

ISSN (Print) 2616-7263
ISSN (Online) 2663-1261

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN

of L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGY Series

Серия **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

№3(128)/2019

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Нұр-Сұлтан, 2019

Nur-Sultan, 2019

Нур-Султан, 2019

*Бас редакторы Мерзадинова Г.Т.
т.ғ.д, проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*Бас редактордың орынбасары Жусупбеков А.Ж.
т.ғ.д, проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*Бас редактордың орынбасары Тогизбаева Б.Б.
т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

*Бас редактордың орынбасары Сарсембаев Б.К.
т.ғ.к., доцент, Назарбаев университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*

Редакция алқасы

Акира Хасегава	проф., Хачинохе технологиялық институты, Хачинохе, Жапония
Акитоши Мочизуки	проф., Токусима Университеті, Токусима, Жапония
Базарбаев Д.О.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Қазақстан
Байдабеков А.К.	т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Дер Вэн Чанг	проф., Тамкан Университеті, Тайбэй, Тайвань
Жардемов Б.Б.	т.ғ.д., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Жумагулов М.Г.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Йошинори Ивасаки	проф., Геологиялық зерттеулер институты, Осака, Жапония
Калякин В.Н.	проф., Делавэр Университеті, Ньюарк, АҚШ
Тадатсугу Танака	проф., Токио Университеті, Токия, Жапония
Хое Линг	проф. Колумбия Университеті, Нью-Йорк, АҚШ
Чекаева Р.У.	а.к., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Юн Чул Шин	проф., Инчеон ұлттық университеті, Инчеон, Оңтүстік Корея

0

*Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Сәтбаев к-сі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 349 б.
Тел: +7 (7172) 709-500 (ішкі 31-428). E-mail: vest_techsci@enu.kz*

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы.
ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы
Меншіктенуші: ҚР БЖҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК
Мерзімділігі: жылына 4 рет
Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде 27.03.2018ж.
№16991 -ж тіркеу күәлігімен тіркелген
Тиражы: 25 дана
Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қажымұқан к-сі 12/1
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел: +7 (7172)709-500 (ішкі 31-428). Сайт: <http://bultech.enu.kz>

© Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Editor-in-Chief **Gulnara Merzadinova**

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

Deputy Editor-in-Chief **Askar Zhussupbekov**

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

Deputy Editor-in-Chief **Baglan Togizbayeva**

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

Deputy Editor-in-Chief **Bayandy Sarsembayev**

Assoc. Prof., Nazarbayev University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Editorial Board

Akira Hasegawa	Prof., Hachinohe Institute of Thechnology, Hachinohe, Japan
Akitoshi Mochizuki	Prof., University of Tokushima, Tokushima, Japan
Daniyar Bazarbayev	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Auez Baydabekov	Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Rahima Chekaeva	Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Der Wen Chang	Prof., Tamkang University, Taipei, Taiwan (ROC)
Eun Chul Shin	Prof., Incheon National University, Incheon, South Korea
Hoe Ling	Prof., Columbia University, New York, USA
Viktor Kaliakin	Prof., University of Delaware, Newark, Delaware, USA
Zhanbolat Shakhmov	Assoc.Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Tadatsugu Tanaka	Prof., University of Tokyo, Tokyo, Japan
Yoshinori Iwasaki	Prof., Geo Research Institute, Osaka, Japan
Bolat Zardemov	Doctor of Engineering, L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Mihail Zhumagulov	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Editorial address:

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

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

Responsible secretary, computer layout: Aizhan Nurbolat

Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.

TECHNICAL SCIENCES and TECHNOLOGY 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 №16991-ж from 27.03.2018. Circulation: 25 copies

Address of Printing Office: 12/1 Kazhimukan str., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan 010008

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

© L.N.Gumilyov Eurasian National University

Главный редактор Мерзединова Г.Т.
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Зам. главного редактора Жусупбеков А.Ж.
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Зам. главного редактора Тогизбаева Б.Б.
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Зам. главного редактора Сарсембаев Б.К.
к.т.н., доцент, Назарбаев университет, Нур-Султан, Казахстан

Редакционная коллегия

Акира Хасегава	проф., Технологический институт Хачинохе, Хачинохе, Япония
Акитоши Мочизуки	проф., Университет Токусима, Токусима, Япония
Базарбаев Д.О.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Казахстан
Байдабеков А.К.	д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Дер Вэн Чанг	проф., Тамканский Университет, Тайбэй, Тайвань
Жардемов Б.Б.	д.т.н., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Жумагулов М.Г.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Йошинори Ивасаки	проф., Институт геологических исследований, Осака, Япония
Калякин В.Н.	проф., Делаверский Университет, Ньюарк, США
Тадатсугу Танака	проф., Токийский Университет, Токио, Япония
Хое Линг	проф., Колумбийский университет, Нью-Йорк, США
Чекаева Р.У.	к.а., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Юн Чул Шин	проф., Инчхонский национальный университет, Инчхон, Южная Корея

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

Ответственный секретарь, компьютерная верстка: А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.

Серия ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

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 №16991-ж от 27.03.2018 г.

Тираж: 25 экземпляров. Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Кажимукана, 12/1,

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева

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

МАЗМҰНЫ

<i>Байхожаева Б.Ұ., Абенова А.А.</i> Тағамдық өнімдердің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету маңызды мемлекеттік тапсырма	8
<i>Жакупова А.Е., Калманова Д.М., Жұбаниязова К.Қ., Абсалым К.А.</i> Симметриялы емес диметилгидразиннің (СЕДМГ) зымыран-тасығыштар сатыларының құлау аудандарындағы қоршаған ортаға әсері	15
<i>Жусин Б.Т., Гуляренко А.А., Тайманова Г.К., Түймебай А.С.</i> Топырақ өңдеу машиналарының жұмыс органдарының әдірлікті қауіпсіздігін зерттеу әдістемесі	22
<i>Замалитдинова М.Г., Ткачева И.П., Ергалиев Д.С., Сейтқожина А.</i> Ғарыш суреттерін пайдалану негізінде NDVI өсімдік индексіні қолдануымен Арал теңізі аймағында өсімдіктердің өзгеруін зерттеу	32
<i>Келаманов Б.С., Жумағалиев Е.У., Сариев О.Р., Абдирашит А.М., Бурумбаев А.Г.</i> Fe-W-Si-C жүйесінің термодинамикалық-диаграммалық талдауы	39
<i>Нурпеисова М.Б., Левин Е., Кыргызбаева Г.М., Доненбаева Н.С.</i> Ашық және жерасты тау-кен қазбаларының өзара әсерінен туындайтын геомеханикалық процестерді математикалық модельдеу	45
<i>Ниязбекова Р.К., Ибжанова А.А., Веретельников Н.В., Джанахметов У.К.</i> Сабаннан жасалған қағаздың тосқауыл қасиеттерін және микро және нанобөлшектерінің өткізгіштігін зерттеу, жаңа өнімді стандарттау үшін ұсыныстар	51
<i>Оразбаев Б.Б., Сейтова Н.Н., Оразбаева К.Н., Серимбетов Б.А., Мазатова В.Е.</i> Күкірт өндіру блогы негізгі агрегаттарының математикалық модельдер кешенін жүйелік талдау негізінде құру	57
<i>Рамазанова Ж.М., Мустафа Л., Ергалиев Д., Жакупова А., Бейсембаева Б.</i> Электролит ерітінділерінде микроплазмалық емдеу процесін зерттеу	67
<i>Сеилов Ш.Ж., Боранбаев С.Н., Касенова М.Н., Сейлов А.А., Шингисов Д.С.</i> Ақпараттық-коммуникациялық трафикті интеллектуалды талдау	76
<i>Сузев Н.А., Утепов Е.Б., Роот Е.Н., Шахматов Ж.А., Линг Х.И., Жусупбеков А.Ж.</i> Өздігінен тығыздалатын бетонның құрылыс алаңдарына әсері	88
<i>Туленов А., Шойбеков Б.Ж., Усипбаев У.А., Кокаев У.Ш., Абдираимов Е.Е.</i> Автомобиль көлігі жылжымалы құрамын техникалық пайдалану нормативтерін бағалау	98
<i>Утепов Е.Б., Казкеев А.Б., Калякин В.Н., Жусупбеков А.Ж.</i> Құрылысты жоспарлау үшін кеңейтілген шындықтың мәні	104
<i>Цой А.П., Алимжешова А.Х.</i> Фермадағы сүтті салқындатуға арналған жердің тиімді сәулеленуін пайдаланатын құрылысы	111

**BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY.
TECHNICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY SERIES**

№3(128)/2019

CONTENTS

<i>Baikhozhayeva B.U., Abenova A.A.</i> Quality assurance and food safety - an important State task	8
<i>Zhakupova A.Y., Kalmanova D.M., Zhubaniyazova K.K., Absalyam K.A.</i> Influence of asymmetric dimethylhydrazine on the environmental condition in the falling areas of stages of rocket	15
<i>Zhusin B.T., Guliarenko A.A., Taimanova G.K., Tuimebay A.S.</i> To determination of wear-resistance of working bodies of soil machining machines	22
<i>Zamalitdinova M.G., Tkacheva I.P., Ergaliev D.S., Seitkogina A.</i> Study of vegetation changes in the Aral Sea zone based on satellite images using the vegetative index NDVI	32
<i>Kelamanov B.S., Zhumagaliyev Ye.U., Sariyev O.R., Abdirashit A.M., Burumbayev A.G.</i> Thermodynamic diagram analysis of the system Fe-W-Si-C	39
<i>Nurpeisova M.B., Levin E., Kirgizbayeva G.M., Donenbaeva N.S.</i> Mathematical modeling of geomechanical processes with the mutual influence of open and underground mining	45
<i>Niyazbekova R.K., Ibzhanova A.A., Veretelnikov N.V., Dzhanakhmetov U.K.</i> Studies of the barrier properties and transmittance of micro-and nanoparticles of paper from straw and recommendations for standardization of new products	51
<i>Orazbayev B.B., Seitova N.N., Orazbayeva K.N., Serimbetov B.A., Makhatova V.E.</i> Development of mathematical models of the main units of the sulfur production unit based on system analysis	57
<i>Ramazanova Zh.M., Mustafa L., Ergaleev D., Zhakupova A., Beisembayeva B.</i> Investigation of the process of microplasma treatment in electrolyte solutions	67
<i>Seilov Sh.Zh., Boranbayev S.N., Kassenova M.N., Seilov A.A., Shingissov D.S.</i> Intellectual analysis of information and communication traffic	76
<i>Suzev N.A., Utepov Ye.B., Root Ye.N., Shakhmov Zh.A., Ling H.I., Zhussupbekov A.Zh.</i> Impact of self-compacting concrete for construction sites	88
<i>Tulenov A., Shoybekov B.Zh., Usipbaev U.A., Kokayev U.Sh., Abdiraimov E.E.</i> The technical operation's standards evaluation of the road transport's rolling stock	98
<i>Utepov Ye.B., Kazkeev A.B., Kaliakin V.N., Zhussupbekov A.Zh.</i> Value of augmented reality for construction planning	106
<i>Coj A.P., Alimkeshova A.H.</i> Setting for cooling milk on a farm, using efficient earth radiation	111

СОДЕРЖАНИЕ

	8
<i>Байхожжаева Б.У., Абенова А.А.</i> Обеспечение качества и безопасности продуктов питания – важное государственное поручение	
<i>Жакупова А.Е., Калманова Д.М., Жубаниязова К.К., Абсалям К.А.</i> Воздействие несимметричного диметилгидразина (НДМГ) на состояние окружающей среды в районах падения ступеней ракет-носителей	15
<i>Жусин Б.Т., Гуляренко А.А., Тайманова Г.К., Туймебай А.С.</i> К определению износостойкости рабочих органов почвообрабатывающих машин	22
<i>Замалитдинова М.Г., Ткачева И.П., Ергалиев Д.С., Сейткожина А.</i> Исследование изменения растительности в зоне Аральского моря на основе космических снимков с использованием вегетационного индекса NDVI	32
<i>Келаманов Б.С., Жумагалиев Е.У., Сариев О.Р., Абдирашит А.М., Бурумбаев А.Г.</i> Термодинамически-диаграммный анализ системы Fe-W-Si-C	39
<i>Нурпеисова М.Б., Левин Е., Кыргызбаева Г.М., Доненбаева Н.С.</i> Математическое моделирование геомеханических процессов при взаимном влиянии открытых и подземных горных выработок	45
<i>Ниязбекова Р.К., Ибжанова А.А., Веретельников Н.В., Джанахметов У.К.</i> Исследования барьерных свойств и пропускаемости микро- и наночастиц бумаги из соломы и рекомендации для стандартизации новой продукции	51
<i>Оразбаев Б.Б., Сейтова Н.Н., Оразбаева К.Н., Серимбетов Б.А., Махатова В.Е.</i> Разработка математических моделей основных агрегатов блока производства серы на основе системного анализа	57
<i>Рамазанова Ж.М., Мустафа Л., Ергалиев Д., Жакупова А., Бейсембаева Б.</i> Исследование процесса микроплазменной обработки в растворах электролитов	67
<i>Сеилов Ш.Ж., Боранбаев С.Н., Касенова М.Н., Сейлов А.А., Шингисов Д.С.</i> Интеллектуальный анализ информационно-коммуникационного трафика	76
<i>Сузев Н.А., Утепов Е.Б., Роот Е.Н., Шахматов Ж.А., Линг Х.И., Жусупбеков А.Ж.</i> Эффект самоуплотняющегося бетона для строительных площадок	88
<i>Туленов А., Шойбеков Б.Ж., Усипбаев У.А., Кокаев У.Ш., Абдираимов Е.Е.</i> Оценка нормативов технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта	98
<i>Утепов Е.Б., Казкеев А.Б., Калякин В.Н., Жусупбеков А.Ж.</i> Значение дополненной реальности для планирования строительства	104
<i>Цой А.П., Алимкешова А.Х.</i> Установка для охлаждения молока на ферме, использующая эффективное излучение Земли	111

N.A. Suzev², Ye.B. Utepov^{1,3}, Ye.N. Root³, Zh.A. Shakhmov¹, H.I. Ling⁴,
A.Zh. Zhussupbekov¹

¹ *L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan,*

² *M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan,*

³ *NIISTROMPROJECT, LLP, Almaty, Kazakhstan,*

⁴ *Columbia University, New York, U.S.A.*

(E-mail: suzevnickolay@gmail.com, utepov-elbek@mail.ru, elenaroot.niistrom@gmail.com, zhanbolat8624@mail.ru, hil9@columbia.edu, astana-geostroi@mail.ru)

Impact of self-compacting concrete for construction sites

Abstract: This article presents the current state in the world and local experience of self-compacting concrete (SCC) application. According to the results of the market analysis, a significant share of the SCC market belongs to the countries of the Asia-Pacific region. As the analysis revealed, the largest volume of SCC ever filled on construction sites was found in Abu Dhabi – more than 200 thousand cubic meters. As part of this study, a comprehensive development of a new generation of SCC compositions was carried out, based on local inert materials, chemical and mineral additives. A number of laboratory tests were conducted and three unique recipes were selected for the SCC M350 B25 with characteristics exceeding the quality of conventional concrete of the same brand and class. Educational seminars on the subject of SCC were organized for employees of a number of construction sites and a concrete plant in Nur-Sultan. Three pilot SCC pours with a total volume of 70 cubic meters were carried out at the Nur-Sultan construction sites. Tests with destructive and non-destructive methods were performed, which confirmed the declared characteristics of the SCC. It is established that the developed compositions gain 70-90% of the grade strength for 3 days of curing. On this fact, it is possible to assume about potential economic effect for building sites obtained due to the acceleration of construction pace. It should be noted that this effect would be different in each of the sites, due to different influencing conditions. Thus, the pilots achieved savings of 5000 tenge per each cubic meter of poured SCC.

Keywords: construction materials, self-compacting concrete, economic impact, concrete strength, pace of construction.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7263-2019-128-3-88-97>

The President of Kazakhstan in his Address to the people of Kazakhstan for 2018 noted the adoption of the Program “Development Strategy “Kazakhstan-2050”, as well as the development of an integrated Strategic Development Plan of the Republic of Kazakhstan until 2025. In the Program, as one of the main areas (direction 5), the need to introduce modern technologies in the construction and utilities sector is highlighted. The Message states that the provision of housing per capita has increased by 30% in the past 10 years and now stands at 21.6 square meters. It is necessary to bring this indicator in 2030 to 30 square meters. When performing this task, it is important to apply new methods of construction, modern materials, fundamentally different approaches in the design of buildings and planning urban development [1]. Modern construction requires a variety of building materials with different sets of properties. In this regard, high hopes are associated with the improvement of the technology of self-compacting concrete (SCC) – a material that in the near future will find wide application in the construction industry of the Republic of Kazakhstan [2]. In recent years, in the construction practice abroad during the manufacture of concrete of a new generation, people are increasingly inclined to develop the composition of SCC, which is a material that can be compacted under its own weight, filling the form evenly in densely reinforced structures [3]. This type of heavy concrete has a great future in the monolithic construction, production of precast concrete, improvement of concrete and reinforced concrete structures of various purposes, since the use of this type of concrete eliminates the traditional laying of concrete using vibration compaction, optimizes labor costs and improves sanitary and hygienic working conditions [2]. SCC is a research subject for a wide range of scientists. There are studies proving the possibility of creating a SCC

with high physical and technical characteristics, as well as with the possibility of successfully using fiber reinforcement and using various production wastes [4–11]. The use of SCC greatly reduces the impact of harmful noise exposure on people and the environment during construction, which allows concrete work to be done among densely populated urban areas and even at night. However, such a sharp distinction of SCC from traditional classical heavy concrete with given physical and technical properties sets a number of serious tasks for researchers in the field of concrete science. It requires a systematic and stepwise approach for predicting the SCC properties, describing the rheological properties of cast concrete mixes, optimal distribution of aggregates in a concrete matrix, as well as dependencies that evaluate the effect of fine fillers on the characteristics of SCC mixes. The systematic approach allows forecasting and directing the control of the properties of SCC depending on the tasks assigned to the researchers [12].

Current study presents results and discusses the SCC application experience of construction sites in the city of Nur-Sultan. This was one of the first practice of applying SCC of new generation in Kazakhstan. To implement such experience, the researchers of different institutions, construction sites and concrete plants worked in conjunction. In the framework of the study, several tasks had to be solved:

- 1) SCC market analysis.
- 2) Conducting laboratory tests aimed on the selection of proper SCC compositions, based on the local raw materials.
- 3) Organization and performance of SCC pilot pouring in the construction sites of Nur-Sultan.
- 4) SCC strength control by destructive and non-destructive methods.
- 5) Computation of economic impact of SCC.

The researchers of the Department of Civil Engineering at the L.N. Gumilyov ENU conducted the first task (Figure 1). According to [13], the developed countries have more experience of SCC usage. Asia-pacific countries hold the leading position in terms of market share. Among them Abu Dhabi shows high activity, where almost 200 thousand cubic meters of SCC has been poured so far. Estimated annual growth of the SCC market is amounted 5,5% per year, and by 2026 the market is expected to exceed 15 billion U.S. dollars.

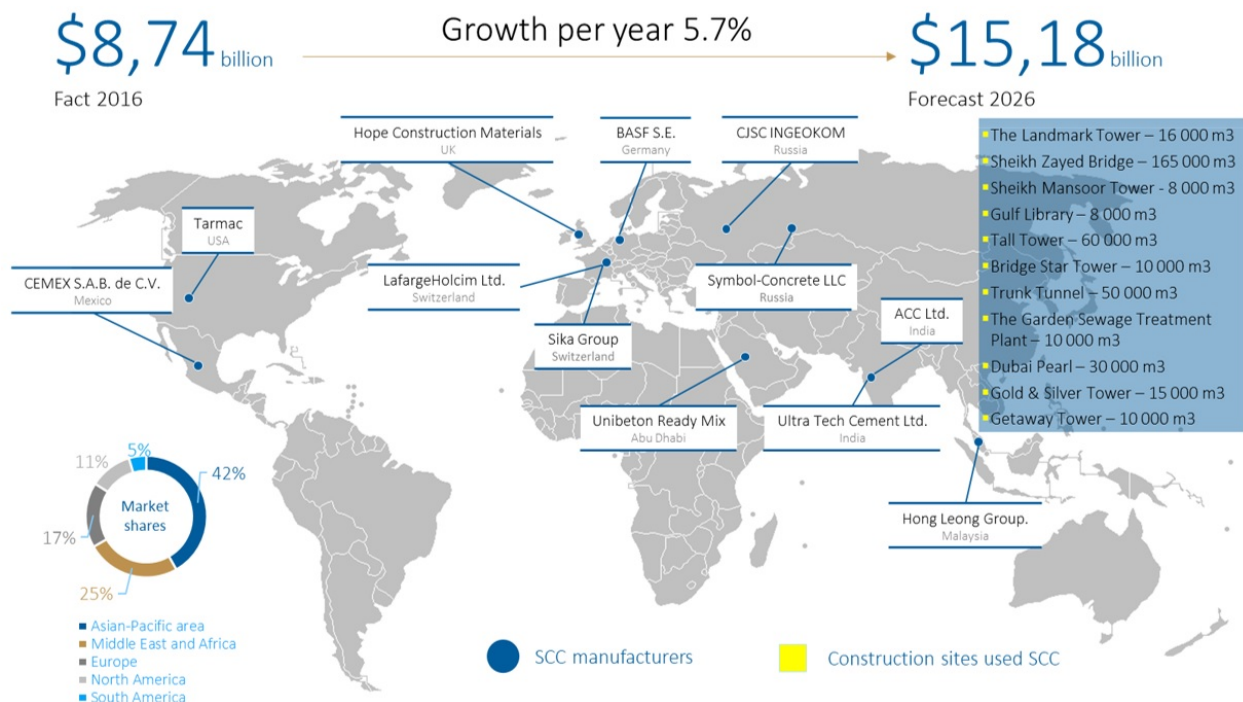


FIGURE 1 – SCC market analysis [13]

The research institute NIISTROMPROJECT having accredited testing laboratory conducted a number of laboratory tests. The tests aimed on the selection of efficient SCC compositions, based

on the raw materials, modern chemical and mineral additives available in the market of Kazakhstan. The tests were performed in two cities, Nur-Sultan and Almaty, in conjunction with local concrete plants, where the research team established the SCC mixtures production line. The issues solved by the research team included: equipping the technological cycle of the plants, selecting good quality raw materials and additives, selecting a new generation SCC compositions, taking into account of climatic conditions of the cities and the net price of the ready-mixtures. Laboratory tests (Figure 2), which determine the conformity of the characteristics of the SCC mixture, differ from those of conventional mixtures, conducted under the regulatory and technical documentation of the Republic of Kazakhstan. The main types of tests of the SCC mixtures (Table 1) are regulated by the European Guidelines for Self-Compacting Concrete [14].

TABLE 1 – Types of SCC tests [14]

№	Name	Equipment	Tolerances by classes	Class
1	Segregation	Standard sieve with a mesh size of 5 mm	<20% <15%	SR1 SR2
2	Sedimentary fluidity	Abrams Cone	55-65 cm 66-75 cm 76-87 cm	SF1 SF2 SF3
3	Volume of air involved	Air meter	≤ 8% *	-
4	Viscosity	V-shaped funnel	<8 sec 9-25 sec	VF1 VF2
5	Passage through obstacles	L-Box	≥ 0,8 with 2 rods ≥ 0,8 with 3 rods	PA1 PA2
		Kajima-Box	≥ 0,9	-

* The norm for the volume of air involved varies depending on the required operational characteristics, such as frost resistance, water resistance, vapor permeability, etc. [14].

According to the results obtained by the research team, 3 compositions of SCC have been developed with the brand of M350 B25, which are described in detail in [15]. A summary of the compositions is given in Table 2.

TABLE 2 – Compositions of SCC M350 B25 SF2 VF1 SR2 [15]

№	Binding material (cement M400 D20), kg	Mineral additive (silica), kg	Large aggregate (crushed stone), kg		Fine aggregate (sand), kg	Chemical additive, kg	Water, kg
			5-10 mm	10-20 mm			
1	490	40	520	150	1085	14,3	135
2	490	40	565	187	1010	14,3	130
3	529	40	529	176	992	17,3	130

The research team also conducted a number of educational seminars in different construction sites and a concrete plant (Figures 3 and 4) in the city of Nur-Sultan, where Prof. Suzev N.A. (M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent) and Dr. Akhmetov D.A. (NIISTROMPROJECT, LLP, Almaty) introduced the procedures necessary to perform work with SCC. All the participants of the seminars were given a certificate.

In the framework of this study, research team conducted pilot pouring of newly developed SCC mixture in three construction sites in Nur-Sultan (Figures 5, 7 and 9), with the total volume of more than 90 cubic meters. Before the pouring started, the workers were instructed on working with SCC. At each pour, a number of standard cubic specimens were taken in order to control the SCC strength gain by destructive method using press at the ages of 3, 7 and 28 days of curing. At



FIGURE 2 – Laboratory tests of SCC mixture



FIGURE 3 – Educational seminars on the topic of SCC

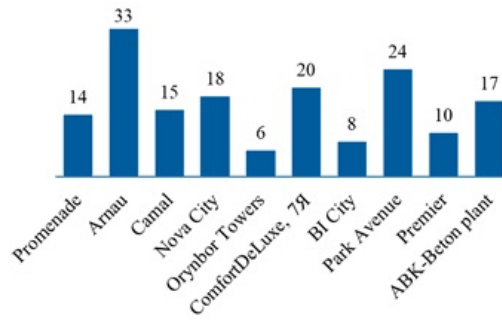


FIGURE 4 – Number of participants per construction site

the same days, non-destructive tests of the concrete structures were conducted using shock-impulse method. Figures 6, 8 and 10 present these tests results.

The results obtained show that in average, SCC strength gain exceeds 70% of its grade strength already at the age of 3 days. In some cases this value surpasses the level of 90% at the same days. These values indicate that the concrete structure can be readily loaded further, which eventually resulted in acceleration of the pace of construction process. In each day, the construction sites have to bear expenses for the workers' wages, electricity, rental of cranes, machinery and other equipment (i.e. overhead costs), acceleration of for instance, each floor installment for at least one day, can save considerable amount of money for the whole building in total.



FIGURE 5 – Pouring SCC in the construction site of Green Quarter in Nur-Sultan

The work carried out made it clear that the economic impact for each of the construction sites is different. It depends on the type and cost of concrete they used before SCC, total volume of concrete substituted by SCC, number of floors, amount of daily overhead costs, and cost of person-hours, season and many other things. It should be also noted that although SCC creates better quality surfaces of the structures and convenient working conditions, usually it costs more than a conventional concrete. Therefore, before choosing the type of concrete for a certain project, one must take into account all the pros and cons. According to the calculations, for the construction

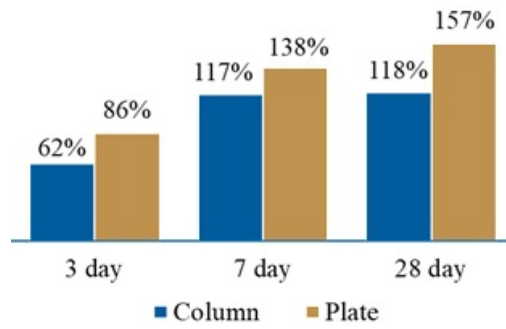


FIGURE 6 – Strength gain of SCC poured in Green Quarterg



FIGURE 7 – Pouring SCC in the construction site of Sozvezdie in Nur-Sultan №1

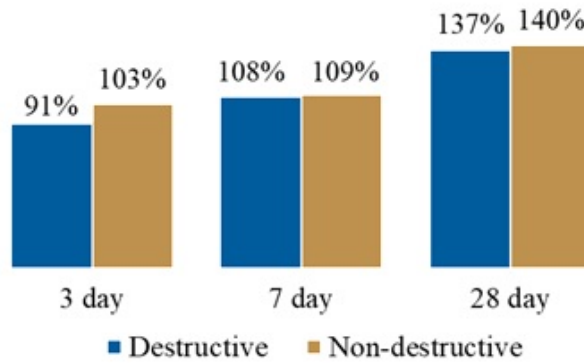


FIGURE 8 – Strength gain of SCC poured in Sozvezdie №1



FIGURE 9 – Pouring SCC in the construction site of Sozvezdie in Nur-Sultan №2

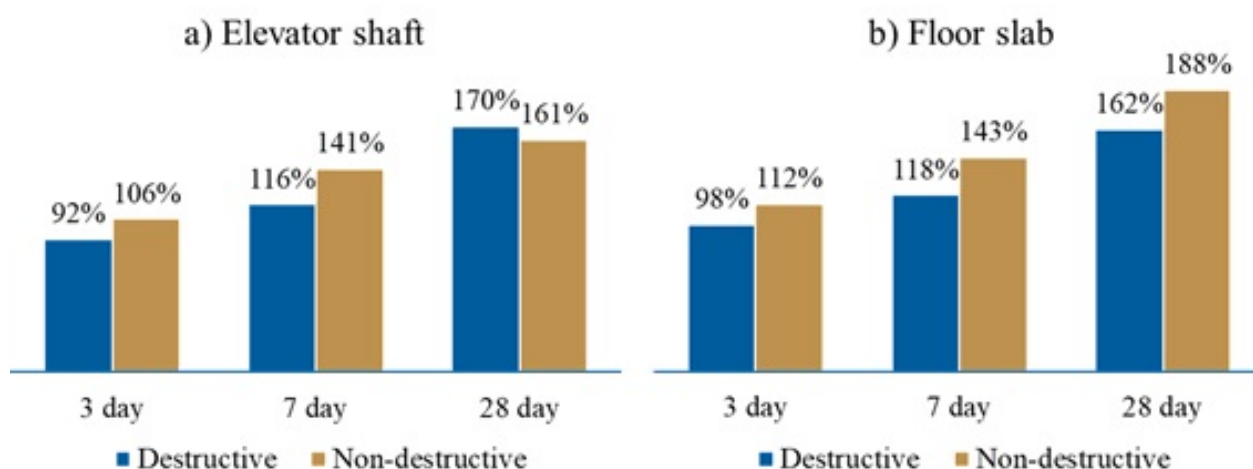


FIGURE 10 – Strength gain of SCC poured in Sozvezdie №2

sites considered in the current study, average economic impact achieved amounted 5000 tenge per cubic meter of concrete.

Based on the results obtained within current study, a set of recommendations was developed on the application of SCC at the construction sites:

1) Structures of complex geometric shape: conventional heavy marketable concrete with a cone draft of 20-25 cm does not imply the possibility of filling the entire shape, especially the complex configuration, without vibration compaction. At realization of difficult architectural decisions possibility of a vibrocompaction is absent completely. For this reason, it is necessary to use concrete mixture, which does not require additional placement and will fill the geometric form, without defects in the lack of vibrocompaction.

2) Structures with dense reinforcement: dense reinforcement implies the presence of a volumetric reinforcement frame with a reinforcement pitch of 100 mm or less. At the same time, it is not possible

to provide easy paving (the possibility of filling the mold without defects) using conventional heavy marketable concrete, and dense reinforcement does not allow to perform the necessary works on vibrocompaction (the vibrator does not fit into the pitch of the reinforcement, when vibration may lead to displacement of the frame). SCC avoids all of the above mentioned defects without loss of performance properties, while providing the necessary class of the structure surface.

3) Large-size structures, where there is a need to fill in one cycle: at the facility sometimes there is a need to fill large structures in one step for various reasons - lack of time, lack of access to the structure for the production of vibration compaction, etc. Since ordinary heavy concrete in any case needs to be vibrated, it is necessary to resort to other methods of solving the problem, for example, the use of SCC.

4) Construction projects that are behind the schedule: SCC provides an opportunity to accelerate the work by:

- Reducing the time spent on casting, and time spent on vibrocompaction is eliminated;
- Reducing the waiting time for the strength of the poured structures, which allows for early stripping and loading of the structure.

5) Conventional monolithic and prefabricated construction: since SCC has advantages not only in terms of performance but also in terms of economic effect, it is recommended to be used at any construction site. The currently available regulatory and recommendation documentation on SCC does not imply any limitations on its scope of application.

Acknowledgments

The study was conducted within the framework of grant financing of the Committee of Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for 2018-2020 under the priority "Rational use of natural resources, including water resources, geology, processing, new materials and technologies, safe products and structures" of the project No. AP05131685 "Elaboration of the Technical Specification on Self-Compacting Concrete manufacturing by usage of local raw materials and technogenic wastes and superplasticizers produced out of the most advanced Kazakhstani polycarboxylates".

References

- 1 Nazarbayev N.A. State of the Nation Address by the President of the Republic of Kazakhstan, Official site of the President of the Republic of Kazakhstan [Electronic resource]. – 2018. – URL: http://www.akorda.kz/en/addresses/addresses_of_president_state-of-the-nation-address-by-the-president-of-the-republic-of-kazakhstan-nursultan-nazarbayev-january-10-2018 (Accessed: 10.08.2019).
- 2 Ахметов Д.А., Рот Е.Н. Опыт применения самоуплотняющихся бетонов в строительной индустрии Республики Казахстан, Молодой ученый. – 2018. – Т. 48 №182. – С. 11–14.
- 3 Benyamina S., Menadi B., Bernard S.K., Kenai S. Performance of self-compacting concrete with manufactured crushed sand, *Advances in Concrete Construction*. – 2019. – Vol. 7. No. 2. – P. 87. DOI: 10.12989/ACC.2019.7.2.087
- 4 Abrishambaf A., Barros J.A.O., Cunha V.M.C.F. Time-dependent flexural behaviour of cracked steel fibre reinforced self-compacting concrete panels, *Cement and Concrete Research*. – 2015. – Vol. 72. – P. 21-36. DOI: 10.1016/j.cemconres.2015.02.010
- 5 Frazo C. Barros A., Camões A., Alves A.C., Rocha L. Corrosion effects on pullout behavior of hooked steel fibers in self-compacting concrete, *Cement and Concrete Research*. – 2016. – Vol. 79. – P. 112-122. DOI: 10.1016/j.cemconres.2015.09.005
- 6 Bignozzi M.C., Sandrolini F. Tyre rubber waste recycling in self-compacting concrete, *Cem. Concr. Res.* 2006. Vol. 36, No. 4. – P. 735-739. DOI: 10.1016/j.cemconres.2005.12.011
- 7 Medina N.F. Garcia R., Hajirasouliha I., Pilakoutas K., Guadagnini M., Raffoul S. Composites with recycled rubber aggregates: Properties and opportunities in construction, *Construction and Building Materials*. – 2018. – Vol. 188. – P. 884–897. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2018.08.069
- 8 Sofi A. Effect of waste tyre rubber on mechanical and durability properties of concrete – A review, *Ain Shams Engineering Journal*. – 2018. – Vol. 9. No. 4. – P. 2691–2700. DOI: 10.1016/j.asej.2017.08.007
- 9 Aslani F., Keliin J. Assessment and development of high-performance fibre-reinforced lightweight self-compacting concrete including recycled crumb rubber aggregates exposed to elevated temperatures, *Journal of Cleaner Production*. – 2018. – Vol. 200. – P. 1009–1025. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.07.323
- 10 Park K.B. et al. Mortar properties obtained by dry premixing of cementitious materials and sand in a spout-fluid bed mixer, *Cement and Concrete Research*. – 2006. – Vol. 36. No. 4. – P. 728–734. DOI: 10.1016/j.cemconres.2005.10.012

- 11 Yung W.H., Yung L.C., Hua L.H. A study of the durability properties of waste tire rubber applied to self-compacting concrete, *Construction and Building Materials*. – 2013. – Vol. 41. – P. 665–672. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2012.11.019
- 12 Djebien R. Hebhouh H., Belachia M., Berdoudi S., Kherraf L. Incorporation of marble waste as sand in formulation of self-compacting concrete, *Structural Engineering and Mechanics*. – 2018. – Vol. 67. No. 1. – P. 87-91. DOI: 10.12989/sem.2018.67.1.087
- 13 MarketsandMarkets. Self-Compacting Concrete Market by Type, Application, End User & by Geography - 2026 [Electronic resource]. – 2019. – URL: https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/self-compacting-concrete-market-226178048.html#_ts=1488469534981 (Accessed: 13.08.2019).
- 14 EFNARC. Specification and Guidelines for Self-Compacting Concrete. – Farnham: EFNARC. – 2002.
- 15 NIISTROMPROJECT. Report on the selection of the composition of self-compacting concrete grade M350 class B25. – Almaty: NIISTROMPROJECT. – 2018.

Н.А. Сузев², Е.Б. Утепов^{1,3}, Е.Н. Роот³, Ж.А. Шахмов¹, Х.И. Линг⁴, А.Ж. Жусупбеков¹

¹ Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

² М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті. Шымкент, Қазақстан

³ НИИСТРОМПРОЕКТ ЖШС, Алматы, Қазақстан

⁴ Колумбия университеті, Нью Йорк, АҚШ

Өздігінен тығыздалатын бетонның құрылыс алаңдарына әсері

Аңдатпа: Бұл мақалада өздігінен тығыздалатын бетонның (ӨТБ) әлемдегі қазіргі жағдайы мен жергілікті қолданудың тәжірибесі келтірілген. Нарықты талдау нәтижелері бойынша ӨТБ нарығының айтарлықтай үлесі Азия-Тынық мұхиты аймағының елдеріне тиесілі. Талдау көрсеткендей, бұрыннан құрылыс алаңдарында құйылған ӨТБ-дардың ең үлкен көлемі Абу-Дабиде - 200 мың текше метрден астам екен. Осы зерттеу аясында жергілікті инертті материалдар, химиялық және минералды қоспалар негізінде жаңа буын ӨТБ жүйелерін кешенді дамыту жүзеге асырылды. Бірқатар зертханалық зерттеулер жүргізіліп, М350 В25 ӨТБ-ының үш түрлі рецепттары таңдалды, олар бірдей маркалы және кластағы қарапайым бетонның сапасынан асады. Нұр Сұлтан қаласындағы бірқатар құрылыс нысандары мен бетон зауытының қызметкерлері үшін ӨТБ тақырыбы бойынша оқу семинарлары ұйымдастырылды. Нұр-Сұлтан құрылыс нысандарында жалпы көлемі 70 текше метрді құрайтын ӨТБ-ды үш пилоттық ұйылуы жасалды. Бұзатын және бұзбайтын әдістермен тесттер өткізілді, олар ӨТБ-ның жарияланған сипаттамаларын растады. Өзірленген құрамдар беріктендірудің 3-ші күнінде маркасының 70-90%-не ие болатындығы анықталды. Бұл факт бойынша құрылыс қарқынын жеделдету арқылы алынған құрылыс алаңдары үшін мүмкін экономикалық тиімділікті болжауға болады. Айта кету керек, бұл әсер әртүрлі әсер ету жағдайларына байланысты әр учаскеде әр түрлі болады. Сонымен, жүргізілген пилоттарда ӨТБ-ның әр текше метрі үшін 5000 теңге үнемделді.

Түйін сөздер: құрылыс материалдары, өздігінен тығыздалатын бетон, экономикалық әсер, бетонның беріктігі, құрылыс қарқыны.

Н.А. Сузев², Е.Б. Утепов^{1,3}, Е.Н. Роот³, Ж.А. Шахмов¹, Х.И. Линг⁴, А.Ж. Жусупбеков¹

¹ Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

² Южно-Казахстанский государственный университет имени М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан

³ ТОО НИИСТРОМПРОЕКТ, Алматы, Казахстан

⁴ Колумбийский университет, Нью Йорк, США

Эффект самоуплотняющегося бетона для строительных площадок

Аннотация. В данной статье представлено текущее состояние в мире и местный опыт применения самоуплотняющегося бетона. По результатам выполненного анализа рынка, значительная доля рынка СУБ принадлежит странам Азиатско-Тихоокеанского региона. Как выявил анализ, самый большой объем СУБ когда-либо залитый на строительных площадках, обнаружен в Абу Даби – более 200 тысяч кубометров. В рамках данного исследования была проведена комплексная разработка составов СУБ нового поколения на основе местных инертных материалов, химических и минеральных добавок. Был выполнен ряд лабораторных испытаний и подобраны три уникальных рецепта СУБ М350 В25 с характеристиками, превышающими качество обычного бетона той же марки и класса. Для работников ряда строительных площадок и бетонного завода в городе Нур-Султан были организованы образовательные семинары по тематике СУБ. Были проведены три пилотные заливки СУБ с общим объемом 70 кубометров на строительных площадках Нур-Султана. Проведены испытания разрушающим и неразрушающим методами, которые подтвердили заявленные характеристики СУБ. Установлено, что разработанные составы набирают 70-90% марочной прочности уже на 3 сутки твердения. По данному факту можно говорить о потенциальном экономическом эффекте для строительных площадок, получаемом за счет ускорения темпов строительства. Следует отметить, что данный эффект будет различен в каждом из площадок ввиду различных влияющих условий. Так, на проведенных пилотах достигнута экономия в размере 5000 тенге на каждый кубический метр залитого СУБ.

Ключевые слова: строительные материалы, самоуплотняющийся бетон, экономический эффект, прочность бетона, темпы строительства.

Список литературы

- 1 Nazarbayev N.A. State of the Nation Address by the President of the Republic of Kazakhstan. Available at: http://www.akorda.kz/en/addresses/addresses_of_president/state-of-the-nation-address-by-the-president-of-the-republic-of-kazakhstan-nursultan-nazarbayev-january-10-2018 (Accessed: 10.08.2019).
- 2 Akhmetov D.A., Root Ye.N. Opyt primeneniya samouplotnjajushhihsja betonov v stroitel'noj industrii Respubliki Kazakhstan [The experience of using self-compacting concrete in the construction industry of the Republic of Kazakhstan], *Molodoj uchenyj* [Young scientist], 48(182), 11–14 (2018). [in Russian]
- 3 Benyamina S. et al. Performance of self-compacting concrete with manufactured crushed sand, *Advances in Concrete Construction*, 7(2), 87 (2019). DOI: 10.12989/ACC.2019.7.2.087
- 4 Abrishambaf A., Barros J.A.O., Cunha V.M.C.F. Time-dependent flexural behaviour of cracked steel fibre reinforced self-compacting concrete panels, *Cement and Concrete Research*, 72, 21–36 (2015). DOI: 10.1016/j.cemconres.2015.02.010
- 5 Fraz?o C. Barros A., Cam?es A., Alves A.C., Rocha L. Corrosion effects on pullout behavior of hooked steel fibers in self-compacting concrete, *Cement and Concrete Research*, 79, 112–122 (2016). DOI: 10.1016/j.cemconres.2015.09.005
- 6 Bignozzi M.C., Sandrolini F. Tyre rubber waste recycling in self-compacting concrete, *Cement and Concrete Research*, 36(4), 735–739 (2006). DOI: 10.1016/j.cemconres.2005.12.011
- 7 Medina N.F. Garcia R., Hajirasouliha I., Pilakoutas K., Guadagnini M., Raffoul S. Composites with recycled rubber aggregates: Properties and opportunities in construction, *Construction and Building Materials*, 188, 884–897 (2018). DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2018.08.069
- 8 Sofi A. Effect of waste tyre rubber on mechanical and durability properties of concrete – A review, *Ain Shams Engineering Journal*, 9(4), 2691–2700 (2018). DOI: 10.1016/j.asej.2017.08.007
- 9 Aslani F., Kelin J. Assessment and development of high-performance fibre-reinforced lightweight self-compacting concrete including recycled crumb rubber aggregates exposed to elevated temperatures, *Journal of Cleaner Production*, 200, 1009–1025 (2018). DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.07.323
- 10 Park K.B. et al. Mortar properties obtained by dry premixing of cementitious materials and sand in a spout-fluid bed mixer, *Cement and Concrete Research*, 36(4), 728–734 (2006). DOI: 10.1016/j.cemconres.2005.10.012
- 11 Yung W.H., Yung L.C., Hua L.H. A study of the durability properties of waste tire rubber applied to self-compacting concrete, *Construction and Building Materials*, 41, 665–672 (2013). DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2012.11.019
- 12 Djebien R. Hebhouh H., Belachia M., Berdoudi S., Kherraf L. Incorporation of marble waste as sand in formulation of self-compacting concrete, *Structural Engineering and Mechanics*, 67(1), 87–91 (2018). DOI: 10.12989/sem.2018.67.1.087
- 13 MarketsandMarkets. Self-Compacting Concrete Market by Type, Application, End User & by Geography – 2026. Available at: https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/self-compacting-concrete-market-226178048.html#_ts=1488469534981 (accessed: 13.08.2019).
- 14 EFNARC. Specification and Guidelines for Self-Compacting Concrete (EFNARC, Farnham, 2002).
- 15 NIISTROMPROJECT. Report on the selection of the composition of self-compacting concrete grade M350 class B25 (NIISTROMPROJECT, Almaty, 2018).

Сведения об авторах:

Suzev N.A. – т.ғ.к., профессор, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті. Шымкент, Қазақстан.

Uteпов E.B. – PhD, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Root E.N. – Магистр, ТОО НИИСТРОМПРОЕКТ, Алматы, Қазақстан

Шахмов Ж.А. – PhD, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Ling H.I. – т.ғ.д., профессор, Колумбия университеті, Нью Йорк, АҚШ.

Жусупбеков А.Ж. – т.ғ.д., профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Suzev N.A. – С.Tech.Sc., Professor, M. Auevov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.

Uteпов Ye.B. – PhD, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Root Ye.N. – MSc, NIISTROMPROJECT, LLP, Almaty, Kazakhstan.

Shakhmov Zh.A. – PhD, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Ling H.I. – Dr.Tech.Sc., Professor, Columbia University, New York, U.S.A.

Zhussupbekov A.Zh. – Dr.Tech.Sc., Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Received 16.08.2019

«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Техникалық ғылымдар және технологиялар сериясы» журналында мақала жариялау ережесі

1. Журнал мақсаты. Техника және технологияның барлық бағыттағы (есептеу техникасы, құрылыс, сәулет, геотехника, геосинтетика, көлік, машинақұрастыру, энергетика, сертификаттау және стандарттау) салаларының теориялық және эксперименталды зерттеулері бойынша мұқият тексеруден өткен ғылыми құндылығы бар мақалалар жариялау.

2. Журналда мақала жариялаушы автор мақаланың қол қойылған бір дана қағаз нұсқасын Ғылыми басылымдар бөліміне (редакцияға, мекенжайы: 010008, Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қаласы, Қ. Сәтпаев көшесі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Бас ғимарат, 408 кабинет) және *vest_techsci@enu.kz* электрондық поштасына Word, Tex, PDF форматтарындағы нұсқаларын жіберуі қажет. Мақала мәтінінің қағаз нұсқасы мен электронды нұсқалары бірдей болулары қажет. Сонымен қатар, мақаламен бірге редакцияға авторлар ілеспе хат тапсырады. Мақалалар қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде қабылданады.

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

FTAMPK <http://grmi.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 әдібиеттерге сілтемелер тікжақшаға алынады. Мәтіндегі әдібиеттер тізіміне сілтемелердің номерленуі мәтінде қолданылуына қатысты жүргізілді: мәтінде кездескен әдібиетке 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 (әдібиеттер тізімін, әдібиеттер тізімінің ағылшынша эзірлеу үлгілерін төмендегі мақаланы рәсімдеу үлгісінен қараңыз).

Мақала соңындағы әдібиеттер 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 4500 тенге – ЕҰУ қызметкерлері үшін және 5500 тенге басқа ұйым қызметкерлеріне.

Реквизиты:

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

АО "Банк ЦентрКредит"

БИК банка: КСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статью

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

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

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

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

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

БИК Банка: HSBKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпн 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Provision on articles submitted to the journal "Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Technical Science and Technology series"

1. Purpose of the journal. Publication of carefully selected original scientific works devoted to scientific issues in all areas of engineering and technology: construction, architecture, geotechnics, geosynthesis, transport, engineering, energy, certification and standardization, computer technology.

2. An author who wishes to publish an article in a journal must submit the article in hard copy (printed version) in one copy, signed by the author to the scientific publication office (at the address: 010008, Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan, Satpayev St., 2. L.N. Gumilyov Eurasian National University, Main Building, room 408) and by e-mail *vest_techsci@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 authors 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

IRSTI <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).

Key words (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 Центр Кредит"

БИК банка: KСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статью

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

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

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

БИК Банка: IRYUKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

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

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпн 859.

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 Технические науки и технологии»

1. Цель журнала. Публикация тщательно отобранных оригинальных научных работ в области техники и технологий: строительство, архитектура, геотехника, геосинтетика, транспорт, машиностроение, энергетика, сертификация и стандартизация, вычислительная техника.

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

Язык публикации: 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, не должна повторять по содержанию название статьи; не должна содержать библиографические ссылки; должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи – введение/ постановка задачи/ цели/ история, методы исследования, результаты/обсуждение, заключение/выводы).

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

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

Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания. Каждой иллюстрации 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 нерецензируемые 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 статьям 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: KСJBKZKX

ИИК: KZ978562203105747338

Кбе 16

Кпн 859- за статью

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

Бик банка: KINCKZKA

ИИК: KZ498210439858161073

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

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

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпн 859 - за статью

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

БИК Банка: HSBKKZKX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпн 859.

"За публикацию в Вестнике ЕНУ ФИО автора"

Мақаланы рәсімдеу үлгісі

МРНТИ 27.25.19

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

¹ *Институт теоретической математики и научных вычислений Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан*

² *Актюбинский региональный государственный университет имени К. Жубанова, Актюбе, Казахстан*

(Email: axaulezh@mail.ru, ntmath10@mail.ru, 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)

Заголовок секции

1.1 Заголовок подсекции

Окружения.

Теорема 1. ...

Лемма 1. ...

Предложение 1. ...

Определение 1. ...

Следствие 1. ...

Замечание 1. ...

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

Д о к а з а т е л ь с т в о. 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 $\delta_N(\varepsilon_N; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv$

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

$$|\gamma_N^{(\tau)}| \leq 1 (\tau=1, \dots, N)$$

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 11 – 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 Локуцкий 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., Абикинова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. - **труды конференций**
- 4 Курмуков А.А. Ангиопротекторная и 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. Жубанышева¹, Н. Темиргалиев¹, А.Б. Утесов²

¹ Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің теориялық математика және ғылыми есептеулер институты, Нұр-Сұлтан, 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-Лебег 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, Nur-Sultan, Kazakhstan

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

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

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

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

References

- 1 Lokucievskij O.M., Gavrikov M.B. Nachala chislenogo analiza [Elements of numerical analysis] (Yanus, Moscow, 1995). [in Russian]
- 2 Temirgaliyev N. Komp'yuternyj (vychislitel'nyj) poperechnik kak sintez izvestnogo i novogo v chislenom analize [Computational (numerical) diameter as a synthesis of the known and the new in numerical analysis], Vestnik Evrazijskogo nacional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University], 4 (101), 16-33 (2014). [in Russian]
- 3 Zhubanysheva A.Zh., AbikenovaSh.K. O normah proizvodnyh funkcij s nulevymi znachenijami zadannogo nabora linejnyh funkcionalov i ih primenenija k poperechnikovym zadacham [About the norms of the derivatives of functions with zero values of a given set of linear functionals and their application to the width problems]. Tezisy dokladov Mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennaja 110-letiju so dnja rozhdenija akademika S.M.Nikol'skogo "Funkcional'nye prostranstva i teorija priblizhenija funkcij" [International conference on Function Spaces and Approximation Theory dedicated to the 110th anniversary of S. M. Nikol'skii]. Moscow, 2015, pp. 141-142. [in Russian]
- 4 Kurmukov A. A. Angioprotekornaja i gipolipidemicheskaja aktivnost' leukomizina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Кyров V.A., Mihajlichenko G.G. Analiticheskij metod vlozhenija simplekticheskoj geometrii [The analytic method of embedding symplectic geometry], Cibirskie 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:

Жубанышева А.Ж. - старший научный сотрудник Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Нур-Султан, Казахстан.

Темиргалиев Н. - директор Института теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Нур-Султан, Казахстан.

Утесов А.Б. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, Актюбинский 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., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Temirgaliyev N. - Head of the Institute of theoretical mathematics and scientific computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Nur-Sultan, 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: Г.Т. Мерзадинова

Шығарушы редактор, дизайн: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Техникалық ғылымдар және технологиялар сериясы.
-2019. -3(128).- Нұр-Сұлтан: ЕҰУ.
Шартты б.т. - 10,125. Таралымы - 30 дана.

Мазмұнына типография жауап бермейді.

Редакция мекен-жайы: 010008, Нұр-Сұлтан.,
Сәтпаев көшесі, 2
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: +7(7172) 70-95-00(ішкі 31-428)

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды