

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**

№4(129)/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
Утепов Е.Б.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Қазақстан
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

*Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Сәтбаев к-сі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 402 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 куәлігімен тіркелген
Тиражы: 25 дана
Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қажымұқан к-сі 12/1
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел: +7 (7172)709-500 (ішкі 31-428). Сайт: <http://bultech.enu.kz>

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
Yelbek Uteпов	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
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. 402, 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
Утепов Е.Б.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Казахстан
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. 402

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>

**Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы**
№4(129)/2019

МАЗМҰНЫ

<i>Ақишев К.М., Арынгазин К.Ш., Карпов В.И.</i> Техногенді қалдықтарды пайдалану және IDEF1X әдіснамасын қолдануда отырып құрылыс бұйымдарын өндіру технологиясының ақпараттық-логикалық моделінің сипаттамасы	8
<i>Арынов К.К.</i> Астана қаласының мұражайлары мен көрме кешендерінің сәулеті	16
<i>Баубек А.А., Жумагулов М.Г., Картджанов Н.Р.</i> Кұйынды жанармай құрылғысын сынау	23
<i>Бекібаев Т.Т., Жапбасбаев У.К., Кенжәлиев Б.К., Рамазанова Г.И.</i> «Ыстық» айдаудың энергия үнемдеу режимдерін зерттеу	28
<i>Дюсенов К.М.</i> Басқарылатын кавитация процестері негізінде жылу генераторларының энергетикалық тиімділігінің кейбір мәселелері	35
<i>Мерзудинова Г.Т., Сейдеметова Ж.С., Абдуллаев С.С., Абдуллаева А.С.</i> «Клиент–тасымалдаушы» логистикалық ортасында жүк тасымалдарын ұйымдастыру және бақылау бойынша ақпараттық кеңістікті құрудың кейбір сұрақтары	42
<i>Мұғтаров Ә.Қ., Ниязбекова Ж.Т.</i> Бактериалды целлюлоза продуцентін бөліп алу, зерттеу, идентификациялау	48
<i>Муканова Б.Г., Ракишева Д.С.</i> 2D локалды енгізбесі бар рельефті орта үшін интегралдық тендеулер әдісі	56
<i>Оразбаев Б.Б., Сантеева С.Ә., Жумадиллаева А.К., Оразбаева К.Н., Курмангазиева Л.Т.</i> Аймақты экономика-математикалық модельдеу негізінде экологиялық орнықты басқару және дамыту	67
<i>Садькова С.Б., Умирзаков Р., Мергалимова А., Картджанов Н.Р.</i> Қайнаған қабатта астықты кептіруге арналған қондырғының құрылымын және процестің заңдылықтарын әзірлеу	78
<i>Ниязбекова Р.К., Джексембаева А.Е.</i> Феррит қалдықтарының құрамдастыру құрамының сапасы және екінші шикізат материалын стандарттау жөніндегі ұсыныстарды әзірлеуге қатысты физикалық және механикалық қасиеттерінің әсерін зерттеу	85
<i>Искаков К.Т., Муканова Ж.А., Баранчук К.И., Оралбекова Ж.О., Омарханова Д.Ж.</i> Георадар деректері бойынша дабылдың деректер базасының сипаттамалары мен интерфейсі	91
<i>Усенов А.К., Жақупова А.Е., Сексенбаева Р.Б.</i> Дәнекерленген қосылыстардың механикалық сипаттамаларын бағалау әдістемелері	101
<i>Утепов Е.Б., Қазжеев А.Б., Азат М.А.</i> Өздігінен тығыздалатын бетон сынақтары түрлерін әлемде және Қазақстанда енгізудің алдыңғы қатарлы тәжірибелері мысалдарын зерттеу әдістемесі	110

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

№4(129)/2019

CONTENTS

<i>Akishev K.M., Aryngazin K.Sh., Karpov V.I.</i> Description of the information-logical model of technology of production of building products using industrial waste and the IDEF1X methodology	8
<i>Arynov K.K.</i> Architecture of museums and exhibition complexes Of the city of Astana	16
<i>Baubek A.A., Zhumagulov M.G., Kartjanov N.R.</i> Testing of the vortex burner device	23
<i>Bekibayev T.T., Zhapbasbayev U.K., Kenzhaliev B.K., Ramazanova G.I.</i> Investigation of energy-saving modes of "hot" pumping	28
<i>Dyussenov K.M.</i> Some issues of energy efficiency of heat generators based on controlled cavitation processes	35
<i>Merzadinova G.T., Seidemetova Zh.S., Abdullayev S.S., Abdullayeva A.S.</i> Some issues of creation of information space for organization and control of cargo transportation in logistics environment «Client-carrier»	42
<i>Mukhtarov A.K., Niyazbekova Zh.T.</i> Selection, research and authentication of bacterial cellulose	48
<i>Mukanova B.G., Rakisheva D.S.</i> Integral equations method for relief host medium with 2D local inclusion	56
<i>Orazbayev B.B., Santeyeva S.A., Orazbayeva K.N., Kurmangaziyeva L.T.</i> Ecological sustainable development and management of the region based on economic and mathematical modeling	67
<i>Sadykova S.B., Umirzakov R., Mergalimova A., Kartjanov N.R.</i> Development of the plant design for drying grain in a fluidized bed and the regularities of the process	78
<i>Niyazbekova R. K., Jexembayeva A.Y.</i> Study of the impact of physical and mechanical properties of ferrit wastes on the quality of repair mixtures and development of recommendations for the standardization of secondary raw materials	85
<i>Iskakov K.T., Mukanova Zh.A., Baranchuk K.I., Oralbekova Zh.O., Omarkhanova D .Zh.</i> Characteristics and the interface of the signal database according to GPR data	91
<i>Ussenov A.K., Zhakupova A.Y., Seksenbaeva R.B.</i> Methods of evaluation of mechanical characteristics of brazed joints	101
<i>Uteпов Y e.B., Kazkeyev A.B., Azat M.A.</i> Research methodology of testing types of the self-compacting concrete and examples of advanced experience of its implementation in the world and in Kazakhstan	110

ВЕСТНИК ЕВРАЗИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ Л.Н.ГУМИЛЕВА. СЕРИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

№4(129)/2019

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Акишев К.М., Арынгазин К.Ш., Карпов В.И.</i> Описание информационно-логической модели технологии производства строительных изделий с использованием техногенных отходов и применением методологии IDEF1X	8
<i>Арынов К.К.</i> Архитектура музеев и выставочных комплексов города Астана	16
<i>Баубек А.А., Жумагулов М.Г., Картджанов Н.Р.</i> Испытания вихревого горелочного устройства	23
<i>Бекибаев Т.Т., Жапбасбаев У.К., Кенжалиев Б.К., Рамазанова Г.И.</i> Исследование энергосберегающих режимов «горячей» перекачки	28
<i>Дюсенов К.М.</i> Некоторые вопросы энергетической эффективности генераторов теплоты на основе управляемых процессов кавитации	35
<i>Мерзалинова Г.Т., Сейдетметова Ж.С., Абдуллаев С.С., Абдуллаева А.С.</i> Некоторые вопросы создания информационного пространства по организации и контролю перевозок грузов в логистической среде «Клиент-перевозчик»	42
<i>Мухтаров А.К., Ниязбекова Ж.Т.</i> Выделение, исследование и идентификация бактериальной целлюлозы	48
<i>Муқанова Б.Г., Ракишева Д.С.</i> Метод интегральных уравнений для рельефной вмещающей среды с 2D локальным включением	56
<i>Оразбаев Б.Б., Сантеева С.Э., Жумадиллаева А.К., Оразбаева К.Н., Курмангазиева Л.Т.</i> Экологически устойчивое развитие и управление регионом на основе экономико-математического моделирования	67
<i>Садькова С.Б., Умирзаков Р., Мергалимова А., Картджанов Н.Р.</i> Разработка конструкции установки для сушки зерна в кипящем слое и закономерности процесса	78
<i>Ниязбекова Р.К., Джесембаева А.Е.</i> Исследование влияния физико-механических свойств ферритных отходов на качество ремонтных смесей и разработка рекомендаций для стандартизации вторичного сырья	85
<i>Искаков К.Т., Муқанова Ж.А., Баранчук К.И., Оралбекова Ж.О., Омарханова Д.Ж.</i> Характеристики и интерфейс базы данных сигнала по данным георадара	91
<i>Усенов А.К., Жакупова А.Е., Сексенбаева Р.Б.</i> Методики оценки механических характеристик паяных соединений	101
<i>Утепов Е.Б., Казкеев А.Б., Азат М.А.</i> Методология исследования типов испытаний самоуплотняющегося бетона и примеров передового опыта его реализации в мире и в Казахстане	110

Б.Б. Оразбаев¹, С.Ә. Сантеева², А.К. Жумадилаева³,
К.Н. Оразбаева⁴, Л.Т. Курмангазиева⁵

^{1,2,3} Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

⁴ Қазақ экономика, қаржы және халықаралық сауда университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

⁵ Х. Досмухамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті, Атырау, Қазақстан

¹ batyr_o@mail.ru, ² saya_santeeva@mail.ru, ³ kulman_o@mail.ru, ⁴ ashim_zh@mail.ru

(E-mail: ¹ Mbsha01@gmail.com, ² dilya784@mail.ru)

Аймақты экономика-математикалық модельдеу негізінде экологиялық орнықты басқару және дамыту

Аңдатпа: Мұнайлы аймақтар мысалында олардың математикалық модельдері негізінде экологиялық орнықты басқару және дамыту мәселелері зерттелген. Аймақтың экологиялық орнықты даму моделін құру негізіне бағдарламалық-мақсаттық тәсілдемесі принциптері алынған. Экологиялық-элементтік экономикалық жүйенің барлық әсерлерге реакциясын ескеру экономикалық-математикалық модельдеу тәсілдерін пайдалану жолымен мүмкін болатыны және мұндай модель көмегімен аймақты орнықты дамыту бағдарламасын құруға болатыны тұжырамдалған. Аймақтың экологиялық-элементтік және экономикалық жүйесі жағдайын бағалау үшін, басқару, экономикалық даму, технологиялық және институционалдық даму факторлары қарастырылған. Аймақтың экологиялық, элеуметтік және экономикалық жүйелері мен дамудың сыртқы факторлары тобы арасындағы себеп-салдар байланыстарының моделі ұсынылған және сипатталған. Ұсынылған концептуалды модель негізінде Әсерлердің Адаптивті Балансы тәсілін қолдана отырып экологиялық-элеуметтік-экономикалық жүйенің математикалық моделі құрылған. Тұрғызылған математикалық модель экологиялық-элеуметтік-экономикалық жүйенің сыртқы әсерлерге реакциясын есептеуге және сыртқы әсерлердің өзгеруін болжау негізінде ЭӘӘ-жүйедегі процесстердің даму сценарийлерін болжауға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: аймақ, экологиялық-элеуметтік-экономикалық жүйе, экономика-математикалық модельдеу, экологиялық орнықты даму және басқару, концептуалды модель, математикалық модель, ABC тәсілі.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7263-2019-129-4-67-76>

1. Кіріспе. Қазақстан республикасының мұнайлы аймағы Атырау облысын, экологиялық орнықты басқару және дамытудың тиімді, ғылыми негізделген тәсілі негізінде басқару нысаның экономикалық-математикалық модельдеу болып табылады [1-3]. Мұнай мен газ кен орындарын игеру, көмірсутектерді барлау, өндіру, тасымалдау, өңдеу мен пайдалану процесстерінің қоршаған ортаға, аймақтың экологиясына кері әсері айтарлықтай екені белгілі. Сондықтан бұл аймақтарды ғылыми негізделген тәсілдер, соның ішінде экономика-математикалық модельдеу арқылы орнықты басқару мен дамыту қазірге уақытта аса өзекті ғылыми, өндірістік мәселе болып табылады [4]. Бұл жұмыста экологиялық орнықты басқару нысаны ретінде мұнайлы өңір Атырау облысының мұнай өндіру және өңдеу аймақтары қарастыралы [5].

Мұнайлы аймақтар, мысалы Каспий теңізінің Қазақстандық бөлігінің мұнайлы кен орындары аумақтарының, дамуының негізгі үрдістері және орнықты даму мақсаттарына жету деңгейі динамикасы орнықты экологиялық дамуға қажетті нормалар мен стандарттарға сәйкес келмейтініні жайында қорытынды жасауға негіз береді [6], яғни, басқару процесінің тиімділігі төмен екенін білдіреді [7].

Аймақтың экологиялық орнықты даму моделін құру негізіне бағдарламалық-мақсаттық тәсілдемесі принципі алынуы қажет. Мұндай бағдарламалардың мақсаты – аймақтың элеуметтік-экономикалық дамуының табиғи ресурстарға қажеттіліктерін экономиканы құрылымдық қайта құруға және өндірістік күштерді орналастыруға, сондай-ақ аумақтың

бірегей экожүйесін орнықты даму және басқару принципіне сәйкес сақтай отырып, табиғат қорларын тиімді пайдалануға бағытталған.

Сонымен, бағдарламалық-мақсаттық тәсілдеме талаптарына сәйкес, аймақтық, кешеннің экологиялық орнықты және тиімді даму моделін құру шарттары және факторларын ескеретін модельге өтудің негізгі принциптерін анықтау қажет болады. Басқару [8] жұмысына сәйкес – бұл, берілген тиімділік критерийісі бойынша оптималды болатын таңдалған шешімді жүзеге асыруға бағытталған қандай-да бір процесстерді ұйымдастыру және орындау, болып табылады. Басқару басқарылатын нысанда реттелетін параметрлерді, ішкі және сыртқы факторлардың әсеріне қарамастан, берілген бағдарлама бойынша өзгерту мақсатында үздіксіз және мақсатқа бағытталған реттеу (басқару) әсерлерін қамтамасыз етеді. Бұл кезде уақыт бойынша реттеу параметрлерінің өзгеруі динамикалық процесс ретінде қарастырады, ал таңдалған немесе жасақталған басқару алгоритмі және сәйкес оптималдық критерийлері бар басқару жүйесі бұл процессті қамтамасыз ететін механизм болып табылады. Жалпы басқару теориясы көз-қарасынан жүйеден, бірінші кезекте, басқарылатын процесс жүретін басқару нысанын бөліп зерттеу керек.

Басқару нысанын басқару мақсатында сәйкес, басқару органын (басқару құрылысын – басқару субъектісін – реттеушіні) құру қажет. Мұндай құрылғы рөлін мемлекеттік басқару органдары, адам, адамдар-мамандар тобы немесе адам-машиналық кешен түріндегі жиынтық орындауы мүмкін. Мазмұндық көз-қарасынан модель көмегімен басқару жүйесінде келесі негізгі есептер шешіледі:

- әлеуметтік-экономикалық нысандарды талдау;
- ресурстық мүмкіндікті бағалау;
- экономикалық болжау;
- басқару құрылымын оптимизациялау;

- жүйенің өзін-өзі баптау мен оның өздік ұйымдасу алгоритмдерін ескере отырып басқару шешімдерін құру және қабылдау.

2. Зерттеу мақсаты мен қойылған есептер. *Жұмыстың мақсаты* мұнай кен орындары мен кәсіпорындары орналасқан аймақты экономика-математикалық модельдеу негізінде оны экологиялық орнықты басқару және дамыту мәселелерін зерттеу. Анықталған мақсатқа жету үшін жоғарыда келтірілген есептерге қосымша келесі есептер қойылып, шешіледі: экологиялық-әлеуметтік-экономикалық (ЭӘЭ) жүйелер қызметінің концептуалдық және математикалық модельдерін жасақтау және модельдердің көмегімен негізгі сыртқы факторлар (басқару факторлары, экономикалық даму факторлары, технологиялық факторлары, институционалдық факторлары) әсер ететін аймақтық ЭӘЭ жүйенің даму процесстері сценарийлерін анықтау.

3. Қойылған есептерді шешу тәсілдері. [9 – 11] жұмыстарында аймақтың дамуы оның ішкі жүйелерінің сыртқы ортамен кері байланыстарын ескерусіз экологиялық орнықты даму индексі көмегімен зерттеліп, бағаланған. Біздің ойымызша жүйенің барлық әсерлерге реакциясын ескеру экономикалық-математикалық модельдеу тәсілдерін пайдалану жолымен мүмкін болады. Сондықтан бұл жұмыста ЭӘЭ-жүйелерінің, оған әсер ететін ішкі және сыртқы факторларға әсерлерін ескеру мақсатында математикалық модельдеу тәсілдері [5, 75-112 б., 12 – 14] қолданылады.

Экологиялық-әлеуметтік-экономикалық жүйенің математикалық моделін құру үшін ABC (Adaptive Balance of Causes – Себептердің Адаптивті Балансы) тәсілін [15, 16] қолданылады. Сонымен қатар, ЭӘЭ жүйенің экологиялық және экономикалық құраушыларын сәйкес қоршаған ортаны қорғау мен менеджменттің сәйкес тәсілдері мен жүйелік талдау тәсілдері қолданылады [5, 33-70 б., 9, 16, 105-137 б., 17, 18].

4. Алынған нәтижелер – аймақтың экологиялық-әлеуметтік-экономикалық жүйесінің себептік-салдарлық және математикалық модельдері. Зерттеу аймағының ЭӘЭ-жүйесі жағдайын бағалау үшін даму факторларының келесі топтарын қарастырамыз: басқару факторлары; экономикалық даму факторлары; технологиялық факторлары және институционалдық фактор. Аталған факторлар аймақтың даму процесін стимуляциялауға

(ынталандыруға) немесе дестимуляциялауға жағдай жасайтын сыртқы шарттар мен себептер жиынтығын құрайды.

Экономикалық даму факторларына келесілерді жатқызуға болады: қаржы құралдарының нарығын сипаттайтын инфляция (құнсыздану) және дефляция көрсеткіштері; аймақтың салықтық және несие саясатының көрсеткіштері; төлем теңгерімі көрсеткіштері; аймақтың сыртқы экономикалық қызметі көрсеткіштері; аймақ экономикасының бәсекеге қабілеттілік көрсеткіштері; тұрғындардың жұмыспен қамтылу көрсеткіштері; экономика секторлары бойынша жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) %-ына инвестиция және тағы басқалары.

Технологиялық фактор технологиялардың даму деңгейі көрсеткіш-терімен, өндірістің материал сыйымдылықтары мен зақым сыйымдылықтары көрсеткіштерімен анықталады.

Институционалдық фактор табиғатты қорғау заңдарын сақтауды қадағалау жағдайы көрсеткіштерімен, аймақтың табиғатты қорғау саясаты көрсеткіштерімен анықталады. Институционалдық фактор аймақты шаруашылықты басқару процесіне байланысты болады.

Сонымен қатар институционалдық факторларға келесілер жатады:

- *заңнамалық және құқықтық нормалар жүйесі*. Бұл фактор әлеуметтік-экономикалық ішкіжүйені аймақтың қызметін қамтамасыз етуге қажетті заңнамалық және басқа актілер кешенін құрайды;

- *сот жүйесі қызметінің көрсеткіштері*;

- *бұқаралық ақпарат құралдары жүйесі*. Бұл фактор институционалдық жүйеге тікелей әсер етпейді, алайда қоғамдық пікірге әсер ете отырып, әлеуметтік ішкіжүйені басқару құралы болып табылады;

- *білім мен ғылым жүйесі*. Бұл фактор институционалдық даму бағытын анықтайды, сондай-ақ институционалдық өзгерістер жылдамдығына әсер тетеді;

Басқару факторлары инвестициялық саясат индикаторлары арқылы сандық мәнде анықталуы мүмкін: басқарушы субъектілердің психологиялық жағдайы көрсеткіштері; элементтік-мәдени көрсеткіштер және аймақтың тарихи құндылықтары; ресурстарды оптималды бөлуді қамтамасыз ететін факторлар; еңбек ресурстарының саны мен сапасы; денсаулықты сақтау, демографиялық және миграциондық процесстерді тұрақтандыру көрсеткіштері; экологиялық білім деңгейін арттыру; экологиялық таза қоршаған ортаны және тұрғындардың салауатты өмір салтын қолдау және ұмтылу; табиғат ресурстарын басқару көрсеткіштері.

Аймақтың экологиялық, әлеуметтік және экономикалық жүйелері мен дамудың сыртқы факторлары тобы арасындағы себеп-салдар байланыстарының моделі сурет 1-де келтірілген. Келтірілген сызбаны визуалды жеңілдету үшін экологиялық, әлеуметтік және экономикалық ішкіжүйелердің бірқатар құрылымдық элементтері бөлініп көрсетілген: EN-экологиялық жүктеме параметрлері; PO-табиғатты қорғау параметрлері; PR-табиғат ресурстары параметрлері; IR-индивидуалды даму параметрлері; ZH- адам тіршілігін қамтамасыз ету параметрлері; SE-әлеуметтік-экономикалық параметрлері; ER-экономикалық даму параметрлері; EPR-табиғатты пайдаланудың экономикалық параметрлері. Бұл параметрлерге FU-басқару факторлары кешені, ERO-экономикалық даму факторлары, TF-технологиялық факторлар және IF-институционалдық факторлар әсер етеді.

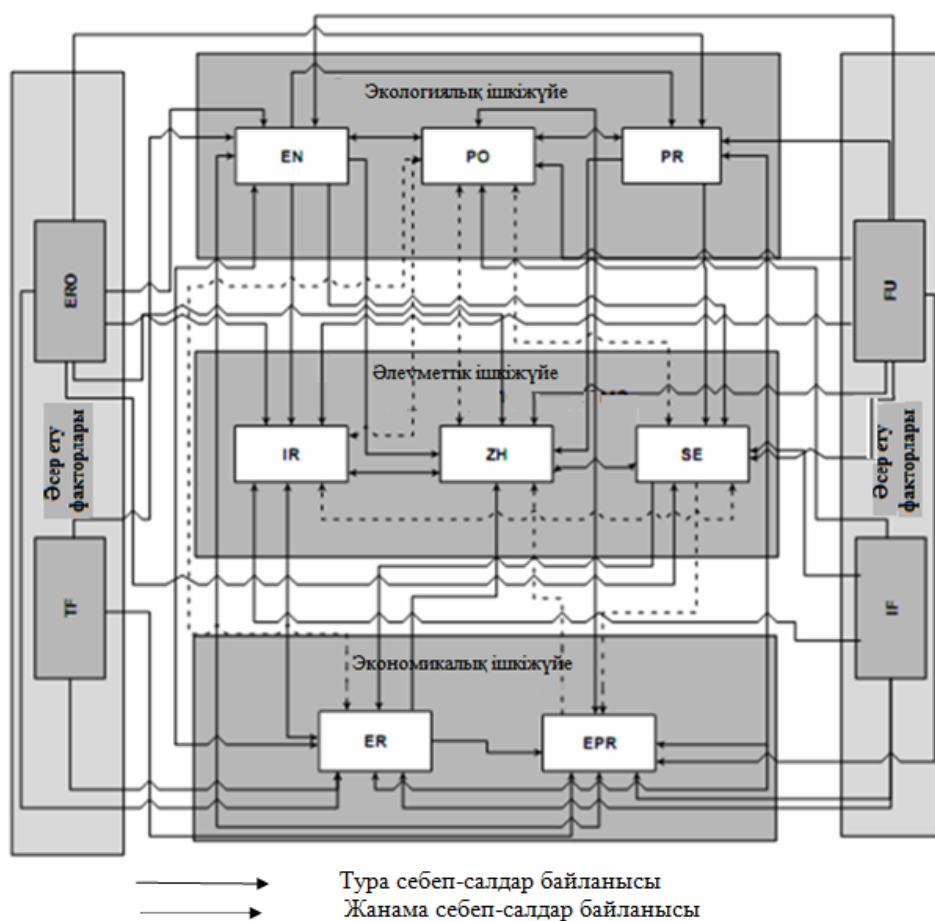
Сурет 1-де келтірілген элементтердің сыртқы факторларға байланысы үздіксіз қара сызықтармен белгіленген, ал пунктирлі (нүктелі) сызықпен жүйедегі жанама байланыстар белгіленген. Болжау орнықты дамуды басқару жүйесін құрудың маңызды кезеңі болып саналады, себебі, кез-кеген басқару шешімі өзінің мағынасы бойынша болжау нәтижесін жүзеге асыру болып табылады. Сонымен, болашақты «жобалау» үшін дамудың оптималды вариантын таңдау керек, яғни, болашақты алдын-ала анықтау, болжау қажет.

Экологиялық-әлеуметтік-экономикалық жүйе қызметін талдау және болжау, талдау және болжау есептерінің себеп-мақсаттық көпжақтылығы мен көпжоспарлығы салдарынан қиындықтар тудырады. Сондықтан түрлі пәндік саланы қамтитын нақты болжау-талдау есептерін пайдалану негізінде, бағалау және болжау есептерін сипаттау мен шешудің бірыңғай құралдарын жасау, әдетте практикалық тұрғыдан мүмкін емес болады. Алайда кез-келген күрделі жүйенің құрылымы мен қызметінің барлық жүйелік ерекшеліктері жалпы

жүйенің ішкі жүйелерінің пәндік ерекшеліктері мен оларды жүретін процесстерге байланысты емес. Сол себептен олар барлық мамандарға түсінікті, бірыңғай математикалық тілде формализациялануы және сипатталуы мүмкін.

Әлеуметтік-экономикалық жүйелердің математикалық модельдерін құруда келесі факторларды, шарттарды ескеру ұсынылады [8, 19]:

- зерттелетін процесстер ақпараттық сипаттамаға ие;
- бұл процесстер динамикалық сипатта болады, яғни уақыт бойынша өзгереді;
- жүйе элементтеріне, әрекеттері күрделі формализацияланатын, басқару нысанына да, реттеуішке енетін, адамдар жатады;
- жүйелерде жүретін процесстер және жүйенің өзі басқарылатын категорияларға жатады;
- жүйеде жүретін процесстерге сыртқы (қоршаған орта) байланыстары да, ішкі байланыстар да әсер етеді;
- модельге ескерілуі тиіс ішкі айнымалылар саны үлкен. Сонымен қатар, жүйеде өтетін процесстер үлкен кешігумен сипатталады;



Сурет 1 – Аймақтың ЭЭЭ-жүйесінің сыртқы даму факторларын ескеретін себеп-салдар байланыстарының моделі

- жүйедегі бақыланбайтын кездейсоқ факторлардың болуы, кейбір параметрлердің анықсыздығы және элементтер арасындағы байланыстың айнымалылығы.

Көптеген күрделі жүйелер сияқты экологиялық-экономикалық жүйелерді талдау, әдетте келесі: нысандық; оқиғалық немесе параметрлік деңгейлердің бірінде, кейде оларды түрлі жолмен комбинациялау арқылы жүзеге асады [19, 20, 21]. Нысандық деңгейде жүйенің негізгі элементтеріне оны құраушы компоненттері жатады, ал жүйенің қызметі жүйе элементтері арасындағы массалардың, энергияның, ақпараттың қозғалысы ретінде қарастырылады. Оқиғалық деңгейде күрделі жүйенің негізгі компоненттеріне түрлі оқиғалар немесе олардың кешендері жатады, ал оның қызметі мұндай оқиғалар мен олардың кешендерінің орындалу

тізбегі ретінде қарастырылады. Параметрлік деңгейде жүйе компоненттеріне оны құрайтын элементтер жағдайының параметрлері жатады, ал жүйе қызметі жүйедегі бұл параметрлердің өз-ара әсерлері мен өз-ара байланыстарының жүзеге асуы ретінде сипатталады.

Бұл жұмыста зерттеу аймағында ЭЭЭ-процесстердің жағдайын бағалау мен модельдеудің оптималды варианты ретінде параметрлік деңгей таңдалып алынған. Бұл тәсілдікке экономикалық зерттеулерде кеңінен қолданылатын жүйелік динамика тәсіліне негізделген [22]. Оның көмегімен эксперттер болжай алмайтын, процесстердің бейсызықтық өз-ара әсерлері және оларды туындатқан себептерге қатысты кешігу салдарынан болатын күрделі жүйенің жағдайын түсіндіруге мүмкіндік туады [13]. Бұл тәсілдемені ары қарай дамыту күрделі жүйелерді модельдеудің, Әсерлердің Адаптивті Балансы (ӘАБ) немесе АВС (Adaptive Balance of Causes) тәсілі деп аталатын, жаңа тәсілге алып келді [15, 16].

Күрделі экологиялық-әлеуметтік-экономикалық процесстерді имитация-лық модельдеу үшін АВС тәсілін қолдануды талдау нәтижелерінде динамикалық процесстердің тендеулерін құрудың жалпы тәсілдемесі негізінде ЭЭЭ-жүйенің формалды моделін алу мүмкіндігі туындайтыны жөнінде қорытынды жасауға болады. Сонымен қатар ЭЭЭ-процесстерді модельдеу ЭЭЭ-жүйелерге түрлі сыртқы әсерлер әсер еткенде, сондай-ақ жүйенің өзінің ішінде себеп-салдар байланыстарының өзгеруі кезінде экологиялық-әлеуметтік-экономикалық жүйедегі процесстердің түрлі даму сценарийлерін көрсетуге мүмкіндік береді.

ЭЭЭ-жүйелер қоршаған ортамен динамикалық тепе-теңдік жағдайында болады. Яғни, олардың салыстырмалы орнықтылығын келесі мәнде түсіндіруге болады: бұл жүйені сипаттайтын параметрлер векторы аз уақыт аралығында сыртқы күштердің шағын өзгерістерінен туындаған ақырғы өсім алады. Жүйе өзгертін сыртқы әсерлерге, олармен динамикалық тепе-теңдікте бола отырып, бейімделеді, яғни, бірінен кейін бірі келетін әр аз уақыт аралықтарында сыртқы күштермен жаңа тепе-теңдік жағдайына келеді. Жүйенің мұндай бет алысын, оның ішінде себеп-салдар байланысы салыстырмалы тұрақты сақталатынымен немесе бұл жүйе сипаттайтын процесстерге қарағанда айтарлықтай жай өзгертінімен түсіндіруге болады. Барлық ЭЭЭ-жүйенің теңдестірілген орнықтылығы жайындағы болжамы оның жеке элемент-модульдерінің орнықтылығын жалпы негіздеге мүмкіндік береді. АВС тәсілінде бұл қасиетке ие әмбебап модуль пайдаланылады. Оның теңдеуі келесі түрге ие [16]:

$$\frac{dx}{dt} = cx[F^-(x) - F^+(x)] \quad (1)$$

мұнда c – константа, $F^+(x)$ – монотонды өсетін функция, ол $F^-(x)$ функциясымен келесі өрнекпен байланыста

$$F^-(x) + F^+(x) = 1 \quad (2)$$

Әсердің базалық функциялары аталатын $F^-(x)$ және $F^+(x)$ функциялары $x(t)$ процесінің даму үрдісінің екі қарама-қарсы түрі болып табылады. Сондықтан әмбебап модуль екі үрдіс шамалары бойынша сәйкес келетін тепе-теңдікке ұмтылады. Әр қайсысы жүйеде дамитын бір процессті білдіретін N стандартты модульдерден тұратын жүйені қарастырайық. 2, 3, ..., N модульдері тарапынан сыртқы әсерлер жоқ болған кездегі жүйелегі 1-модуль тепе-теңдік жағдайында болатын $x_1(t)$ процесінің орташа мәнін x_1^* деп белгілейік. Сыртқы әсерлер салдары болып модуль 1-дің тепе-теңдіктен ауытқуы $x_1^*(t)$ табылады. Модульдің жаңа жағдайын сипаттау үшін келесі өрнекті қолданамыз:

$$x_1(t) = x_1^* + x_1(t) = x_1^* + a_{12}x_2(t) + a_{13}x_3(t) + \dots + a_{1N}x_N(t), \quad (3)$$

мұнда $a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1N}$ – әсерлердің коэффициенттері. (1) және (2) формулалардан келесі өрнек аламыз:

$$\frac{dx_1}{dt} = cx_1[1 - 2F^{(-)}(x_1)] \quad (4)$$

[15, 16] жұмыстарында әсерлердің базалық функциялары ретінде $F^{(+)}(x_1)$ келесі өрнекті пайдаланған тиімді екені көрсетілген:

$$F^{(+)}(x_1) = x_1(t) - a_{12}x_2(t) - a_{13}x_3(t) - \dots - a_{1N}x_N(t) \quad (5)$$

Сонда әмбебап модульмен сипатталатын экожүйедегі $x_1(t)$ процесі үшін жалпы теңдеу келесі түрде жазылады:

$$\frac{dx_1}{dt} = c_1x_1(t)[x_1^* - (x_1(t) - a_{12}x_2(t) - a_{13}x_3(t) - \dots - a_{1N}x_N(t))] \quad (6)$$

Барлық N модульдер үшін тұрғызылған мұндай теңдеулерді біріктіру экологиялық-әлеуметтік-экономикалық жүйенің математикалық моделін алуға мүмкіндік береді. ABC-тәсілінің негізгі қасиеттерін қарастырайық [23]:

- әмбебап модуль теңдеуі орнықты тепе-теңдік жағдайға жүйе моделі теңдеуі шешімінің жинақтылығының айтарлықтай жылдамдығын қамтамасыз етеді;

- жылдам жинақтылық басқару жүйесінің әсер ету коэффициенттері мен сыртқы әсерлердің бірсарынды өзгерістерін қадағалауды қамтамасыз етеді.

Басқаша айтқанда, уақытқа байланысты айнымалы коэффициенттері бар айтарлықтай бейсызқты жүйелерді сипаттау мүмкін болады;

- тәсіл әсерлердің кешігу ескеруге, яғни, кешігу аргументтерін ендіруге мүмкіндік береді;

- модель теңдеуін шешу сандық алгоритмінің орнықтылық облысы $0 < x_i < 2x_i^*$, $i = \overline{1, N}$ аралығында болады.

Модельдеу мақсаты ретінде, негізгі сыртқы факторлар (FU–басқару факторлары, ERO–экономикалық даму факторлары, TF–технологиялық факторлар және IF–институционалдық факторлар) әсер ететін аймақтық ЭӘӘ-жүйе процесстерінің даму сценарийесін алу есебін алайық. Бұл есепті, барлық ЭӘӘ-жүйенің қызметін сипаттайтын тұжырымдамалдық (концептуалды) модельді формальдау үшін негіз болатын, келесі параметрлерді таңдау арқылы нақтылайық:

1. $x_1(t)$ – экологиялық жүктеме параметрлері EN;
2. $x_2(t)$ – табиғатты қорғау параметрлері PO;
3. $x_3(t)$ – табиғат ресурстары параметрлері PR,
4. $x_4(t)$ – жеке даму параметрлері IR,
5. $x_5(t)$ – адам тіршілігін қамтамасыз ету параметрлері ZH,
6. $x_6(t)$ – әлеуметтік-экономикалық параметрлер SE,
7. $x_7(t)$ – экономикалық даму параметрлері ER,
8. $x_8(t)$ – табиғатты пайдаланудың экономикалық параметрлері EPR.

Келтірілген параметрлерді таңдау негізгі әлеуметтік-экономикалық, экологиялық-экономикалық және әлеуметтік-экологиялық байланыстар арасындағы белгілі себеп-салдар қатынастарды, аймақтың тіршілік әрекетінің жалпы жүйесіндегі түрлі көрсеткіштерден құралатын жүйелік тұтастығында пайдалануға мүмкіндік береді. Мұндай біріктіру қолданылатын модельдеу тәсіліне ымырасыз болмайды. Ол тек нақты элементтер мен тұтастай жүйенің орнықтылығын бағалау үшін қарастыруға ендірілуі қажет қосымша көрсеткіштердің санын айтарлықтау қысқартады. ЭӘӘ-жүйе моделін құру үшін барлық тәкелей және жанама байланыстарды, сондай-ақ сыртқы факторларды әсерін қарастыру керек. ЭӘӘ-жүйе моделіндегі себеп-салдар байланыстары сызбасы сурет 1 көрсетілген.

Сызбаны жеңілдету мақсатында өз-ара әсерлер әр бағытқа бағытталған жалпы сызықтармен келтірілген. Келтірілген концептуалды модель негізінде (сурет 1) ABC-тәсілін қолдана отырып экологиялық-әлеуметтік-экономикалық жүйенің математикалық моделін тұрғызамыз. Осы мақсатта 8 модульдің (EN, PO, PR, IR, ZH, SE, ER, ERP) әр қайсысына (6) теңдеуін тізбектей жазамыз:

1. $\frac{dx_1}{dt} = c_1x_1(t)[x_1^* - (x_1(t) + a_{12}x_2(t) - a_{17}x_7(t) + a_{18}x_8(t) - a_{1ERO}(ERO(t)) - a_{1FU}(FU(t)))]$
2. $\frac{dx_2}{dt} = c_2x_2(t)[x_2^* - (x_2(t) - a_{21}x_1(t) - a_{28}x_8(t) - a_{23}x_3(t) - a_{1FU}(FU(t)) - a_{1IF}(IF(t)))]$
3. $\frac{dx_3}{dt} = c_3x_3(t)[x_3^* - (x_3(t) + a_{31}x_1(t) - a_{32}x_2(t) - a_{38}x_8(t) + a_{3ERO}(ERO(t)) - a_{3FU}(FU(t)))]$

4. $\frac{dx_4}{dt} = c_4 x_4(t) [x_4^* - (x_4(t) + a_{41} x_1(t) - a_{45} x_5(t) - a_{47} x_7(t) - a_{1IF}(IF(t)) - a_{4ERO}(ERO(t)) - a_{4FU}(FU(t)))]$
5. $\frac{dx_5}{dt} = c_5 x_5(t) [x_5^* - (x_5(t) - a_{53} x_3(t) - a_{56} x_6(t) - a_{57} x_7(t) - a_{54} x_4(t) - a_{52} x_2(t) - a_{51} x_1(t) - a_{5IF}(IF(t)) - a_{5ERO}(ERO(t) - a_{5FU}(FU(t)))]$
6. $\frac{dx_6}{dt} = c_6 x_6(t) [x_6^* - (x_6(t) - a_{61} x_1(t) - a_{63} x_3(t) - a_{65} x_5(t) - a_{67} x_7(t) - a_{6IF}(IF(t)) - a_{6ERO}(ERO(t)) - a_{6FU}(FU(t)))]$
7. $\frac{dx_7}{dt} = c_7 x_7(t) [x_7^* - (x_7(t) + a_{71} x_1(t) - a_{73} x_3(t) - a_{74} x_4(t) + a_{76} x_6(t) - a_{78} x_8(t) - a_{7TF}(TF(t)) - a_{7IF}(IF(t)))]$
8. $\frac{dx_8}{dt} = c_8 x_8(t) [x_8^* - (x_8(t) + a_{82} x_2(t) - a_{87} x_7(t) - a_{83} x_3(t) - a_{8IF}(IF(t) - a_{8TF}(TF(t)) - a_{8PU}(PU(t)))]$

Тұрғызылған математикалық модель жүйенің бақылаудан белгілі немесе белгіленген факторлардың берілген әсер ету коэффициенттерінде және масштабталған көбейткіштерді c_1, \dots, c_8 таңдағанда имитацияланатын сырқы әсерлерге реакциясын есептеуге мүмкіндік береді. Модель сондай-ақ, сыртқы әсерлердің өзгеруін болжау негізінде ЭӘӘ-жүйедегі процесстердің даму сценарийлерін болжауға мүмкіндік береді.

Модельдің теңдеулер жүйесін шешу үшін ол теңдеулер ақырлы-айырымдық формада жазылуы тиіс. ABC тәсілін қолдану тәжірибесі [16], көрсеткедей қарапайым итерациондық алгоритмдерді пайдаланған жеткілікті болады. Қандай-да бір ортақ шкалаға келтіру жолымен модельденетін процесстерді өлшемсіз салыстырмалы мәндерге өткен қолайлы болады. Базалық $F_{(x)}^{(-)}$ және $F_{(x)}^{(+)}$ әсер ету функцияларының жеке мәндерінің облысы анықталған интервал болуы мүмкін, ал барлық процесстердің орташа мәндері эмпирикалық жолмен анықталады.

a_{ij} әсер ету коэффициенттерін анықтау ЭӘӘ-жүйенің динамикалық моделін құрудың маңызды кезеңі болып табылады. Оларды анықтаудың негізгі 2 әдісі бар. Ең алдымен коэффициенттер шамалары эксперттік бағалау тәсілдеріне негізделген әсер ететін факторларды сақлыстырмалы талдау жолымен анықталуы мүмкін [15, 24]. Бұл әдіс сыртқы факторлар әсерлерінен жүйеде бақыланатын процесстерді объективті талдауға негізделген. Сондықтан ЭӘӘ-жүйеде өтетін процесстер мен жүйеге әсер ететін сыртқы факторлар арасындағы статистикалық байланыстарды анықтау үшін деректер базасын құруға мүмкіндік беретін кешенді мониторингтеу жүйесін дамытқан дұрыс.

Жүргізілген зерттеулер нәтижелері, егер жүйедегі негізгі процесстер және олардың арасындағы себеп-салдар байланыстары анықталған болса, онда күрделі жүйелерді модельдеудің ABC тәсілі ЭӘӘ-жүйелердің математикалық модельдерін құруға мүмкіндік беретіні жайында қорытынды жасауға болатынын көрсетеді. Сонымен, ABC тәсілі экологиялық, әлеуметтік және экономикалық жүйелердің индикаторлары мәндерін болжауға мүмкіндік береді, демек түрлі деңгейде аймақты орнықты дамыту бағытында шешім қабылдау процесстерін жетілдіруге жағдай жасайды. Бұл тәсілдің экономикалық тиімділігі мынада, ол аймақ дамуының негізгі экологиялық, әлеуметтік және экономикалық процесстерінің параметрлерін болжауға, яғни аймақтық биліктің экономикалық шығасыларын айтарлықтай қысқартуға мүмкіндік береді және «болжай алу және болдырмау» принциптерін жүзеге асырады. Сондай-ақ бұл параметрлерді болжау, аймақтың дамуында және оны басқаруда әлеуметтік, экономикалық және экологиялық тепе-теңдікті, табиғатты пайдалану саласында табиғат ортасының өзін-өзі реттеу мүмкіндігін беретін оптималды пропорцияларды ескеретін аймақтық бағдарламалардың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді, экологиялық тепе-теңдікті қолдауда шығындарды азайтады, табиғат ресурстарын пайдалануда залалдарды болдырмайды.

Сонымен, аймақтың экологиялық орнықты даму бағдарламасын құрғанда аймақ жағдайын кешенді экологиялық-экономикалық бағалауды және орнықты дамуды және аймақтың экологиялық қауіпсіздігінің қажетті деңгейін қамтамасыз етуге бағытталған экологиялық саясаттың экономикалық құрашыларын анықтау ұсынылады.

5.Қорытынды. Мұнай өндіру, тасымалдау және өңдеу аймақтарын экологиялық орнықты дамыту мақсатында ғылыми негізделген тәсілдер, атап айтқанда экономика-математикалық модельдеу арқылы орнықты басқару мен дамыту мәселделері зерттеліп, оларды тиімді шешу жолдары ұсынылған. Бағдарламалық-мақсаттық тәсілдеме талаптарына сәйкес, аймақтың экологиялық орнықты және тиімді даму моделін құру шарттары және факторлары анықталған. Экологияға бағытталған басқару шешімдерін қабылдағанда және табиғатты қоғау шаралары кешенін жоспарлағанда, аймақтың экологиялық орнықты дамуының тиімді деңгейін қамтамасыз етуге бағытталған экологиялық реттеудің экономикалық негізгі критерий ретінде экологиялық даму индексын қарастыруға болатыны тұжырымдалған. Экологиялық-әлеуметтік-экономикалық жүйеснің жағдайын бағалау үшін: басқару; экономикалық даму; технологиялық және институционалдық даму факторлары қарастырылып, сипатталған. Экологиялық, әлеуметтік және экономикалық ішкіжүйелердің бірқатар құрылымдық элементтері бөлініп көрсетілген аймақтың ЭЭЭ-жүйелері мен дамудың сыртқы факторлары тобы арасындағы себеп-салдар байланыстарының моделі келтірілген. ЭЭЭ-процесстердің жағдайын бағалау мен модельдеудің оптималды варианты ретінде, жүйе компоненттеріне оны құрайтын элементтер жағдайының параметрлері жататын, ал жүйе қызметі жүйедегі бұл параметрлердің өз-ара әсерлері мен өз-ара байланыстарының жүзеге асуы ретінде сипатталатын, параметрлік деңгей таңдалып алынған.

Экологиялық-әлеуметтік-экономикалық жүйенің қызметін сипаттайтын концептуалды модельді формальдау үшін негіз болатын параметрлер ($x_1(t), x_2(t), \dots, x_8(t)$): экологиялық жүктеме; табиғатты қорғау; табиғат ресурстары; жеке даму; адам тіршілігін қамтамасыз ету параметрлері; әлеуметтік-экономикалық параметрлер және экономикалық даму мен табиғатты пайдаланудың экономикалық параметрлері нақтыланған. Формалданған концептуалды модель негізінде Әсерлердің Адаптивті Балансы (АВС) тәсілін қолдана отырып ЭЭЭ-жүйе модульдерінің әр қайсысына экожүйедегі процесстердің теңдеулерін тізбектей жаза отырып экологиялық-әлеуметтік-экономикалық жүйенің математикалық моделін тұрғызылған.

Күрделі жүйелерді модельдеудің АВС тәсілі, егер бұл жүйеде негізгі процесстер мен олардың арасындағы себеп-салдар байланыстары анықталған болса, аймақтың математикалық модельдерін құруға мүмкіндік беретіні және бұл тәсіл экологиялық, әлеуметтік және экономикалық жүйелердің индикаторлары мәндерін болжауға мүмкіндік беретіні, демек түрлі деңгейде аймақты орнықты дамыту бағытында шешім қабылдау процесстерін жетілдіруге жағдай жасайтыны негізделген.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Шкарупа Е.В. Эколого-экономическая оценка состояния региона в контексте экологически устойчивого развития: автореф. диссер. канд. экон. Наук. Сумы, 2007. –28 с.
- 2 Акимова Т.А., Хаскин В.В., Сидоренко С.Н., Зыков В.Н. Макроэкология и основы экоразвития: учеб. пособие –М.: РУДН, 2005. –367 с.
- 3 Бобылев С.Н., Гирусов Э.В. Перелет Р.А. Экономика устойчивого развития: учеб. пособие –М.: СТУПЕНИ, 2004. –304 с.
- 4 Оразбаев Б.Б., Бопиева Ж.К., Оразбаева К.Н. Атырау облысының 2015 жылға дейінгі аумақтық даму стратегиясы: отчет по НИР –Атырау-Астана: 2007. –108 с.
- 5 Оразбаев Б.Б., Сериков Ф.Т. Моделирование и оптимизация экономико-экологических систем (на примере объектов НГО): монография. - Алматы: «Ғылым». 2002. –140 с.
- 6 Кенжеғалиев А. К., Жумағалиев С.Ж., Оразбаев Б.Б. Экологическое состояние в районе острова «D» казахстанского сектора Каспийского моря: монография. Lulu Press, Inc. Raleigh, North Carolina, USA, 2015. –179р.
- 7 Kenzhegaliev A., Zhumagaliev S., D.Kenzhegalieva, Orazbayev B. Gas chromatographic-mass spectrometric investigation of n-alkanes and carboxylic acids in bottom sediments of the northern Caspian Sea // Geologos -2018. V.24, N1. -P.69–78. DOI: 10. 2478/logos-2018-0005.
- 8 Кулаков Г.Т., Моисеенко Е.Г. Общие принципы управления экономической безопасностью государства с точки зрения экономической кибернетики // Социально-экономическая безопасность государства: оценка, обеспечение: Материалы международной научно-практ. конф., ИНБ Республики Беларусь, 2003. –Минск, 2003. Т1. –С. 120–126.
- 9 Глазырина И.П., Потравный И.М. Экологические индикаторы качества роста региональной экономики: монография. –М.: НИИ–Природа. 2006.–306 с.

- 10 Шкарупа Е.В., Сотник И.Н. Анализ методических подходов к классификации социо-эколого-экономических индикаторов устойчивого развития // Вісник Сумського державного університету. -2004. № 6 (65). –С. 57–68.
- 11 Шкарупа Е.В., Сотник И.Н. Основные этапы и проблемы становления системы социально-экономических индикаторов устойчивого развития //Механізм регулювання економіки. -2004. № 2. –С. 26–31.
- 12 В.В. Orazbayev, E.A.Ospanov, K.N.Orazbayeva, L.T.Kurmangazieva. A Hybrid Method for the Development of Mathematical Models of a Chemical Engineering System in Ambiguous Condition // Mathematical Models and Computer Simulations. -2018.-V.10. № 6. -P.748-758.
- 13 Гурмана В.И., Рюминой Е.В. Моделирование социо-эколого-экономической системы региона: учеб.пособие –М.: Наука, 2001. –175 с.
- 14 Браверман Э.М. Математические модели планирования и управления в экономических системах: монография. –М.: Наука. 2006. –368 с.
- 15 Тимченко И.Е., Игумнова Е.М., Солодова С.М. Управление природными ресурсами. Имитационная технология ABC AGENT: монография. –Севастополь: МГИ НАНУ, 2001. –95 с.
- 16 Тимченко И.Е., Игумнова Е.М., Тимченко И.И. Системный менеджмент и ABC технологии устойчивого развития:учеб. пособие –Севастополь: Экокси-гидрофизика, 2000. –225 с.
- 17 Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономические методы управления природопользованием: монография – М.: Наука, 2003. –136 с.
- 18 Бейсенби М.А. Системный анализ. Модели и методы системного анализа и управления: учеб. пособие. - Астана: ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2004. -144 с.
- 19 Антоновский М.Я., Литвин В.А. Методология построения балансовых эколого-экономических моделей // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. –СПб: ВИНВ. -2010. –С. 36-54.
- 20 Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. Пер. с англ. – М.: Academia, 2009. – 956 с.
- 21 Елсуков М. Ю., Ходачек В.М. Анализ условий и факторов стратегического развития регионов, статья в монографии: Выбор стратегии и моделирование региональной экономики. – СПб.: Издательство СЗАГС, 2001. – 240 с.
- 22 Еремеев В. Н., Тимченко И. Е. Устойчивое развитие: системный подход // Тез. докл. международной конф., Севастополь, март 12 - 16, 2001. - Севастополь, 2001 - С. 22 - 23.
- 23 Bohm P. and Russel C.S. Comparative analysis of alternative policy instruments // A.V. Kneese and J.L. Sweeney (eds.), Handbook of natural resources and energy economics. V. 1. –North-Holland, Amsterdam. –2007. –P. 395-460.
- 24 Sabzi H.Z. Developing an intelligent expert system for streamflow prediction, integrated in a dynamic decision support system for managing multiple reservoirs: A case study //Expert systems with applications. -2017. -V. 82. № 3. –P. 145–163.

¹ Б.Б. Оразбаев, ² С.Э. Сантеева, А. К. Жумадиллаева, К.Н. Оразбаева, ³ Л.Т. Курмангазиева

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

² Казахский университет экономики, финансов и международной торговли, Нур-Султан, Казахстан,

³ Атырауский государственный университет им. Х.Досмухамедова, Атырау, Казахстан

Экологически устойчивое развитие и управление регионом на основе экономико-математического моделирования

Аннотация. Исследованы проблемы экологически устойчивого развития и управления нефтяных регионов на основе математических моделей. В основу модели экологически устойчивого развития региона положены принципы программно-целевого подхода. Сформулировано заключение о том, что учет реакции эколого-социально-экономической системы на все воздействия возможен на основе применения экономико-математических моделей системы и возможности разработки программы устойчивого развития региона с помощью таких моделей. Для оценки состояния эколого-социально-экономической системы региона выбраны и описаны параметры управления, параметры экономического развития, технологические параметры и институциональные параметры. Предложена и описана модель причинно-следственных связей между эколого-социально-экономической системой региона и группой внешних факторов развития. На основе предложенной концептуальной модели с применением метода адаптивного баланса причин (АВС) разработана математическая модель эколого-социально-экономической системы. Построенная математическая модель на основе определения реакции эколого-социально-экономической системы на внешние воздействия и прогнозирования изменения внешних воздействий позволяет определить сценарий развития процессов в эколого-социально-экономической системе.

Ключевые слова: регион, эколого-социально-экономическая система, экономико-математическое моделирование, экологически устойчивое развитие и управление, концептуальная модель, математическая модель, АВС метод.

¹ B.B. Orazbayev, ² S.A. Santeyeva, K.N. Orazbayeva, ³ L.T. Kurmangaziyeva

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

² The Kazakh university of Economics, Finance and International Trade, Nur Sultan, Kazakhstan,

³ Kh. Dosmukhamedov Atyrau State University, Atyrau, Kazakhstan

Ecological sustainable development and management of the region based on economic and mathematical modeling

Abstract: The problems of ecologically sustainable development and management of oil regions on the basis of mathematical models are investigated. Based on the model of environmentally sustainable development of the region, the principles of the program-target approach are laid. The conclusion is formulated that taking into account the reaction of the ecological-socio-economic system to all impacts is possible based on the application of economic and mathematical models of the system and the possibility of developing a program for the sustainable development of the region using such models. To assess the state of the ecological, social and economic system of the region, the main ones were selected and described: management parameters; economic development parameters; technological parameters and institutional parameters. A model of causal relationships between the ecological and socio-economic system of the region and a group of external factors of development has been proposed and described. On the basis of the proposed conceptual model using the Adaptive Balance of Causes (ABC) method, a mathematical model of the ecological-socio-economic system has been developed. The constructed mathematical model on the basis of determining the reaction of the ecological-socio-economic system to external influences and predicting changes in external influences allows us to determine the scenario of the development of processes in the ecological-socio-economic system.

Keywords: region, ecological and socio-economic system, economic and mathematical modeling, environmentally sustainable development and management, conceptual model, mathematical model, ABC method.

Авторлар жайында мәліметтер:

Оразбаев Б.Б. – техника ғылымдарының докторы, Жүйелік талдау және басқару кафедрасының профессоры, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтбаев көш. 2, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Сантеева С.Ә. – Жүйелік талдау және басқару кафедрасының докторанты, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтпаев көш. 2, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Жумадиллаева А.К. – техника ғылымдарының кандидаты, Есептеу техникасы кафедрасының доценті, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Сәтбаев көш. 2, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Оразбаева К.Н. – техника ғылымдарының докторы, Қазақ экономика, қаржы және халықаралық сауда университеті, Менеджмент кафедрасының профессоры, Жубанов көш. 7, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Курмангазиева Л.Т. – техника ғылымдарының кандидаты, Х.Досмухамедов атындағы Атырау мемлекеттік университетінің доценті. Пушкин көш. 212, Атырау, Қазақстан.

Orazbayev B.B. – doctor of engineering sciences, Professor at the Department of Systems of analysis and management, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Santeyeva S.A. – doctoral student at the Department of Systems of analysis and controls, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Zhumadillayeva A.K. – candidat of engineering sciences as. professor, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Orazbayeva K.N. – doctor of engineering sciences Professor at the Department of Management and marketing, Kazakh University of Economics, Finance and International Trade, Zhubanov str., Nur-Sultan, Kazakhstan.

Kurmangaziyeva L.T. – candidat of engineering sciences as. professor, Atyrau State University named after Kh. Dosmukhamedov, Pushkin str. Atyrau, Kazakhstan.

Редакцияға 25.09.2019 қабылданды

«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, 402 кабинет) және *vest_techsci@enu.kz* электрондық поштасына Word, Tex, PDF форматтарындағы нұсқаларын жіберу 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://grmti.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

Аңдатпа (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 жүргізіледі: 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 эзирлеу 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

Клн 859 - за статью

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

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Клн 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

Клн 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 402) 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: КСЖВКЗКХ

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

Кпп 859 - за статью

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

БИК Банка: IRTYKZKA

ИИК: KZ599650000040502847

Кбе 16

Кпп 859 - за статью

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

БИК Банка: HSBKCKZX

ИИК: KZ946010111000382181

Кбе 16

Кпп 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. 402) 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 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 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: КСЖВКЗКХ

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

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

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

Таблица 1 – Название таблицы

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



Рисунок 2 – Название рисунка

3. Ссылки и библиография

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

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

Список литературы оформляется следующим образом.

Список литературы

- 1 Локуциевский О.М., Гавриков М.Б. Начала численного анализа. –М.: ТОО "Янус", 1995. –581 с. - **книга**
- 2 Темиргалиев Н. Компьютерный (вычислительный) поперечник как синтез известного и нового в численном анализе // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева –2014. –Т.4. №101. –С. 16-33. **doi: ... (при наличии) - статья**
- 3 Жубанышева А.Ж., 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 гипополидемическая активность леукомизина. –Алматы: Бастау, 2007. –С. 3-5 - **газетные статьи**
- 5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия –2017. –Т.14. –С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронный журнал**

А.Ж. Жұбанышева¹, Н. Темірғалиев¹, 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 funkcionov s nulevymi znachenijami zadannogo nabora linejnyh funkcionov i ih primenenija k poperechnikovyh zadacham [About the norms of the derivatives of functions with zero values of a given set of linear functionals and their application to the width problems]. Tezisy dokladov Mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennaja 110-letiju so dnja rozhdenija akademika S.M.Nikol'skogo "Funkcional'nye prostranstva i teorija priblizhenija funkcionov" [International conference on Function Spaces and Approximation Theory dedicated to the 110th anniversary of S. M. Nikol'skii]. Moscow, 2015, pp. 141-142. [in Russian]
- 4 Kurmukov A. A. Angioprotekornaja i gipolipidemicheskaia aktivnost' leukomycina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. Analiticheskij metod vložhenija simplekticheskoj geometrii [The analytic method of embedding symplectic geometry], Sibirskie jelektronnye matematicheskie izvestija [Siberian Electronic Mathematical Reports], 14, 657-672 (2017). doi: 10.17377/semi.2017.14.057. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. [in Russian]. (accessed 08.01.2017).

Сведения об авторах:

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, Актыбинский 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. -4(129).- Нұр-Сұлтан: ЕҰУ.
Шартты б.т. - 10,125. Таралымы - 25 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