

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**

№1(126)/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

Астана, 2019
Astana, 2019

Бас редакторы
г.ғ.д., проф.
Джаналеева К.М. (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары
Бас редактордың орынбасары
Бас редактордың орынбасары

Тәшенов Ә.К., х.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Сапаров Қ.Т., г.ғ.д., проф. (Қазақстан)
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)
Досмағамбетова 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, Астана 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 министрлігімен тіркелген.
27.03.2018ж. №16997-ж тіркеу куәлігі. Тиражы: 20 дана

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Қажымұқан к-сі, 13/1, 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)
Shatruck M.	PhD, Prof. (USA)
Emin A.	PhD, Prof. (Turkey)

2, Satpayev str., of. 349, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, 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: 20 copies Address of Printing Office: 13/1 Kazhimukan str., L.N. Gumilyov Eurasian National

University, Astana, 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)
Иргibaева 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. Астана, 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: 20 экземпляров Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Астана, 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 ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ

№1(126)/2019

ХИМИЯ	
<i>Баешова А.К., Жұмабай Ф.М., Абукасова А.Б., Баешов А.</i> Мыс (I) иодидін алудың жаңа әдісін жасау	8
<i>Байсалова Г.Ж., Көкораева А.К., Еркасов Р.Ш., Амангелді Д.</i> Бруцеллез, пастереллез қоздырғыштарына қатысты микробқа және бактерияға қарсы белсенділікке ие өсімдіктердің екіншілік метаболиттері	16
<i>Белгибаева А.А., Еркасов Р.Ш., Курзина И.А., Каражчиева Н.И., Сачков В.И., Абзаев Ю.А.</i> «Гидридтік» технология бойынша Ti-Al жүйесіндегі беріктігі жоғары құймалардың алынуы	21
<i>Далелова А.М., Фронтасьева М.В., Моржухина С.В., Омарова Н.М.</i> Қазақстан Республикасының батыс аймағында мүк-биомониторингі әдісімен, ауыр металдардың ауаға түсуін зерттеу.	29
<i>Райханова Р.К., Ташенов А.К., Омарова Н.М.</i> Жүзгун тамырының компоненттеріне негізделген қышқыл кешенінің қасиеттерін зерттеу	38
<i>Сугурбекова Г.К., Кудайбергенова Р.М., Мурзакасымова Н.С.</i> Графен оксиді мен тотықсызданған графен оксидінің синтезі және сипаттамасы	48
<i>Смагулова А.К., Машан Т.Т.</i> Полуэмпирикалық әдістерді қолдана отырып, C ₂₀ -дан C ₁₀₀ -ге дейін фуллерен кластерлерін жұтудың электрондық спектрін теориялық зерттеу	55
ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ	
<i>Ақбасова А.Ж., Байхамурова М.О., Әбсейт А.С., Әбдікәрім Г.Ғ</i> Күкіртперлитті қалдықтың жоңышқа өнімділігіне және ауыр металдардың (Cd, Pb, Zn) транслокациясына әсері	60
<i>Борислав Г., Ассен А.</i> Кіші Планина маңындағы су объектілеріндегі жерүсті суының экожүйелік қызмет ретінде ұзақ мерзімді өзгеруі	68
<i>Джоан М.</i> Любляна - "Green eu Capital" 2016 жылы. Оқу процесіндегі 2005-2015 жылдары болған өзгерістер. (өңірлік даму)	78
<i>Джаналеева Г.М., Берденов Ж.Г.</i> Физикалық және экономикалық география кафедрасының ғылыми-оқу әрдісі және зерттеу бағыттары	84
<i>Саипов А.А.</i> «Жасыл университет» бағдарламасын жүзеге асыру аясында жоғары географиялық білім мазмұнын экологияландырудың әдістемелік тұрғылары	91

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

№1(126)/2019

CONTENTS

CHEMISTRY

- Baeshova A.K., Zhymabaj F.M., Abukasova A.B. Baeshov A.* Development of a new method for obtaining copper (I) iodide 8
- Baisalova G.Zh., Kokoraeva A.K., R.Sh. Erkasov, D. Amangeldy* Secondary metabolites of plants possessing antimicrobial and antibacterial activity against pathogens of brucellosis, pasteurellosis 16
- Belgibaeva A.A., Erkasov R.Sh., Kurzina I.A., Karakchieva N.I., Sachkov V.I., Abzaev Yu.A.* Siberian Research Institute of Agriculture and peat is a branch of the Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences 21
- Dalelova A.M., Frontasyeva M.V., Morzhukhina S.V., Omarova N.M.* Investigation atmospheric deposition of heavy metals in west region of the Republic of Kazakhstan using in the method of moss-biomonitoring 29
- Raikhanova R.K., Tashenova K., Omarova N.M.* The study of their properties of complexes of the acids based on the components of the root of Zhuzgun 38
- Sugurbekova G.K., Kudaibergenova R.M., Murzakassymova N.S.* Synthesis and characterization of graphene oxide and reduced graphene oxide 48
- Smagulova A.K., Mashan T.T.* Theoretical research of the electronic absorption spectrum of fullerene clusters from C₂₀ to C₁₀₀ using semi-empirical methods 55

GEOGRAPHY. ECOLOGY

- Akbasova A.D., Baikhamurova M.O., Abseyt A.S., Abdikarim G.G.* Effect of sulfur-perlite containing waste on clover productivity and heavy metal translocation (Cd, Pb, Zn). 60
- Grigorov B., Assenov A.* Long-term changes of surface water in water bodies near Mala Planina as an Ecosystem Service 68
- Joan. M.* Ljubljana – Green eu Capital in 2016. Training - what is changed, in the period 2005-2015. (Regional development) 78
- Dzhanaleeva G.M., Berdenov Zh.G.* Scientific - educational process and the research direction of the department of physical and economic geography 84
- Saipov A.A.* Methodological approaches to greening the content of higher geographical education in the framework of the program "Green University» 91

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

№1(126)/2019

ХИМИЯ

<i>Баешова А.К., Жұмабай Ф.М., Абукасова А.Б., Баешов А.</i> Разработка нового способа получения иодида меди (I)	8
<i>Байсалова Г.Ж., Кокораева А.К., Еркасов Р.Ш., Амангелді Д.</i> Вторичные метаболиты растений, обладающих антимикробной и антибактериальной активностью в отношении возбудителей бруцеллеза, пастереллеза	16
<i>Белгибаева А.А., Еркасов Р.Ш., Курзина И.А., Каражчиева Н.И., Сачков В.И., Абзаев Ю.А.</i> Получение высокопрочных сплавов системы Ti-Al используя гидриды металлов (I)	21
<i>Далелова А.М., Фронтасьева М.В., Моржухина С.В., Омарова Н.М.</i> Исследование атмосферных выпадений тяжелых металлов в западных районах Республики Казахстан с использованием метода мхов – биомониторов	21
<i>Райханова Р.К., Ташенов А.К., Омарова Н.М.</i> Изучение их свойств комплексов кислот на основе компонентов корня жужгуна	38
<i>Сугурбекова Г.К., Кудайбергенова Р.М., Мурзакасымова Н.С.</i> Синтез и характеристика оксида графена и восстановленного оксида графена	48
<i>Смагулова А.К., Машан Т.Т.</i> Теоретическое исследование электронного спектра поглощения кластеров фуллеренов от C ₂₀ до C ₁₀₀ с применением полуэмпирических методов	55

ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ

<i>Ақбасова А.Ж., Байхамурова М.О., Әбсейт А.С., Әбдікәрім Г.Ғ</i> Влияние сероперлитсодержащего отхода на продуктивность клевера и транслокацию тяжелых металлов (Cd, Pb, Zn).	60
<i>Борислав Г., Ассен А.</i> Долгосрочные изменения поверхностных вод в водоемах у Малой Планины как услуга экосистемы	68
<i>Джоан М.</i> Любляна - Green eu Capital в 2016 году. Какие изменения произошли в процессе обучения в период 2005-2015. (региональное развитие)	78
<i>Джаналеева Г.М., Берденов Ж.Г.</i> Научно – учебный процесс и направление исследований кафедры физической и экономической географии	84
<i>Саипов А.А.</i> Методические подходы к экологизации содержания высшего географического образования в рамках реализации программы «зеленый университет»	91

А.А. Белгибаева¹, Р.Ш. Еркасов¹, И.А. Курзина², Н.И. Каракчиева^{2,3},
В.И. Сачков², Ю.А. Абзаев⁴

¹ Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

² Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

³ Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа – филиал
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального
научного центра агrobiотехнологий Российской академии наук, Томск, Россия

⁴ Томский Архитектурно-строительный Государственный Университет, Томск, Россия
(E-mail: bayan_05.06@mail.ru)

Получение высокопрочных сплавов системы Ti-Al используя гидриды металлов

Аннотация: Рассмотрен метод получения материалов через синтез гидридов. Установлено увеличение твердости сплавов и формирование термодинамически стабильных интерметаллидных фаз. Полученные образцы сплавов представляют собой спеченные агломераты интерметаллидных фаз с размером области когерентного рассеяния (ОКР) до 100 нм. Разработан новый метод получения сплавов, который позволяет получать сложные полуфункциональные металлические композиции, с контролируемым содержанием дисперсных интерметаллидных фаз.

Ключевые слова: РЗМ; гидриды; система Ti-Al; интерметаллиды; рентгенофазовый анализ.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6771-2019-126-1-21-28>

Известно, что решающую роль при использовании материалов, особенно при высоких температурах, играет их способность противостоять влиянию агрессивной среды. Влияние легирующих элементов на жаростойкость металлов и сплавов исследовано достаточно широко. На основе этих исследований создана теория жаростойкого легирования [1-3], которая помогает прогнозировать стойкость материала в агрессивной среде, но она не является универсальной и не имеет математической модели. Поэтому исследователям во время разработки новых материалов приходится изучать влияние легирующих элементов на разные сплавы.

В течение последних десятилетий проводятся разработки на основе упрочненных интерметаллидов. В качестве перспективных жаростойких сплавов на основе титана, наиболее широко изучены сплавы с высоким содержанием алюминия (> 11%) [4] и сплавы на основе TiAl [5], что связано со способностью интерметаллидов TiAl и Ti₃Al характеризоваться высокой жаростойкостью, чем многокомпонентные α - и β -титановые сплавы [6,7].

Найдено, что благодаря высокой температуре плавления, низкой плотности (3800-4200 кг/м³), высокой удельной прочности и хорошему сопротивлению ползучести при температурах 600-800 °С, а также хорошему сопротивлению окислению и низкой себестоимости, γ -TiAl сплавы являются альтернативой жаропрочным никелевым сплавам. Кроме того, интерметаллиды титана имеют большую удельную теплопроводность, чем керамика и керамические композиционные материалы, что обуславливает низкие термические напряжения в условиях термоциклирования [8,9].

Особенностью рассматриваемых сплавов является наличие в их структуре интерметаллических фаз титана с алюминием Ti₃Al и TiAl [10] - прочных при умеренных до (900 - 950 °С) температурах и, тем самым, обеспечивающих им жаропрочность, но хрупких в нормальных условиях. Вторая основная структурная составляющая представлена твердым раствором на основе титана – это пластичная фаза, ответственная в сплаве за трещиностойкость.

Интерметаллидные сплавы могут использоваться в качестве конструкционных материалов для деталей газотурбинных двигателей, как материалы защитного покрытия, характеризующегося высокими механическими и антикоррозионными свойствами, а также как лигатуры, используемые для последующего получения специальных алюминиевых и

титановых сплавов. Одним из основных требований, предъявляемых к лигатурам, является высокое содержание целевого компонента, что отражается на эффективности реализации процесса легирования.

В тоже время основными недостатками таких сплавов является высокая стоимость получения связанная с энергозатратным и трудоемким процессом синтеза фаз TiAl и Ti₃Al, а также низкая пластичность и сложность формообразования в связи с плохой обрабатываемостью резанием. Разработка технологий производства высокотемпературных титан-алюминиевых сплавов со специальной микроструктурой, упрочняющим и модифицирующим легированием и надежными защитными покрытиями позволит в будущем использовать их в наиболее экстремальных эксплуатационных условиях.

На сегодняшний день интерес к использованию редкоземельных металлов (РЗМ) для металлургического производства и создания новых материалов с исключительными свойствами неуклонно растет [11]. Микролегирование конструкционных материалов редкоземельными элементами является перспективным способом улучшения их свойств. Необходимое для этих целей количество РЗМ невелико, но без их применения получить заданные свойства невозможно.

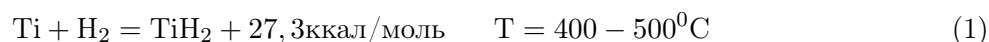
РЗМ вносят определенный вклад в изменение структуры и свойств титан-алюминиевых сплавов. Поскольку растворимость РЗМ в алюминии предельно мала, то в сплавы редко добавляют > 0,5% (по массе), но уже и эти малые добавки могут существенно повысить свойства этих сплавов. Также, РЗМ образуют тугоплавкие соединения с легкоплавкими примесями, улучшают структуру окисной пленки, что очень важно для высокопрочных (особенно для жаропрочных) конструкционных титановых сплавов. Кроме того, увеличивая поверхностное натяжение и создавая тонкие обволакивающие пленки на поверхности растущей фазы, РЗМ тормозят ее рост. Положительное влияние оказывают РЗМ и при сварке, улучшая качество сварных швов, что обусловлено их модифицирующим действием и уменьшением кислорода на границах и в приграничных зонах [12].

Целью работы является получение методом порошковой металлургии сплавов и/или интерметаллидов на основе системы Ti-Al, при вариации содержания Ti и Al с добавками редких и редкоземельных металлов.

Экспериментальная часть. Для получения интерметаллидных сплавов применили 3 последовательных стадий: получение гидридов титана и РЗМ (Sc, Y, Dy, Ta, Ho), прессование порошков полученных гидридов и алюминия с последующим отжигом при заданной температуре. Соотношение компонентов соответствовало стехиометрическим составам фазовой диаграммы системы с учетом эквимоллярности Ti:Al=1:1 для получения интерметаллидных фаз γ -TiAl. Система Ti-Al [13] принята за основу сплава с добавками РЗМ не более 2 ат. %.

Навеску металлического порошка титана (ПТЭМ-1) и алюминия (АСД-4) дисперсностью 100-150 мкм, а также металлические РЗМ засыпали в кварцевую лодочку и отжигали в проточной печи в непрерывном потоке водорода в температурно-программированном режиме. Режим нагрева проводили исходя из справочных данных по температурам образования и разложения гидридов. Ниже приведены предполагаемые реакции гидрирования металлов и дегидрирования систем при получении сплавов:

1. Непосредственное гидрирование титана:



2. Реакция образования гидридов скандия:



3. При реакции иттрия и водорода образуются гидриды различного состава:



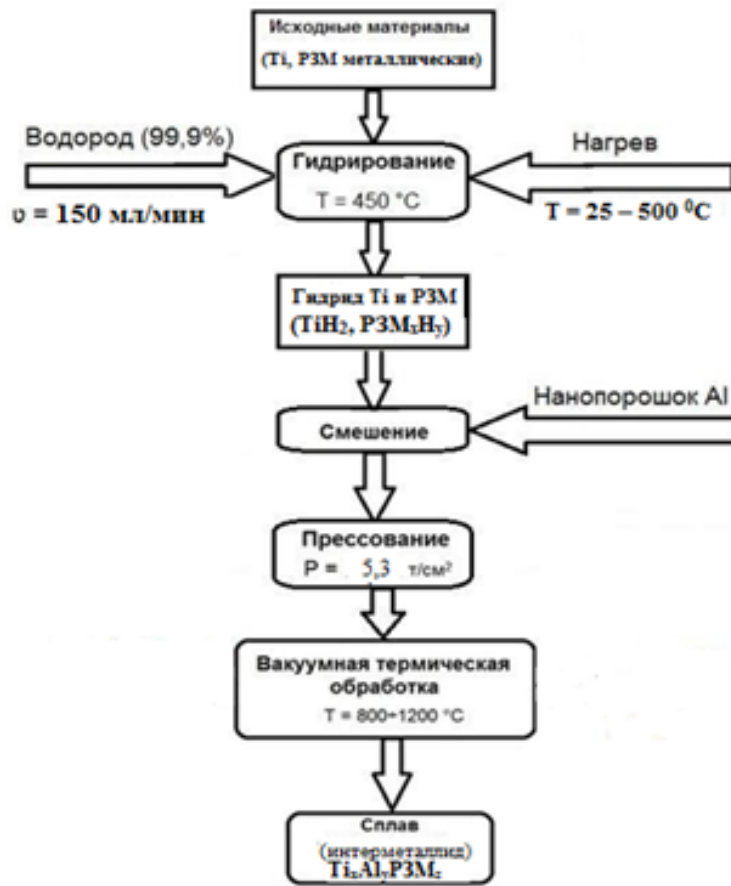
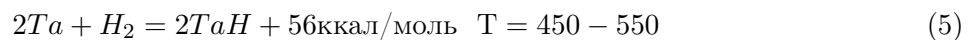


Рисунок 1 – Принципиальная схема методики получения интерметаллидных сплавов

4. Тантал слабо реагирует с водородом ниже 350 °С:



Выше этой температуры скорость реакции растет примерно до 450 °С. При этой температуре водород поглощается с максимальной скоростью и, кроме того, образуется химическое соединение – низкотемпературный гидрид тантала (TaH).

5. Реакция водорода и диспрозия при нагревании:

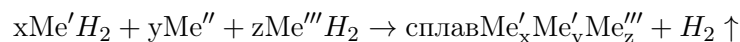


6. Реакция образования гидроксида гольмия:

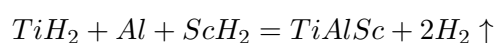


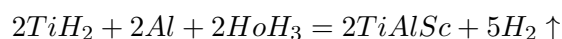
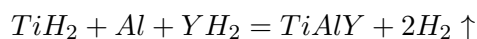
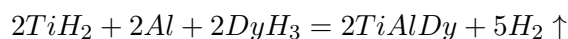
Полученные гидриды смешивали с нанодисперсным порошком алюминия (средний размер частиц (115 ± 10) нм, значение удельной поверхности (19 ± 3) м²/г, содержание алюминия – $(80 \pm 0,6)$ и прессовали при нагрузке 5,3 т/см³. На выходе заготовки формировали в форме таблетки с насыпной плотностью не более 3 г/см³ и отжигали в вакуумной установке в программированном температурном режиме от 830 до 1150 °С.

Предполагаемые процессы дегидрирования можно представить в виде следующей схемы:



$$x + y + z = 1$$





Измерение микротвердости образцов сплавов проводилось по методу Виккерса на приборе Микротвердомер ПМТ-3М. Суть методики заключается в том, что в исследуемый образец вдавливаются индентор в форме четырехгранной алмазной пирамиды Виккерса. По размеру отпечатка оставленного индентором определяется значение микротвердости. При использовании пирамиды Виккерса микротвердость HV вычисляется по формуле, связывающей H_v с отношением приложенной к индентору нагрузки P к квадрату диагонали d полученного отпечатка [14]:

$$H = \frac{1,854 \cdot P}{d^2}$$

На каждый образец нанесли по 30 отпечатков и рассчитали средние арифметические значения полученных значений микротвердости.

Значения микротвердости сплавов различного состава при нагрузке 200 г показаны в таблице 1. В табл. 1 для сравнения изменения значений микротвердости после микролегирования РЗМ представлена также средняя величина микротвердости сплава системы Ti:Al=1:1 .

Системы	АГ	АТГ	АТД	АТС	АТИ	АТТ
HV, ГПа	1,234	1,47	1,607	1,656	1,749	2,144

Таблица 1 – Микротвердость титановых сплавов в зависимости от нагрузки

Согласно результатам микротвердости, установлено, что сплавы АТС, АТИ и АТТ имеют наибольшую твердость $H_v = 1,656$ ГПа, $H_v = 1,749$ ГПа и $H_v = 2,15$ ГПа соответственно. Вероятнее всего, увеличение значения твердости этих сплавов связано с образованием интерметаллидных фаз, так как уменьшается средний размер зерна и происходит упрочнение сплава. Также из литературных данных известно, что Sc, Y, Ta является основными и перспективными РЗМ и обеспечивают увеличение механических свойств на 10-50% [12,15,16].

Рентгеноструктурные исследования образцов проводились на ДРОН4 – 07, который был модифицирован к цифровой обработке сигнала. Съёмки производились на медном излучении (Ka) по схеме Брегга - Бретано с шагом 0.020, временем экспозиции в точке 1 сек и в угловом диапазоне 24 – 92°. Напряжение на рентгеновской трубке составляло 30 кВ, ток пучка 25 мА. Идентификацию дифракционных максимумов проводили с помощью кристаллографической базы данных COD [17] в программном комплексе GSAS.

На рис. 2 приведены результаты наблюдаемой и расчётной интенсивностей исходного интерметаллидного сплава АТС, а также их разность, величина которой ($R_{wp} = 9.856$) свидетельствует об удовлетворительной сходимости. Вклады отдельных фаз в расчётную интенсивность оценивались методом Ритвельда.

Результаты рентгенофазового анализа показали, что основными термодинамически устойчивыми фазами металлической части были интерметаллические соединения $TiAl_3$, $TiAl$ и на рентгенограмме их пики чётко фиксируются. Сплавы с интерметаллическими фазами Ti_3Al и $TiAl$ характеризуются прочностью и жаростойкостью при умеренных до (900 - 950 °С) температурах [10]. Весовая доля фаз $TiAl$ и Ti_3Al составляет наибольшую часть состава полученного композиционного материала, 41,5% и 26,2% соответственно. Также, в таблице 2 приведены кристаллографические данные всех фаз, составляющих систему АТГ.

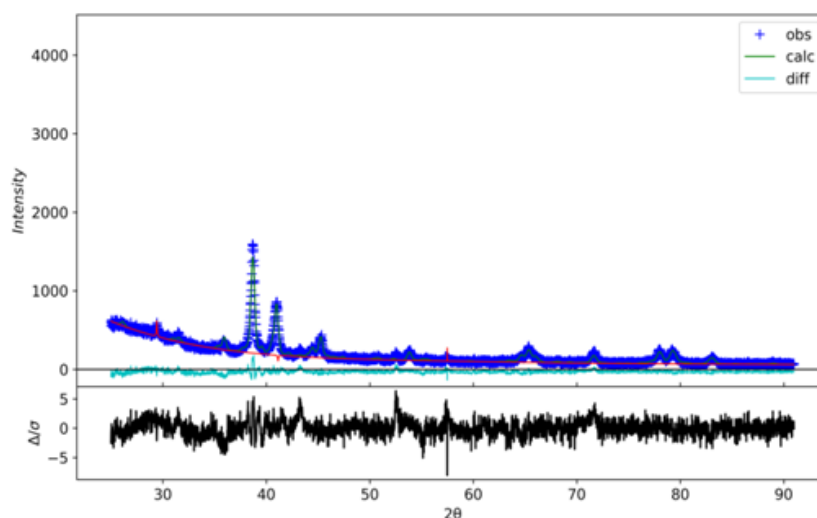


Рисунок 2 – Дифрактограмма полученного металлического композиционного материала АТС

Состав	Пространственная группа	Сингония	Размер ОКР, нм	Весовая доля, %	Параметры решетки, нм		
					a	b	c
TiAl	$P4/mmm$	тетрагональная	33 ± 5	26,2	2.8295	2.8295	4.0696
Ti ₃ Al	$P63/mmc$	тетрагональная	134 ± 5	41,5	5.7619	5.7619	4.6497
Ti _{1,5} Al _{2,5}	P/mmm	ромбическая	65 ± 5	10,9	4.1083	4.0005	3.9522
Ti ₂ Al ₅	$P4/mmm$	тетрагональная	430 ± 5	4,5	3.8331	3.8331	29.2450
Ti ₅ Al ₁₁	P/mmm	ромбическая	265 ± 5	3,7	3.9096	3.9096	17.3119
TiAl ₂	C/mmm	ромбическая	171 ± 5	2,7	8.8929	4.1529	4.6380
α -Ti	$P63/mmc$	гексагональная	31 ± 5	2,4	2.9278	2.9278	4,6006
β -Ti	$I m-3m$	кубическая	38 ± 5	1,4	3.3687	3.3687	3.3687
Al	$Fm-3m$	кубическая	59 ± 5	1,7	3.8818	3.8818	3.8818
Sc	$P4/nmm$	тетрагональная	69 ± 5	1,8	4.7092	4.7092	3.1032

Таблица 2 – Кристаллографические данные фаз в системе АТС

Исходя из результатов РФА, после микролегирования сплавов металлами Sc, Ta и Dy массовая доля фаз Ti₃Al и TiAl значительно увеличивается (> 52%) и они присутствуют в виде дисперсных слоев. Появление отмеченных фаз связано с термодинамическими характеристиками; формирование данных фаз характеризуется минимумом стандартной энергии Гиббса образования [18].

Таким образом, предложен новый метод получения материалов на основе системы Ti-Al-PЗМ. Результаты рентгеноспектрального анализа позволили доказать получение в γ -TiAl сплаве трехфазной структуры преимущественно с интерметаллидными фазами TiAl, Ti₃Al и TiAl₂. Установлено увеличение твердости сплавов и формирование термодинамически стабильных интерметаллидных фаз Ti₃Al, TiAl, TiAl₂. Данный факт показывает, что выбранным методом можно получать сложные полуфункциональные металлические композиции, содержащие дисперсные интерметаллидные фазы системы Ti-Al.

Список литературы

- 1 Эванс Ю.Р. Коррозия и окисление металлов. – М.: Машгиз. 1962. – 856 с.
- 2 Кофстад П.О. Высокотемпературное окисление металлов. – М.: Мир. 1969. – 312 с.
- 3 Томашов Н.Д. Высокотемпературное окисление (газовая коррозия) металлических сплавов // Итоги науки техн. ВИНТИ. Сер. Коррозия и защита от коррозии – 1997. – С. 120.
- 4 Оришич И.В., Порядченко Н.Е., Хмелюк Н.Д. Исследование поведения при окислении новых титановых сплавов, легированных кремнием, алюминием и цирконием // Физико-химическая механика материалов. – 2005. № 2. – С. 82-89.

- 5 Поварова К.Б., Антонова А.В., Банных И.О. Высокотемпературное окисление сплавов на основе TiAl // *Металлы*. – 2003. № 5. – С. 61-72.
- 6 Зеленков И.А., Мартыничук Е.Н. *Металлофизика*. – К.: Наук. Думка, 1972. – Вып. 42, 63-67 с.
- 7 Игнатов Д.В. Корнилов Э.И., Лазарев Э.М. *Высокотемпературная коррозия и методы защиты от нее*. – М.: Наука, 1973. – 48 с.
- 8 Dimiduk D.M. Gamma titanium aluminide alloys – an assesment within the competition of aerospace structural materials // *Material Science and Engeneering* – 1999. V. A 263. P. 281-288.
- 9 Appel F., Ohring M., Paul J.D.H., and Lorenz U. In *Proceedings of the 2nd International Symposium «Structural Intermetallics»*, eds.Hemker K.J. et al., the Minerals, Metals & Mater.Soc. – 2001. P. 63-72.
- 10 V. Imayev, T. Oleneva, R. Imayev, H.-J. Christ, H.-J. Fecht. *Microstructure and mechanical properties of low and heavy alloyed γ -TiAl+ α 2-Ti₃ Al based alloys subjected to different treatments* *Intermetallics* – 2012. V. 26. P. 91.
- 11 Каблов Е.Н., Оспенникова О.Г., Вершков А.В. *Редкие металлы и редкоземельные элементы – материалы современных и будущих высоких технологий* // *Труды ВИАМ* – 2013; №2. – С.34.
- 12 Ю.Ю. Клочкова, О.Е. Грушко, Л.П. Ланцова и др. *Освоение в промышленном производстве полуфабрикатов из перспективного алюминийлитиевого сплава В-1469* // *Авиационные материалы и технологии*. – 2011. №1. – С. 8-12.
- 13 *Диаграммы состояния двойных систем : справочник : в 3 т. / под общ. ред. Н.П. Лякишева*. М.: Машиностроение, 1996. Т. 1. 992 с.
- 14 Боярская Ю.С. *Деформирование кристаллов при испытаниях на микротвердость*. Кишинев: Штиинца, 1972. 235 с.
- 15 Оглодков М.С., Хохлатова Л.Б., Колобнев Н.И. и др. *Влияние термомеханической обработки на свойства и структуру сплава системы Al-Cu-Mg-Li-Zn* // *Авиационные материалы и технологии*. – 2010. №4. С. 7-12.
- 16 Ри Хосен, Ри Э.Х., Химухин С.Н., Калугин М.Е. *Влияние температурных режимов плавки и легирования сплавов алюминия на свойства отливок* // *Литейное производство* – 2010. №8. С. 7-8.
- 17 <http://www.crystallography.net/cod>
- 18 Курзина И.А. *Градиентные поверхностные слои на основе наноразмерных металлических частиц: синтез, структура, свойства: дис. ... д-ра физ.-мат. наук*. Барнаул, 2011. 402 с.

А.Ә. Белгібаева¹, Р.Ш. Еркасов¹, И.А. Курзина², Н.И. Каракчиева²³, В.И. Сачков², Ю.А. Абзаев⁴

¹ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

² Ұлттық ғылыми Томск мемлекеттік университеті, Томск, Ресей

³ Сібір ауыл шаруашылығы мен шымтезек ғылыми зерттеу институты – Ресей ғылым академиясының Сібір федеральді агробиотехнология ғылыми орталығының Федеральді мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесінің филиалы, Томск, Ресей

⁴ Томск сәулет-құрылыс мемлекеттік университеті, Томск, Ресей

Металдардың гидридтерін қолданып Ti-Al жүйесіндегі беріктігі жоғары құймалардың алынуы

Аннотация: Гидридтер синтезі арқылы материалдар алудың әдісі қарастырылды. Микроқаттылық пен рентгенфазалық анализ нәтижесінде құймалардың қаттылығының артуы мен термодинамикалық қалыпты интерметалдық фазаларының түзілуі анықталды. Синтезделген үлгілері КШО өлшемі 100 нм-ге дейін интерметалдық фазалардың қақталған агломераттарын білдіреді. Осылайша, жасақталған әдіс арқылы дисперстік интерметалдық фазаларының бақыланбалы мөлшерімен күрделі полифункциональді металдық копозициялар алуға болады.

Түйін сөздер: СЖМ; гидридтер; Ti-Al жүйесі; интерметаллидтер; рентгенфазалық анализ.

A.A. Belgibaeva¹, R.Sh. Erkasov¹, I.A. Kurzina², N.I. Karakchieva²³, V.I. Sachkov², Yu.A. Abzaev⁴

¹ L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

² National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

³ Siberian Research Institute of Agriculture and peat is a branch of the Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences

⁴ Tomsky State Architectural and Construction University, Tomsk, Russia

Receiving highly strong alloys of Ti-Al system by using metal hydrides

Abstract: The method of obtaining materials based on the synthesis of hydrides is considered. From the results of microhardness and X-ray phase analysis, an increase in the hardness of the alloys and the formation of thermodynamically stable intermetallic phases was established. The synthesized samples are sintered agglomerates of intermetallic phases with OCD size up to 100 nm. Thus, the developed method can be used to obtain complex semi-functional metal compositions with controlled content of dispersed intermetallic phases.

Keywords: rare-earth metals; hydrides; Ti-Al system; intermetallic compounds; X-ray phase analysis.

References

- 1 Evans Yu.R. Korrozii i okisleniia metallov [High-temperature oxidation of metals] (Mashgiz. Moscow, 1962).
- 2 Kofstad P.O. Vysokotemperaturnoe okislenie metallov [High-temperature oxidation of metals] (Mir, Moscow, 1969).
- 3 Tomashov N.D. Vysokotemperaturnoe okislenie (gazoaiakorroziia) metallicheskih splavov [High-temperature oxidation (gas corrosion) of metal alloys], Itoginauchno-tekhnicheskogo VINITI. Seria. Korrozii i zachitaotkorrozii – Results of science tehn. VINITI. Seria Corrosion and corrosion protection, 120 (1997). [in Russian].
- 4 Orshich I.V., Poryadchenko N.E., Hmelyuk N.D. Issledovanie povedeniia priokisleniinyhtitanovykh splavov, legirovannykh kremniem, alyuminiem i tsirkoniem [Study of the behavior of the oxidation of new titanium alloys alloyed with silicon, aluminum and zirconium]. *Phiziko-khimicheskaya mekhanika materialov – Physico-chemical mechanics of materials*, 2, 82-89 (2005). [in Russian]
- 5 Povarova K.B., Antonova A.V., Bannyh I.O. Vysokotemperaturnoe okislenie splavov na osnove TiAl [High-temperature oxidation of alloys based on TiAl], *Metally [Metals]*, 5, 61-72 (2003). [in Russian]
- 6 Zelenkov I.A., Martynchuk E.N. *Metallofizika [Metal Physics]* (Nauk. Dumka, Kiev, 1972).
- 7 Ignatov D.V., Kornilov Z.I., Lazarev E.M. Vysokotemperaturnoe korrozii i metody zachitiotnee [High temperature corrosion and methods of protection against it] (Nauka, Moscow, 1973).
- 8 Dimiduk D.M. Gamma titanium aluminide alloys – an assesment within the competition of aerospace structural materials. *Material Science and Engeneering*, A 263, 281-288 (1999).
- 9 Appel F., Ohring M., Paul J.D.H., and Lorenz U In Proceedings of the 2nd International Symposium «Structural Intermetallics», eds. Hemker K.J. et al., the Minerals, Metals & Mater. Soc. 63-72 (2001).
- 10 V. Imayev, T. Oleneva, R. Imayev, H.-J. Christ, H.-J. Fecht.. Microstructure and mechanical properties of low and heavy alloyed γ -TiAl + α 2-Ti3Al based alloys subjected to different treatments *Intermetallics*, 26, 91 (2012).
- 11 Kablov E.N., Ospennikova O.G., Vershkov A.V. Redkie metally i redkozemelnye element – materialy sovremennykh i buduchih vysokikh tekhnologii [Rare metals and rare earth elements - materials of modern and future high technologies]. *Trudy VIAM – Proceedings of VIAM*, 2 (2013) [in Russian]
- 12 Klochkova Yu.Yu., Grushko O.E., Lantsova L.P. Osvoenie v promyshlennom proizvodstve polufabrikatov iz perspektivnogo alyuminilitievogo splava V-1469 [Mastering in industrial production semi-finished products from promising aluminum-lithium alloy V-1469]. *Aviatsonnye materialy i tekhnologii– Aviation materials and technologies*, 1, 8-12 (2011). [in Russian]
- 13 Lyakishev N.P. Diagrammy sostoyaniya dvoynykh sistem [Binary system state diagrams] (Mashinostroenie, Moscow, 1996).
- 14 Boyarskaya Yu.S. Deformirovanie kristallov pri ispytaniyakh na microtverdost [Deformation of crystals when tested for microhardness]. (Shtiintsa, Chisinau, 1972).
- 15 Oglodkov M.S., Khokhlatova L.B., Kolobnev N.I. Vliyanie termomekhanicheskoi obrabotki na svoistva i struktur u splava sistemy Al-Cu-Mg-Li-Zn [The influence of thermomechanical processing on the properties and structure of the Al – Cu – Mg – Li – Zn system alloy]. *Aviatsonnye materialy i tekhnologii– Aviation materials and technologies*, 4, 7-12 (2010). [in Russian]
- 16 Ri Khyusen, Ri E. Kh., Khymukhin S.N., Kalugin M.E. Vliyanie temperaturnykh rezhimov plavki i legirovaniya na svoistva otlivok [Influence of temperature conditions of melting and alloying of aluminum alloys on the properties of castings]. *Liteinoe proizvodstvo – Foundry*, 8, 7-8 (2010). [in Russian]
- 17 <http://www.crystallography.net/cod> (accessed 15december 2018).
- 18 Kurzina I.A. Gradientnye poverkhnostnye sloi na osnove nanorazmernykh metallicheskih chastits [Gradient surface layers based on nanoscale metal particles: synthesis, structure, properties]. dis. ... Dr. Phys.-Mat. sciences. Barnaul, 2011. 402 p.

Сведения об авторах:

Белгибаева А.А. – PhD докторант химической кафедры, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан.

Еркасов Р.Ш. – доктор химических наук, профессор химической кафедры, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан.

Курзина И.А. – доктор физико-математических наук, профессор кафедры "Физическая и коллоидная химия", Национальный исследовательский Томский государственный университет, пр. Ленина, 36, Томск, Россия.

Каракчиева Н.И. – кандидат химических наук, Национальный исследовательский Томский государственный университет, пр. Ленина, 36, Томск, Россия. Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук, ул. Гагарина, 3, Томск, Россия.

Сачков В.И. – доктор химических наук, доцент кафедры "Химическая технология", Национальный исследовательский Томский государственный университет, пр. Ленина, 36, Томск, Россия.

Абзаев Ю.А. – доктор физико-математических наук, профессор кафедры "Химическая технология", Томский архитектурно-строительный государственный университет, ул.Соляная, 2, Томск, Россия.

Belgibaeva A.A. - PhD of the chemical department, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Satpayev st. 2, Astana, Kazakhstan.

Erkasov R.Sh. - Doctor of Chemical Sciences, Professor of Chemical Department, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Satpayev st. 2, Astana, Kazakhstan.

Kurzina I.A. - Doctor of Physics and Mathematics, Professor of the Department of Physical and Colloid Chemistry, National Research Tomsk State University, Lenin ave. 36, Tomsk, Russia.

Karakchieva N.I. - PhD in Chemistry, 2National Research Tomsk State University, Lenin ave. 36, Tomsk, Russia. Siberian Research Institute of Agriculture and peat is a branch of the Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Gagarin str.3, Tomsk, Russia.

Sachkov V.I. - Doctor of Chemical Sciences, Associate Professor of Chemical Technology, National Research Tomsk State University, Lenin ave. 36, Tomsk, Russia.

Abzayev Yu.A. - Doctor of Physics and Mathematics, professor of chemical technology, Tomsky State Architectural and Construction University, Solyanaya square 2, Tomsk, Russia.

Поступила в редакцию 22.02.2019

«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, Астана 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 келісін, шетел тіліне аударылып қайта басылуына келісін білдіреді. 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

ҒТАМРК <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-ізвестіру 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 өңдеуге 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:

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

АО "Банк Центр Кредит"

БИК банка: КСЖВКЗКХ

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кшп 859- за статьи

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

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кшп 859 - за статьи

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

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кшп 859 - за статьи

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

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кшп 859.

Для сотрудников ЕНУ - 4500 тенге, для сторонних организаций - 5500 тенге

"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, Astana, 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:

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

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: КСЖВКЗКХ

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кшп 859- за статьи

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

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кшп 859 - за статьи

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

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кшп 859 - за статьи

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

АО "НародныйБанкКазахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кшп 859.

Для сотрудников ЕНУ - 4500 тенге, для сторонних организаций - 5500 тенге

"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.Астана, 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. Автор А 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, по содержанию повторять 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. С 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 степен, 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:

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

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: КСЖВКЗКХ

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статьи

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

АО "Bank RBK"

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статьи

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

АО "ForteBank"

БИК Банка: IRTYKZKAИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпн 859 - за статьи

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

АО "НародныйБанкКазахстан"

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпн 859.

Для сотрудников ЕНУ - 4500 тенге, для сторонних организаций - 5500 тенге

"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 Актюбе, Казахстан

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

Численное дифференцирование функций в контексте Компьютерного (вычислительного) перечника

Аннотация В рамках компьютерного (вычислительного) перечника 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) перечник. [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.

3. Ссылки и библиография

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

Таблица 1 – Название таблицы

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



Рисунок 1 – Название рисунка

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, посвященная 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 гипополипидемическая 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. Теміргалиев¹, А.Б. Утесов²

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 мәнмәтінінде функцияларды сандық дифференциалдау

Аннотация: Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнмәтінінде 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. Temirgaliyev¹, A.B. Utesov²

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 funkcionov 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 funkcionov" [International conference on Function Spaces and Approximation Theory dedicated to the 110th anniversary of S. M. Nikol'skii]. 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 Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. Analiticheskij metod vlozhenija simplekticheskoj geometrii [The analytic method of embedding symplectic geometry], Sibirskie jelektronnye matematicheskie izvestija [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:

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

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

Утесов А.Б. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Математики, Актобинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, пр. А.Молдагуловой 34, Актобе, Казахстан.

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.
№1(126)/2018 - Астана: ЕҰҰ. 109-б.
Шартты б.т. - 12,12. Таралымы - 25 дана.
Мазмұнына типография жауап бермейді

Редакция мекен-жайы: 010008, Астана 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