

ISSN 2616-7263

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

BULLETIN

of the L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы

Серия **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

TECHNICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY Series

№1(122)/2018

1995 жылдан бастап шығады

Издается с 1995 года

Founded in 1995

Жылына 4 рет шығады

Выходит 4 раза в год

Published 4 times a year

Астана, 2018

Astana, 2018

Бас редакторы
т.ғ.д., проф
Мерзадинова Г.Т. (Қазақстан)

Бас редактордың орынбасары **Жусупбеков А.Ж.**, т.ғ.д, проф.
(Қазақстан)
Бас редактордың орынбасары **Тогизбаева Б.Б.**, т.ғ.д., проф.
(Қазақстан)
Бас редактордың орынбасары **Сарсембаев Б.К.**, т.ғ.к., доцент
(Қазақстан)

Редакция алқасы

Акира Хашигава	проф. (Жапония)
Акитоши Мочизуки	проф. (Жапония)
Базарбаев Д.О.	PhD (Қазақстан)
Байдабеков А.К.	т.ғ.д., проф. (Қазақстан)
Дер Вэн Чанг	PhD, проф. (Тайвань (ROC))
Жардемев Б.Б.	т.ғ.д. (Қазақстан)
Жумагулов М.Г.	т.ғ.к., PhD (Қазақстан)
Йошинори Ивасаки	т.ғ.д., проф. (Жапония)
Калякин В.	т.ғ.д., проф. (АҚШ)
Колчун М.	PhD, проф. (Словения)
Тадатсугу Танака	проф. (Жапония)
Талал Аввад	PhD, проф. (Сирия)
Хо Линг	проф. (АҚШ)
Чекаева Р.У.	а.к., проф. (Қазақстан)
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент (Қазақстан)
Юн Чул Шин	PhD, проф. (Оңтүстік Корея)

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Сәтпаев к-сі, 2, 408 б.
Тел: (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 министрлігімен тіркелген.
27.03.2018ж. №16991-ж тіркеу куәлігі.
Тиражы: 20 дана
Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Қажымұқан к-сі ,12/1,
тел: (7172)709-500 (ішкі 31-428). Сайт: bultech.enu.kz

Главный редактор
д.т.н., проф.
Мерзадинова Г.Т. (Казахстан)

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

Жусупбеков А.Ж., д.т.н., проф. (Казахстан)
Тогизбаева Б.Б., д.т.н., проф. (Казахстан)
Сарсембаев Б.К., к.т.н. доцент (Казахстан)

Редакционная коллегия

Акира Хашигава	проф. (Япония)
Акитоши Мочизуки	проф. (Япония)
Базарбаев Д.О.	PhD (Казахстан)
Байдабеков А.К.	д.т.н., проф. (Казахстан)
Дер Вэн Чанг	PhD, проф. (Тайвань (ROC))
Жардемов Б.Б.	д.т.н. (Казахстан)
Жумагулов М.Г.	к.т.н., PhD (Казахстан)
Йошинори Ивасаки	т.г.д., проф. (Япония)
Калякин В.	д.т.н., проф. (США)
Колчун М.	PhD, проф. (Словения)
Тадатсугу Танака	проф. (Япония)
Талал Аввад	PhD, проф. (Сирия)
Хо Линг	проф. (США)
Чекаева Р.У.	к.а., проф. (Казахстан)
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент (Казахстан)
Юн Чул Шин	PhD, проф. (Южная Корея)

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, каб. 408
Тел: (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 27.03.2018г.

Тираж: 20 экземпляров . Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Кажимукана, 12/1,
тел.: (7172)709-500 (вн.31-428). Сайт: *bultech.enu.kz*

Editor-in-Chief

Doctor of Technical Sciences, Prof.
Merzadinova G.T. (Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

Zhussupbekov A., Doctor of Technical Sciences, Prof.
(Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

Togizbayeva B., Doctor of Technical Sciences, Prof.
(Kazakhstan)

Deputy Editor-in-Chief

Sarsembayev B., Can.of Technical Sciences,
Assoc. Prof. (Kazakhstan)

Editorial board

Akira Hasegawa

Prof. (Japan)

Akitoshi Mochizuki

Prof. (Japan)

Bazarbayev D.O.

PhD (Kazakhstan)

Baydabekov A.K.

Doctor of Technical Sciences, Prof. (Kazakhstan)

Chekayeva R.U.

Candidate of Architecture, Prof. (Kazakhstan)

Der Wen Chang

PhD, Prof. (Taiwan (ROC))

Eun Chul Shin

PhD, Prof. (South Korea)

Hoe Ling

Prof. (USA)

Kalyakin V.

Doctor of Technical Sciences, Prof. (USA)

Kolchun M.

PhD, Prof. (Slovenia)

Shakhmov Zh.A.

PhD, Assoc.Prof.(Kazakhstan)

Tadatsugu Tanaka

Prof. (Japan)

Talal Awwad

PhD, Prof. (Syria)

Yoshinori Iwasaki

Doctor of Technical Sciences, Prof. (Japan)

Zardemov B.B.

Doctor of Technical Sciences (Kazakhstan)

Zhumagulov M.G.

Doctor of Technical Sciences, PhD (Kazakhstan)

Editorial address: 2, Satpayev str., of. 408, Astana, Kazakhstan, 010008

Tel.: (7172) 709-500 (ext. 31-428)

E-mail: vest_techsci@enu.kz

Responsible secretary, computer layout:

A. Nurbolat

**Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. TECHNICAL SCIENCE
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: 20 copies

Address of printing house: 12/1 Kazhimukan str., Astana, Kazakhstan 010008;

tel: (7172) 709-500 (ext.31-428). Site: *bultech.enu.kz*

МАЗМҰНЫ

ТЕХНИКА

<i>Адильбеков Е.К., Султанов Т.Т.</i> Қазақстан Республикасында қолданылатын жаңартылған энергия көздеріне шолу	8
<i>Айтчанов Б.Х.</i> Модуляторының фильтрі l - ретті динамикалық жүйе түрінде берілген жиіліктік- импульстік басқару жүйесі	14
<i>Алибекова Н.Т., Ахажанов С.Б.</i> Геоақпараттық жүйелердің қазіргі жағдайы және инженерлік-геологиялық ізденістерде қолдану болашағы	23
<i>Бейсенби М.А., Калиева С.А., Турмагамбетова М.К., Муратжанова Н.Т.</i> Ляпуновтың вектор-функциясының градиентті-жылдамдық әдісімен бір кірісті және бір шығысты объектінің күйін басқару жүйесін синтездеу	29
<i>Жажупов А.Н., Богомоллов А.В.</i> Deform 3D-де компьютерлік модельдеу арқылы термиялық өңделген құбырлардың механикалық қасиеттерін болжау	34
<i>Оразбаев Б.Б., Сансызбай Л.Ж.</i> Микроклимат жүйелерін басқаруда қолданылатын реттегіштерді салыстармалы талдау	41
<i>Оспанов С.С., Рамазанов Е.Т.</i> Марков тізбегінің көшу ықтималдықтарын модификациялау негізінде қарама-қарсы оқиғаларды болжау	50
<i>Түлеков Е.Д., Қара Ғ.С., Берікбол Д.Б.</i> Жоғары температуралы дәнекерлеу арқылы қалпына келген тетіктердің тозуға төзімділігін зерттеу	56
<i>Тоғабаяв Е.Т., Өтепбергенова Л.М., Молдабаева Г.Н.</i> Минералданған суды тұссыздандырудың технологиялық сұлбасын өңдеу және қондырғының инженерлік есебінің материалдық балансын құрастыру	63

СӘУЛЕТ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС

<i>Бағитова С.Ж., Сляммов Е.А.</i> Ғимараттар мен имараттарды сейсмикалық қорғау түрлері: шолу	51
--	----

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИКА	
<i>Адильбеков Е.К., Султанов Т.Т.</i> Обзор применяемых в Республике Казахстан возобновляемых источников энергии	8
<i>Айтчанов Б.Х.</i> Частотно-импульсная система управления с фильтром в модуляторе в виде динамической системы 1-го порядка	14
<i>Алибекова Н.Т., Ахажанов С.Б.</i> Современное состояние и перспективы применения геоинформационной системы в инженерно-геологических условиях	23
<i>Бейсенби М.А., Калиева С.А., Турмагамбетова М.К., Муратжанова Н.Т.</i> Синтез системы управление по состоянию объекта с одним входом и с одним выходом градиентно- скоростным методом вектор- функций А.М. Ляпунова	29
<i>Жакупов А.Н., Богомолов А.В.</i> Прогнозирование механических свойств термически обработанных труб посредством компьютерного моделирования в Deform 3D	34
<i>Оразбаев Б.Б., Сансызбай Л.Ж.</i> Сравнительный анализ регуляторов, используемых в системах управления микроклиматом	41
<i>Оспанов С.С., Рамазанов Е.Т.</i> Компьютерное прогнозирование противоположных событий на основе модификации переходных вероятностей цепей Маркова	50
<i>Тулесов Е.Д., Қара Ғ.С., Берікбол Д.Б.</i> Исследование износостойкости деталей, восстановленных высокотемпературной пайкой	56
<i>Тогабаев Е.Т., Утепбергенова Л.М., Молдабаева Г.Н.</i> Разработка технологической схемы обессоливания минерализованных вод и составление материального баланса для инженерного расчета установки	63
АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО	
<i>Багитова С.Ж., Слямев Е.А.</i> Типы сейсмической защиты зданий и сооружений: обзор	51

BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY.
TECHNICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY
№1(122)/2018

CONTENTS

TECHNICS

<i>Adilbekov E.K., Sultanov T.T.</i> Review of renewable energy sources used in the Republic of Kazakhstan	8
<i>Aitchanov B.Kh.</i> The frequency-pulse control system with a filter in the modulator in the form of a l - th order dynamic system	14
<i>Alibekova N.T., Akhazhanov S.B.</i> Modern state and prospects of applying the geo-information system in engineering-geological conditions	23
<i>Beisenbi M.A., Kaliyeva S.A., Turmaganbetova M.K., Muratzhanova N.T.</i> Synthesis of the control systems by the state of an object with single input and single output by a gradient-velocity method of vector A.M. Lyapunov functions	29
<i>Zhakupov A.N., Bogomolov A.V.</i> Forecasting the Mechanical Properties of Heat Treated Pipes by Computer Modeling in Deform 3D	34
<i>Orazbayev B.B., Sansyzbai L.Zh.</i> Comparative analysis of regulators in systems of microclimate	41
<i>Ospanov S.S., Ramazanov E.T.</i> Computer prediction of opposite events on the basis of modification of the transition probabilities of Markov chains	50
<i>Tulekov E.D., Kara G.S., Berikbol D.B.</i> Research of wearproofness of the details restored by high temperature brazing	56
<i>Togabayev E.T., Utepbergenova L.M., Moldabayeva G.N.</i> Development of technological desalination schememineralized water and material balance for engineering calculation of the installation	63

ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

<i>Bagitova S.Z., Slyamov E.A.</i> Types of seismic protection of buildings and structures: an overview	51
---	----

С.С. Оспанов¹, Е.Т. Рамазанов²

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

² Алматы Менеджмент Университет, Алматы, Казахстан
(E-mail: ¹ sirospan@gmail.com, ² ermekramazanovra@gmail.com)

Компьютерное прогнозирование противоположных событий на основе модификации переходных вероятностей цепей Маркова

Аннотация: В статье представлены результаты разработки математического обеспечения информационной системы, результатом работы которой является моделирование появления случайного события. Моделирование направлено на выявление закономерности появления события реального мира и прогнозирование появления данного события в единичном случае. Модель направлена на выявление вероятностных характеристик события в терминологиях цепей Маркова с применением идей муравьиного алгоритма Марко Дориго.

Основная идея применения муравьиного алгоритма Дориго заключается в том, чтобы получить оценки неизвестных переходных вероятностей цепи Маркова для реального события на основе наблюдаемой интенсивности переходов. При этом предполагается, что относительная частота события известна. А также построенная модель выявляет закономерности цепочки (подобие путей Витерби) переходов появления события. В реализации модели применен метод Монте Карло для разыгрывания противоположных событий.

Ключевые слова: Вероятность события, цепь Маркова, Муравьиный алгоритм, метод Монте-Карло.

Введение. На настоящий момент в коммерческой деятельности с ростом необходимости сопровождения аналитическими расчетами различных процессов увеличиваются требования к аналитическим выводам. В частности, растут требования к точности или к достоверности в прогнозировании процессов или различных ситуаций.

На практике существует проблема оценки переходных вероятностей в моменты применения цепей Маркова в прогнозировании. Как правило в условиях неопределенности переходные вероятности оцениваются эвристическим способом, которая достаточна для решения большинства задач. Однако в некоторых случаях полученная оценка является скрытой причиной ошибок. Возникает необходимость проверки правдоподобия эвристических данных. Альтернативным способом, дополняющим эвристические оценки полученных в результате сопоставления данных различных наблюдений, может являться компьютерное моделирование.

Одним из актуальных направлений в исследованиях по разработке компьютерных методов прогнозирования отвечающим современным требованиям является модернизация уже существующих методов. Очевидно, что улучшение или уточнение условия для уменьшения погрешности в решении конкретной задачи является интересной и актуальной задачей для научного исследования. Перспективными в этом подходе являются комбинированные методы [1]. Сравнительный анализ показывает, что комбинированными методами удастся построить решение раскрывающие причинно-следственные связи события, необходимые условия или признаки возникновения события. Например, работы Витерби [2].

Объект и методы исследования. Рассмотрим последовательность наблюдений в каждом из которых фиксируется появление некоторого события. Пусть моменты времени появления события случайны. Допустим, что с появлением события связан некоторый выигрыш наблюдателя. Тогда задача заключается в том, чтобы достоверно предсказать появление события в следующем (будущем) единичном наблюдений. Задача в данной постановке является классической задачей теории вероятностей благодаря работам Р. Мизеса, Ф.П. Рамсея, А.Н. Коломогорова, К.Р. Попера, Я. Бернулли, П.С. Лапласа и других.

Следует отметить, что актуальность данной абстрактной задачи, в общей постановке, связано с тем, что новые разработанные исследователями различные методы прогнозирования, основанные на вероятностном подходе можно проверить на этой задаче. С этой точки зрения

актуальность исследования перенесена в область поиска, выбора или разработки оптимального метода нахождения решения данной задачи.

Выбор метода тесно связан с начальной накопленной информацией о конкретном наблюдаемом событии.

Результаты исследования и их обсуждение. Учитывая неполноту начальных данных по Гёделю (Курт Гёдель) интересны с этой точки зрения разработки устойчивых методов, нечувствительных к качеству входных данных. Далее рассмотрим эвристический построенный комбинированный метод.

Для этого решение задачи прогнозирования построим в терминологии цепей Маркова[3, 381 стр.]. Обозначим дискретную случайную величину с неизвестным законом распределения.

Пусть случайная величина может принять одну из двух своих значений. Отождествим событие, в котором случайная величина принимает одну из своих значений с состоянием некоторой абстрактной системы, которая также может принимать только одно из двух состояний из полной группы. Следует отметить, что переход системы из одного состояния в другое осуществляется в случайные моменты времени. Тогда задача заключается в том, чтобы достоверно предсказать переход состояния системы из начального состояния в другое. Данная задача очень хорошо представлена однородной цепью Маркова с непрерывным временем. Где S_0 - обозначим как состояние системы, отражающее наступление интересующего нас события. S_1 – состояние системы, которое отражает появление противоположного события. В абстрактной схеме цепи Маркова обозначим m_{ij} как переходные вероятности системы. Таким образом нам необходимо определить переходные вероятности однородной цепи Маркова с непрерывным временем.

Согласно теории цепей Маркова нам необходимо определить неизвестные переходные вероятности и вероятности пребывания системы в заданных состояниях во времени. Для этого воспользуемся идеями Марко Дориго[4] в формуле для вычисления значений вероятностей выбора дуги графа муравьем в Муравьином алгоритме. Как известно, в муравьином алгоритме устойчивый феромонный след условных муравьев накапливается на тех дугах, которые чаще чем другие дуги встречаются в вариантах решений. То есть при построении различных вариантов маршрута в заданном графе эти дуги чаще встречаются в различных последовательностях. Такие дуги можно считать опорными дугами для составления оптимального маршрута (цикл Гамильтона в задаче коммивояжера).

Очевидно, что для величин вероятностей переходной матрицы $M = [m_{ij}]$ справедливы формулы: $m_{00} + m_{01} = 1$ и $m_{10} + m_{11} = 1$. Далее приведем формулу вероятностей переходов муравья из одного узла в другое в известном муравьином алгоритме Дориго:

$$\rho_{ij} = \frac{\varphi_{ij}^{\alpha} * \tau_{ij}^{\beta}}{\sum_{\kappa} \varphi_{i\kappa}^{\alpha} * \tau_{\kappa j}^{\beta}} \quad (1)$$

φ_{ij} величина обратная длине ребра графа,

τ_{ij} – количество муравьиного феромона,

α, β некоторые параметры управления сходимостью алгоритма.

Пересмотрим формулу (1) для нашего случая и представим начальные условия поставленной задачи. Отразим накопленную информацию о событии в терминологии цепей Маркова в данной формуле. Согласно описанной схеме мы имеем четыре перехода от двух состояний системы. На каждый переход из состояния в состояние системы накладываются предыдущие отметки муравья задаваемыми величинами τ_{ij} . Начальные значения данной величины зададим произвольно.

Величины φ_{ij} в построенной интерпретации есть эмпирические оценки интенсивности переходов.

Тогда формула (1) становится пригодной для расчета вероятностей перехода из состояния в состояние с учетом результатов предыдущих опытов на основе пометок муравья Дориго, который оставлял свои феромоны на тех переходах условного графа которые проявлялись в разыгрывании события методом Монте-Карло. Параметры α, β выберем из условия $\alpha + \beta = 1$.

Согласно Дориго параметры α и β являются параметрами настройки компьютерной модели прогнозирования.

Допустим, что мы наблюдаем начальное состояние S_0 системы. Интенсивность переходов φ_{00} , φ_{01} составляет полную группу событий. Данную полную группу в компьютерной модели разыграем несколько раз методом Монте Карло [3, 368 стр.]. В результате разыгрывания будут отмечаться переходы участвовавшие в появлении события. На основе формулы (1) полученный опыт применяется в расчете новых значений величин вероятностей переходов ρ_{ij} . В результате мы получим поправки, сделанные муравьем в вычислениях вероятностей переходов состояния системы. Руководствуясь принципом практической невозможности маловероятных событий в единичном случае получим прогноз о переходе в противоположное состояние системы на основе созданных данных о системе муравьем Дориго. Отметки муравья можно изменять по следующей формуле:

$$\tau_{ij}^{n+1} = (1 - q) * \tau_{ij}^n + \Delta\tau \quad (2)$$

где $q = 0.05$ – коэффициент засыхания феромона. $\Delta\tau = 0.01$ - величина феромона оставленной предыдущим муравьем.

Далее более детально представим алгоритм информационной системы обработки информации на основе построения псевдокода алгоритма. Определим значения переменных участвующих в модели. Допустим, что интенсивность переходов φ заранее известны и получены на основе накопленной информации. Тогда псевдокод алгоритма можно представить следующим образом:

1. $\varphi_{ij} \in (0, 1)$;
2. $\tau_{ij} \leftarrow Random()$;
3. $\alpha = 0.2$;
4. $\beta = 0.8$;
5. Label1;
6. $\rho_{00} \leftarrow \frac{\varphi_{00}^\alpha * \tau_{00}^\beta}{\varphi_{00}^\alpha * \tau_{00}^\beta + \varphi_{01}^\alpha * \tau_{01}^\beta}$;
7. $\rho_{01} \leftarrow \frac{\varphi_{01}^\alpha * \tau_{01}^\beta}{\varphi_{00}^\alpha * \tau_{00}^\beta + \varphi_{01}^\alpha * \tau_{01}^\beta}$;
8. $\rho_{10} \leftarrow \frac{\varphi_{10}^\alpha * \tau_{10}^\beta}{\varphi_{10}^\alpha * \tau_{10}^\beta + \varphi_{11}^\alpha * \tau_{11}^\beta}$;
9. $\rho_{11} \leftarrow \frac{\varphi_{11}^\alpha * \tau_{11}^\beta}{\varphi_{10}^\alpha * \tau_{10}^\beta + \varphi_{11}^\alpha * \tau_{11}^\beta}$;
10. $\delta_1 \leftarrow Random(0, 1)$;
11. $\delta_2 \leftarrow Random(0, 1)$;
12. if ($\delta_1 \geq \rho_{01}$) then $\tau_{01} \leftarrow (1 - q)\tau_{01} + \Delta\tau$ else $\tau_{00} \leftarrow (1 - q)\tau_{00} + \Delta\tau$;
13. if ($\delta_2 \geq \rho_{10}$) then $\tau_{10} \leftarrow (1 - q)\tau_{10} + \Delta\tau$ else $\tau_{11} \leftarrow (1 - q)\tau_{11} + \Delta\tau$;
14. $n = n + 1$;
15. if ($n \geq M$) then go to Label2 else Label1;
16. Label2;
17. $\overline{\rho_{00}} = \frac{\rho_{00}^{(1)} + \rho_{00}^{(2)} + \dots + \rho_{00}^{(M)}}{M}$;
18. $\overline{\rho_{01}} = \frac{\rho_{01}^{(1)} + \rho_{01}^{(2)} + \dots + \rho_{01}^{(M)}}{M}$;
19. $\overline{\rho_{10}} = \frac{\rho_{10}^{(1)} + \rho_{10}^{(2)} + \dots + \rho_{10}^{(M)}}{M}$;
20. $\overline{\rho_{11}} = \frac{\rho_{11}^{(1)} + \rho_{11}^{(2)} + \dots + \rho_{11}^{(M)}}{M}$;

здесь $M, M > 0$ - достаточно большое число. Величина ρ_{ij} -вероятность перехода из i в j состояние системы. Греческой буквой δ обозначены параметры (δ_1, δ_2) метода Монте-Карло для противоположных событий. Величина $\overline{\rho_{ij}}$ обозначенная в псевдокоде есть искомая оценка переходных вероятностей цепи Маркова для данной задачи прогнозирования противоположных событий.

Учитывая, что в постановке задачи на момент времени t_0 мы фиксируем то, что система находится в состоянии S_0 необходимо построить прогноз для $t > t_0$. Для этого достаточно

установить значения распределения вероятностей состояния системы после одного перехода. Воспользуемся равенством Маркова[3, 383 стр.] и определим вероятность появления события по формуле (3)

$$P(S_1) = \pi_0 \overline{\rho_{01}} + \pi_1 \overline{\rho_{11}}. \quad (3)$$

Здесь в формуле (3) $\pi = (\pi_0, \pi_1)$ согласно интерпретации цепи Маркова есть процент времени пребывания системы в состоянии S_0 и S_1 соответственно. С другой стороны следует отметить, что данные величины являются относительными частотами появления события и противоположного ей события $\pi_0 = 1 - \pi_1, \pi_1 = p$ соответственно.

Для анализа качества полученных результатов можно произвести сравнения относительной частоты события и вероятности полученной в результате формулы (3). Другими словами предположим, что гипотетическая вероятность распределена по формуле (3). Для этого достаточно установить значимость вероятности события полученной данным алгоритмом. В качестве критерия проверки гипотезы о том, что относительная частота события равна распределенной вероятности примем случайную величину U представленной в формуле(4):

$$U = \frac{(\pi_1 - P(S_1))\sqrt{M}}{\sqrt{P(S_1)(1 - P(S_1))}} \quad (4)$$

Примем уровень значимости равной $\varepsilon = 0.05$ и вычислим наблюдаемое значение этого критерия. Критическое значение величины определим из таблицы (Приложение 2, [4]) $u_{kr} = 1.96$. В случае когда полученный результат согласуется с наблюдаемой частотой события мы можем оценить появление событие с учетом принципа практической невозможности маловероятных событий.

Состоянию S_0 абстрактной системы соответствует событие А обозначающая появления "решки". В качестве состояния S_1 выбрано событие В обозначающая появления "герба" при бросании монеты ($P(A) + P(B) = 1$). Тогда ребра переходов в графе цепи Маркова можно интерпретировать как показано в Таблице 1.

Таблица 1 – Интерпретация цепи Маркова.

Переходы	Значение	Событие
$S_0 \Rightarrow S_1$	Появление события В после появления события А.	В
$S_0 \Rightarrow S_0$	Появление события А после появления события А.	А
$S_1 \Rightarrow S_0$	Появление события А после появления события В.	А
$S_1 \Rightarrow S_1$	Появление события В после появления события В.	В

Приведем расширенную интерпретацию Таблицы 1 на одном примере. Например, $S_0 \Rightarrow S_0$ означает, что в текущем наблюдении выпало "решка" при том, что в предыдущем наблюдении тоже выпало "решка". То есть в последовательности испытания "решка" выпало два раза подряд.

Допустим, что данное испытание соответствует однородной цепи Маркова с дискретным временем. В котором за каждый такт времени система переходит из одного состояния в другое. В нашем случае такт количественно тождественен количеству испытания. С учетом этого матрицу интенсивности переходов $\varphi = [\varphi_{ij}]$ мы определим, руководствуясь представлением о том, что сумма интенсивности переходов из определенного состояние равны единице.

$$\varphi_{00} = 0.24, \varphi_{01} = 0.76, \varphi_{10} = 0.57, \varphi_{11} = 0.43. \quad (5)$$

Заметим, что это необходимое требование полной группы событий.

Приведем пример вычисления начальных значений феромонов. Например, результат пяти бросаний монеты можно выразить следующей формулой:

$$S_1 \Rightarrow S_0 \Rightarrow S_0 \Rightarrow S_1 \Rightarrow S_0 \Rightarrow S_0 \quad (6)$$

На основании формулы (6) можно определить начальные значения феромонов. Результаты представим в Таблице 2.

Таблица 2 – Расчет начальных значений феромона муравья Дориго.

Феромон муравья	Отчет	Значение
τ_{01}	1	0.2
τ_{00}	2	0.4
τ_{10}	2	0.4
τ_{11}	0	0

Для вычисления численных значений формул (3) и (4) значения вектора π можно определить равной $(0.5, 0.5)$. Таким образом, мы полностью описали методику расчетов входных данных представленного алгоритма.

Заключение. В результате работы получено математическое обеспечение алгоритма по нахождению численных значений неизвестных переходных вероятностей цепи Маркова с применением идеи Муравьиного алгоритма. Работа алгоритма направлена на прогнозирования события на основе выявления серийности появления события во времени. Следует отметить, что на этапе проверки методики полученные данные на примере бросания монеты согласуются с выводами известной экспериментальной работой выполненной в MSRI Б. Хараном (B. Haran)[5].

Список литературы

- 1 Немец С.Ю. Комбинированные методы прогнозирования на основе ретроспективных оценок и внутренних характеристик временных рядов. Автореф. дис. канд. тех. наук г. Москва. 2016г.
- 2 Скрытые узлы цепи Маркова, алгоритм Витерби [Электронный ресурс].-2013.
-URL: <https://habrahabr.ru/post/180109/> (дата обращения: 13.11.2017)
- 3 Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. 10-е издание. М.: Высшая школа, 2004.-479с.
- 4 Dorigo M., Gambardella L M, Ant Colony System: A Cooperative Learning Approach to the Traveling Salesman Problem // IEEE Transactions on Evolutionary Computation Vol. 1,1, 1997. С. 53-66.
- 5 Харан Б. Серии подбрасывания монет [Электронный ресурс]-2016.
-URL: <https://www.msri.org/seminars/21928> (дата обращения: 13.11.2017)

С.С. Оспанов¹, Е.Т. Рамазанов²

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

² Алматы Менеджмент Университеті, Алматы, Қазақстан

Марков тізбегінің көшу ықтималдықтарын модификациялау негізінде қарама-қарсы оқиғаларды болжау

Аннотация: Кездейсоқ оқиғаны болжауды ұйымдастыратын ақпараттық жүйенің математикалық негіздері келтірілген. Жүйенің тәсілі пішімдеу негізінде оқиғаны орындалу заңдылығын ашу арқылы бір төжірбиеде орындалуын болжауға бағытталған болатын. Оқиғаның ықтималдығын Марков тізбегі негізінде ашып, Марко Дориго құмырсқа алгоритмінің басты идеяларын осы пішімге қолдану мүмкіндігі көрсетілген. қолданудың басты идеясы оқиғаның өту жиілігін арқылы Марков тізбегінің өту ықтималдықтарын анықтау. Анықтау негізінде оқиғаның уақыт бойынша орындалу тізбегінің заңдылығын (Витерби жолы сияқты) ашу мүмкіндігі көрсетілген. Пішімдеуде қарама қарсы оқиғаны пішімдеудің Монте-Карло әдісі қолданылған.

Түйін сөздер: Марков тізбегі, құмырсқа алгоритмі, Монте Карло әдісі.

S.S. Ospanov¹, E.T. Ramazanov²

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

² Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan

Computer prediction of opposite events on the basis of modification of the transition probabilities of Markov chains

Abstract: The article presents the results of the development of the mathematical support of the information system, the result of which is the simulation of the occurrence of a random event. Modeling is aimed at revealing the regularity of occurrence of a real-world event and predicting the occurrence of this event in a single case. The model is aimed at revealing the probabilistic characteristics of an event in the terminology of Markov chains using the ideas of the ant algorithm Marco Dorigo. The basic idea of applying the Dorigo ant form is to obtain estimates of the unknown transition probabilities of the Markov chain for a real event on the basis of the observed intensity of the transitions. It is assumed that the relative frequency of the event is

known. And also the constructed model reveals the patterns of the chain (the similarity of Viterbi's paths) of the transitions of the occurrence of an event. In the implementation of the model, the Monte Carlo method is used to play the opposite events.

Keywords: The probability of the event, the Markov chain, the Ant algorithm, the Monte Carlo method.

References

- 1 Nemes S.Ju. Kombinirovannye metody prognozirovaniya na osnove retrospektivnyh ocenok i vnutrennih harakteristik vremennyh rjadov. [Combined methods of forecasting based on retrospective estimates and internal characteristics of time series]. Autoref. dis.kand.tex.nauk [Autoref. Cand. those. Sciences] - Moscow. 2016 year.[in Russian]
- 2 Skrytye uzly cepi Markova, algoritm Viterbi [Hidden nodes of the Markov chain, Viterbi algorithm] Available at: <https://habrahabr.ru/post/180109/> (accessed 13.11.2017)
- 3 Gmurman V.E. Teoriya verojatnostej i matematicheskaja statistika [Theory of Probability and Mathematical Statistics] (Higher School, Moscow 2004). [in Russian].
- 4 M. Dorigo, L. M. Gambardella, Ant Colony System: A Cooperative Learning Approach to the Traveling Salesman Problem // IEEE Transactions on Evolutionary Computation Vol. 1, 1, 1997 year. P. 53-66.
- 5 Haran B. Serii podbrasyvanii monet [A series of coin tossing]. Available at: <https://www.msri.org/seminars/21928> (accessed 13.11.2017) [in Russian].

Сведения об авторах:

Оспанов С.С. – Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Автоматизации и управления Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, ул. Сатпаева 2, Астана, Казахстан.

Рамазанов Е.Т.- Кандидат технических наук, доцент Школы инженерного менеджмента Алматы менеджмент университета, ул.Розыбакиева 227, Алматы, Казахстан.

Оспанов С.С.- Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automation and Management, L.N. Gumilev Eurasian National University, Satpayev str., 2, Astana, Kazakhstan.

Ramazanov E.T.- Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the School of Engineering Management, Almaty Management University, Rozybakieva Str., 227, Almaty, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 03.04.2018

**«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 1 дана қағаз нұсқасын Ғылыми басылымдар бөліміне (редакцияға, мекенжайы: 010008, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Қ. Сәтпаев көшесі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Бас ғимарат, 408 кабинет) және *vest_techsci@enu.kz* электрондық поштасына Word, Tex, PDF форматтарындағы нұсқаларын жіберу қажет. Мақала мәтінінің қағаз нұсқасы мен электронды нұсқалары бірдей болулары қажет. Мақалалар қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде қабылданады.

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

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

5. Мақаланың құрылымы

FTAMPK <http://grnti.ru/>

Автор(лар)дың аты-жөні

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

Автор(лар)дың E-mail-ы

Мақала атауы

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

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

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

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

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

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

Әдебиеттер тізімі

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

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

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

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

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

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

Реквизиттер:

Цеснабанк: КБЕ16

БИН 010140003594

РНН 031400075610

ИИК KZ 91998

ВТВ 0000003104

TSES KZ KA

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.Астана, 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.

Язык публикаций: Казахский, русский, английский.

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

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

5. Схема построения статьи

ГРНТИ <http://grnti.ru/>

Инициалы и Фамилию автора(ов)

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

E-mail автора(ов)

Название статьи

Аннотация (100-200 слов; не должна содержать формулы, по содержанию повторять название статьи; не должна содержать библиографические ссылки; должна отражать краткое содержание статьи, сохраняя структуру статьи –введение/ постановка задачи/ цели/ история, методы исследования, результаты/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. С каждой иллюстрацией должна следовать надпись. Рисунки должны быть четкими, чистыми, несканированными.

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

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

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

Список литературы

В тексте ссылки обозначаются в квадратных скобках. Ссылки должны быть пронумерованы строго по порядку упоминания в тексте. Первая ссылка в тексте на литературу должна иметь номер [1], вторая - [2] и т.д. Ссылка на книгу в основном тексте статьи должна сопровождаться указанием использованных страниц (например, [1, 45 стр.]). Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Нежелательны ссылки на не рецензируемые 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:

Цеснабанк: КБЕ16

БИН 010140003594

РНН 031400075610

ИИК KZ 91998

ВТВ 0000003104

TSES KZ KA

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, Astana, 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.

Language of publications: Kazakh, Russian, English.

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

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

5. Structure of the article

GRNTI <http://grnti.ru/>

Initials and Surname of the author (s)

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

Author's e-mail (s)

Article title

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

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):

Requisites:

Tsesnabank: КБЕ16

БИН 010140003594

РНН 031400075610

ИИК KZ 91998

ВТВ 0000003104

TSES KZ KA

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, Астана, Казахстан*

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

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

Численное дифференцирование функций в контексте Компьютерного (вычислительного) перечника

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.*

Доказательство. Текст доказательства.

2. Формулы, таблицы, рисунки

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

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

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

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

Таблица 1 – Название таблицы

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



Рисунок 6 – 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 Л^AT_EX и в качестве примера оформления ссылок, см., например, Львовский С.М. Набор и верстка в пакете Л^AT_EX. 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., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященная 110-летию со дня рождения академика С.М.Никольского, Москва, Россия, 2015. – Москва, 2015. –С.141-142. - **труды конференций**
- 4 Курмуков А.А. Ангиопротекторная и гипополипидемическая активность леукомизина. –Алматы: Бастау, 2007. –С. 3-5 - **газетные статьи**
- 5 Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия –2017. –Т.14. –С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017). - **электронный журнал**

А.Ж. Жұбанышева¹, Н. Теміргалиев¹, А.Б. Утесов²

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

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

Компьютерлік (есептеуіш) диаметр мәнмәтінінде функцияларды сандық дифференциалдау

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

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

A.Zh.Zhubanysheva¹, N. Temirgaliyev¹, A.B. Utesov²

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

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

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

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

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

References

- 1 Lokucievskij O.M., Gavrikov M.B. Nachala chislenного analiza [Elements of numerical analysis] (Yanus, Moscow, 1995). [in Russian]
- 2 Temirgaliyev N. Komp'yuternyj (vychislitel'nyj) poperechnik kak sintez izvestnogo i novogo v chislenном 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 poperechnikovym zadacham [About the norms of the derivatives of functions with zero values of a given set of linear functionals and their application to the width problems]. Tezisy dokladov Mezhdunarodnoj konferencii, posvjashhennaja 110-letiju so dnja rozhdenija akademika S.M.Nikol'skogo "Funkcional'nye prostranstva i teorija priblizhenija funkcionov" [International conference on Function Spaces and Approximation Theory dedicated to the 110th anniversary of S. M. Nikol'skij]. Moscow, 2015, pp. 141-142. [in Russian]
- 4 Kurmukov A. A. Angioprotekturnaja i gipolipidemicheskaja aktivnost' leukomizina [Angioprotective and lipid-lowering activity of leukomycin] (Bastau, Almaty, 2007, P. 3-5). [in Russian]
- 5 Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. Analiticheskij metod vlozhenija simplekticheskoj geometrii [The analytic method of embedding symplectic geometry], Sibirskie jelektronnye matematicheskie izvestija [Siberian Electronic Mathematical Reports], 14, 657-672 (2017). doi: 10.17377/semi.2017.14.057. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. [in Russian]. (accessed 08.01.2017).

Сведения об авторах:

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

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

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

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

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

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

Поступила в редакцию 15.05.2017

Редакторы: Г.Т. Мерзадинова

Шығарушы редактор, дизайн: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
Хабаршысы. Техникалық ғылымдар және технологиялар сериясы.
- 2018. - 1(122)(1). - Астана: ЕҰУ. 82-б.
Шартты б.т. - 20,2. Таралымы - 20 дана.

Мазмұнына типография жауап бермейді.

Редакция мекен-жайы: 010008, Астана қ.,
Мұңайтпасов көшесі, 13.
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: (8-717-2) 70-95-00(ішкі 31-428)

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды