

ISSN 2616-6771
ISSN 2617-9962

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN

of L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ сериясы

CHEMISTRY. GEOGRAPHY. ECOLOGY Series

Серия **ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ**

№2(127)/2019

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Нұр-Сұлтан, 2019
Nur-Sultan, 2019
Нур-Султан, 2019

Бас редакторы:

г.ғ.д., проф.

Джаналеева К.М. (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары

Тәшенов Ә.К., х.ғ.д., проф. (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары

Сапаров Қ.Т., г.ғ.д., проф. (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары

Бейсенова Р.Р., б.ғ.д проф. (Қазақстан)

Редакция алқасы

Айдарханова Г.С.

б.ғ.д., проф. (Қазақстан)

Амерханова Ш.К.

х.ғ.д., проф. (Қазақстан)

Байсалова Г.Ж.

PhD, доцент (Қазақстан)

Бакибаев А.А.

х.ғ.д., проф. (Ресей)

Барышников Г.Я.

г.ғ.д., проф. (Ресей)

Берденов Ж.Г.

PhD (Қазақстан)

Ян А. Вент

Хабилит. докторы, проф. (Польша)

Жакупова Ж.Е.

х.ғ.к., доцент (Қазақстан)

Досмагамбетова С.С.

х.ғ.д., проф. (Қазақстан)

Еркасов Р.Ш.

х.ғ.д., проф. (Қазақстан)

Жамангара А.К.

б.ғ.к., доцент (Қазақстан)

Иргебаева И.С.

х.ғ.д., проф. (Қазақстан)

Хуторянский В.В.

PhD, проф. (Ұлыбритания)

Копишев Э.Е.

х.ғ.к., доцент м.а. (Қазақстан)

Уәли А.С.

х.ғ.к., доцент (Қазақстан)

Масенов Қ.Б.

т.ғ.к., доцент (Қазақстан)

Мустафин Р.И.

PhD, доцент (Ресей)

Озгелдинова Ж.

PhD (Қазақстан)

Рахмадиева С.Б.

х.ғ.д., проф. (Қазақстан)

Саипов А.А.

п.ғ.д., проф. (Қазақстан)

Саспугаева Г.Е.

PhD (Қазақстан)

Шапекова Н.Л.

м.ғ.д., проф. (Қазақстан)

Шатрук М.

PhD, проф. (АҚШ)

Эмин А.

PhD, проф. (Түркия)

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан, қ., Сәтбаев к-сі, 2,

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 349 б.

Тел: +7 (7172) 709-500 (ішкі 31-428). E-mail: vest_chem@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген А. Нұрболат

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Химия. География. Экология сериясы

Меншіктенуші: ҚР БҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде 27.03.2018ж. №16997-ж тіркеу куәлігімен тіркелген. Тиражы: 25 дана

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан, қ., Қажымұқан к-сі, 12/1,

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Тел: +7 (7172)709-500 (ішкі 31-428). Сайт: <http://bulchmed.enu.kz>

© Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Editor-in-Chief

Doctor of Geographic Sciences, Prof.
Dzhanaleyeva K.M. (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

Tashenov A.K., Doctor of Chemical Sciences,
Prof. (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

Saparov K.T., Doctor of Geographic Sciences, Prof.
(Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

Beysenova R.R., Doctor of Biological Sciences,
prof. (Kazakhstan)

Editorial board

| | |
|----------------------------|--|
| Aydarkhanova G.S. | Doctor of Biological Sciences, Assoc. Prof. (Kazakhstan) |
| Amerkhanova Sh. K. | Doctor Chemical Sciences, Prof.(Kazakhstan) |
| Baysalova G.Zh. | PhD, Assoc.Prof. (Kazakhstan) |
| Bakibayev A.A. | Doctor of Chemical Sciences, Prof. (Russia) |
| Baryshnikov G.Ya. | Doctor of Geographic Sciences, Prof. (Russia) |
| Berdenov Zh.G. | PhD (Kazakhstan) |
| Jan A. Wendt | Dr.habil., Prof.(Poland) |
| Dzhakupova Zh.E. | Can. of Chemical Sciences, Assoc. Prof. (Kazakhstan) |
| Dosmagambetova S.S. | Doctor of Chemical Sciences, Prof. (Kazakhstan) |
| Erkassov R.Sh. | Doctor of Chemical Sciences, Prof. (Kazakhstan) |
| Zhamangara A.K. | Can. of Biological Sciences, Assoc. Prof. (Kazakhstan) |
| Irgibayeva I.S. | Doctor Chemical Sciences, Prof.(Kazakhstan) |
| Khutoryanskiy V.V. | PhD, Prof. (Great Britain) |
| Kopishev E.E. | Can. of Chemical Sciences, acting ass.prof.(Kazakhstan) |
| Uali A.S. | Can. of Chemical Sciences, Assoc. Prof.(Kazakhstan) |
| Massenov K.B. | Can. of Technical Sciences, Assoc. Prof. (Kazakhstan) |
| Mustafin R.I. | PhD, Assoc.Prof.(Russia) |
| Ozgeldinova Zh. | PhD (Kazakhstan) |
| Rakhmadiyeva S.B. | Doctor. of Chemical Sciences, Prof. (Kazakhstan) |
| Saipov A.A. | Doctor of Pedagogical Sciences, Prof.(Kazakhstan) |
| Saspugayeva G. E. | PhD, Assoc. Prof. (Kazakhstan) |
| Shapekova N.L. | Doctor of Medical Sciences, Prof. (Kazakhstan) |
| Shatruk M. | PhD, Prof. (USA) |
| Emin A. | PhD, Prof. (Turkey) |

Editorial address: 2, Satpayev str., of. 349, L.N. Gumilyov Eurasian National University,
Nur-Sultan, Kazakhstan, 010008

Tel.: +7 (7172) 709-500 (ext. 31-428), E-mail: vest_chem@enu.kz

Responsible secretary, computer layout: A. Nurbolat

Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. Chemistry. Geography. Ecology Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct "L.N. Gumilyov Eurasian National University" Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan. Registration certificate №16997-ж from 27.03.2018. Circulation: 25 copies Address of Printing Office: 13/1 Kazhimukan str., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan 010008

Tel: +7 (7172) 709-500 (ext.31-428). Website: <http://bulchmed.enu.kz>

© L.N.Gumilyov Eurasian National University

Главный редактор
д.г.н., проф.
Джаналеева К.М. (Казахстан)

Зам. главного редактора
Зам. главного редактора
Зам. главного редактора

Ташенов А.К., д.х.н, проф.(Казахстан)
Сапаров Қ.Т., д.г.н., проф. (Казахстан)
Бейсенова Р.Р., д.б.н., проф. (Казахстан)

Редакционная коллегия

| | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Айдарханова Г.С. | д.б.н., доцент (Казахстан) |
| Амерханова Ш.К. | д.х.н., проф (Казахстан) |
| Байсалова Г.Ж. | PhD, доцент (Казахстан) |
| Бакибаев А.А. | д.х.н., проф. (Россия) |
| Барышников Г.Я. | д.г.н., проф. (Россия) |
| Берденов Ж.Г. | PhD (Казахстан) |
| Ян А.Вент | Хабилит. доктор (Польша) |
| Джакупова Ж.Е. | к.х.н., доцент (Казахстан) |
| Досмагамбетова С.С. | д.х.н., проф. (Казахстан) |
| Еркасов Р.Ш. | д.х.н., проф. (Казахстан) |
| Жамангара А.К. | к.б.н., доцент (Казахстан) |
| Иргибаева И.С. | д.х.н., проф., доцент (Казахстан) |
| Хуторянский В.В. | PhD, проф. (Великобритания) |
| Копишев Э.Е. | к.х.н., и.о. доцент (Казахстан) |
| Уали А.С. | к.х.н., доцент (Казахстан) |
| Масенов К.Б. | к.т.н., доцент (Казахстан) |
| Мустафин Р.И. | PhD, доцент (Ресей) |
| Озгелдинова Ж. | PhD (Казахстан) |
| Рахмадиева С.Б. | д.х.н., проф. (Казахстан) |
| Саипов А.А. | д.п.н., проф. (Казахстан) |
| Саспугаева Г.Е. | PhD, доцент (Казахстан) |
| Шапекова Н.Л. | д.м.н., проф. (Казахстан) |
| Шатрук М. | PhD, проф. (США) |
| Эмин А. | PhD, проф.(Түркия) |

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, каб. 349
Тел: +7(7172) 709-500 (вн. 31-428). E-mail: vest_chem@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка: А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия: Химия. География. Экология.

Собственник: РГП на ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева" МОН РК
Периодичность: 4 раза в год. Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство №16997-ж от 27.03.2018г. Тираж: 25 экземпляров Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Кажимукана, 13/1.

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева. Тел.: +7(7172)709-500 (вн.31-428). Сайт: <http://bulchmed.enu.kz>

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ

№2(127)/2019

ХИМИЯ

| | |
|--|----|
| <i>Бажықова К.Б., Тажкенова Г.К.</i> 1,3-диоксан негізінде жаңа гетероциклді қосылыстар синтезі | 8 |
| <i>Тажкенова Г.К., Шайыхова Г.М.</i> Сұйытылған мұнай газдарынан наноөлшемді цеолитқұрамды катализаторлар жасау | 13 |
| <i>Джасқұпова Ж.Е., Жатқанбаева Ж.К., Бегалиева Р.С., Салимова Д.К.</i> Полимерлермен мұнай қайтаруды жоғарлату үшін Көкжиде кенорны мұнайын зерттеу | 19 |
| <i>Джасқұпова Ж.Е., Нурушев А.М.</i> Химиялық зерттеуде экологиялық құзыреттілікті қалыптастыру | 26 |
| <i>Капарова Б.Т., Ташенов А.К., Омарова Н.М., Абдрахманова А.Б.</i> Литий-ионды аккумуляторлар жұмысына катодты қаптау қалыңдығының әсері | 31 |
| <i>Кадралиева Н.С., Машан Т.Т.</i> Орта мектеп пен колледждерде химияны оқытуда «химия-ағылшын тілі» пәнаралық интеграциясы туралы | 36 |

ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ

| | |
|---|----|
| <i>Өнерхан Г., Жұмай Е., Арыстанова Ш.Е.</i> Зеренді көлінің экологиялық жағдайын микробалдырлармен биоиндикациялау | 39 |
| <i>Мырзаханова Ә.С., Кожина Ж.М.</i> Қар жабындысының ауыр металдармен ластануын бағалау | 44 |
| <i>Галай Е., Эмин А.</i> Парниктік газдардың беларусь ашық ауасына енуінің антропогендік көздері | 49 |

BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. CHEMISTRY.
GEOGRAPHY. ECOLOGY SERIES

№2(127)/2019

CONTENTS

CHEMISTRY

| | |
|--|----|
| <i>Bazhykova K.B., Tazhkenova G.K.</i> Synthesis of 1,3-dioxane-based heterocyclic compounds | 8 |
| <i>Tazhkenova G.K., Shayikhova G.M.</i> Production of nanoscale zeolite composite catalysts from liquefied petroleum gases | 13 |
| <i>Dzhakupova Zh.E., Zhatkanbayeva Zh.K., Begaliyeva R.S., Salimova D.K.</i> Research of Kokzhide oil deposits for increasing oil recovery by polymers | 19 |
| <i>Jakupova Zh.E., Nurushev A.M.</i> Formation of environmental competency in chemical research | 26 |
| <i>Kaparova B.T., Tashenov A.K., Omarova N.M., Abdrakhmanova A.B.</i> Effect of cathode coating thickness on the operation of lithium-ion batteries | 31 |
| <i>Kadrallyeva N.S., Mashan T.T.</i> On interdisciplinary integration of "Chemistry - English" in teaching chemistry in high school and College | 36 |

GEOGRAPHY. ECOLOGY

| | |
|---|----|
| <i>Onerkhan G., Zhumai E., Arystanova Sh.E.</i> Bioindication of the ecological status of Lake Zerenda using microalgae | 39 |
| <i>Myrzakhanova A.S., Kozhina Zh.M.</i> Evaluation of water pollution with heavy metals | 44 |
| <i>Galai E., Emin A.</i> Anthropogenic sources of greenhouse gas entry in the open air of belarus | 49 |

ВЕСТНИК ЕВРАЗИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ Л.Н.ГУМИЛЕВА. СЕРИЯ ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ

№2(127)/2019

ХИМИЯ

| | |
|---|----|
| <i>Бажыкова К.Б., Тажкенова Г.К.</i> Синтез новых гетероциклических соединений на основе 1,3-диоксана | 8 |
| <i>Тажкенова Г.К., Шайыхова Г.М.</i> Производство наноразмерных цеолитных композитных катализаторов из сжиженных нефтяных газов | 13 |
| <i>Джакупова Ж.Е., Жатканбаева Ж.К., Бегалиева Р.С., Салимова Д.К.</i> Исследование нефти месторождения Кокжиде для увеличения нефтеотдачи полимерами | 19 |
| <i>Джакупова Ж.Е., Нурушев А.М.</i> Формирование экологической компетентности в химическом исследовании | 26 |
| <i>Капарова Б.Т., Ташенов А.К., Омарова Н.М., Абдрахманова А.Б.</i> Влияние толщины катодного покрытия на работу литий-ионных аккумуляторов | 31 |
| <i>Кадралиева Н.С., Машан Т.Т.</i> О межпредметной интеграции «химия – английский язык» при обучении химии в средней школе и колледже | 36 |

ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ

| | |
|--|----|
| <i>Онерхан Г., Жумай Е., Арыстанова Ш.Е.</i> Биоиндикация экологического состояния озера Зеренда с помощью микроводорослей | 39 |
| <i>Мырзаханова А.С., Кожина Ж.М.</i> Оценка загрязнения талых вод тяжелыми металлами | 44 |
| <i>Галай Е., Эмин А.</i> Антропогенные источники входа парниковых газов в открытый воздух беларуси | 49 |

Г.К. Тажкенова, Г.М. Шайыхова

*Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
(E-mail: gaukhar-1970@mail.ru)*

Сұйытылған мұнай газдарынан наноөлшемді цеолитқұрамды катализаторлар жасау

Аңдатпа: Сұйытылған мұнай газдарын (СМГ) жоғары талғамдылықпен ароматты көмірсутектерге айналдыру үшін цеолиттер мөлшерін және модулін өзгерту, әртүрлі промоторларды енгізу әдістерін таңдау жолымен дайындау тәсілдерін өзгерте отырып, наноөлшемді цеолитқұрамды катализаторлар жасалды. Сұйытылған мұнай газдарын ароматты көмірсутектер концентратына бірсатыда айналдыру технологиясы көмегімен қоспалармен промоторланған, жаңа цеолитқұрамды белсенді және талғампаз нанокатализатор алынды. Ең қолайлысы құрамында 0,5%Zn бар катализатор болып табылды. 650 °С және көлемдік жылдамдығы 600 сағ⁻¹ болғандағы АрК-тердің максималды шығымы 24,2% құрады. Мақсатты реакция дегидраторлы және қышқылдық қасиеттермен жақсы бірігіп жүзеге асады. Көмірсутектерді өңдеуде әртүрлі элементтермен модификациялау арқылы цеолиттердің каталитикалық әсерінің тиімділігін арттыруға болады. Осылайша, төмен молекулалы алкандарды ароматтау процесінде цеолит катализаторлары шешуші рөл атқарады.

Түйін сөздер: сұйытылған мұнай газдары, промоторлар, наноөлшемді цеолитқұрамды катализаторлар.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6771-2019-127-4-13-18>

Қазіргі уақытта жеңіл көмірсутектердің баламалы көздерін пайдалану моноциклді ароматты көмірсутектерді шығаратын шикізат ретінде үлкен шешім мен практикалық маңызға ие. Қарқынды дамудың қазіргі кезеңінде табиғи, ілеспе газ, газ конденсатын, газды, мұнай мен мұнай өнімдерін қайта өңдеу көлемін ұлғайту халық тұтынатын қажеттіліктерді қанағаттандыру мен осы табиғи көмірсутектерді ұтымды пайдалану газ және мұнай өнеркәсібінің басты міндеттерінің бірі болып отыр. Көмірсутек шикізатын пайдалану деңгейін жоғарылату, қоршаған ортаны қорғау мәселесін арттырады, ластану және адам денсаулығына зиянды әсерді азайтады, сондай-ақ қайта өңдеу өнеркәсібінің техникалық және экономикалық көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік береді. Жалпы алғанда, сұйытылған мұнай газы коммуналдық-тұрмыстық қажеттіліктерде (пропан, н-бутан, пропан-пропилен фракциясы) және автокөлік жанармайы ретінде пайдаланылады [1].

Тәжірбиелік бөлім. Наноөлшемді цеолит құрамды катализаторлар жасау үшін әртүрлі типті цеолиттерді есептелген бір мөлшерде алюминий гидроксиді және мырыш тұздарымен араластырып, фосфор қышқылын сіңдірдік. Алынған массаны қатты тас ыдыста қажетті тұтқырлықты алу үшін үгіттік. Кейін алынған масса шприц арқылы сығылып, түйіршіктер күйінде 2-3 мм формалап, бөлме температурасында кептірілді. Дайын катализатор үлгілерін қолдану алдында муфель пешінде температураны үнемі 500⁰ қойып, 3 сағат ұстадық.

Нәтежилер мен талқылаулар. Кестеде сұйытылған мұнай газының цеолитті 50% HZSM – 5 (M = 288) / 50% Al₂O₃ катализаторға айналуының нәтижелері көрсетілген. Кестеде көріп отырғанымыздай C₃ алкан бойынша конверсия 600 және 650⁰ С температурада 35,1 және 32,3% құрайды, бұл катализатордың орташа белсенділігін көрсетеді.

Кесте 1 –50% HZSM - 5 (M=288) 50% Al₂O₃ (t=550-650⁰ С ,W=600 сағ⁻¹, P = 0,1 МПа) катализаторда СМГ айналымы

| | Температура, °С | | |
|---|-----------------|------|------|
| | 550 | 600 | 650 |
| C ₃ -алкан бойынша СМГ конверсиясы, % | | 35,1 | 32,3 |
| C ₄ және н-C ₄ -алкандар бойынша СМГ конверсиясы, % | 80,0 | 96,8 | 95,1 |
| Газды катализат құрамы, % масс | | | |

| | | | |
|--------------------------------|------|-------|-------|
| сутек | 0,9 | 1,2 | 2,9 |
| метан | 14,9 | 17,8 | 22,7 |
| этан | 11,1 | 19,6 | |
| этилен | 10,4 | 18,2 | |
| пропан | 32,6 | 20,7 | |
| пропилен | 12,8 | 13,7 | |
| изобутан | 7,4 | іздер | іздер |
| бутан | 5,6 | 2,1 | 3,2 |
| изобутилен | 4,3 | 2,4 | 2,0 |
| бензол | | 4,3 | |
| $\sum C_2-C_3$ олефиндері | 23,2 | 31,9 | 36,0 |
| Сұйық катализат құрамы, % масс | | | |
| \sum АрК, % масс | 5,0 | 11,7 | 3,9 |
| бензол | 23,4 | 37,6 | 37 |
| толуол | 43,4 | 45,0 | 43,7 |
| этилбензол | 22,7 | 14,0 | 15,5 |
| орто-ксилолдар | 5,4 | 3,4 | 2,6 |
| C_{8+} | 5,1 | | 1,2 |

C_4 -алкандарда айналу дәрежесі процестің температурасына байланысты. Температураны $550-650^{\circ}C$ жоғарылатсақ конверсия и-бутаннан/н-бутанға артады. $550^{\circ}C$ кезінде конверсия дәрежесі 80% құрайды. Бұл шарттарда этиленнің шығымы 10,4%, ал пропиленнің 12,8% құрайды. C_2-C_3 олефиндердің толық мөлшері 23,2% -ды құрайды. Газ тәрізді өнімдерде сонымен қатар сутек, метан, әрекеттеспей қалған алкандар да анықталған. Температураны $600^{\circ}C$ -қа дейін көтергенде C_4 -алкандардың конверсиясы 96,8%-ға дейін жоғарылайды, этилен мен пропиленнің шығымы 18,2%-ке және 13,7%-ке дейін жетеді. Олефиндердің толық шығымы 23,2-ден 31,9%-ға өседі. $650^{\circ}C$ -та да олефиндердің шығымы жоғарылайды: этилен-19,6%, пропилен-16,4%. Соған сәйкес газтекті өнімдерде C_2-C_3 олефиндердің толық мөлшері максимумға жетеді - 36%. Осыдан, берілген катализаторда дегидрлеу процесі процесс температурасының өсуіне байланысты монотонды өсіп отырады деп айтуға болады. СМГ крекингі нәтижесінде $>C-C<$ байланысы бойынша метан түзіледі, оның құрамы газтекті өнімдерде этилен мен пропиленнен көп болады, ол температура өскен сайын процесс тереңдігі 14,9%-дан ($550^{\circ}C$) 17,8%-ға ($600^{\circ}C$) және 22,7%-ға ($650^{\circ}C$) дейін өседі. Процесс температурасының жоғарылауы сонымен қатар, ароматты көмірсутектердің қоспасы, сұйық өнімдердің шығымына да әсер етеді. 550 ден $600^{\circ}C$ -қа өткен кезде ароматты көмірсутектердің шығымы 5-тен 11,7%-ға өсіп, содан соң $650^{\circ}C$ -та 3 есеге (3,9%) төмендейді. Ароматты көмірсутектердің концентраты бензол, толуол, этилбензол, орто-ксилол және басқа алкилароматты қосылыстармен $C_{\delta+}$ беріледі. Сұйық өнімдерде бензол мен толуол басым, құрамы $600^{\circ}C$ -та максимумға жетеді және сәйкес 37,6% және 45%-ды құрайды. Алкилароматты қосылыстардың түзілуі температураның өсуімен төмендейді: этилбензол 22,7%-дан 15,5%-ға, о-ксилол 5,4%-дан 2,6%-ға және $C_{\delta+}$ 5,1%-дан 1,2%-ға дейін. Бастапқы катализатор 50% HZSM-5 / 50% Al_2O_3 СМГ ароматтау процесінде төмен активтілік пен селективтілік көрсетті, бірақ жоғары дегидрлеуші қабілеті болды.

СМГ айналымында C_4 крекингі пропан түзеді және катализатор бетінің көміртектенуі өтеді, ол оның белсенділігін төмендетеді. Төмен температуралар аймағында диспропорциялау реакциясы нәтижесінде пропан концентрациясының жоғарылауы байқалады. Бұл газтекті өнімдерде бастапқы СМГ -ге қарағанда пропан құрамының өсуіне алып келеді. Берілген жағдайда, пропан конверсиясы есептелмеді. Сондықтан СМГ конверсия дәрежесін толық сипаттау үшін, катализатор активтілігі пропан бойынша және C_4 -алкан (айналу тереңдігі и-бутан және н-бутанның қосынды мөлшері бойынша) бойынша жеке-жеке есептелді. Зерттеу коксты шөгінділерді өртеуге қажетті катализатор активациясының аралық стадиясынсыз өткізілді, ал тәжірибеден кейін $600^{\circ}C$ -та активация жүргізілді. Содан кейін қайтадан температурасы $600^{\circ}C$ -та СМГ ароматизация реакциясы жүргізілді, АрК шығымы 14,5%-ті құрады, алдыңғы тәжірибеден 2,8%-ға артқан. Алынған нәтиже катализатордың коксталу дәрежесінің аз екендігін көрсетті.

Төменгі алкандардың хош иісті көмірсутектерге айналуы үшін мүмкін болатын аралық заттар ретіндегі циклоалкандар не газ тәріздес не сұйық өнімдерде анықталмағанын атап өткен жөн. Әлбетте, бұл процесс төменгі олефиндердің қалыптасу кезеңінен өтеді.

Каталитикалық және физика-химиялық зерттеулердің нәтижелеріне негізделген, C₃-C₄ алкандарынан алынған құрамында цеолит бар катализаторларда хош иісті көмірсутектерді қалыптастыру механизмі [2, б.1018; 3, б.44; 4, 206 б] келесі түрде беріледі: пропанның пропиленге дегидрленуі және оның димеризациясы, C - C < және C-H – байланыстары бойынша метан, этан және этиленді түзу арқылы жүретін бутан крекингісі, этиленді тримерлеу (олигомерлеу) → бензолға дейін дегидроциклденуі және толуол түзу арқылы олефиндермен алкилдеу және т.б. Процесс параллельді-тізбекті реакциялардан тұрады, хош иісті көмірсутектерді өндіру аралық қосылыстардың дегидроциклоолигомеризациясы есебінен жүреді.

Осылайша, алынған қоспадағы бензол мен толуолдың басым бөлігі C₃ - C₄ құрамындағы көмірсутектерді дегидроциклді - олигомерлеу процесінің ерекшелігі болып табылады.

Төменгі алкандардың дегидроциклді-олигомеризациясы мен катализатордың хош иісті құрамының тереңдігіне әсер ететін маңызды фактор катализатордың қышқылдығы болып табылады. Соңғысы көптеген факторларға, соның ішінде тасымалдаушыны дайындаудың табиғаты мен әдісіне, модификаторларды қолдану әдісіне, қышқылдық қоспалардың болуына және т.б. байланысты [5, б.244; 6, б.83].

Осы негізде әртүрлі Si₂O/Al₂O₃ коэффициенттерімен (модульдер) әртүрлі элементтермен көтерілген ZSM-5 цеолиттерінің ауқымды зерттеулері жүргізілді. Байланыстырушы ретінде Al₂O₃ қолданылады. Модификаторларды енгізу әдістері, цеолиттердің мөлшері, олардың түрлері, сондай-ақ процестердің параметрлері (температура мен көлемдік жылдамдық) өзгертілді.

Цеолитті катализаторларды ауыспалы металдармен промоторлау көмірсутектерді қайта өңдеу процесінде қасиеттерді едәуір жақсартады. Бұл, негізінен, тотығу-тотықсыздану реакциялары есебінен, оның ішінде, гидрлеу және дегидрлеу процестері бойынша реакциялардың белсенділігі мен талғағыштығын арттырады.

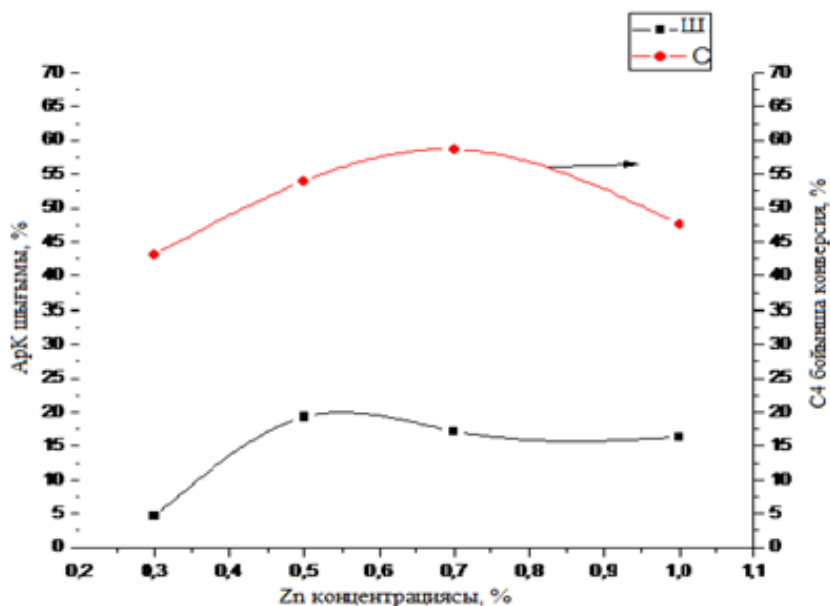
Промотор ретінде табиғатта кең тараған және қол жетімді ауыспалы металл - Zn зерттелді. Катализатордың құрамына әр түрлі концентрацияларда цеолит хлоридін сіңдіру әдісімен мырыш (0,5 - 1,0%) енгізілді. СМГ құрамы мынадай шектерде өзгерді: этан 0 - 3%, пропан 31,9 - 33%, изобутан 20 - 25,5%, бутан 39,5 - 40%, и-бутилен 0 - 2% және бутилен 0 - 3,6%. Тәжірибе 50% ZSM - 5 / 50% Al₂O₃ катализаторды зерттеген кездегі температуралы шектерде және көлемдік жылдамдықта жүргізілді (2-кесте).

Кесте 2 – Zn +50% HZSM (M=36)/Al₂O₃ (t=550-650 °C ,W=600 сар⁻¹) катализаторда мырыш концентрациясының әсері

| C ₃ - C ₄ және n-C ₄ - алкандар бойынша СМГ конверсиясы, % | Енгізілген мырыш концентрациясы, % | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,3 | | | 0,5 | | | 1,0 | | |
| | Температура, °C | | | | | | | | |
| | 550 | 600 | 650 | 550 | 600 | 650 | 550 | 600 | 650 |
| C ₃ бойынша | 6,0 | 21,6 | 34,2 | 25,7 | | | 14,3 | | 25,7 |
| C ₄ бойынша | 39,1 | 43,1 | 82,0 | 17,5 | 54 | 93,3 | 28,6 | 47,6 | 93,7 |
| Газды катализат құрамы, % масс. | | | | | | | | | |
| сутек | 2,2 | 2,0 | 1,3 | 1,0 | 3,0 | 4,0 | 1,0 | 1,0 | 2,0 |
| метан | 12,8 | 16,3 | 19,8 | 3,0 | 7,0 | 15,0 | 4,0 | 6,0 | 24,6 |
| этан | 3,9 | 5,9 | 7,0 | 4,0 | 9,0 | 11,0 | 7,0 | 9,0 | 14,0 |
| этилен | 2,9 | 4,9 | 14,0 | 4,0 | 5,0 | 12,0 | 2,0 | 4,0 | 17,0 |
| пропан | 30,0 | 25,3 | 21,9 | 26 | 36 | 36 | 30,0 | 37,0 | 26,0 |
| пропилен | 6,1 | 6,1 | 21,0 | 6,0 | 7,0 | 16,0 | 6,0 | 6,0 | 11,0 |
| изобутан | 10,1 | 8,0 | 5,2 | 14 | 6 | 1 | 13,0 | 5,0 | 2,0 |
| бутан | 29,5 | 29,0 | 6,5 | 38 | 24 | 3 | 32,0 | 28,0 | 2,0 |
| изобутилен | 2,5 | 2,5 | 3,3 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 5,0 | 4,0 | 2,0 |
| ∑C ₂ -C ₃ олефиндер | 9,0 | 11,0 | 35,0 | 10,0 | 12,0 | 28,0 | 8,0 | 10,0 | 28,0 |
| Сұйық катализат құрамы, % масс. | | | | | | | | | |
| ∑АрКөмірсутектер | 1,1 | 4,6 | 1,8 | 14,4 | 19,3 | 24,2 | 12,5 | 16,3 | 18,6 |
| бензол | 21,6 | 34,0 | 27,1 | 10,0 | 20,0 | 33,0 | 11,0 | 19,0 | 31,0 |

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| толуол | 50,7 | 48,0 | 44,1 | 38,0 | 38,0 | 39,0 | 37,0 | 41,0 | 43,0 |
| этилбензол | 22,5 | 15,0 | 19,5 | 31,0 | 28,0 | 17,0 | 30,0 | 27,0 | 19,0 |
| орто-ксилол | 5,2 | 3,0 | 4,3 | 9,0 | 8,0 | 4,0 | 9,0 | 5,0 | 3,0 |
| C ₈₊ | - | - | 5,0 | 12,0 | 6,0 | 7,0 | 13,0 | 8,0 | 4,0 |

Катализатор құрамындағы Zn концентрациясына тәуелді АрК-тер шығымына жасалған салыстырмалы талдау белсенділіктің 0,5% Zn/цеолитте максимумға жететіндігін көрсетті. 1-ші суретте мырыш цеолитті катализатордағы мырыш концентрациясының C₄ – алкандар конверсиясына әсері және АрК-тер шығымы бойынша нәтижелері келтірілген.



СУРЕТ 1 – $t = 600 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $W=600 \text{ сағ}^{-1}$ кезінде конверсия және ароматты көмірсутектер шығымының катализатордағы мырыш концентрациясына тәуелділігі. Қысықтардың белгіленуі: (Ш)-АрК-тер шығымы, (С)-конверсия $\sum C_4$.

Zn қосып катализаторды модифицирлеу н-алкандардың крекингісінің төмендеуіне әкелді. Крекинг деңгейін көрсететін түзілген метан мөлшері Zn концентрациясы 0,3%-дан жоғары үлгілерде 3% дан 8% ($550\text{-}600 \text{ }^{\circ}\text{C}$) көрсетті. Ал промоторланбаған цеолитті катализаторларда $550\text{-}600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ кезінде оның мөлшері (14,9 және 17,8%) құраған. Бірақ, $650 \text{ }^{\circ}\text{C}$ кезінде мырышцеолитті үлгілердің крекингісі артады, CH₄ шығымы 19,8% (0,3% Zn), 25% (0,5%), 20% (0,7%) және 17,6 % (1%) құрайды.

[7] әдебиетте ИҚ – спектроскопия әдісімен, алкандар өзгерістерінің инициирлеуші процесі болатын, карбокатионға дейін цеолиттер активті орталықтарына адсорбирленген көмірсутекті молекулалардың поляризациялау қабілеті $\text{H}^+ < \text{Na}^+ < \text{Zn}^{2+}$ катиондар қатарында артатындығы келтірілген. Сонымен қатар, термиялық және элементтік талдау нәтижелері [8, б.104], Zn-ты цеолит құрамды катализаторларға енгізгенде, көп мөлшерде кокстық жиналудың жеңіл өнімдері түзілетіндігін көрсетті, ал промоторланбаған цеолиттерде аз мөлшерде ауыр өнімдер түзіледі. Бұл конверсияның біртіндеп түсуіне және C₁ – C₂ көмірсутектер шығымының азайуына әкеліп соғады. Одан әрі, жиналған жеңіл өнімдер ауыр өнімдерге айналады да, АрК-тер шығымы күрт төмендейді.

Қорытынды.

а) ZSM-5-ті мырышпен промоторлау катализатордың ароматты қабілетін арттырады және промоторланбаған үлгімен салыстырғанда крекирлеуші бағытын төмендетеді, ол C₃ - C₄ төмен олефиндердің, метанның шығымдарының төмен болуынан және алынған АрК-тер мөлшерінің жоғарылығынан көрінеді.

ә) Ең қолайлысы құрамында 0,5%Zn бар катализатор. $650 \text{ }^{\circ}\text{C}$ және көлемдік жылдамдығы 600 сағ^{-1} болғандағы АрК-тердің максималды шығымы 24,2% құрады.

Список литературы

- 1 Харламов В.В. Гидрирование и изомеризация углеводородов на цеолитных катализаторах // Нефтехимия. - 2008.- Т. 38, №6.- С. 439-457.
- 2 Шоманова Ж.К. Исследование модифицированных полимерметаллических катализаторов железа спектральными методами. Сообщение 2 // Известия АН РК. Серия химическая. - 2010. - № 3. - С.151-157.
- 3 Миначев Х.М., Дергачев А.А. Каталитические и физико-химические свойства кристаллических петасилов в превращениях низкомолекулярных олефинов и парафинов // Изв. АН. Сер. хим. - 1993. - №6. - С.1018-1028.
- 4 Фалькевич Г.С., Ростанин Н.Н., Виленский Л.М., Иняева Г.В., Немира К.Б., Неведов Б.К. Новые технологии ООО "Сапр-нефтехим" переработки углеводородного сырья с использованием цеолитсодержащих катализаторов // Катализ в промышленности. - 2002. - №2. - С.44-50.
- 5 Омаралиев Т.О. Катализ в переработке нефти и газа. - Астана: Фолиант, 2005. - 206 с.
- 6 Рапопорт И.Б., Флид Р.М., Лис. К. О реакции полимеризации и циклизации изобутилена // Докл. АН СССР. - 1957. - Т.116. - С.244-247.
- 7 Лапидус А.Л., Дергачев А.А., Костина В.А., Силакова А.А. Ароматизация этана на галлийплатиновых цеолитах семейства пентасила // Нефтехимия. - 2008. - Т.48, №2. - С.83-86
- 8 Субботина И.Р., Шелимов Б.Н., Казанский В.Б. ИК- спектроскопическое изучение взаимодействия алканов с бренстедовскими кислотными центрами H-форм цеолитов // Кинетика и катализ. - 2002. - Т. 43.- №3. - С.445-452.

Г.К.Тажкенова, Г.М.Шайыхова

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилев, Нур-Султан, Казахстан

Производство наноразмерных цеолитных композитных катализаторов из сжиженных нефтяных газов

Аннотация: Наноразмерные цеолитные композитные катализаторы были разработаны путем изменения методов производства сжиженных нефтяных газов (СНГ) в высокоселективные ароматические углеводороды и путем изменения размера и модулей цеолитов и выбора различных методов ввода промотора. Новый цеолит - активный и сложный нанокатализатор был получен с помощью одноступенчатой технологии превращения сжиженных нефтяных газов в ароматический углеводородный концентрат при котором использовался промотор примесей. Наиболее удобным является катализатор, содержащий 0,5% Zn. Максимальный выход ароматических углеводородов при 650 °С и при объемной скорости 600 ч⁻¹ составляла 24,2%. Целевая реакция прошла скоординирована с дегидрогенными и кислотными свойствами. Модифицируя углеводороды различными элементами, можно повысить эффективность каталитических цеолитов. Таким образом, цеолитные катализаторы играют решающую роль в ароматизации низкомолекулярных гидридов.

Ключевые слова: сжиженные нефтяные газы, промоторы, наноразмерные цеолитные катализаторы.

G.K.Tazhkenova, G.M.Shayikhova

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Production of nanoscale zeolite composite catalysts from liquefied petroleum gases

Abstract: Nanoscale zeolitic composite catalysts have been developed by changing the methods of producing liquefied petroleum gases (LPG) into highly selective aromatic hydrocarbons by changing the size and modules of zeolites and choosing different methods for introducing the promoter. A new zeolite - an active and complex nanocatalyst was obtained using a single-stage technology for converting liquefied petroleum gases into an aromatic hydrocarbon concentrate that used the impurity promoter. The most convenient catalyst is a catalyst containing 0.5% Zn. The maximum yield of aromatic hydrocarbons was 24.2% at 650 °C and at a flow rate of 600 h⁻¹. The targetted reaction is well coordinated with dehydrogenic and acidic properties. It is possible to increase the efficiency of catalytic zeolites by modifying hydrocarbons with various elements. Thus, zeolite catalysts play a crucial role in the aromatization of low molecular weight hydrides.

Keywords: liquefied petroleum gases, promoters, nanoscale zeolite catalysts.

References

- 1 Kharlamov V.V. Gidrirovaniye i izomerizatsiya uglevodorodov na ceolitnykh katalizatorah [Hydrogenation and isomerization of hydrocarbons on zeolite catalysts], Neftehimia [Petrochemistry], 38, (6), 439-457.(2008).
- 2 Shomanova Zh.K. Issledovanie modifitsirovannykh polymermetalicheskikh katalizatorov zheleza spectralnymi metodami. Soobshenie 2 [The study of the modified metal catalysts for iron by spectral methods. Report 2], Izv. AN RK Seria himicheskaya [News of the Academy of Sciences of Kazakhstan. Chemical series], (3), 151-157.(2010).
- 3 Minachev Kh.M., Dergachev A.A. Kataliticheskie i fiziko-himicheskie svoystva kristallicheskikh petasilov v prevracheniiyah nizkomolekularnykh olefinov i parafinov [Catalytic and physicochemical properties of crystalline petasilos in the transformations of low molecular weight olefins and paraffins], Izv. An. Ser. Him. [Izv. An. Ser. Chemical],(6), 1018-1028.(1993).
- 4 Falkevich G.S., Rostanin N.N., Vilensky L.M., Inyayeva G.V., Nemira K. B., Nefedov B.K. Novie tehnologii OOO Sapra-Neftekhim pererabotki uglevodorodovnogo syrya s ispolzovaniem ceolitsoderzhashih katalizatorov [New technologists of Sapra-Neftekhim Ltd. of hydrocarbon processing using zeolite-containing catalysts], Kataliz v promyshlennosti [Catalysis in industry],(2), 44-50.(2002).

- 5 Omaraliev T.O. Kataliz v pererabotke nefti i gaza [Catalysis in the processing of oil and gas](Foliant, Astana, 2005, 206 p).
- 6 Rapoport IB, Flid RM, Fox. K. O reakcii polimerizacii i cyclizacii isobutylena [On the polymerization and cyclization reaction of isobutylene], Dokl. AN SSSR [Dokl. Academy of Sciences of the USSR], 116, 244-247(1957).
- 7 Lapidus A.L., Dergachev A.A., Kostina V.A., Silakova A.A. Aromatizacia ethana na galliplatinyovyh ceolitah semejstva pentasila [Ethane aromatization on gallium-platinum zeolites of the pentasil family], Neftehimia [Petrochemistry], 48, (2), 83-86 (2008).
- 8 Subbotina I.R., Shelimov B.N., Kazansky V.B. ИК-спектроскопическое изучение взаимодействия алканов с брønstedовскими кислотными центрами N-форм цеолитов [IR spectroscopic study of the interaction of alkanes with Brønsted acid centers of H-forms of zeolites], Kinetika i kataliz [Kinetics and Catalysis], 43, (3), 445-452.(2002).

Сведения об авторах:

Тажкенова Г. К. - кандидат химических наук, доцент, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан.

Шайыхова Г. М. - магистрант 2 курса специальности 6М060600-Химия, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан.

Tazhenova G.K. - Can.of Chemical Sciences, Assos. Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Shayikova G.M. - Master degree student, speciality-L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Редакцияға 04.04.2019 қабылданды

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Химия. География. Экология сериясы» журналына мақала жариялау ережесі

1. **Журнал мақсаты.** Химия, география, экология салалары бойынша мұқият тексеруден өткен ғылыми құндылығы бар мақалалар жариялау.

2. Журналда мақала жариялаушы автор мақаланың қол қойылған 1 дана қағаз нұсқасын Ғылыми басылымдар бөліміне (редакцияға, мекенжайы: 010008, Қазақстан республикасы, Нұр-Сұлтан, қаласы, Қ. Сәтпаев көшесі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Бас ғимарат, 408 кабинет) және e-mail vest_chem@enu.kz электрондық поштасына Word, Tex, PDF форматтарындағы нұсқаларын жіберу қажет. Мақала мәтінінің қағаз нұсқасы мен электронды нұсқалары бірдей болулары қажет. Мақалалар қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде қабылданады. Сонымен қатар, автор(лар) ілеспе хат ұсынуы керек.

3. **Автордың қолжазбаны редакцияға жіберуі мақаланың Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысында басуға келісiмiн, шетел тiлiне аударылып қайта басылуына келiсiмiн бiлдiредi.** Автор мақаланы редакцияға жіберу арқылы автор туралы мәліметтің дұрыстығына, мақала көшірілмегендігіне (плагиаттың жоқтығына) және басқа да заңсыз көшірмелердің жоқтығына кепілдеме береді.

4. Мақаланың көлемі 18 беттен аспауға тиіс (6 беттен бастап).

5. **Мақаланың құрылымы**

FTAMPK <http://grnti.ru/>

Автор(лар)дың аты-жөні

Мекеменің толық атауы, қаласы, мемлекеті (егер авторлар әртүрлі мекемеде жұмыс жасайтын болса, онда әр автор мен оның жұмыс мекемесі қасында бірдей белгі қойылу керек)

Автор(лар)дың E-mail-ы

Мақала атауы

Аннотация (100-200 сөз; формуласыз, мақаланың атауын мейлінше қайталамауы қажет; әдебиеттерге сілтемелер болмауы қажет; мақаланың құрылысын (кіріспе /мақаланың мақсаты/ міндеттері /қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды) сақтай отырып, мақаланың қысқаша мазмұны берілуі қажет).

Түйін сөздер (6-8 сөз не сөз тіркесі. Түйін сөздер мақала мазмұнын көрсетіп, мейлінше мақала атауы мен аннотациядағы сөздерді қайталамай, мақала мазмұнындағы сөздерді қолдану қажет. Сонымен қатар, ақпараттық-іздістіру жүйелерінде мақаланы жеңіл табуға мүмкіндік беретін ғылым салаларының терминдерін қолдану қажет).

Негізгі мәтін мақаланың мақсаты/ міндеттері/ қарастырылып отырған сұрақтың тарихы, зерттеу әдістері, нәтижелер/талқылау, қорытынды бөлімдерін қамтуы қажет.

Таблица, суреттер – аталғаннан кейін орналастырылады. Әр таблица, сурет қасында оның аталуы болуы қажет. Сурет айқын, сканерден өтпеген болуы керек.

Мақаладағы **формулалар** тек мәтінде оларға сілтеме берілсе ғана номерленеді.

Жалпы қолданыста бар **аббревиатуралар** мен **қысқартулардан** басқалары міндетті түрде алғаш қолданғанда түсіндірілуі берілуі қажет. **Қаржылай көмек туралы** ақпарат бірінші бетте көрсетіледі.

Әдебиеттер тізімі

Мәтінде әдебиеттерге сілтемелер тікжақшаға алынады. Мәтіндегі әдебиеттер тізіміне сілтемелердің номерленуі мәтінде қолданылуына қатысты жүргізіледі: мәтінде кездескен әдебиетке алғашқы сілтеме [1] арқылы, екінші сілтеме [2] арқылы т.с.с. жүргізіледі. Кітапқа жасалатын сілтемелерде қолданылған беттері де көрсетілуі керек (мысалы, [1, 45 бет]). Жарияланбаған еңбектерге сілтемелер жасалмайды. Сонымен қатар, рецензиядан өтпейтін басылымдарға да сілтемелер жасалмайды (әдебиеттер тізімін, әдебиеттер тізімінің ағылшынша эзірлеу үлгілерін төмендегі мақаланы рәсімдеу үлгісінен қараңыз).

Мақала соңындағы әдебиеттер тізімінен кейін **библиографиялық мәліметтер** орыс және ағылшын тілінде (егер мақала қазақ тілінде жазылса), қазақ және ағылшын тілінде (егер мақала орыс тілінде жазылса), орыс және қазақ тілінде (егер мақала ағылшын тілінде жазылған болса) беріледі.

Авторлар туралы мәлімет: автордың аты-жөні, ғылыми атағы, қызметі, жұмыс орны, жұмыс орнының мекен-жайы, телефон, e-mail – қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде толтырылады.

6. Қолжазба мұқият тексерілген болуы қажет. Техникалық талаптарға сай келмеген қолжазбалар қайта өндеуге қайтарылады. Қолжазбаның қайтарылуы оның журналда басылуына жіберілуін білдірмейді.

7. Редакцияға түскен мақала жабық (анонимді) тексеруге жіберіледі. Барлық рецензиялар авторларға жіберіледі. Автор (рецензент мақаланы түзетуге ұсыныс берген жағдайда) үш күн аралығында қайта қарап, қолжазбаның түзетілген нұсқасын редакцияға қайта жіберуі керек. Рецензент жарамсыз деп таныған мақала қайтара қарастырылмайды. Мақаланың түзетілген нұсқасы мен автордың рецензентке жауабы редакцияға жіберіледі.

8. Төлемақы. Басылымға рұқсат етілген мақала авторларына төлем жасау туралы ескертіледі. Төлем көлемі 2018 жылы 4500 тенге – ЕҰУ қызметкерлері үшін және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

Реквизиты:

1)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: КСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статью

2)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

3)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

4)РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк Казахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпн 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Provision on articles submitted to the journal "Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Chemistry. Geography. Ecology Series"

1. Purpose of the journal. Publication of carefully selected original scientific works in the fields of chemistry, geography, ecology.

2. An author who wishes to publish an article in a journal must submit the article in hard copy (printed version) in one copy, signed by the author to the scientific publication office (at the address: 010008, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan, Satpayev St., 2. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Main Building, room 408) and by e-mail vest_chem@enu.kz in Word, PDF and Tex format. At the same time, the correspondence between Tex-version, Word-version, PDF-version and the hard copy must be strictly maintained. And you also need to provide the cover letter of the author(s).

Language of publications: Kazakh, Russian, English.

3. Submission of articles to the scientific publication office means the authors' consent to the right of the Publisher, L.N. Gumilyov Eurasian National University, to publish articles in the journal and the re-publication of it in any foreign language. Submitting the text of the work for publication in the journal, the author guarantees the correctness of all information about himself, the lack of plagiarism and other forms of improper borrowing in the article, the proper formulation of all borrowings of text, tables, diagrams, illustrations.

4. The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages).

5. Structure of the article

GRNTI <http://grnti.ru/>

Initials and Surname of the author (s)

Full name of the organization, city, country (if the authors work in different organizations, you need to put the same icon next to the name of the author and the corresponding organization)

Author's e-mail (s)

Article title

Abstract (100-200 words, it should not contain a formula, the article title should not repeat in the content, it should not contain bibliographic references, it should reflect the summary of the article, preserving the structure of the article - introduction/ problem statement /goals/ history, research methods, results /discussion, conclusion).

Keywords (6-8 words/word combination. Keywords should reflect the main content of the article, use terms from the article, as well as terms that define the subject area and include other important concepts that make it easier and more convenient to find the article using the information retrieval system).

The main text of the article should contain an introduction/ problem statement/ goals/ history, research methods, results / discussion, conclusion. Tables, figures should be placed after the mention. Each illustration should be followed by an inscription. Figures should be clear, clean, not scanned.

In the article, only those **formulas** are numbered, to which the text has references.

All **abbreviations**, with the exception of those known to be generally known, must be deciphered when first used in the text.

Information on **the financial support** of the article is indicated on the first page in the form of a footnote.

References

In the text references are indicated in square brackets. References should be numbered strictly in the order of the mention in the text. The first reference in the text to the literature should have the number [1], the second - [2], etc. The reference to the book in the main text of the article should be accompanied by an indication of the pages used (for example, [1, 45 p.]). References to unpublished works are not allowed. Unreasonable references to unreviewed publications (examples of the description of the list of literature, descriptions of the list of literature in English, see below in the sample of article design).

At the end of the article, after the list of references, it is necessary to indicate bibliographic data in Russian and English (if the article is in Kazakh), in Kazakh and English (if the article is in Russian) and in Russian and Kazakh languages (if the article is English language).

Information about authors: surname, name, patronymic, scientific degree, position, place of work, full work address, telephone, e-mail - in Kazakh, Russian and English.

6. The article must be **carefully verified**. Articles that do not meet technical requirements will be returned for revision. Returning for revision does not mean that the article has been accepted for publication.

7. Work with electronic proofreading. Articles received by the Department of Scientific Publications (editorial office) are sent to anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. The authors must send the proof of the article within three days. Articles that receive a negative review for a second review are not accepted. Corrected versions of articles and the author's response to the reviewer are sent to the editorial office. Articles that have positive reviews are submitted to the editorial boards of the journal for discussion and approval for publication.

Periodicity of the journal: 4 times a year.

8. Payment. Authors who have received a positive conclusion for publication should make payment on the following requisites (for ENU employees - 4,500 tenge, for outside organizations - 5,500 tenge):

Реквизиты:

1) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: КСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статью

2) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

3) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

4) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК АО "Народный Банк Казахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпн 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Положение о рукописях, представляемых в журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия: Химия. География. Экология»

1. Цель журнала. Публикация тщательно отобранных оригинальных научных работ в области химии, географии, экологии.

2. Автору, желающему опубликовать статью в журнале необходимо представить рукопись в твердой копии (распечатанном варианте) в одном экземпляре, подписанном автором в Отдел научных изданий (по адресу: 010008, Казахстан, г.Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Учебно-административный корпус, каб. 408) и по e-mail vest_chem@enu.kz в формате Tex, PDF и Word. При этом должно быть строго выдержано соответствие между Tex-файлом, Word-файлом, PDF-файлом и твердой копией. Также автору(ам) необходимо предоставить сопроводительное письмо.

Язык публикаций: Казахский, русский, английский.

3. Отправление статей в редакцию означает согласие авторов на право Издателя, Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, издания статей в журнале и переиздания их на любом иностранном языке. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

4. Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц).

5. Схема построения статьи

ГРНТИ <http://grnti.ru/>

Инициалы и Фамилию автора(ов)

Полное наименование организации, город, страна (если авторы работают в разных организациях, необходимо поставить одинаковый значок около фамилии автора и соответствующей организации)

E-mail автора(ов)

Название статьи

Аннотация (100-200 слов; не должна содержать формулы, повторять по содержанию название статьи; не должна содержать библиографические ссылки; должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи – введение/ постановка задачи/ цели/ история, методы исследования, результаты/обсуждения, заключение/выводы).

Ключевые слова (6-8 слов/словосочетаний). Ключевые слова должны отражать основное содержание статьи, использовать термины из текста статьи, а также термины, определяющие предметную область и включающие другие важные понятия, позволяющие облегчить и расширить возможности нахождения статьи средствами информационно-поисковой системы).

Основной текст статьи должен содержать введение/ постановку задачи/ цели/ историю, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы.

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. Каждой иллюстрацией должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, несканированными.

В статье нумеруются лишь те **формулы**, на которые по тексту есть ссылки.

Все **аббревиатуры и сокращения**, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом употреблении в тексте.

Сведения о **финансовой поддержке** работы указываются на первой странице в виде сноски.

Список литературы

В тексте ссылки обозначаются в квадратных скобках. Ссылки должны быть пронумерованы строго по порядку упоминания в тексте. Первая ссылка в тексте на литературу должна иметь номер [1], вторая - [2] и т.д. Ссылка на книгу в основном тексте статьи должна сопровождаться указанием использованных страниц (например, [1, 45 стр.]). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Нежелательны ссылки на нецензурируемые издания (примеры описания списка литературы, описания списка литературы на английском языке см. ниже в образце оформления статьи).

В конце статьи, после списка литературы, необходимо указать **библиографические данные** на русском и английском языках (если статья оформлена на казахском языке), на казахском и английском языках (если статья оформлена на русском языке) и на русском и казахском языках (если статья оформлена на английском языке).

Сведения об авторах: фамилия, имя, отчество, научная степень, должность, место работы, полный служебный адрес, телефон, e-mail – на казахском, русском и английском языках.

6. Рукопись должна быть **тщательно выверена**. Рукописи, не соответствующие техническим требованиям, будут возвращены на доработку. Возвращение на доработку не означает, что рукопись принята к опубликованию.

7. Работа с электронной корректурой. Статьи, поступившие в Отдел научных изданий (редакция), отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статье отправляются автору. Авторам в течение трех дней необходимо отправить корректуру статьи. Статьи, получившие отрицательную рецензию к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения и утверждения для публикации.

Периодичность журнала: 4 раза в год.

8.Оплата. Авторам, получившим положительное заключение к опубликованию необходимо произвести оплату по следующим реквизитам (для сотрудников ЕНУ – 4500 тенге, для сторонних организаций – 5500 тенге):

Реквизиты:

1) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК Банка: КСЖВКЗКХ

ИИК: KZ978562203105747338 (KZT)

Кнп 861

Кбе 16

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

2) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Bank RBK"

БИК Банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073 (KZT)

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

3) РГП ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева МОН РК

АО "Forte"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847 (KZT)

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

МРНТИ 27.25.19

А.Ж. Жубанышева¹, Н. Темиргалиев², А.Б. Утесов³

² *Институт теоретической математики и научных вычислений Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан*

³ *Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова,*

¹ *Актобе, Казахстан*

(Email: ¹ azaulezh@mail.ru, ² ntmath10@mail.ru, ³ adilzhan_71@mail.ru)

Численное дифференцирование функций в контексте Компьютерного (вычислительного) поперечника

Аннотация В рамках компьютерного (вычислительного) поперечника полностью решена задача приближенного дифференцирования функций, принадлежащих классам Соболева по неточной информации, полученной от произвольного конечного множества тригонометрических коэффициентов Фурье-Лебега дифференцируемой функции... [100-200 слов]

Ключевые слова приближенное дифференцирование, восстановление по неточной информации, предельная погрешность, компьютерный (вычислительный) поперечник. [6-8 слов/словосочетаний]

Введение

Текст введения...

Авторам не следует использовать нестандартные пакеты LaTeX (используйте их лишь в случае крайней необходимости)

2. Заголовок секции

Окружения.

Теорема 1. ...

Лемма 1. ...

Предложение 1. ...

Определение 1. ...

Следствие 1. ...

Замечание 1. ...

Теорема 2 (Темиргалиев Н. [2]). *Текст теоремы.*

Доказательство. Текст доказательства.

2. Формулы, таблицы, рисунки

$$\delta_N(\varepsilon_N; D_N)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; D_N)_Y \equiv \inf_{(l^{(N)}, \varphi_N) \in D_N} \delta_N \left(\varepsilon_N; \left(l^{(N)}, \varphi_N \right) \right)_Y, \quad (1)$$

где $\delta_N(\varepsilon_N; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv$

$$\equiv \sup_{\substack{f \in F \\ |\gamma_N^{(\tau)}| \leq 1 (\tau=1, \dots, N)}} \left\| Tf(\cdot) - \varphi_N \left(l_N^{(1)}(f) + \gamma_N^{(1)} \varepsilon_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)}(f) + \gamma_N^{(N)} \varepsilon_N^{(N)}; \cdot \right) \right\|_Y.$$

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись.

Таблица 2 – Название таблицы

| Простые | Не простые |
|------------------------------------|------------------------|
| 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29 | 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14 |



Рисунок 2 – Название рисунка

3. Ссылки и библиография

Для ссылок на утверждения, формулы и т. п. можно использовать метки. Например, теорема 2, Формула (1)

Для руководства по \LaTeX и в качестве примера оформления ссылок, см., например, *Львовский С.М.* Набор и верстка в пакете \LaTeX . Москва: Космосинформ, 1994.

Список литературы оформляется следующим образом.

Список литературы

- 1 Локуциевский О.М., Гавриков М.Б. Начала численного анализа. –М.: ТОО "Янус", 1995. –581 с. - **книга**
- 2 Темиргалиев Н. Компьютерный (вычислительный) поперечник как синтез известного и нового в численном анализе // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева –2014. –Т.4. №101. –С. 16-33. **doi: ... (при наличии) - статья**
- 3 Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. - **труды конференций**
- 4 Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гиполипидемическая активность леукомизина. –Алматы: Бастау, 2007. –С. 3-5 - **газетные статьи**

5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия –2017. –Т.14. –С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронный журнал**

А.Ж. Жұбанышева¹, **Н. Теміргалиев**¹, **А.Б. Утесов**²

¹ *Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің теориялық математика және ғылыми есептеулер институты, Астана, Қазақстан*

² *Қ.Жұбанов атындағы. Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан*

Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнінде функцияларды сандық дифференциалдау

Аннотация: Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнінде Соболев класында жататын функцияларды олардың тригонометриялық Фурье-Лебега коэффициенттерінің ақырлы жиынынан алынған дәл емес ақпарат бойынша жуықтау есебі толығымен шешілді [100-200 сөздер].

Түйін сөздер: жуықтап дифференциалдау, дәл емес ақпарат бойынша жуықтау, шектік қателік, Компьютерлік (есептеуіш) диаметр [6-8 сөз/сөз тіркестері].

A.Zh.Zhubanysheva¹, **N. Temirgaliyev**¹, **A.B. Utesov**²

¹ *Institute of theoretical mathematics and scientific computations of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan*

² *K.Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan*

Numerical differentiation of functions in the context of Computational (numerical) diameter

Abstract: The computational (numerical) diameter is used to completely solve the problem of approximate differentiation of a function given inexact information in the form of an arbitrary finite set of trigonometric Fourier coefficients. [100-200 words]

Keywords: approximate differentiation, recovery from inexact information, limiting error, computational (numerical) diameter, massive limiting error. [6-8 words/word combinations]

References

- 1 Lokucievskij O.M., Gavrikov M.B. Nachala chislenogo analiza [Elements of numerical analysis] (Yanus, Moscow, 1995). [in Russian]
- 2 Temirgaliyev N. Komp'yuternyj (vychislitel'nyj) poperechnik kak sintez izvestnogo i novogo v chislenom analize [Computational (numerical) diameter as a synthesis of the known and the new in numerical analysis], Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University], **4** (101), 16-33 (2014). [in Russian]
- 3 Zhubanysheva A.Zh., AbikenovaSh.K. O normah proizvodnyh funkcij s nulevymi znachenijami zadannogo nabora linejnyh funkcionalov i ih primenenija k poperechnikovym zadacham [About the norms of the derivatives of functions with zero values of a given set of linear functionals and their application to the width problems]. Tezisy dokladov Mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennaja 110-letiju so dnja rozhdenija akademika S.M.Nikol'skogo "Funkcional'nye prostranstva i teorija priblizhenija funkcij" [International conference on Function Spaces and Approximation Theory dedicated to the 110th anniversary of S. M. Nikol'skij]. Moscow, 2015, pp. 141-142. [in Russian]
- 4 Kurmukov A. A. Angioprotekturnaja i gipolipidemicheskaja aktivnost' leukomizina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии [The analytic method of embedding symplectic geometry], Сибирские электронные математические известия [Siberian Electronic Mathematical Reports], **14**, 657-672 (2017). doi: 10.17377/semi.2017.14.057. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. [in Russian]. (accessed 08.01.2017).

Сведения об авторах:

Жұбанышева А.Ж.- Старший научный сотрудник Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сәтпаева, 2, Астана, Казахстан.

Теміргалиев Н. - Директор Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сәтпаева, 2, Астана, Казахстан.

Утесов А.Б. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жұбанова, пр. А.Молдагуловой, 34, Ақтөбе, Қазақстан.

Zhubanysheva A.Zh. - Senior researcher of the Institute of theoretical mathematics and scientific computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Temirgaliyev N. - Head of the Institute of theoretical mathematics and scientific computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Astana, Kazakhstan.

Utesov A.B. - candidate of physical and mathematical sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics, K.Zhubanov Aktobe Regional State University, A.Moldagulova Prospect, 34, Aktobe, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 15.05.2017

Редакторы: К. М. Джаналеева

Шығарушы редактор, дизайн А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Химия. География. Экология сериясы.
№2(127)/2018 - Нұр-Сұлтан: ЕҰУ. 63-б.
Шартты б.т. - 7,12. Таралымы - 25 дана.
Мазмұнына типография жауап бермейді

Редакция мекен-жайы: 010008, Нұр-Сұлтан қ.,
Сәтпаев көшесі, 13.
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: (8-717-2) 70-95-42(ішкі)31-428

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды