде платина сымы қолданылды. Барлық потенциал мәндері қаныққан калий хлориді ерітіндісіне салынған күмісхлорлы салыстыру электродына салыстыра келтірілген (+0,203В).

Әрбір тәжірибе алдында электродтар ұнтақтылығы 2000 болатын түрпі (наждак) материалында тегістеліп, спиртпен майсыздандырылып, сумен шайылып, соңынан фильтр қағазымен мұқият сүртілді.

Потенциодинамикалық поляризациялық қисықтарды натрий хлориді ерітіндісінде түсіру кезінде натрий гидроксиді ерітіндісінің минималды (0,05н) және максималды (0,25 н) концентрациялары алынды.

Натрий гидроксиді қосылған натрий хлориді ерітіндісінде түсірілген анодты потенциалдинамикалық поляризациялық қисықта алюминий электродының потенциалын анод бағытында

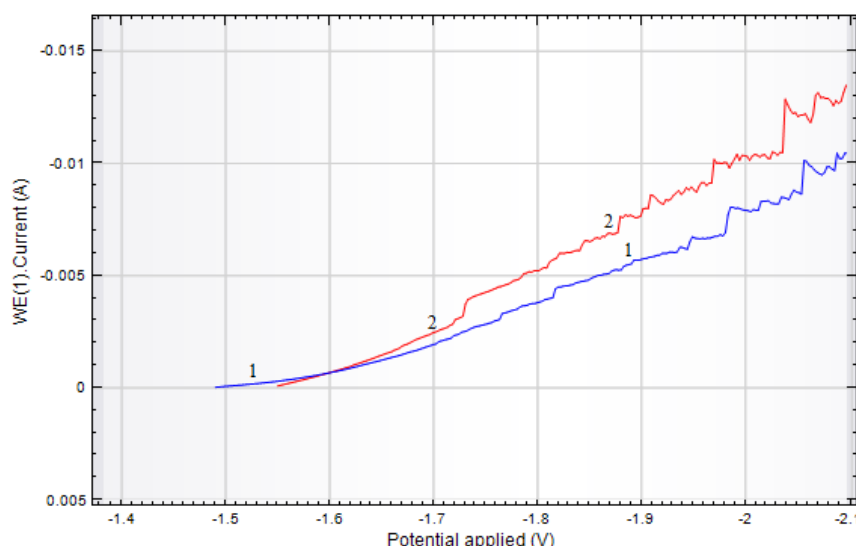
ығыстырғанда, «минус» 600 мВ потенциалдар аумағынан бастап металдың анодты еруоғы полярограммада тіркелді (1-сурет). Натрий гидроксиді концентрациясының 0,05-0,25 н аралығында өзгеруі кезінде, потенциодинамикалық қисықтарда айтарлықтай өзгеріс байқалмайды.



$v=50\text{mB/c}$ ;  $t=25^0\text{C}$ ; C, H: 1- NaCl -1,0 + NaOH-0,05; 2-NaCl-1,0 + NaOH-0,25;

1-сурет – Алюминий электродының анодты потенциодинамикалық поляризациялық қисығы

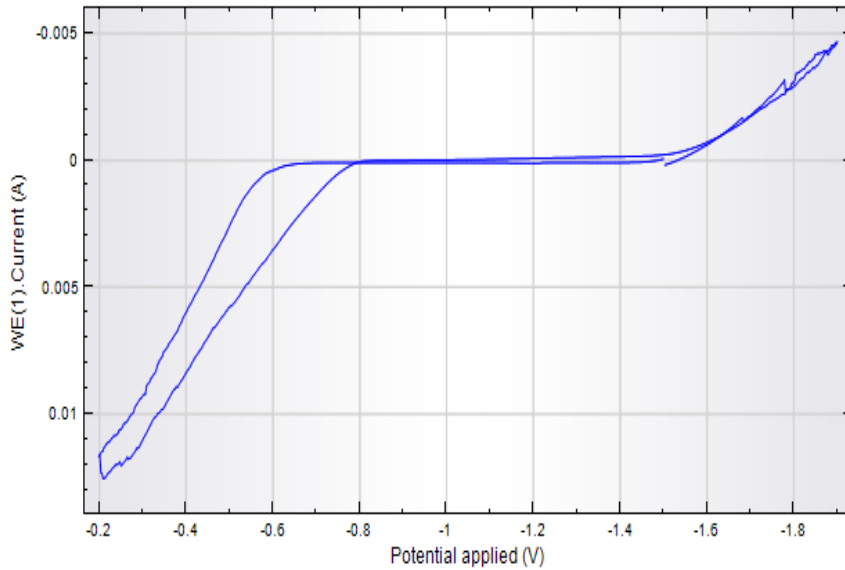
Алюминий электродының катодты потенциодинамикалық поляризациялық қисығында (2-сурет) электродты электролитке салып, теріс потенциалдар мәніне ығыстырғанда, «минус» 1500-1800 мВ-тен бастап сутек иондарының разрядталу тоғы полярограммада тіркелді.



$v=50\text{mB/c}$ ;  $t=25^0\text{C}$ ; C, H: 1-NaCl-1,0 + NaOH - 0,05; 2- NaCl-1,0 + NaOH - 0,25;

2-сурет – Алюминий электродындағы катодты потенциодинамикалық поляризациялық қисығы

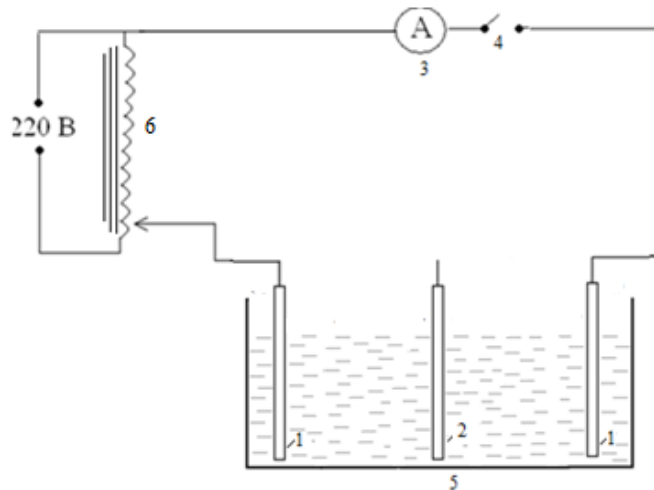
Алюминий электродының натрий гидроксиді ерiтiндiсiндегi анод-катод потенциодинамикалық поляризациялық қисығында электрод потенциалы «минус» 600 мВ-тен бастап, металдың еруi орын алса, электрод потенциалы анодтан катод бағытына ығысқанда, «минус» 1500 мВ-тен бастап, сутек иондарының разрядталу тоғы полярограммада тіркелді (3-сурет).



$v=50\text{mV/c}$ ;  $t=25^{\circ}\text{C}$ ;  $C$ , н: 1-NaCl - 1,0 + NaOH - 0,05;

3-сурет – Алюминий электродындағы циклді анод-катодты потенциодинамикалық поляризациялық қисығы

Екі монополярлы бір биполярлы алюминий электродтарын айнымалы токпен поляризациялау арқылы натрий гидроксиді қосылған натрий хлоридерітіндісінде электролиз жүргізілді. Айнымалы токпен поляризацияланған алюминий электродтарын тізбекке биполярлы және монополярлы түрде қосу арқылы электрохимиялық ерітуге арналған қондырғының принципиалды схемасы 4-суретте көрсетілген. Үш алюминий электродтарын (аудандары  $15,75 \cdot 10^{-2} \text{m}^2$ ) электролизерге бір-біріне параллель түрде вертикалды орналастырылады. Ток көзінен келіп тұрған айнымалы ток шеткі монополярлы электродтарға (1) жалғанады, ал ортадағы электрод (2) биполярлы электрод рөлін атқарды. Әрбір тәжірибе уақыты - 0,5 сағ., натрий гидроксиді ерітіндісінің концентрациясы – 0,05Н, натрий хлориді ерітіндісінің концентрациясы – 1 Н, электролит температурасы -  $20^{\circ}\text{C}$  кезінде жүргізілді.



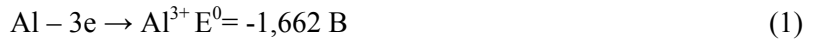
1-монополярлы поляризацияланған алюминий электродтары, 2 – биполярлы поляризацияланған алюминий электродтары, 3 – амперметр, 4- кілт, 5 – электролизер, 6-зертханалық трансформатор ЛАТР

4- сурет – Айнымалы токпен поляризацияланған алюминий электродтарын тізбекке биполярлы және монополярлы түрде қосу арқылы электрохимиялық ерітуге арналған қондырғының принципиалды схемасы

Алюминий электродтарын жиілігі 50 Гц өндірістік айнымалы токпен поляризациялағанда, алюминий гидроксидінің түзілуіне айнымалы ток тығыздығының және натрий гидроксиді ерітіндісінің концентрациясының әсерлері зерттелді.



Айнымалы токтың әрбір анодтық жартылай периодында әрбір алюминий электроды өз иондарын түзе ери алады[20]:



Ал катодтық жартылай периодта алюминий электродтарының бетінде сутек иондарының разрядталуы жүреді:

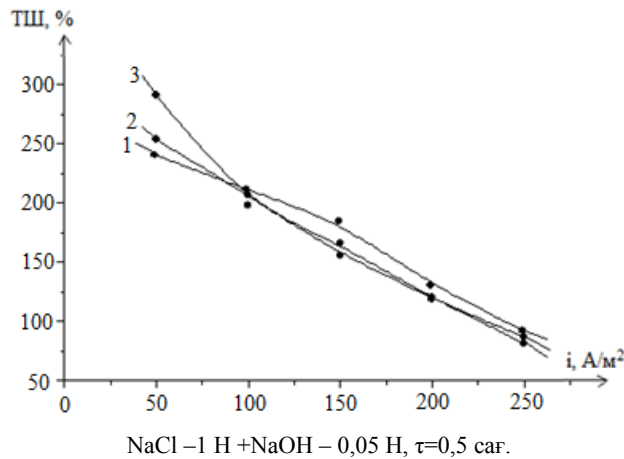


яғни, бұл жартылай периодта сутектің бөліну реакциясы мен гидроксид-иондарының түзілу реакциясы қатар жүреді.

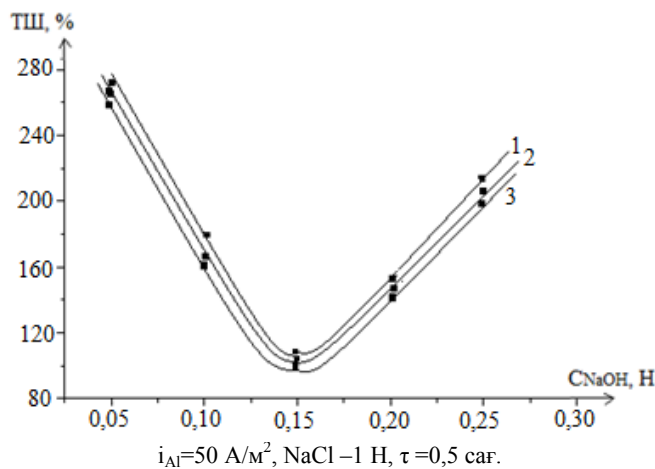
Нәтижесінде анод жартылай периодында түзілген алюминий иондары мен катод жартылай периодында түзілген гидроксид-иондары ерітінді көлемінде бір-бірімен әрекеттесіп, алюминий гидроксиді  $\text{Al}(\text{OH})_3$  түзіледі:



Тізбекке жалғанған алюминий электродтарын айнымалы токпен поляризациялау кезіндегі алюминий гидроксидінің түзілуінің ток бойынша шығымына электродтардағы ток тығыздығының әсері зерттелді (5-сурет). Суретте тізбекке монополярлы жалғанған екі электродтың еруінің әрқайсысының ток бойынша шығымдары (5-сурет 1, 2-қисықтар), сонымен қатар, электролизердің ортасына орналастырылған биполярлы үшінші электродтың еруінің ток бойынша шығымының мәні (5-сурет, 3-қисық) де көрсетілген. Электродтардағы ток тығыздығын  $50\text{-}250 \text{ A/m}^2$  аралығында арттыру барысында алюминий электродының еруінің ток бойынша шығымының орташа мәндері  $280\%$ -дан  $75\%$ -ға дейін едәуір төмендейтіндігі байқалады.



5-сурет - Айнымалы токпен поляризацияланған биполярлы және монополярлы алюминий электродтардағы ток тығыздығының алюминий гидроксидінің түзілуінің ток бойынша шығымына әсері



6-сурет - Айнымалы токпен поляризацияланған биполярлы және монополярлы алюминий электродтарының алюминий гидроксидінің түзе еруінің ток бойынша шығымына натрий гидроксиді ерітіндісінің концентрациясының әсері

Алюминий гидроксидінің түзілуінің тоқ бойынша шығымына натрий гидроксиді ерітіндісінің концентрациясының әсері зерттелінді. Натрий хлориді ерітіндісінің концентрациясы тұрақты 1н, ал натрий гидроксиді ерітіндісінің концентрациясының әсері 0,05-0,25 нинтервалында өзгертіліп отырылды (6-сурет). Натрий гидроксидінің концентрациясын 0,05-0,15 н аралығында өсіргенде, алюминий гидроксидінің түзілуінің тоқ бойынша шығымының мәні төмендейді, ал ары қарай 0,15-тен 0,25-ке дейін өсіргенде тоқ бойынша шығымының жоғарылауы байқалады. Натрий гидроксиді ерітіндісінің 0,05н концентрациясында әрбір электродта алюминий гидроксидінің түзілуінің тоқ бойынша шығымдары ең жоғары мәнге (278,0%) ие болады (6-сурет, 1-кисық). Электролит концентрациясы 0,15 н болғанда,  $Al(OH)_3$  түзілуінің тоқ бойынша шығымының өте төменгі мәнге ие болуын түсіндіру қосымша зерттеулерді қажет етеді.

Жүргізілген зерттеулер мемлекеттік №0115PK01182 «Стационарлы емес тоқтарды қолданып комбинерленген темір және алюминий құрамды аралас коагулянттарды синтездеудің электрохимиялық технологиясын жасау» жобасының күнтізбелік жоспарына сай жасалынды.

Қорытындылай келе, жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері бойынша биполярлы және монополярлы алюминий электродтарын натрий гидроксиді қосылған натрий хлориді ерітіндісінде өндірістік айнымалы токпен поляризациялау арқылы – суды тазартуда, медицинада препарат жасауда және алюминийдің бейорганикалық қосылыстарын алуда кеңінен қолданылатын алюминий гидроксидін синтездеудің жаңа тиімді әдісі жасалды. Айнымалы токпен поляризацияланған монополярлы және биполярлы алюминий электродтарының натрий гидроксиді қосылған натрий хлориді ерітіндісінде алюминий гидроксидінің түзілуінің тоқ бойынша шығымына электродтағы тоқ тығыздығының, электролит концентрациясының әсерлері зерттелді. Электролиздің оңтайлы жағдайларында ( $i = 50 \text{ А/м}^2$ ,  $NaOH = 0,05\text{н}$ ,  $NaCl = 1\text{н}$ ,  $t=20^\circ\text{C}$ ) алюминий гидроксидінің түзілуінің әрбір электродтағы тоқ бойынша шығымының максималды мәні 280% тең болатындығы анықталды.

#### ӘДЕБИЕТ

- [1] И.Л.Кнунянс. Алюминий. Краткая химическая энциклопедия /Под ред. Изд-во Советская энциклопедия, 1961.Т.1 -С.147-159
- [2] Алюминий. Краткая химическая энциклопедия / Под ред. И.Л.Кнунянс. М., Изд-во Советская энциклопедия, 1961.Т.1.
- [3] Бялобжеский А.В. Методы анодирования алюминия. ВИНТИ, 1956, № И-56-127.
- [4] Голубев А.И. и Утянская А.И. Процессы, протекающие на алюминиевых сплавах при анодировании в серной кислоте. М., МДНТП, 1959, вып. 1., стр. 55.
- [5] Москвичев Г.С., Герасимов В.В. Влияние состава воды на анодное поведение алюминия. Сб. Коррозия реакторных материалов. М., Атомиздат, 1960.
- [6] Кротов И.В. Усовершенствование оборудования и технология глубокого анодирования алюминия и его сплавов. «Журнал физической химии», 1954, т. 28, № 9, стр. 1550-1554.
- [7] Қоңырбаев А.Е., Баешов А.Б., Ибрагимова Г.Н. Темір және алюминий электродтары бар электролизерлерін тізбектей жалғап айнымалы токпен поляризациялау арқылы коагулянтты синтездеу // ҚР ҰҒА Хабарлары, – 2016. - №4. – Б. 28-35.
- [8] Баешов А., Қоңырбаев А., Ибрагимова Г.Н., Мырышова А.С. Темір және алюминийдің аралас тұздарын электродтарды айнымалы токпен поляризациялау арқылы алу // ҚР ҰҒА Хабарлары, 2015, № 5, б.23.
- [9] Баешов А., Конурбаев А.Е. Ибрагимова Г.Г. Айнымалы токпен поляризацияланған алюминий электродының тұз қышқылы ерітіндісінде еруі // ҚР ҰҒА Хабарлары, 2014, № 5, б. 34.
- [10] Сарбаева М.Т., Баешов А.Б., Сарбаева Г.Т. Үш фазалы өндірістік айнымалы токпен поляризациялаған алюминий электродының наноразмерлі  $Al(OH)_3$  түзе еруі. // Химия және химиялық инженерия саласындағы жоғарғы білім мен ғылымның қазіргі мәселелері. «Халықаралық симпозиум материалдары». Алматы. 2013. -Б.134-140.
- [11] Қоңырбаев А.Е., Баешов А.Б., Кадирбаева А.С., Мырышова А.С. Өндірістік жиіліктегі айнымалы токпен поляризацияланған алюминий электродтарының сульфат иондары бар ерітінділердегі электрохимиялық қасиеті // ҚР ҰҒА Хабаршысы, 2016, №5, б. 159-163.
- [12] Баешов А., Сарбаева Г., Сарбаева Қ., Көмекова Г.О. Алюминийдің үш фазалы айнымалы ток поляризациясы кезіндегі фосфор қышқылы ерітіндісіндегі электрохимиялық қасиеті // Вестник КазНТУ, № 4 (80), 2010, С.266.
- [13] Баешов А., Сарбаева М., Сарбаева Г. Алюминийді үш фазалы өндірістік айнымалы токпен поляризациялап еріту арқылы алюминий (III) хлоридін алу Тр. Пятой межд. научно-практич. конф. «Проблемы инновационного развития нефтегазовой индустрии» Алматы, КБТУ, 2013, Т. 1, с. 135
- [14] Баешов А., Гаипов Т.Э., Адайбекова А.А. Айнымалы токпен поляризацияланған алюминий электродының фосфор қышқылы ерітіндісінде еруі // ҚР ҰҒА Хабарлары, сер. хим. и технология, 2014, №3, с.62.
- [15] Баешов А., Адайбекова А.А. Гаипов Т.Э. Анодты импульсті токпен поляризацияланған алюминий электродының фосфор қышқылы ерітіндісіндегі еру заңдылықтары // ҚР ҰҒА Хабарлары, № 4, 2014, с. 35.

[16] Баешов А., Сарбаева Г.Т., Жандарбекова Ш.Б. Бір және үш фазалы токтармен поляризацияланған алюминий электродтарының тұз қышқылы ерітіндісіндегі электрохимиялық қасиеті // ҚР мемлект. сый. лауреаты ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі Ж.Н. Әбішевтың 70-жылдығы. Арн. Әбішев оқулары – 2006 «Фазалар айрығы шекарасындағы сұйық – ілім мен тәжірибе» халықаралық ғылыми тәжірибелік конференциясы, Қарағанды – 2006, с. 288.

[17] Сарбаева М., Сарбаева Г.Т. Өндірістік үш фазалы айнымалы токпен поляризацияланған алюминий электродының еруі // Материалы международной научно-практической конференции «Наука и образование в Центральном Казахстане», Караганда, 2013, с. 60.

[18] Баешов А., Сарбаева Г.Т., Султанов Б., Жандарбекова Ш., Сарбаева Қ. Ластанды суларды тазалауға қажетті алюминий қосылыстарын алу Труды Респ. Научно-теоретической конференции «Экология, знание, наука и общество» Приуроченная к 60-летию лауреата Гос. Прем. РК проф. А. Баешова, Кентау-2006, с. 93-96.

[19] Баешов А., Ибрагимова Г.Н., Конурбаев А.Е. Импульсты анодты токпен поляризацияланған алюминий электродының тұз қышқылы ерітіндісінде еру заңдылықтары // Сб. докл. VIII-межд. Беремжановского съезда по химии и химической технологии, Усть-Каменогорск, 2014, С.81.

[20] Баешов А., Мырзабеков Б., Сарбаева Г.Т. Алюминий электродтарын нейтрал ортада бір және үш фазалы айнымалы токтармен поляризациялау арқылы алюминий гидроксидін алу. «Промышленность Казахстана» журналы, Алматы, №2 (59), 2010. –С. 85-87.

#### REFERENCES

- [1] Knunyans I.L. *Sovetskaya enciklopediya*, 1961. -Т.1 -Р.147-159.
- [2]
- [3] Byalobjeskii A.B. *VINITI*, 1956, № И-56-127.
- [4] Golubev A.I. Utyanskaya A.I. M., *MDNTP*, 1959, vip. 1., 55 p.
- [5] Moskvichev G.S., Gerasimov V.V. M., *Atomizdat*, 1960.
- [6] Krotov I.V. *Jurnalfizicheskoyhimii*, 1954, №9, 1550-1554 p.
- [7] Konurbaev A.E., Baeshov A.B., Ibragimova G.N. *Izvestiya NAN RK*, 2016, 4, 28-35 p.
- [8] Baeshov A.B., Konurbaev A.E., Ibragimova G.N., Mirishova A.S. *Izvestiya NAN RK*, 2015, 5, 23 p.
- [9] Baeshov A.B., Konurbaev A.E., Ibragimova G.N. *Izvestiya NAN RK*, 2014, 5, 34 p.
- [10] Sarbayeva M.T., Bayeshov A.B., Sarbayeva G.T. *Halikaraliksимposiummateriyaldari*, 2013, 134-140 p.
- [11] Konurbaev A.E., Baeshov A.B., Kadirbayeva A.S., Mirishova A.S. *Vestnik NAN RK*, 2016, 5, 159-163 p.
- [12] Baeshov A.B., Sarbayeva G.T., Sarbayeva K.T., Komekova G.O. *Vestnik Kaz NTU*, 2010, 4, 266 p.
- [13] Baeshov A.B., Sarbayeva M.T., Sarbayeva G.T. *Trudipyatoyejudunardnoykonferensii*, 2013, T.1., 135 p.
- [14] Baeshov A.B., Gaypov T.E., Adaybekova A.A. *Izvestiya NAN RK*, 2014, 3, 62 p.
- [15] Baeshov A.B., Adaybekova A.A., Gaypov T.E. *Izvestiya NAN RK*, 2014, 4, 35 p.
- [16] Baeshov A.B., Sarbayeva G.T., Zhandarbekova Sh.B. *Trudimejudunardnoykonferensii*, 2006, 288 p.
- [17] Sarbayeva M.T., Sarbayeva G.T. *Materiyalimejudunardnoykonferensii*, 2013, 60 p.
- [18] Baeshov A.B., Sarbayeva G.T., Sultanov B., Zhandarbekova Sh.B. *Trudimejudunardnoykonferensii*, 2006, 93 p.
- [19] Baeshov A.B., Ibragimova G.N., Konurbayev A.E. *Materiyalimejudunardnoykonferensii*, 2014, 81 p.
- [20] Baeshov A.B., Mirzabekov B., Sarbayeva G.T. *PromishlennostKazakhstan*, 2010, №2, 85-87 p.

**А.Б. Баешов, А.С. Кадирбаева, А.Қ. Баешова, М.Ж. Журинов**

#### **РАСТВОРЕНИЕ АЛЮМИНИЕВЫХ ЭЛЕКТРОДОВ В РАСТВОРЕ ХЛОРИДА НАТРИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЩЕЛОЧИ ПРИ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ**

**Аннотация.** Исследован процесс электрохимического растворения биполярного и монополярных алюминиевых электродов в растворе хлорида натрия с добавлением гидроксида натрия при поляризации переменным током и разработан новый способ синтеза гидроксида алюминия. С целью выяснения механизма формирования гидроксида алюминия при поляризации переменным током сняты анодные, катодные, анодно-катодные циклические потенциодинамические поляризационные кривые в 0,05 н и 0,25 н растворах хлорида натрия с добавлением гидроксида натрия.

Изучено влияние плотности тока, концентрации электролита на процесс образования гидроксида алюминия при поляризации алюминиевых электродов переменным током с частотой 50 Гц в растворах хлорида натрия с добавлением гидроксида натрия. Показано, что при изменении плотности тока на электродах в интервале 50-250 А/м<sup>2</sup> величина выхода по току растворения каждого алюминиевого электрода понижается в среднем от 280% до 75%. Установлено, что при оптимальных условиях электролиза ( $i = 50$  А/м<sup>2</sup>, NaOH = 0,05 н, NaCl = 1 н,  $t=20^{\circ}\text{C}$ ) средняя величина выхода по току образования гидроксида алюминия составляет 280%. Впервые показано, что при поляризации переменным током скорость растворения биполярного алюминиевого электрода практически равна скорости растворения монополярных электродов.

**Ключевые слова:** электролиз, поляризация, алюминий, гидроксид натрия, электролит.

МАЗМҰНЫ

<b>Техникалық ғылымдар</b>	
<i>Полецук О. Х., Яркова А. Г., Адырбекова Г. М., Ермаханов М. Н.</i> Тығыздықтың функционал теориясының негізінде дихлорнафтахинондардың аминдеу реакциясының механизмін зерттеу.....	5
<b>Физика</b>	
<i>Омар Ж. О., Такибаев Н. Ж., Құрманғалиева В. О.</i> Резерфорд шашырауын есептеу және талдау.....	14
<b>Информатика</b>	
<i>Ахметов Б. Б., Корченко А. Г., Терейковский И. А., Алибиева Ж. М., Батиев И. М.</i> Ақпараттық жүйенің желілік ресурстарына жасалатын кибершабуылдарды таныпбілудің нейрожелілік құралдарының тиімділігін бағалау параметрлері.....	19
<b>Химия</b>	
<i>Фазылов С. Д., Нуркенов О. А., Ибраев М. К., Жұмакаева Б. Д., Жақыпова А. Н., Нұхұлы А., Жұринов М. Ж.</i> 5-меркапто-3-фенил-1,3,4-тиадиазол-2-тионның жаңа туындылары. Синтезі және құрылымы.....	39
<b>Биология</b>	
<i>Утеулин К. Р., Байтулин И. О.</i> Көк сағыздың деградацияланған популяцияларын жаңғарту қажеттілігі.....	56
* * *	
<b>Техникалық ғылымдар</b>	
<i>Машеков С. А., Ақпанбетов Д. Б., Абсадықов Б. Н., Нугман Е. З., Рахматулин М. Л., Полецук А. И., Машекова А. С.</i> Көп қызметті бойлық-сыналы орнақта жолақты ыстықтай және суықтай илемдеудің жылдамдығын автоматты реттейтін жүйе.....	62
<i>Машеков С. А., Абсадықов Б. Н., Акимбекова М. М., Тусупкалиева Э. А., Мауленова М. Р.</i> Бұрандалы пішінбілік пен бойлық-сыналы орнақта табақты-металды серпімді пластикалық деформациялаудың шеткі-элементтік моделі.....	78
<i>Айтчанов Б. Х., Тергеусизова А. С.</i> Автоматтындрылған басқару объектісі ретінде оптикалық өзекшелерді созудың технологиялық процесі.....	91
<i>Волокитин А. В., Қурапов Г. Г., Волокитина И. Е., Панин Е. А.</i> Баспалау-созу аралас процесінің модельдеу.....	96
<i>Леднев С. Н., Қурапов Г. Г., Волокитин А. В., Волокитина И. Е., Удербаяева А. Е.</i> «Баспалау-созу» бірлескен процесінде икроқұрылымы эволюциясы.....	103
<b>Астрофизика</b>	
<i>Шыныбаев М. Д., Даирбеков С. С., Жолдасов С. А., Мырзақасова Г. Е., Алиасқаров Д. Р., Сәдібек А. Ж.</i> Хиллдың екінші есебіндегі делоненің оскуляциялық элементтері.....	110
<b>Химия</b>	
<i>Баешов А. Б., Кадирбаева А. С., Баешова А. Қ., Жұрынов М. Ж.</i> Айнымалы тоқпен поляризацияланған алюминий электродтарының сілті қосылған натрий хлориді ерітіндісінде еруі.....	117
<i>Чопабаева Н. Н., Муканов К. Н.</i> In Vitro жағдайында эксперименталды панкреатиты бар егеуқұйрықтардың қан сарысуының көрсеткіштеріне сорбенттің әсері.....	124
<b>Биология</b>	
<i>Саятов М. Х., Жұматов Қ. Х., Қыдырманов А. И., Карамендин К. Ә., Даулбаева К. Д., Асанова С. Е., Қасымбеков Е. Т., Хан Е. Я., Сүлейменова С. А.</i> Қазақстанның жабайы орнитофаунасындағы тұмау а вирусына мониторинг (2002-2015 жж.).....	130
<i>Бостанова А. М., Әбдімүтәліп Н. Ә., Ибрагимова Д. И.</i> Өсімдік тұқымдарының өсімділерін әртүрлі микроағзалармен зақымданудың ерекшеліктері.....	137
<i>Лаханова К. М., Кедельбаев Б. Ш.</i> Қара түсті қаракөл қозыларының жүн талшығының қабыршақ қабатындағы жасушаларында меланиннің таралуын жарық микроскопиялық зерттеу.....	141
<i>Бостанова А. М., Сержанова А. Е., Тойчибекова Г. Б.</i> Өсімдік тұқымдарындағы зен саңырауқұлақтарының дамуын және олардың әсер ету жағдайларын зерттеу.....	146
<b>Қоғамдық ғылымдар</b>	
<i>Козловский В., Нарбаев Қ. А.</i> Қазақстан республикасындағы төтенше жағдайлар зардаптарын бағалаудың ұйымдастыру құқықтық негіздері мәселелеріне.....	151
<i>Сатылмыш Й.</i> Мазмұнға негізделген оқыту әдісін пайдалана отырып жаратылыстану пәндерін шет тілінде үйрету.....	161
<i>Аюпова З. К., Құсайынов Д. Ә.</i> Қазақстан республикасы құқықтық жүйесіндегі ана мен бала құқықтарын қорғау механизмдері.....	167
<i>Азатбек Т. А., Рамазанов А. А.</i> Қазақстан ғылымындағы экономиканың дамуы.....	174
<i>Панзабекова А. Ж., Турабаев Г. К., Жунисбекова Т. А.</i> Қазақстан республикасындағы еңбек өнімділікке еңбекақының әсері.....	184
<i>Цеховой А. Ф., Жақыпбеков Ж. Н.</i> Компанияны дамыту және Қазақстанның бәсекеге жарамдылығын арттыру үшін басқару консалтингінің ықпалы.....	191
<i>Атыгаев Н. Ә.</i> Моғұлдардың исламды қабылдауы (мырза Мұхаммед Хайдардың «Тарих-и рашиди» мәліметтері бойынша).....	196
<i>Цай В. М.</i> Ұйымдық өзгерістерді басқару: жаңа тұжырымдаманың нобайлары.....	202
<i>Андреева Г. М.</i> Мемлекеттік-жеке меншік серіктестік: әлемдік тәжірибеде қолданылатын қағидалары мен формалары.....	207
<i>Смаилова Ж. П.</i> Тәуелсіздік жылдарында қазақстанда кәсіпкерлікті дамыту: мәселелері, перспективалары мен басымдықтары туралы.....	214
<i>Абдимомынова А. Ш., Берикболова У. Д., Темирова А. Б.</i> Инвестициялық және инновациялық қызметтің өңірлік Механизмі.....	227
<i>Тлеужанова М. А., Алиев У. Ж., Герасимова Ю. Н.</i> Жоғары білімнің басқару жүйесінің талдауы мен бағалауы.....	237

## СОДЕРЖАНИЕ

**Технические науки**

*Полецук О. Х., Яркова А. Г., Адырбекова Г.М., Ермаханов М.Н., Саидахметов П.А.* Исследование механизма реакции аминирования дихлорнафтохинонов на основании теории функционала плотности..... 5

**Физика**

*Омар Ж.О., Такибаев Н.Ж., Құрманғалиева В.О.* Расчет и анализ рассеяния резерфорда..... 14

**Информатика**

*Ахметов Б.Б., Корченко А.Г., Терейковский И.А., Алибиева Ж.М., Батиев И.М.* Параметры оценки эффективности нейросетевых средств распознавания кибератак на сетевые ресурсы информационных систем..... 19

**Химия**

*Фазылов С.Д., Нуркенов О.А., Ибраев М.К., Жумакаева Б. Д., Жакупова А.Н., Нухулы А., Журинов М.Ж.* Новые производные 5-меркапто-3-фенил-1,3,4-тиадиазол -2-тиона. Синтез и строение..... 39

**Биология**

*Утеулин К.Р., Байтулин И.О.* О необходимости восстановления деградированных популяций Кок-Сагыза..... 56

\* \* \*

**Технические науки**

*Машеков С.А., Акпанбетов Д.Б., Абсадыков Б.Н., Нугман Е.З., Рахматулин М.Л., Полецук А.И., Машекова А.С.* Система автоматического регулирования скорости прокатки полос на многофункциональном продольно-клиновом стане горячей и холодной прокатки..... 62

*Машеков С.А., Абсадыков Б.Н., Акимбекова М.М., Тусупкалиева Э.А., Мауленова М.Р.* Конечно-элементная модель упругопластического деформирования листового металла в волнистых валках и продольно-клиновом стане..... 78

*Айтчанов Б.Х., Тергеусизова А.С.* Технологический процесс вытяжки оптических стержней как объект автоматизированного управления..... 91

*Волокитин А.В., Курапов Г.Г., Волокитина И.Е., Панин Е.А.* Моделирование совмещенного процесса прессования-волоочение..... 96

*Лежнев С.Н., Курапов Г.Г., Волокитин А.В., Волокитина И.Е., Удербаяева А.Е.* Эволюция микроструктуры стали при совмещенном процессе «прессование-волоочение»..... 103

**Астрофизика**

*Шинибаев М.Д., Даирбеков С.С., Жолдасов С.А., Мырзакасова Г.Е., Алиаскаров Д.Р., Садыбек А.Ж.* Оскулирующие элементы делоне во второй задаче Хилла..... 110

**Химия**

*Башев А.Б., Кадирбаева А.С., Башева А.К., Журинов М.Ж.* Растворение алюминиевых электродов в растворе хлорида натрия с добавлением щелочи при поляризации переменным током..... 117

*Чопабаева Н.Н., Муканов К.Н.* Влияние сорбента на показатели сыворотки крови крыс с экспериментальным острым панкреатитом в условиях In Vitro..... 124

**Биология**

*Саятов М.Х., Жуматов К.Х., Кыдырманов А.И., Карамендин К.О., Даулбаева К.Д., Асанова С.Е., Касымбеков Е.Т., Хан Е.Я., Сулейменова С. А.* Мониторинг вирусов гриппа а в дикой орнитофауне Казахстана (2002-2015 гг.)..... 130

*Бостанова А.М., Абдимуталип Н.А., Ибраимова Д.И.* Особенности заражения проростков семян растений различными микроорганизмами..... 137

*Лаханова К.М., Кедельбаев Б.Ш.* Светомикроскопические исследования распределения меланина в корковых клетках волоса каракульских ягнят черной окраски..... 141

*Бостанова А.М., Сержанова А.Е., Тойчибекова Г.Б.* Изучение развития плесневых грибов в семенной массерастений и условия их дальнейшего воздействия..... 146

**Общественные науки**

*Козловский В., Нарбаев К.А.* К вопросу об организационно-правовых основах оценки последствий чрезвычайных ситуаций в республике Казахстан..... 151

*Йылмаз С.* Преподавание предметов по естественным наукам на иностранном языке с помощью инструкции на основе контента..... 161

*Аюпова З.К., Кусаинов Д.У.* Механизм защиты прав женщин и детей в правовой системе республики Казахстан..... 167

*Азатбек Т.А., Рамазанов А.А.* Научность экономического развития Казахстана..... 174

*Панзабекова А.Ж., Турабаев Г.К., Жунисбекова Т.А.* Влияние заработной платы на производительность труда в республике Казахстан..... 184

*Цеховой А.Ф., Жакипбеков Ж.Н.* Управленческий консалтинг как фактор развития компании и повышения конкурентоспособности Казахстана..... 191

*Атыгаев Н.А.* Исламизация моголов (по сведениям «Тарих-и рашиди» мирза Мухаммед Хайдара)..... 196

*Цай В.М.* Управление организационными изменениями: контуры новой концепции..... 202

*Андреева Г.М.* Государственно-частное партнерство: принципы и формы, используемые в мировой практике..... 207

*Смалова Ж.П.* Развитие предпринимательства в казахстане за годы независимости: проблемы, перспективы и приоритеты развития..... 214

*Абдимомынова А.Ш., Берикболова У.Д., Темирова А.Б.* Региональный механизм инвестиционной и инновационной деятельности..... 227

*Тлеужанова М.А., Алиев У.Ж., Герасимова Ю.Н.* Анализ и оценка системы управления высшего образования в современных условиях в Казахстане..... 237

CONTENT

**Technical sciences**

*Poleshchuk O.Kh., Yarkova A.G., Adyrbekova G.M., Ermakhanov M.N., Saidakhmetov P.A.* Study of the reaction amination mechanism of the dichloronaphthalene on the basis of the density functional theory..... 5

**Physics**

*Omar ZH.O., Takibayev N.ZH., Kurmangalieva V.O.* Calculation and analysis of rutherford scattering..... 14

**Informatics**

*Akhmetov B. B., Korchenko A.G., Tereykovsky I.A., Alibiyeva Zh.M., Bapiyev I.M.* Parameters of efficiency estimation of neural networks of cyber attacks recognition on network resources of information systems ..... 19

**Chemistry**

*Fazylov S.D., Nurkenov O.A., Ibraev M.K., Zhumakaeva B.D., Zhakupova A.N., Нухулы А., Zhurinov M.Zh.* New derivatives of 5-mercapto-3-phenyl-1,3,4-thiadiazol-2-tione. Synthesis and structure..... 39

**Biology**

*Uteulin K. R., Baitulin I.O.* On necessity of restoration of the degraded Kok Saghyz population..... 56

\* \* \*

**Technical sciences**

*Mashekov S.A., Akpanbetov D.B., Absadykov B.N., Nugman Ye.Z., Rakhmatulin M.L., Poleshchuk A.I., Mashekova A.S.* System of automatic control of the speed of rolling strips on a multifunctional longitudinal-wedge mill for hot and cold rolling..... 62

*Mashekov S.A., Absadykov B.N., Akimbekova M.M., Tusupkaliyeva E.A., Maulenova M.R.* Finite element model of elasto-plastic deformation of sheet metal in corrugated rolls and longitudinal-wedge mill..... 78

*Aitchanov B.H., Tergeussizova A.S.* Technological process of exhausting optical rods as an object of automated control..... 91

*Volokitin A.V., Kurapov G.G., Volokitina I.E., Panin E.A.* Simulation of the combined process of pressing-drawing..... 96

*Lezhnev S.N., Kurapov G.G., Volokitin A.V., Volokitina I.E., Uderbaeva A.E.* The evolution of the microstructure of steel at the combined process of "pressing-drawing"..... 103

**Astrophysics**

*Shinibaev M.D., Dairbekov S.S., Zholdasov S.A., Myrzakasova G.E., Aliaskarov D.R., Sadybek A.G.* Delaunay osculating elements in thesecond Hill task ..... 110

**Chemistry**

*Bayeshov A.B., Kadirbayeva A.S., Bayeshova A.K., Zhurinov M.Zh.* Dissolution of aluminum electrodes in sodium chloride solution with addition of alkaline by polarization of alternating current..... 117

*Chopabayeva N.N., Mukanov K.N.* In Vitro effect of sorbent on parameters of blood serum of laboratory rats with experimental acute pancreatitis ..... 124

**Biology**

*Sayatov M.Kh., Zhumatov K. Kh., Kydyrmanov A.I., Karamendin K.O., Daulbaeva K.D., Asanova S.E., Kasymbekov E. T., Khan E.Ya., Suleymenova S. A.* Monitoring of influenza a viruses in the wild avifauna of Kazakhstan (2002-2015)..... 130

*Bostanova A. M., Abdimutalip N.A., Ibragimova D. I.* Features of infection of sprouts of seeds of plants with different microorganisms..... 137

*Lakhanova K.M., Kedelbayev B.* The light microscopic research into distribution of melanin in crust cells of the hair from karakul lambs of black color..... 141

*Bostanova A. M., Serzhanova A.E., Toychibekova G.B.* Studying of development of mould mushrooms in the seed mass of plants and conditions of their further influence..... 146

**Social Sciences**

*Kozlowski W., Narbayev K.A.* To the question of organizational-legal bases of assessment of consequences of emergency situations in the republic of Kazakhstan..... 151

*Yilmaz S.* Teaching of natural science subjects in foreign language by using content based instruction..... 161

*Ayupova Z.K., Kussainov D.U.* Mechanism of defence of women and children's rights in the legal system of the republic of Kazakhstan..... 167

*Azatbek T.A., Ramazanov A.* Science Economy Development in Kazakhstan..... 174

*Panzabekova A.ZH., Turabaev G.K., Zhumisbekova T.A.* Salary influence on labour productivity in the republic of Kazakhstan ..... 184

*Tshevovoy A., Zhakipbekov Zh.* Management consulting as a factor of development of the company and the foundation for improving the competitiveness of Kazakhstan..... 191

*Atygaev N.A.* The islamization of moghuls (according to mirza muhammad Haidar's «Tarikh-I rashidi») ..... 196

*Tsay V.M.* Change of organizational management: new concept outlines..... 202

*Andreeva G.M.* Public-private partnerships: principles and forms used in the world practice ..... 207

*Smailova Zh.P.* The development of entrepreneurship in kazakhstan for years of independence: problems, prospects and development priorities..... 214

*Abdimomynova A.Sh., Berikbolova U.D., Temirova A.B.* Regional mechanism of investment and innovation activity..... 227

*Tleuzhanova M.A., Aliyev U. Zh., Gerassimova Y.N.* Analysis and evaluation of control system of higher education in modern conditions in Kazakhstan..... 237

---

---

**Publication Ethics and Publication Malpractice  
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

**ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)**

<http://www.reports-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т.А. Апендиев*  
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 15.04.2017.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
7,5 п.л. Тираж 2000. Заказ 2.

---

---

*Национальная академия наук РК*  
*050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19*