

ISSN 2616-6771

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**

№4(125)/2018

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, 2018

Astana, 2018

*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*

<b>Айдарханова Г.С.</b>	б.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Амерханова Ш.К.</b>	х.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Байсалова Г.Ж.</b>	PhD, доцент (Қазақстан)
<b>Бакибаев А.А.</b>	х.ғ.д., проф. (Ресей)
<b>Барышников Г.Я.</b>	г.ғ.д., проф. (Ресей)
<b>Берденов Ж.Г.</b>	PhD (Қазақстан)
<b>Ян А. Вент</b>	Хабилит. докторы, проф. (Польша)
<b>Жакупова Ж.Е.</b>	х.ғ.к, доцент (Қазақстан)
<b>Досмағамбетова С.С.</b>	х.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Еркасов Р.Ш.</b>	х.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Жамангара А.К.</b>	б.ғ.к., доцент (Қазақстан)
<b>Иргебаева И.С.</b>	х.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Хуторянский В.В.</b>	PhD, проф. (Ұлыбритания)
<b>Копишев Э.</b>	х.ғ.к., доцент м.а. (Қазақстан)
<b>Уәли А.С.</b>	х.ғ.к, доцент (Қазақстан)
<b>Масенов Қ.Б.</b>	т.ғ.к., доцент (Қазақстан)
<b>Мустафин Р.И.</b>	PhD, доцент (Ресей)
<b>Озгелдинова Ж.</b>	PhD (Қазақстан)
<b>Рахмадиева С.Б.</b>	х.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Саипов А.А.</b>	п.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Саспугаева Г.Е.</b>	PhD (Қазақстан)
<b>Шапекова Н.Л.</b>	м.ғ.д., проф. (Қазақстан)
<b>Шатрук М.</b>	PhD, проф. (АҚШ)

*Редакцияның мекенжайы:* 010008, Қазақстан, Астана қ., Сәтпаев 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*

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

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*

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

*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 ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ. ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ

№4(125)/2018

**ХИМИЯ**

<i>Абдрахманова А.Б., Кривченко В.А., Омарова Н.М.</i> Литий ионды аккумуляторлар үшін көміртекті наноструктуралық материалдарды синтездеу және зерттеу	8
<i>Бельх С.И., Жуманов К.Б., Бакибаев А.А., Паньшина С., Мальков В.С., Котельников О., Цой И.Г., Масалимова Б.К., Байбазарова Э.А.</i> Моноэтаноламин мен оксиэтилендифосфон қышқылы тұзының синтезі	14
<i>Сүлейменов И.Э., Копишев Э.Е., Витулева Е.С., Мун Г.А.</i> Полиэлектролитті гидрогельдер негізіндегі жүйелер үшін тепе тең емес термодинамиканың формализмін тұрғызудың кейбір аспектілері	19

**ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ**

<i>Аубакирова Б.Н., Бейсенова Р.Р., Журманова Н.Ш., Османова Ж.Ж., Нуртмилеу А.Г.</i> Қоршаған ортадағы фармацевтикалық ингредиенттер: олардың таралуы мен биотаға әсері	28
<i>Ауезова З.Т., Садықова А.Ә., Ауезова К.Т.</i> Ауылдық аумақтарды тұрақты дамытудың негізгі аспектілері мен мәні	34
<i>Султангалиева И.Т., Бейсенова Р.Р., Григорьев А.И.</i> Орталық жүйке жүйесінің функционалды күйіне электромагниттік сәулеленудің әсері	43
<i>Мейрамкулова К.С., Аубакирова К.М., Сағындыков У.З.</i> Ақмола облысының құс фабрикалары сою цехтарының ағынды суларының құрамы мен сипаттамасы	51
<i>Рысбаева Г.А., Саттарова А.М., Исаева А.У.</i> Мұнайдың азот циклына қатысатын әр түрлі микроағзалар санына әсері	56

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

№4(125)/2018

CONTENTS

**CHEMISTRY**

- Abdrakhmanova A.B., Krivchenko V.A., Omarova N.M.* Synthesis and study of carbon nanostructured additives for lithium-ion batteries 8
- Belykh S.I., Zhumanov K.B., Bakibaev A.A., Panshina S., Malkov V.S., Kotelnikov O., Tsoy I.G., Massalimova B.K., Baibazarova E.A.* Salt synthesis of monoethanolamine with oxyethylenediphosphonic acid 14
- Suleimenov I.E., Kopishev E.E., Vitulyova E.S., Mun G.A.* Some aspects of the development of formalism of nonequilibrium thermodynamics for systems based on polyelectrolyte hydrogels 19

**GEOGRAPHY. ECOLOGY**

- Aubakirova B.N., Beisenova R.R., Zhurmanova N.Sh., Osmanova Zh.Zh., Nurtileu A.G.* Pharmaceutical ingredients in the environment: their occurrence and effect to biota 28
- Auezova Z.T., Sadykova A.A., Auezova K.T.* Main aspects and essence of sustainable development of rural areas 34
- Sultangaliyeva I.T., Beysenova R.R., Grigoryew A.I.* Effect of electromagnetic radiation on the functional state of the central nervous system 43
- Meiramkulova K.S., Aubakirova K.M., Sagyndykov U.Z.* The characteristics and composition of wastewater of slaughterhouse of poultry farm in Akmola region 51
- Risbaeva G.A., Sattarova A.M., Isayeva A.U.* The effect of the petroleum on number of different groups of microorganisms involved in the nitrogen cycle 56

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

№4(125)/2018

**ХИМИЯ**

<i>Абдрахманова А.Б., Кривченко В.А., Омарова Н.М.</i> Синтез и исследование углеродных наноструктурированных добавок для литий ионных аккумуляторов	8
<i>Белых С.И., Жуманов К.Б., Бакибаев А.А., Паньшина С., Мальков В.С., Котельников О., Цой И.Г., Масалимова Б.К., Байбазарова Э.А.</i> Синтез соли моноэтаноламина с оксидиэтилдифосфоновой кислотой	14
<i>Сулейменов И.Э., Копишев Э.Е., Витулева Е.С., Мун Г.А.</i> Некоторые аспекты построение формализма неравновесной термодинамики для систем на основе полиэлектролитных гидрогелей	19

**ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ**

<i>Аубакирова Б.Н., Бейсенова Р.Р., Журманова Н.Ш., Османова Ж.Ж., Нуртмилеу А.Г.</i> Фармацевтические ингредиенты в окружающей среде: их распространение и воздействие на биоту	28
<i>Ауезова З.Т., Садықова А.Ә., Ауезова К.Т.</i> Основные аспекты и сущность устойчивого развития сельских территорий	34
<i>Султангалиева И.Т., Бейсенова Р.Р., Григорьев А.И.</i> Воздействие электромагнитных излучений на функциональное состояние центрально-нервной системы	43
<i>Мейрамкулова К.С., Аубакирова К.М., Сағындықов У.З.</i> Характеристика и состав сточных вод убойного цеха птицефабрик Акмолинской области	51
<i>Рысбаева Г.А., Саттарова А.М., Исаева А.У.</i> Влияние нефти на численность различных групп микроорганизмов, участвующих в круговороте азота	56

# ХИМИЯ



МРНТИ 31.15.33.

А.Б. Абдрахманова<sup>1</sup>, В. А. Кривченко<sup>2</sup>, Н. М. Омарова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

<sup>2</sup> Государственный университет «Дубна», Дубна, Россия

(E-mail: <sup>1</sup> zzzk2014@mail.ru, <sup>2</sup> victi81@mail.ru, <sup>1</sup> omarova\_nm@enu.kz)

## Синтез и исследование углеродных наноструктурированных добавок для литий-ионных аккумуляторов

**Аннотация:** Высокие показатели удельной емкости являются ключевой характеристикой литий-ионных аккумуляторов по сравнению с обычными никель – кадмиевыми, никель – металлгидридными и свинцово – кислотными аккумуляторными системами. В настоящее время литий-ионные аккумуляторы являются одними из наиболее широко используемых источников питания в военных, медицинских, бытовых и промышленных электронных устройствах. Несмотря на высокие удельные показатели, ряд приложений требует достижения еще более высоких характеристик, т.к. недостаток энергоемкости приводит к уменьшению периода работы устройств между моментами подзарядки батареи. Решение проблемы связано как с разработкой новых материалов, так и с оптимизацией микроструктуры электродов. В связи с этим, данная работа была посвящена изучению влияния синтезированных и модифицированных наноструктурированных углеродных добавок на функциональные характеристики положительного электрода на основе литий железа фосфата для литий-ионных аккумуляторов. Исследования показали, что использование модифицированных углеродных нанотрубок методом Хаммерса вместо коммерческих углеродных нанотрубок значительно повышает удельные характеристики литий-ионных аккумуляторов.

**Ключевые слова:** литий-ионные аккумуляторы, углеродные проводящие добавки, оксид графена, катодные материалы, растворимые в воде полимеры, синтез проводящих добавок.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6771-2018-124-4-8-13>

**Введение.** Литий-ионные аккумуляторы имеют непревзойденную комбинацию высокой энергии и удельной мощности, что позволяет их использование в портативной электронике, электроинструментах и электромобилях [1]. Если электромобили заменят большинство автомобилей с бензиновым двигателем, то литий-ионные аккумуляторы значительно уменьшат выбросы парниковых газов [2]. Высокая энергоэффективность данных источников тока могут также позволить их использование в различных электрических сетях, в том числе улучшение качества полученной энергии от ветра, солнечной, геотермальной и других возобновляемых источниках, способствуя тем самым их более широкому использованию и построение энергосберегающей экономики. Поэтому литий-ионные аккумуляторы пробуждают большой интерес как со стороны промышленности, так и правительства, и в связи с этим исследования в этой области значительно приумножились за последние годы [3].

Литий-ионные аккумуляторы имеют определенные фундаментальные преимущества. Во-первых, литий имеет самый низкий восстановительно – окислительный потенциал из всех элементов, позволяя системам на его основе иметь максимально возможный высокий потенциал. Кроме того, данный элемент является легким и имеет наименьший ионный радиус. Эти факторы обуславливают высокие значения удельной емкости и энергии [4].



Однако, несмотря на высокие удельные показатели, ряд приложений требует достижения еще более высоких характеристик, т.к. недостаток энергоемкости приводит к уменьшению периода работы устройств между моментами подзарядки батареи. Решение проблемы связано, как с разработкой новых материалов, так и с оптимизацией микроструктуры электродов.

**Целью данной работы** является синтез наноструктурированных углеродных проводящих добавок и изучение их влияния на удельные характеристики электродных материалов.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

- Химического синтез углеродных проводящих добавок;
- Изготовление положительных электродов на основе коммерческих катодных материалов и синтезированных проводящих добавок;
- Проведение электрохимических измерений удельных показателей электродов;
- Анализ результатов и выявление зависимости типа проводящей добавки на удельные характеристики положительных электродов.

### Экспериментальная часть.

#### *Синтез проводящих добавок*

Химический синтез графена был проведен модифицированным методом Хаммерса. Данный метод позволяет получить более качественный оксид графена за счет длительной выдержки реагента в окисленной среде и тщательного промывания от побочных продуктов химического синтеза. На рисунке 1 представлена схема синтеза.

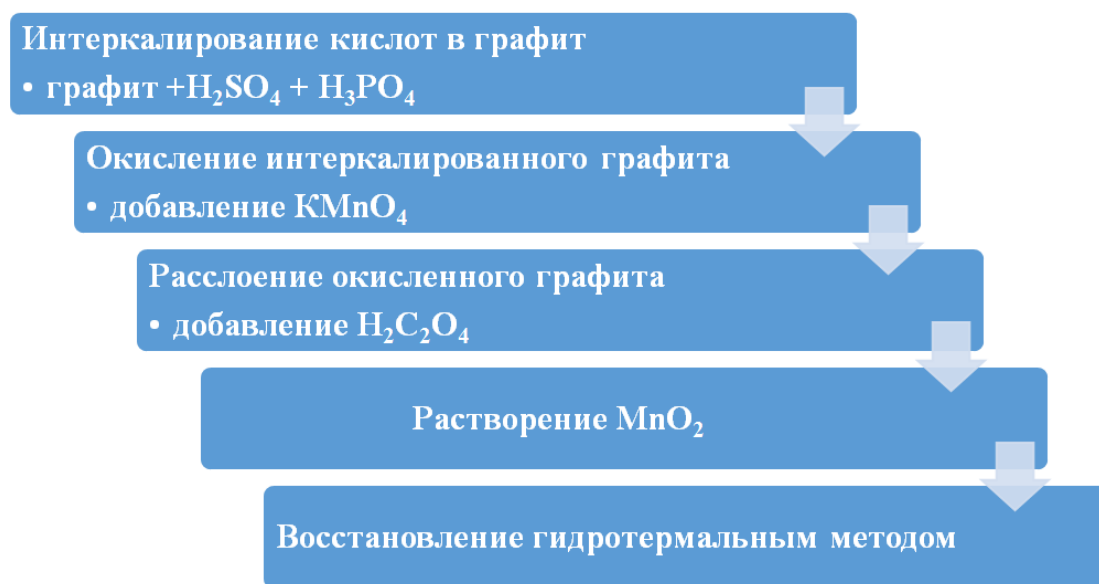


Рисунок 1 – Схема синтеза оксида графена

Синтез проводился на химическом реакторе ИКА, LR-2ST (рисунок 2). В реактор добавляют 5,6 г терморасширенного графита, 1000мл концентрированной серной кислоты (96%) и 100мл фосфорной кислоты при постоянном перемешивании (40 об. мин) и охлаждении в течении 1,5 часа до получения гомогенной смеси. В результате этого взаимодействия происходит увеличение межслойных расстояний в графите, то есть интеркалирование кислот в структуру графита. На второй стадии к смеси добавляют 33,6 г пермангата калия в течении 30 минут, контролируя температуру, она не должна превышать 35 °С, смесь приобретает темно зеленую окраску. Это свидетельствует о окислении интеркалированного графита. Затем включают нагрев до 50 °С и полученную смесь подвергают длительной выдержке при перемешивании на 12 часов, после 21 час перемешивания без нагрева и 17 часов с нагревом до 50 °С. В результате чего происходит расслоение окисленного графита, то есть образовывание частиц

оксида графена. Во время синтеза образовывается осадок оксида марганца, с целью его растворения в смесь добавляют 50 г щавелевой кислоты. Для удаления побочных продуктов синтеза суспензия подвергается к диализу в течении 20 дней, а также центрифугированию. Полученную суспензию оксида графена восстанавливают гидротермальным методом с целью получения электропроводности.



Рисунок 2 – Реактор ИКА, LR-2ST

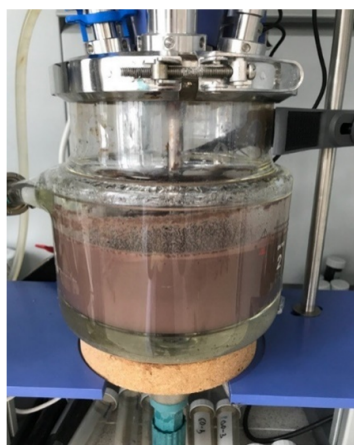


Рисунок 3 – Смесь во время синтеза

Модификация углеродных нанотрубок происходила аналогично синтезу оксида графена, за исключением количества реагентов. В результате были получены модифицированные углеродные нанотрубки различной структуры.

#### ***Процесс получения электродов***

Получение положительного электродного покрытия начинается с замеса пасты. Для начала происходит растворение полимер связующего в растворителе на магнитной мешалке при температуре 60 °С до полного растворения. Затем, добавление углеродной проводящей добавки при постоянном перемешивании верхнеприводной мешалкой, и завершающим этапом приготовления электродной пасты является постепенным добавлением активного материала. Перемешивание занимает ~1 час, в результате, чего получаем гомогенную пасту.

Следующим этапом является нанесение пасты необходимой толщины на медную фольгу с углеродным покрытием толщиной 20  $\mu\text{m}$  при помощи ракельного станка МТИ-АФА-II-V и их сушка.

В работе в приготовлении положительных электродов были использованы полимеры, растворяющиеся в воде. Особенность приготовления электродов на основе воды заключается в значительном экономии времени, дешевизне и в их экологичности, всеми известен

факт, что пары органического растворителя, наиболее часто используемого N-метил-2-пирролидон являются токсичными для организма. В связи с этим, исследование электродных покрытий, синтезированных углеродных материалов проводились в образцах приготовленные с использованием водных полимеров.

В качестве активного материала был применен литий фосфат железа (LiFePO<sub>4</sub>). С целью получения оптимального состава происходило варьирование количества проводящей добавки и полимер связующего.

Процесс замешивания пасты с составом: литий фосфат железа 90%, модифицированные углеродные нанотрубки (воУНТ) 0,5%, TimcalSuperC45 (углеродная сажа, C45) 4,5%, бутадиен стирольный каучук (SBR):карбоксиметилцеллюлоза (СМС) (3:2) 5%. СМС растворяли в воде при температуре 80 °С в течении ~ 30 минут. Далее, в полученной суспензии ультразвуком диспергировали УНТ в течении 10-15 минут, после чего по очереди при перемешивании верхнеприводной мешалкой добавляли SBR, углеродную сажу и активный материал. Сажу предварительно перетирали в ступке. Перемешивание длилось ~ 1 час, при скорости 2500 об/мин. В результате, чего была получена вязко – текучая однородная паста.

Сушка электродов проводилась на термостойке при температуре 60 °С в течение не менее 6 часов.

Проводились электрохимические исследования электродных покрытий, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Данные исследуемых образцов

№	Электроды	Состав		
		Активный материал, %	Проводящая добавка, %	Полимер связующее, %
1	СС001	LFP 94%	УНТ 1%	SBR:СМС (3:2) 5%
2	СС002	LFP 90%	воУНТ 0,5%, C45 (сажа) 4,5%	SBR:СМС (3:2) 5%
3	СС003	LFP 94%	воУНТ 1%	SBR:СМС (3:2) 5%

**Результаты.** На рисунке 4 представлены гальваностатические разрядные кривые ячеек с положительным электродом на основе LiFePO<sub>4</sub> и различным составом проводящей добавки: воУНТ:C45 (1:9), воУНТ, УНТ. Видно, что ячейки с катодом на основе углеродной сажи и модифицированных нанотрубок демонстрируют наибольшую емкость. Использование данных проводящих добавок в соотношении 1:9 улучшают транспорт ионов внутри активного материала, в результате чего электрод с таким составом имеет высокое значение удельной емкости 145мА\*ч/г. Так же на графике для сравнения представлены кривые с модифицированными и коммерческими УНТ в количестве 1%. Удельная емкость электрода на основе модифицированных УНТ составила 133мА\*ч/г.

**Заключение.** Таким образом, наглядно показано, что использование модифицированных углеродных нанотрубок методом Хаммерса в качестве проводящих добавок вместо коммерческих углеродных нанотрубок позволяет существенно повысить удельные характеристики положительных электродов. Это объясняется повышением кинетики переноса ионов лития внутри активного материала за счет множеств структурных дефектов проводящей добавки, более того, они лучше диспергируются в воде а также, дают возможность получения толстых слоев покрытий.

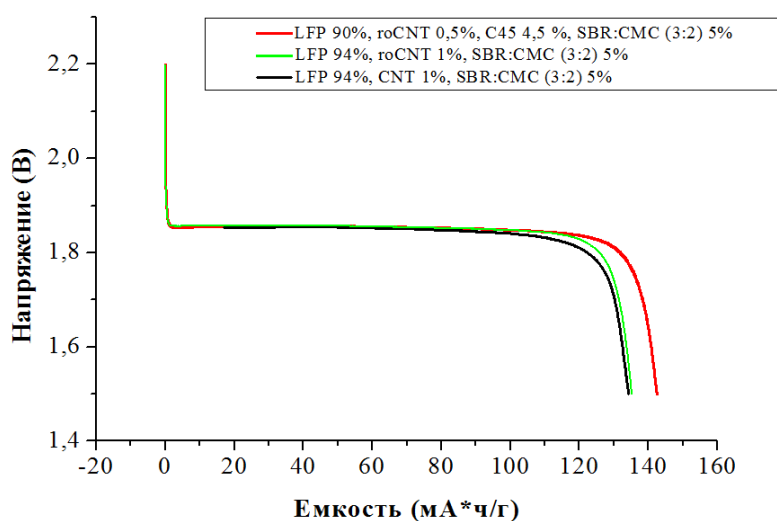


Рисунок 4 – Гальваностатические разрядные кривые ячеек с положительным электродом на основе  $\text{LiFePO}_4$  и различным составом проводящей добавки: воУНТ:С45 (1:9), воУНТ, УНТ. Ток разряда – 10мА/г.

### Список литературы

- 1 Tarascon J.M., Armand M. Issues and challenges facing rechargeable lithium batteries, Nature. -2001. 414. -P. 359-367.
- 2 Pacala S., Socolow R., Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies, Science. -2004. -Vol. 305. -№ 5686. -P. 968-972.
- 3 Yazami New Trends in Intercalation Compounds for Energy Storage and Conversion: Proceedings of the International Symposium, The Electrochemical Society R., et al., -2003. -Vol. 2003. P. 317.
- 4 Rahner S., Machill H., Schloerb K., Siury M., Klo W. Plieth. Intercalation Materials for Lithium Rechargeable Batteries, Solid State Ionics, -1996. -Vol. 86-88. -P. 891-896.

А.Б. Абдрахманова<sup>1</sup>, В.А. Кривченко<sup>2</sup>, Н. М. Омарова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Л.Н.Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

<sup>2</sup> «Дубна» Мемлекеттік университет, Дубна, Ресей

Литий ионды аккумуляторлар үшін көміртекті наноструктуралық материалдарды синтездеу және зерттеу

**Аннотация:** Әдеттегі никель-кадмий, никель-металгидридті және қорғасын-қышқылды жүйелермен салыстырғанда меншікті сыйымдылықтың жоғары мәндері литий-иондық батареялардың негізгі сипаттамалары болып табылады. Қазіргі уақытта литий-ионды аккумуляторлар әскери, медициналық, тұтынушылық және өнеркәсіптік электрондық құрылғыларда кеңінен қолданылатын энергия көздеріне жатады. Жоғары меншікті көрсеткіштерге қарамастан, бірқатар өтініштер тіпті одан да жоғары сипаттамаларға қол жеткізуді талап етеді, себебі энергияның жеткіліксіздігі батареяны зарядтау сәттері арасындағы құрылғылардың жұмыс істеу мерзімінің төмендеуіне әкеледі. Мәселені шешу жаңа материалдарды әзірлеу және электродтардың микроқұрылымын оңтайландырумен байланысты. Осыған орай, бұл жұмыс синтезделген және модификацияланған нанокұрылымды көміртекті қоспалардың литий-ионды аккумуляторлардың функционалдық сипаттамаларына әсерін зерттеуге арналған. Жұмыс барысындағы нәтижелер көрсеткендей, коммерциялық көміртекті нанотүтікшелердің орнына Хаммерс әдісімен модификацияланған көміртекті нанотүтікшелерді қолдану литий-ионды аккумуляторлардың меншікті көрсеткіштерін айтарлықтай арттырады.

**Түйін сөздер:** литий ионды аккумуляторлар, көміртекті өткізгіш қосымшалар, графен оксиді, катодтық материалдар, суда еритін полимерлер, өткізгіш қосымшалардың синтезі.

А.Б. Abdrakhmanova<sup>1</sup>, V.A. Krivchenko<sup>2</sup>, N. M. Omarova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> L.N. Gumilev Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

<sup>2</sup> Dubna State University, Dubna, Russia

Synthesis and study of carbon nanostructured additives for lithium-ion batteries

**Abstract:** High rates of specific capacity are a key characteristic of lithium-ion batteries compared with conventional nickel-cadmium, nickel-metal hydride and lead-acid battery systems. Currently, lithium-ion batteries are one of the most widely used power sources in military, medical, consumer and industrial electronic devices. Despite the high specific indicators, a number of applications require the achievement of even higher characteristics, since lack of energy leads to a decrease in the period of operation of devices between the moments of battery charging. The solution of this problem is connected both with the development of new materials and with the optimization of the microstructure of the electrodes. In this regard, this work was devoted to studying the effect of synthesized and modified nanostructured carbon additives on the functional characteristics of

the positive electrode based on lithium iron phosphate for lithium-ion batteries. Studies have shown that the use of modified carbon nanotubes by Hammers method instead of commercial carbon nanotubes significantly increases the specific characteristics of lithium-ion batteries.

**Keywords:** lithium-ion batteries, carbon nanostructured additives, cathode materials, graphene oxide, water soluble polymers, synthesis of carbon additives.

## References

- 1 Tarascon J.M., Armand M. Issues and challenges facing rechargeable lithium batteries // Nature, 414, 359-367(2001).
- 2 Pacala S., Socolow R., Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies // Science, 305 (5686), 968-972(2004).
- 3 Yazami New Trends in Intercalation Compounds for Energy Storage and Conversion: Proceedings of the International Symposium // The Electrochemical Society R., et al., 2003, 317(2003).
- 4 Rahner S., Machill H., Schloerb K., Siury M., Klo W. Plieth. Intercalation Materials for Lithium Rechargeable Batteries // Solid State Ionics, 86-88, 891-896(1996).

### Сведения об авторах:

*Абдрахманова А.Б.* – магистрант 2-го курса специальности химия, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева 2, Астана, Казахстан.

*Кривченко В. А* – кандидат физических наук, Государственный университет «Дубна», ул. Университетская 19, Дубна, Россия.

*Омарова Н.М.* – кандидат биологических наук, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева 2, Астана, Казахстан.

*Abdrakhmanova A.B.* – 2-year master student of specialty chemistry, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str.2, Astana, Kazakhstan.

*Krivchenko V.A.* - Candidate of Physical Sciences, Dubna State University, Universitetskaya street 19, Dubna, Russia.

*Omarova N.M.* - Candidate of Biological Sciences, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str.2, Astana, Kazakhstan.

*Поступила в редакцию 08.02.2019*

«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](mailto: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 келісімін, шетел тіліне аударылып қайта басылуына келісімін 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-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 жүргізіліде: 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 әзірлеу 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, теелфон, 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.

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

"Мақала үшін (автордың аты-жөні)"

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

АО "Bank RBK"

БИК Банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073 (KZT)

"Мақала үшін (автордың аты-жөні)"

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

АО "Forte"

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847 (KZT)

"Мақала үшін (автордың аты-жөні)"

## 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](mailto: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: КСЖВКЗКХ  
ИИК: KZ978562203105747338 (KZT)

Кнп 861

Кбе 16

"За публикацию в Вестник 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 Вестник 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 Вестник 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](mailto: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 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. Жубанышева<sup>1</sup>, Н. Темиргалиев<sup>2</sup>, А.Б. Утесов<sup>3</sup>**

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

<sup>3</sup> *Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова,*

<sup>1</sup> *Актобе, Казахстан*

(Email: <sup>1</sup> [azaulezh@mail.ru](mailto:azaulezh@mail.ru), <sup>2</sup> [ntmath10@mail.ru](mailto:ntmath10@mail.ru), <sup>3</sup> [adilzhan\\_71@mail.ru](mailto: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 3 – 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, 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 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. Жұбанышева**<sup>1</sup>, **Н. Темірғалиев**<sup>1</sup>, **А.Б. Утесов**<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> *Қ.Жубанов 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.Zhubanysheva**<sup>1</sup>, **N. Temirgaliyev**<sup>1</sup>, **A.B. Utesov**<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> *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. Angioprotektornaja 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:**

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

*Темірғалиев 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, Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, пр. А.Молдагуловой 34, Ақтөбе, 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.  
№4(125)/2018 - Астана: ЕҰУ. 71-б.  
Шартты б.т. - 9,12. Таралымы - 20 дана.  
Мазмұнына типография жауап бермейді

Редакция мекен-жайы: 010008, Астана қ.,  
Сәтпаев 2,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