

ISSN 2518-1491 (Online),  
ISSN 2224-5286 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ  
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES  
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

**4 (424)**

**ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2017 Ж.  
ИЮЛЬ – АВГУСТ 2017 г.  
JULY – AUGUST 2017**

**1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

**АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK**

Б а с р е д а к т о р ы  
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

**Ағабеков В.Е.** проф., академик (Белорус)  
**Волков С.В.** проф., академик (Украина)  
**Воротынцев М.А.** проф., академик (Ресей)  
**Газалиев А.М.** проф., академик (Қазақстан)  
**Ергожин Е.Е.** проф., академик (Қазақстан)  
**Жармағамбетова А.К.** проф. (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Жоробекова Ш.Ж.** проф., академик (Қырғыстан)  
**Итқулова Ш.С.** проф. (Қазақстан)  
**Манташян А.А.** проф., академик (Армения)  
**Пралиев К.Д.** проф., академик (Қазақстан)  
**Баешов А.Б.** проф., академик (Қазақстан)  
**Бүркітбаев М.М.** проф., академик (Қазақстан)  
**Джусипбеков У.Ж.** проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Молдахметов М.З.** проф., академик (Қазақстан)  
**Мансуров З.А.** проф. (Қазақстан)  
**Наурызбаев М.К.** проф. (Қазақстан)  
**Рудик В.** проф., академик (Молдова)  
**Рахимов К.Д.** проф. академик (Қазақстан)  
**Стрельцов Е.** проф. (Белорус)  
**Тәшімов Л.Т.** проф., академик (Қазақстан)  
**Тодераш И.** проф., академик (Молдова)  
**Халиков Д.Х.** проф., академик (Тәжікстан)  
**Фарзалиев В.** проф., академик (Әзірбайжан)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №1089-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

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

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

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

Г л а в н ы й р е д а к т о р  
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

**Агабеков В.Е.** проф., академик (Беларусь)  
**Волков С.В.** проф., академик (Украина)  
**Воротынцев М.А.** проф., академик (Россия)  
**Газалиев А.М.** проф., академик (Казахстан)  
**Ергожин Е.Е.** проф., академик (Казахстан)  
**Жармагамбетова А.К.** проф. (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Жоробекова Ш.Ж.** проф., академик (Кыргызстан)  
**Иткулова Ш.С.** проф. (Казахстан)  
**Манташян А.А.** проф., академик (Армения)  
**Пралиев К.Д.** проф., академик (Казахстан)  
**Баешов А.Б.** проф., академик (Казахстан)  
**Буркитбаев М.М.** проф., академик (Казахстан)  
**Джусипбеков У.Ж.** проф. чл.-корр. (Казахстан)  
**Мулдахметов М.З.** проф., академик (Казахстан)  
**Мансуров З.А.** проф. (Казахстан)  
**Наурызбаев М.К.** проф. (Казахстан)  
**Рудик В.** проф., академик (Молдова)  
**Рахимов К.Д.** проф. академик (Казахстан)  
**Стрельцов Е.** проф. (Беларусь)  
**Ташимов Л.Т.** проф., академик (Казахстан)  
**Тодераш И.** проф., академик (Молдова)  
**Халиков Д.Х.** проф., академик (Таджикистан)  
**Фарзалиев В.** проф., академик (Азербайджан)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (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 №10893-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142,  
Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского,  
каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz

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:**

**Agabekov V.Ye.** prof., academician (Belarus)  
**Volkov S.V.** prof., academician (Ukraine)  
**Vorotyntsev M.A.** prof., academician (Russia)  
**Gazaliyev A.M.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Yergozhin Ye.Ye.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Zharmagambetova A.K.** prof. (Kazakhstan), deputy editor in chief  
**Zhorobekova Sh.Zh.** prof., academician (Kyrgyzstan)  
**Itkulova Sh.S.** prof. (Kazakhstan)  
**Mantashyan A.A.** prof., academician (Armenia)  
**Praliyev K.D.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Bayeshov A.B.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Burkitbayev M.M.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Dzhusipbekov U.Zh.** prof., corr. member (Kazakhstan)  
**Muldakhmetov M.Z.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Mansurov Z.A.** prof. (Kazakhstan)  
**Nauryzbayev M.K.** prof. (Kazakhstan)  
**Rudik V.** prof., academician (Moldova)  
**Rakhimov K.D.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Streltsov Ye.** prof. (Belarus)  
**Tashimov L.T.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Toderash I.** prof., academician (Moldova)  
**Khalikov D.Kh.** prof., academician (Tadjikistan)  
**Farzaliyev V.** prof., academician (Azerbaijan)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.**  
**ISSN 2518-1491 (Online),**  
**ISSN 2224-5286 (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 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

---

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

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky  
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,  
e-mail: [orgcat@nursat.kz](mailto:orgcat@nursat.kz)

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

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 4, Number 424 (2017), 103 – 108

UDC 662.73; 662.67

**D.O. Bakhtigalyev<sup>1</sup>, Ye. Tileuberdi<sup>1,2</sup>, Ye.I.Imanbayev<sup>1,2</sup>, Z.A. Mansurov<sup>1,2</sup>**<sup>1</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan<sup>2</sup>Institute of combustion problems, Almaty, Kazakhstan

erbol.tileuberdi@kaznu.kz

**STUDY OF MORPHOLOGICAL THE STRUCTURE  
AND ELEMENTAL COMPOSITION OF KAZAKHSTAN OIL SHALE**

**Abstracts.** In the article, study of morphological structure and determination of elemental composition of one type of unconventional carbonaceous raw materials of oil shale are considered. To achieve this goal, in this work, the research object was a oil shale of the Kendyrlık field. The surface structure was examined using microscopes. Samples in the form of oil shale powder in optical microscopy were less than 650 μm, as in the surface structure of the sample, in addition to the crystals, amorphous structures were visible. According to the light reflection at different levels on powdered oil shale, it was possible to notice different meals and not metals in the structure. The final study of the elemental composition of oil shale shows us an exceptional complex difference in structures, that is, if the amount of carbon in the composition reaches 31.65 % by weight, the oxygen content is 36.39 % by weight. The greatest number of elements in oil shales consist of silicon with an amount of 22% by weight. Whereas, the amount of sodium in the range 0.88-0.97% by weight, volume 1.11-1.22% by weight in magnesium, and in aluminum is 5-6% by weight, for iron 3.48-4.68% by weight. Also shown that the certain amount of K, Ca, S.

**Keywords:** Oil shale, morphological structure, elemental composition, metals, powder.

УДК 662.73; 662.67

**Д.О. Бақтығалиев<sup>1</sup>, Е. Тілеуберді<sup>1,2</sup>, Е.И. Иманбаев<sup>1,2</sup>, З.А. Мансуров<sup>1,2</sup>**<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан;<sup>2</sup>Жану Мәселелері Институты, Алматы, Қазақстан**ҚАЗАҚСТАН ЖАНҒЫШ ТАҚТАТАСТАРЫНЫҢ  
МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН  
ЭЛЕМЕНТТІК ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ**

**Аннотация.** Бұл ғылыми мақалада дәстүрлі емес көмірсутек шикізатының бірі болып табылатын жанғыш тақтатастың морфологиялық құрылымы қарастырылып, оның элементтік құрамын зерттеу жұмыстары келтірілген. Алға қойылған мақсатты орындау үшін, бұл жұмыста зерттеу объектісі ретінде Кендірлік кен орнының жанғыш тақтатастары алынды. Оның беткі құрылымын зерттеу микроскоптың қондырғылар көмегімен жүргізілді. Оптикалық микроскопия суреттерінен ұнтақ түріндегі пайдаланылған жанғыш тақтатастың үлгілерінің өлшемдері 650 мкм-ден кіші болғанын, үлгінің құрылымынан кристаллдардан басқа аморфты құрылымдарын көруге болады. Ұнтақталған жанғыш тақтатастың жарықты шағылыстыруы әр түрлі деңгейде болғанына қарап, оның құрылымында әр түрлі металлдар мен бейметаллдардың бар екенін байқауға болады. Жанғыш тақтатастың элементтік құрамының зерттеу нәтижесі бізге оның құрылымының күрделілігімен ерекшеленетінін көрсетеді, яғни оның құрамындағы көміртегінің мөлшері 31.65 мас.%-ға дейін жетсе, оттегі элементінің мөлшері 36.39 мас.%-ды құраған. Жанғыш тақтатасты құрап тұрған элементтердің ішінде ең көп мөлшерін кремний алған, оның мөлшері 22 мас. %-ға дейін барады. Ал натрийдың мөлшері 0.88-0.97 мас.% аралығында болса, магний 1.11-1.22 мас.% мөлшерінде, алюминий 5-6 мас.%-ды құрап, темір 3.48-4.68 мас.%-ды алған. Сонымен қатар белгілі мөлшерде К, Са, S элементтері бар екенін көрсетті.

**Тірексөздер:** Жанғыш тақтатас, морфологиялық құрылым, элементтік құрам, металлдар, ұнтақ.

### **Кіріспе**

Жанғыш тақтатастар – қатты каустоболиттер тобына жататын, құрғақ айдау кезінде бірталай шайыр (құрамы мұнайдікіне жақын) бөлінетін пайдалы қазба. Жанғыш тақтатастар минералдық (кальциттер, доломиттер, гидрослюдалар, монтмориллониттер, каолинит, дала шпаты, кварц, пирит және т.б.) және органикалық бөліктен (кероген) тұрады. Соңғысы жыныс массасының 10-30 %-ын құрайды, сапасы өте жоғары тақтатастарда ғана 50-70 %-ға дейін жетеді, негізінен минералдық бөлік мөлшері анағұрлым жоғары болып келеді. Органикалық бөлік жасушалық құрылымын сақтап (талломоальгинит) немесе жоғалтқан (коллоальгинит) қарапайым балдырлардың био- және геохимиялық түрлендірілген заттары болып табылады. Органикалық бөлікте жоғары өсімдіктердің өзгертілген қалдықтары (витринит, фюзенит, липоидинит) қоспа ретінде кездеседі. Балдырлық және гумустық компоненттердің қатынасына қарай, жанғыш тақтатастарды сапропелиттік және гумитсапропелиттік деп ажыратады. Біріншісінің екіншісінен айырмашылығы – сутек мөлшері (8-10 %) жоғары, органикалық массадағы гумин қышқылының (0,5 %) мөлшері төмен. Сапропелиттік жанғыш тақтатастар құрамында шайырлар мөлшері жоғары, 20-30 %-ға дейін жетеді, ал жану жылуы 14,6-16,7 МДж/кг (3500-4000 ккал/кг) [1-6].

Жанғыш тақтатастардың минералдық құраушылары үлесіне әдетте оның көп бөлігі келеді. Негізгі аумағын ізбесті, сазды, кремнийлі минералдар құрайды. Әрбір петрографиялық түр және оның өзге түрлері өзіне тән құраушылардың негізгі (50 %-ға дейін) және (10-25 %) қосалқы органикалық және минералды компоненттері мөлшерімен сипатталады [7-11].

Рубежинск, Болтыш, Кендерлік, Чернзатон кен орындарының тақтатастары мен кукурситтеріндегі шайыр мөлшері анағұрлым жоғары болып келеді. Әлемнің көптеген кен орындарының тақтатастары салыстырмалы түрде төмен шайыр шығымына ие (10-12 %-дан төмен), ал диктионемдік және менилиттік тақтатастардағы бұл көрсеткіш 3-4 %-дан аспайды. Жекелеген аймақтар немесе бір кен орынының түрлі қабаттарында бұл көрсеткіш әртүрлі болуы мүмкін. Шайыр шығымы екі факторға байланысты: олар, тақтатастағы органикалық заттың мөлшері және шайыр бөлінуі. Бұл көрсеткіш түрлі кен орындарының жанғыш тақтатастары үшін 15-20-дан 70-75 %-ға дейін болады. Жанғыш тақтатастардағы органикалық заттардың көп бөлігі термиялық деструкция кезінде жартылайкокстеу шайырына ауысады: кукурситтер (60-70 %), припятстік (50-55 %), кендерлік (48%), Мэсот (64 %), Грин-Ривер (65-75 %). Көптеген кен орындары үшін бұл көрсеткіш 30- 45 %-ды құрайды [12-16].

Жанғыш тақтатастардың жану жылуы кең диапазонда өзгере алады: 4-5-тен 20-25 МДж/кг. Эстон, Ленинград, Рубежинск, Болтыш кен орындарының жекелеген жанғыш тақтатастары мен қабаттары, Австралия, Жаңа Зеландияның кейбір тақтатастарына жоғары жану жылуы көрсеткіші тән, яғни олар 15 МДж/кг жоғары болып келеді. Әлемдегі жанғыш тақтатастардың көпшілігі орташа болғанда 8-12 МДж/кг немесе төмен жағдайда 5-8 МДж/кг жану жылуы көрсеткішіне ие [17-22].

Жанғыш тақтатастардағы күкірт мөлшері проценттік үлестен 8-12 %-ға дейін жетеді. Күкірт сульфидтер (пирит, марказит), сульфаттар (гипс, темір сульфаттары), органикалық қосылыстар түрінде кездеседі. Жанғыш тақтатастарды жаққаннан қалған күлді қалдық мөлшері 45-85 % болуы ықтимал [23-24].

### **Эксперименттік бөлім**

Бұл жұмыста зерттеу нысаны ретінде Кендірлі кен орнынан алынған жанғыш тақтас үлгілері пайдаланылды. Жанғыш тақтатастың морфологиялық құрылымын көру үшін заманауи микроскопта зерттеу жүргізілді. Оған тек ұнтақталған үлгілер пайдаланылды

#### *Оптикалық микроскопия*

Жанғыш тақтатастың микроөлшемді үлгілері Leica DM 6000 M оптикалық микроскоп көмегімен зерттелді. Ол үлгілер көрінісін ұлғайту көрінетін жарық пен линзалар жүйесін қолданады. Leica DM6000 M қондырғысы микроэлектронды тексеру үшін 6 "x6" корпусымен бірге беріледі. Оптикалық микроскоптағы көріністер микросуреттер жасау үшін қарапайым жарыққа сезімтал камералармен қамтамасыз етілген.

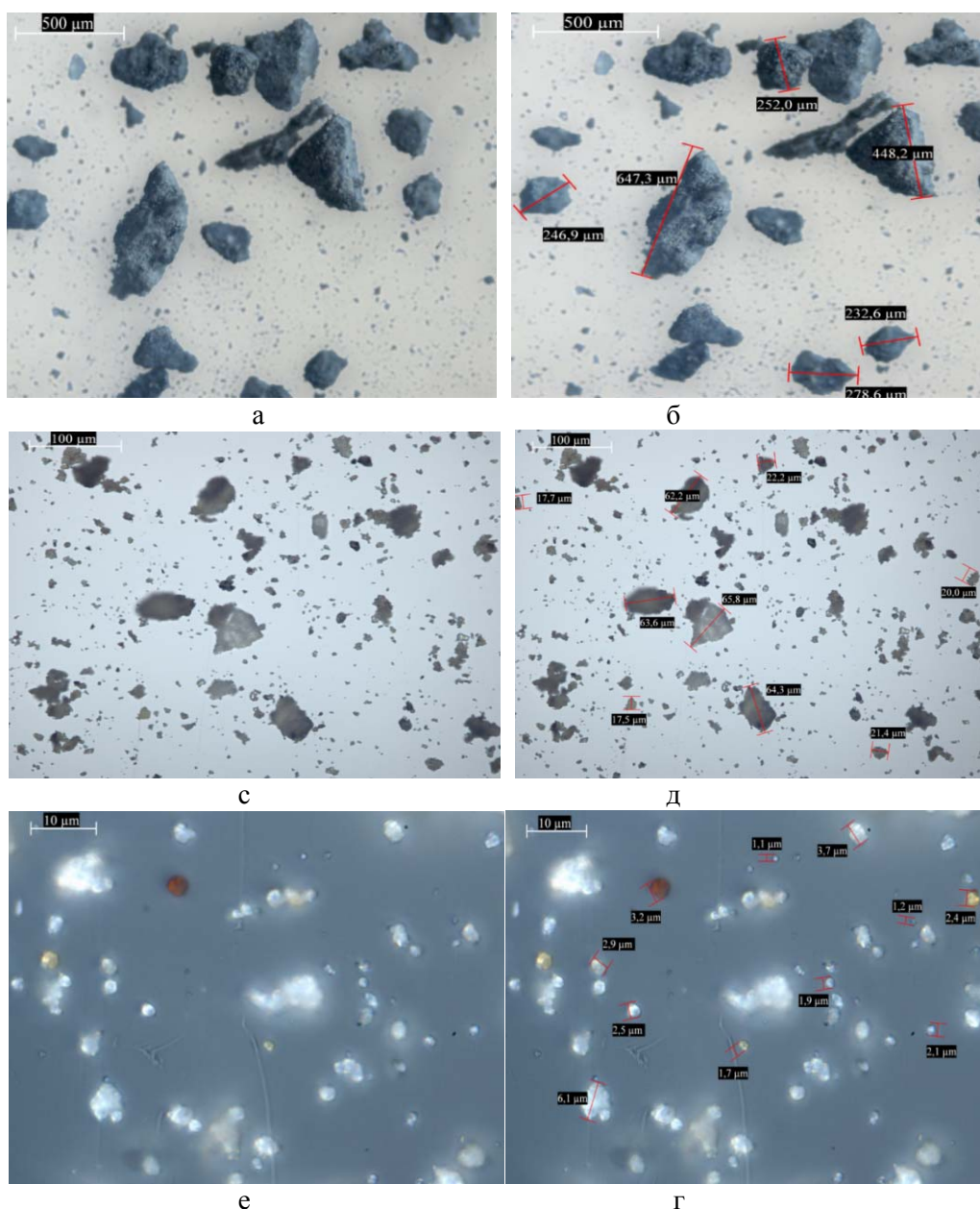
#### *Сканерлеуші электронды микроскопия*

Материалдар, өнімдер микроқұрылымдары мен микроанализдары сканерлеуші электронды микроскопия (СЭМ) көмегімен зерттелген. СЭМ қатты үлгілер бетіндегі әртүрлі сигналдар

генерациясы үшін жоғары энергиялар электроны фокусталған шоғырын қолданады. Электрон-үлгі әрекеттесуінен шығатын сигналдар үлгі, ішкі морфология, химиялық құрам, кристалдық құрылым, үлгіні құрайтын материалдар морфологиясы туралы ақпараттар береді. жұмыста 20 кВ жеделдетілген кернеуі мен 0,003 Па қысымдағы СЭМ (Quanta 3D 200i) қолданылды.

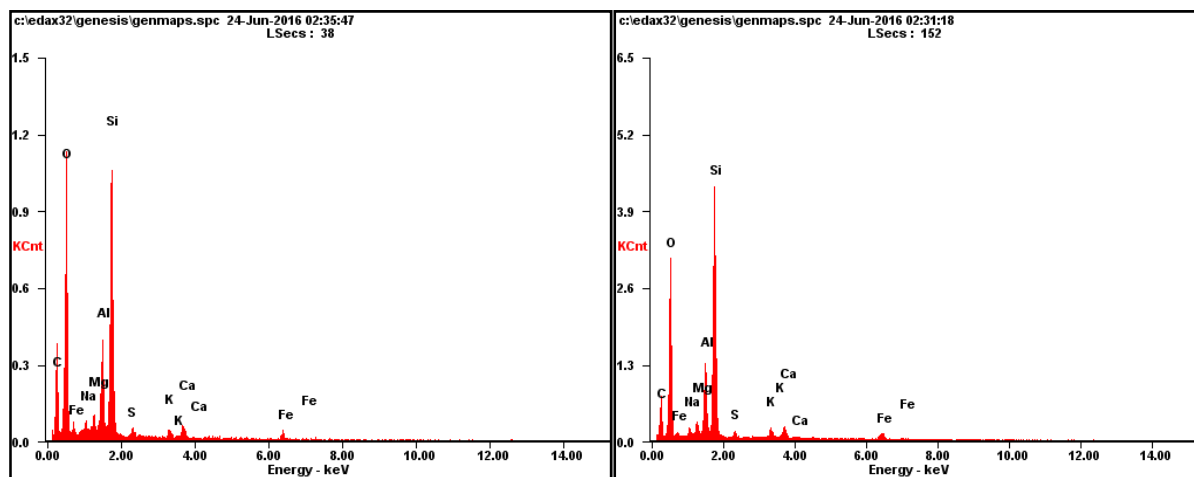
### Нәтижелер мен оларды талдау

Лабораториялық жағдайда жанғыш тақтатастан сұйық отын алу үшін үлгілердің химиялық құрамын, құрылымын және үлгі өлшемдерінің әсерін зерттеу жұмыстары жүргізілді. оптикалық микроскопия нәтижелері бойынша, 1- суреттегі ұнтақ түріндегі пайдаланылған жанғыш тақтатастың үлгілерінің өлшемдері 650 мкм-ден кіші болғанын көреміз. Сонымен қатар, алынған үлгінің құрылымынан кристаллдардан басқа аморфты құрылымдарын көруге болады.



а,б - 5x есе үлкейтілген; с,д - 20x есе үлкейтілген; е,г - 150x есе үлкейтілген

1-сурет – Жанғыш тақтатаст үлгілерінің оптикалық микроскопта 10μм 100μм ,500μм масштабы өлшемінде түсірілген суреті



2-сурет – Ұнтақталған жанғыш тақтатастың элементтік анализ графигі

Ұнтақталған жанғыш тақтатастың жарықты шағылыстыруы әр түрлі деңгейде болғанына қарап, оның құрылымында әр түрлі металлдар мен бейметаллдардың бар екенін байқауға болады. Әрі қарай, жанғыш тақтатастың құрамын білу үшін оған элементтік анализ жасалды. Нәтижесі 2-суреттерде және 1-кестеде көрсетілген.

1-кестедегі ұнтақталған жанғыш тақтатастың элементтік құрамының зерттеу нәтижесінен оның құрылымының күрделлігімен ерекшеленетінін көруімізге болады, яғни 1-кесте элементтік құрамы әр түрлі металлдармен бейметаллдардың барын көрсетеді. Олар: көміртегінің мөлшері 31.65 мас.%-ға дейін жетсе, оттегі элементінің мөлшері 36.39 мас.%-ды құраған. Жанғыш тақтатасты құрап тұрған элементтердің ішінде ең көп мөлшерін кремний алған, оның мөлшері 22 мас. %-ға дейін барады. Ал натрийдың мөлшері 0.88-0.97 мас.% аралығында болса, магний 1.11-1.22 мас.% мөлшерінде, алюминий 5-6 мас.%-ды құрап, темір 3.48-4.68 мас.%-ды алған. Сонымен қатар белгілі мөлшерде К, Са, S элементтері бар екенін көрсетті.

1-кесте – Ұнтақталған жанғыш тақтатастың элементтік анализ кестесі

Элементтер	Мас.%	Қарқындылығы,%
C	31.65-24.40	44.10 – 36.45
O	36.39-35.60	38.07 – 39.93
Na	0.97 - 0.88	0.70 – 0.69
Mg	1.22 - 1.11	0.84 – 0.82
Al	5.00-6.09	3.10 – 4.05
Si	17.74-22.14	10.57 – 14.15
S	0.73 - 0.85	0.38 – 0.47
K	1.18-2.03	0.51 – 0.93
Ca	1.65-2.23	0.69 – 1.00
Fe	3.48-4.68	1.04 – 1.50
Matrix	Correction	ZAF

Жанғыш тақтатастарды өндірістік қолдану бағыттарын анықтау үшін келесі пункттер туралы ақпараттар болуы қажет: химиялық және минералдық құрамы, органикалық заттар құрылысы, органоминералды қосылыстардың мөлшері, бастапқы заттың термиялық және химиялық әсердің түрлі сатылары салдарынан ұшырайтын өзгерістері. Жанғыш тақтатастардың практикалық маңыздылығын анықтайтын, сапасы мен технологиялық қасиеттерінің негізгі көрсеткіштері ондағы органикалық заттар мөлшерімен және түрлену деңгейіне байланысты. Әртүрлі кен орынының жанғыш тақтатастары бір-бірінен сыртқы түрі, құрамы және қасиеттері бойынша өзгеше болып келеді. Жанғыш тақтатастардың ерекшелігі – органикалық заттардың кенге бай және кедей қабаттарының қабаттаса орналасуы. Органикалық заттың химиялық құрамына көміртек,



оттек, сутек, азот пен күкірт кіреді. Көміртектен - жанғыш тақтатастардың жану жылуын анықтайтын негізгі элемент [25].

### Қорытынды

Қазақстан жанғыш тақтатастың морфологиялық құрылымы мен элементтік құрамын анықтау барысында жүргізілген зерттеулер оның құрылымының күрделілігімен ерекшеленетінін көрсетті, ал элементтік құрамын анықтауда жанғыш тақтатастың құрамында органикалық заттардан басқа көп мөлшерде бейметаллдардың кездесетіні байқалды. Ол 150х есе үлкейтілген оптикалық морфологиялық бейнесі ұнтақталған жанғыш тақтатастың жарықты шағылыстыруы әр түрлі деңгейде болғаннан және элементтік анализ нәтижесінен көрінеді.

### ӘДЕБИЕТ

- [1] Поконова Ю.В., Файнберг В.С. Сланцехимия. – М.: ВИНТИ, 1985 (серия "Технология органических веществ".Т.10).
- [2] Блохин А.И., Зарецкий М.И., Стельмах Г.П., Эй-вазов Т.С. Новые технологии переработки высокосернистых сланцев. – М.: Наука, 2001.
- [3] Жунко В., Загльбдин Л., Лазебник Л. Первый в СССР опытный сланцеперерабатывающий завод на Каш-пире. – М.:Наука, 1933.
- [4] Стадников Г.Л. Ископаемые угли, горючие сланцы, асфальтовые породы, асфальты и нефти. – М.: ОНТИ НКТП, 1935.
- [5] Камнева А.И. Химия горючих ископаемых. – М.: Химия, 1974.
- [6] Комплексная переработка горючих сланцев. Пособие для работников нефтехимических производств / Ред. П.В. Турский. Куйбышев: – М.: ЦБТИ, 1961.
- [7] Большая химия Куйбышевской области / Сост. З.А. Никишина, Б.Г. Пырков, А.Д. Фадеев и др. Куйбышев: – М.: ЦБТИ, 1977.
- [8] Бондаренко А. Чьим будет сызранский сланец? // Независимая газета. 1999. 19 мая.
- [9] Бондаренко А. Самара оставит Россию без ихтиола // Независимая газета. 2001. 3 июля.
- [10] Каширский ВТ. Экспериментальные основы комплексного энерготехнологического использования топлив. – Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1981.
- [11] R. Beckwith, The Tantalizing Promise of Oil Shale, JPT/JPT Online, January 2012
- [12] T. Turner, YPF Raises Argentina Shale Oil Resources To 22.8 Bln Barrels, The Wall Street Journal, February 8, 2012
- [13] International Energy Agency, World Energy Outlook 2010, Paris 2010
- [14] Калинин М. К. Тайны образования нефти и горючих сланцев. –М.: Наука, 1981. – 191 с.
- [15] J. W. Bunger, P.M. Crawford, H.R. Johnson Hubbert Revisited. – 5 Oil&Gas Journal, 2004.
- [16] US Department of Energy, report "Strategic Significance of America's Oil Shale Resource, Volume II: Oil Shale Resources, Technology and Economics, 2004.
- [17] Стрижакова Ю.А. Развитие и совершенствование переработки горючих сланцев с получением химических продуктов и компонентов моторных топлив. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук, Уфа 2011.
- [18] J.R. Covell, Environmental Review of Selected Oil Shale Technologies, National oil symposium, Golden, 2008.
- [19] Bit Tooth Energy , The Future of Oil Shale, Techcorr, апрель 2010 www.techcorr.com
- [20] Сайт компании EGL. www.egloilshale.com.
- [21] N. O'Shea, Unconventional Oil Scraping the bottom of the barrel? WorldWildFound, 2008. 14. Постановление Правительства Москвы от 28.07.1998 N 566 О мерах по стимулированию энерго- и водосбережения в г. Москве, 2011.
- [22] National Resources Defense Council, www.nrdc.org
- [23] C. J. Cleveland , P. A. O'Connor, Energy Return on Investment (EROI) of Oil Shale, Sustainability 2011, 3, 2307-2322; doi:10.3390/su3112307.
- [24] US Government Emissions Inventory 2005 (2007), US Environmental Protection Agency, www.epa.gov.
- [25] M. Carolus, P. Crawford, H. Mohan, K. Biglarbigi, Economics, barriers, and risks of oil shale development in the United States, USAEE, 2008.

### REFERENCES

- [1] Pokonova Yu.V., Feinberg VS. Slate chemistry. M.: VINITI, 1985 (series "Technology of organic substances" .T.10).
- [2] Blokhin AI, Zaretsky MI, Stel'makh GP, Ey-vazovT.S. New technologies for processing high-sulfur slates. Moscow: Nauka, 2001.
- [3] Zhunko V., Zaglbldin L., Lazebnik L. The first in the USSR experienced shale refinery at Kashpira. M., 1933.
- [4] Stadnikov GL. Fossil fuels, combustible slants, asphalt rocks, asphalts and oil. Moscow: ONTI NKTP, 1935.
- [5] Kamneva A.I. Chemistry of combustible minerals. M.: Chemistry, 1974.
- [6] Integrated processing of oil shale. The manual for workers in petrochemical industries / Ed. P.V. Tourist. Kuibyshev: TsBTI, 1961.

- [7] Great chemistry of the Kuibyshev region / Comp. BEHIND. Nikishina, B.G. Pyrkov, A.D. Fadeev et al. Kuibyshev, 1977.
- [8] Bondarenko A. Chimwill the Shizran shale? // Independent newspaper. 1999. 19 May.
- [9] Bondarenko A. Samara will leave Russia without ichthyol // Nezavisimaygazeta. 2001. 3 July.
- [10] Kashirsky V.T. Experimental basics of complex energy technology use of fuels. Saratov: Saratov University, 1981.
- [11] R. Beckwith, The Tantalizing Promise of Oil Shale, JPT / JPT Online, January 2012;
- [12] T. Turner, YPF Raises Argentina Shale Oil Resources To 22.8 Bln Barrels, The Wall Street Journal, February 8, 2012
- [13] International Energy Agency, World Energy Outlook 2010, Paris 2010;
- [14] Kalinko M.K. Secrets of the formation of oil and oil shale. M., 1981. 191 s
- [15] J. W. Bunker, P.M. Crawford, H.R. Johnson Hubbert Revisited - 5 Oil & Gas Journal, 2004
- [16] US Department of Energy, report "Strategic Significance of America" s Oil Shale Resource, Volume II: Oil Shale Resources, Technology and Economics, 2004.
- [17] Strizhakova Yu.A. Development and perfection of processing of oil shale with reception of chemical products and components of motor fuels. The dissertation author's abstract on competition of a scientific degree of the doctor of engineering science, Ufa 2011.
- [18] J.R. Covell, Environmental Review of Selected Oil Shale Technologies, National oil symposium, Golden, 2008.
- [19] Bit Tooth Energy, The Future of Oil Shale, Techcorr, April 2010 (<http://www.techcorr.com/news/Articles/Article.cfm?ID=832>).
- [20] The website of EGL (<http://www.egloilshale.com/>).
- [21] N. O "Shea, Unconventional Oil Scraping the bottom of the barrel? WorldWildFound, 2008. 14. Resolution of the Government of Moscow of 28.07.1998 N 566 On measures to promote energy and water conservation in Moscow, 2011.
- [22] National Resources Defense Council, <http://www.nrdc.org/media/2007/070611.asp>.
- [23] C. J. Cleveland, P. A. O. Connor, Energy Return on Investment (EROI) of Oil Shale, Sustainability 2011, 3, 2307-2322; Doi: 10.3390 / su3112307
- [24] US Government Emissions Inventory 2005 (2007), US Environmental Protection Agency, <http://epa.gov>.
- [25] M. Carolus, P. Crawford, H. Mohan, K. Biglarbigi, Economics, barriers, and risks of oil shale development in the United States, USAEE, 2008

УДК 662.73; 662.67

Д.О. Бактыгалиев<sup>1</sup>, Е. Тилеуберди<sup>1,2</sup>, Е.И. Иманбаев<sup>1,2</sup>, З.А. Мансуров<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>Институт Проблем Горения, Алматы, Казахстан

### МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ГОРЮЧЕГО СЛАНЦА КАЗАХСТАНА

**Аннотация.** В статье был рассмотрен один из видов нетрадиционного углеродного сырья горючего сланца и его морфологическая структура, так же исследовские работы по элементному составу. Чтобы достичь поставленной цели, в этой работе объектом исследования был горючий сланец месторождения Кендырлык. Поверхностная структура была исследована с помощью микроскопов. Образцы величины в виде порошка горючего сланца в оптической микроскопии были меньше 650 мкм, так же в структуре образца кроме кристаллов были видны аморфные структуры. Так как у порошкового горючего сланца отражение света была на разных уровнях, в структуре можно было заметить разных меаллов и не металлов. Итоговое исследование элементного состава горючего сланца показывает нам исключительное сложное отличие в структурах, то есть, если в составе количество углерода достигает 31.65 мас.%, то колчество кислорода составляет 36.39 мас.%. Наибольшее количество элементов в горючих сланцев состоят из кремния с количеством 22% по весу. И количество натрия в диапазоне 0.88-0.97 мас.%, объем 1.11-1.22 мас.% у магния, а у алюминия составило 5-6 мас.%, у железа 3.48-4.68 мас.%. Кроме того, были показаны определенное количество К, Са, S.

**Ключевые слова:** Горючий сланец, морфологическая структура, элементный состав, металлы, порошок.

#### Сведения об авторах:

Бактыгалиев Данияр Оралбекұлы, магистрант II-го курса обучения КазНУ им. аль-Фараби, специальность «Нефтегазовое дело» - 6M070800, пр. аль-Фараби, 71, Алматы, Казахстан;

Тилеуберди Ербол, PhD. и.о. доцент КазНУ им. аль-Фараби, 050040, пр. аль-Фараби, 71, Алматы, Казахстан;

Мансуров Зулхаир Аймухаметович, д.х.н., проф. кафедры химической физики и материаловедения КазНУ им. аль-Фараби, директор Института проблем горения КазНУ им. аль-Фараби, 050012, ул. Богенбай батыра, 172, Алматы, Казахстан, тел.: (727) 267-51-11, 292-43-46;

Иманбаев Ержан Иманбайұлы, PhD докторант КазНУ им. аль-Фараби, 050040, пр. аль-Фараби, 71, Алматы, Казахстан.

### МАЗМҰНЫ

<i>Бишимбаева Г.К., Прозорова Г.Ф., Жумабаева Д.С., Коржова С.А., Мазяр И.В., Налибаева А.М., Кыдырбаева У.О.</i>	
Теңіз күкірті мен анилинді сополимерлеу негізінде жоғарыкүкіртті полимерлерді синтездеу.....	5
<i>Амантайұлы К., Тунгатарова С.А., Кауменова Г.Н., Жумабек М.</i> Метанды Mg-Mn-Co-Al катализаторлары қатысында синтез газға дейін парциалды тотықтыру.....	13
<i>Ақбаева Д.Н., Сейлханова Г.А., Бәкірова Б.С., Кенжалина Ж.Ж., Томкович М.В., Соколов В.В., Борангазиева А.К.</i>	
Мыс(II) хлориді және поливинилпирролидон негізіндегі кешенді қосылыстың физика-химиялық сипаттамалары.....	19
<i>Ермұхамед Д., Мұсабек Г.К., Диханбаев К.К., Байғанатова Ш.Б., Сиваков В.А.</i> Жартылай өткізгіштік материалдар негізіндегі фотокатализ процесстерін зерттеу мен қолдануға қатысты заманауи жетістіктер .....	26
<i>Есенгулова А.А., Сағиталы Ш.О., Қайралапова Г.Ж., Әбілов Ж.А., Бейсебеков М.Қ.</i> Бентонит сазы – полиакрил қышқылы негізіндегі криогельдер синтезі және олардың физика-химиялық қасиеттері.....	39
<i>Жармағамбетова А.К., Ауезханова А.С., Джумекеева А.И., Бектуров Е.А., Ахметова С.Н.</i> Циклогександы тотықтырудың бекітілген хитозан-модифицирленген мыс және темір катализаторлары.....	44
<i>Құрманғажы Г., Сыдықова А.И., Жақыпбаев Б.Е., Тәжібаева С.М., Мұсабеков Қ.Б.</i> Опокалар мен олардың магниттік композиттерінің сорбциялық қасиеттері.....	51
<i>Закарина Н.А., Акурпекова А.К., Джумабаева Л.С., Жумадуллаев Д.А.</i> Al-Zr-Пилларирленген монтмориллонитке қондырылған Pd-катализаторлардағы n-гексан изомеризациясы.....	56
<i>Жармағамбетова Ә.К., Заманбекова А.Т., Джумекеева А.И., Тұмабаев Н.Ж.</i> Ацетилен спирттерін төмен температурада гидрлеу барысында никел катализаторларын зерттеу .....	65
<i>Сайтқұлова А.К., Матаева З.Т.</i> Этоксизетиламиналуға арналған катализдік композициялар жасау.....	73
<i>Сасс А.С., Сабитова И.Ж., Масенова А.Т., Кензин Н.Р., Рахметова К.С., Усенов А.К., Қурғузікова С.А.</i>	
Көмірсутектерді терең тотықтыруға арналған блок типтес платина катализаторларын жасау. Хабарлама 2.....	81
<i>Талғатов Э.Т., Әуезханова А.С., Тұмабаев Н.Ж., Капышева У.Н., Бахтиярова Ш.К., Жармағамбетова Ә.Қ.</i>	
Монтмориллонит және полиэтиленгликоль негізінде гибриді энтеросорбенттерді синтездеу.....	87
<i>Ақтанов Н.А., Тілеуберді Е., Қанжарқан Е., Оңғарбаев Е.Қ.</i> Топыраққа төгілген мұнайды термиялық жолмен бөліп алу.....	96
<i>Бақтығалиев Д.О., Тілеуберді Е., Иманбаев Е.И., Мансуров З.А.</i> Қазақстан жанғыш тақтатастарының морфологиялық құрылымы мен элементтік құрамын зерттеу.....	103

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Бишимбаева Г.К., Прозорова Г.Ф., Жумабаева Д.С. Коржова С.А., Мазяр И.В., Налибаева А.М., Кыдырбаева У.О.</i>	
Синтез высокосернистых полимеров, основанный на сополимеризации тенгизкой серы с анилином .....	5
<i>Амантайұлы К., Тунгатарова С.А., Кауменова Г.Н., Жумабек М.</i> Парциальное окисление метана в синтез-газ в присутствии Mg-Mn-Co-Al катализаторов.....	13
<i>Акбаева Д.Н., Сейлханова Г.А., Бәкірова Б.С., Кенжалина Ж.Ж., Томкович М.В., Соколов В.В., Борангазиева А.К.</i>	
Физико-химические характеристики комплекса на основе хлорида меди(II) и поливинилпирролидона.....	19
<i>Ермухамед Д., Мусабек Г.К., Диханбаев К.К., Байганатова Ш.Б., Сиваков В.А.</i> Современные достижения в области исследования и применения фотокаталитических процессов на основе полупроводниковых материалов.....	26
<i>Есенгулова А.А., Сагиталы Ш.О., Кайралапова Г.Ж., Абилов Ж.А., Бейсебеков М.К.</i> Синтез криогелей на основе бентонитовой глины-полиакриловой кислоты и их физико-химические свойства.....	39
<i>Жармагамбетова А.К., Ауезханова А.С., Джумекеева А.И., Бектуров Е.А., Ахметова С.Н.</i> Хитозан-модифицированные нанесенные медные и железные катализаторы окисления циклогексана .....	44
<i>Курмангажи Г., Сыдыкова А.И., Жакипбаев Б.Е., Тажибаева С.М., Мусабеков К.Б.</i> Сорбционные свойства опок и их магнитных композитов.....	51
<i>Закарина Н.А., Акурпекова А.К., Джумабаева Л.С., Жумадуллаев Д.А.</i> Изомеризация n-гексана на Pd-катализаторах, нанесенных на пилларированный Al-Zr-монтмориллонит.....	56
<i>Жармагамбетова А.К., Заманбекова А.Т., Джумекеева А.И., Тумабаев Н.Ж.</i> Исследование никелевых катализаторов в низкотемпературном гидрировании ацетиленовых спиртов.....	65
<i>Сайтқұлов А.К., Матаева З.Т.</i> Создание каталитических композиций для синтеза алкосиэтиламинов.....	73
<i>Сасс А.С., Сабитова И.Ж., Масенова А.Т., Кензин Н.Р., Рахметова К.С., Усенов А.К., Кургузикова С.А.</i> Разработка платиновых катализаторов блочного типа для глубокого окисления углеводов (Сообщение 2).....	81
<i>Талғатов Э.Т., Ауезханова А.С., Тумабаев Н.Ж., Капышева У.Н., Бахтиярова Ш.К., Жармагамбетова А.К.</i>	
Синтез гибридных энтеросорбентов на основе монтмориллонита и полиэтиленгликоля.....	87
<i>Актанов Н.А., Тилеуберди Е., Канжаркан Е., Онгарбаев Е.К.</i> Выделение нефти из нефтезагрязненных почв с использованием термического метода.....	96
<i>Бактығалиев Д.О., Тилеуберди Е., Иманбаев Е.И., Мансуров З.А.</i> Морфологическая структура и элементный состав горючего сланца Казахстана.....	103

## CONTENTS

<i>Bishimbayeva G.K., Prozorova G.F., Zhumabayeva D.S., Korzhova S.A., Mazyar I.V., Nalibayeva A.M., Kydyrbayeva U.O.</i>	
Synthesis of high-sulfur polymers based on the tengiz sulfur copolymerization with aniline.....	5
<i>Amantaiuly K., Tungatarova S.A., Kaumenova G.N., Zhumabek M.</i> Partial oxidation of methane to synthesis gas in the presence of Mg-Mn-Co-Al catalysts.....	13
<i>Akbayeva D.N., Seilkhanova G.A., Bakirova B.S., Kenzhalina Zh.Zh., Tomkovich M.V., Sokolov V.V., Borangazyeva A.K.</i> Physicochemical characteristics of the complex on the basis of copper(II) chloride and polyvinylpyrrolidone.....	19
<i>Yermukhamed D., Mussabek G.K., Dikhanbayev K.K., Bayganatova Sh.B., Sivakov V.A.</i> Recent advances in investigation and application of photocatalytic processes based on semiconductor materials.....	26
<i>Yessengulova A.A., Sagitaly Sh.O., Kayralapova G. Zh., Abilov Zh.A., Beysebekov M.K.</i> Synthesis of cryogels on the basis of bentonite clay-polyacrylic acid and their physical-chemical properties .....	39
<i>Zharmagambetova A.K., Auyezkhanova A.S., Jumekeyeva A.I., Bekturov E.A., Akhmetova S.N.</i> Chitosan-modified Supported Copper and Iron Catalysts for Cyclohexane Oxidation .....	44
<i>Kurmangazhy G., Sydykova A., Zhakipbayev B., Tazhibayeva S., Musabekov K.</i> Sorption properties of flasks and their magnetic composites.....	51
<i>Zakarina N.A., Akurpekova A.K., Djumabaeva L.S., Zhumadullaev D.A.</i> Isomerization of n-hexane over Pd-catalysts supported on Al-Zr- pillared montmorillonite.....	56
<i>Zharmagambetova A., Zamanbekova A., Jumekeyeva A., Tumabayev N.</i> Study of nickel catalysts in hydrogenation of acetylene alcohols at low-temperature.....	65
<i>Saitkulov A.K., Mataeva Z.T.</i> Creation of catalytic compositions for synthesis of etoxyethylamine.....	73
<i>Sass A.S., Sabitova I.Zh., Massenova A.T., Kenzin N.R., Rakhmetova K.S., Ussenov A.K., Kurguzikova S.A.</i> Development of block type platinum catalysts for deep oxidation of hydrocarbons (Report 2).....	81
<i>Talgatov E.T., Auezhanova A.S., Tumabaev N.Zh., Kapysheva U.N., Bakhtiyarova Sh.K., Zharmagambetova A.K.</i> Synthesis of hybrid enterosorbents based on montmorillonite and polyethyleneglycol.....	87
<i>Akhtanov N.A., Tileuberdi Ye., Khanzharkhan Ye., Ongarbayev Ye.K.</i> The extraction of oil from oil contaminated soils using the thermal method.....	96
<i>Bakhtigalyev D.O., Tileuberdi Ye., Imanbayev Ye.I., Mansurov Z.A.</i> Study of morphological the structure and elemental composition of kazakhstan oil shale.....	103

## **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 described work 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 Cross Check originality detection service <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)

<http://www.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

**ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)**

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

Подписано в печать 15.08.2017.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
6,2 п.л. Тираж 300. Заказ 4.

---

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