

ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ
«ХАЛЫҚ» ЖҚ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН»
ЧФ «Халық»

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN
«Halyk» Private Foundation

SERIES
PHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGY

1 (349)

JANUARY – MARCH 2024

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963
PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK



ЧФ «ХАЛЫҚ»

В 2016 году для развития и улучшения качества жизни казахстанцев был создан частный Благотворительный фонд «Халык». За годы своей деятельности на реализацию благотворительных проектов в областях образования и науки, социальной защиты, культуры, здравоохранения и спорта, Фонд выделил более 45 миллиардов тенге.

Особое внимание Благотворительный фонд «Халык» уделяет образовательным программам, считая это направление одним из ключевых в своей деятельности. Оказывая поддержку отечественному образованию, Фонд вносит свой посильный вклад в развитие качественного образования в Казахстане. Тем самым способствуя росту числа людей, способных менять жизнь в стране к лучшему – профессионалов в различных сферах, потенциальных лидеров и «великих умов». Одной из значимых инициатив фонда «Халык» в образовательной сфере стал проект *Ozgeris powered by Halyk Fund* – первый в стране бизнес-инкубатор для учащихся 9-11 классов, который помогает развивать необходимые в современном мире предпринимательские навыки. Так, на содействие малому бизнесу школьников было выделено более 200 грантов. Для поддержки талантливых и мотивированных детей Фонд неоднократно выделял гранты на обучение в Международной школе «Мирас» и в *Astana IT University*, а также помог казахстанским школьникам принять участие в престижном конкурсе «*USTEM Robotics*» в США. Авторские работы в рамках проекта «Тәлімгер», которому Фонд оказал поддержку, легли в основу учебной программы, учебников и учебно-методических книг по предмету «Основы предпринимательства и бизнеса», преподаваемого в 10-11 классах казахстанских школ и колледжей.

Помимо помощи школьникам, учащимся колледжей и студентам Фонд считает важным внести свой вклад в повышение квалификации педагогов, совершенствование их знаний и навыков, поскольку именно они являются проводниками знаний будущих поколений казахстанцев. При поддержке Фонда «Халык» в южной столице был организован ежегодный городской конкурс педагогов «*Almaty Digital Ustaz*».

Важной инициативой стал реализуемый проект по обучению основам финансовой грамотности преподавателей из восьми областей Казахстана, что должно оказать существенное влияние на воспитание финансовой грамотности и предпринимательского мышления у нового поколения граждан страны.

Необходимую помощь Фонд «Халык» оказывает и тем, кто особенно остро в ней нуждается. В рамках социальной защиты населения активно проводится работа по поддержке детей, оставшихся без родителей, детей и взрослых из социально уязвимых слоев населения, людей с ограниченными возможностями, а также обеспечению нуждающихся социальным жильем, строительству социально важных объектов, таких как детские сады, детские площадки и физкультурно-оздоровительные комплексы.

В копилку добрых дел Фонда «Халык» можно добавить оказание помощи детскому спорту, куда относится поддержка в развитии детского футбола и карате в нашей стране. Жизненно важную помощь Благотворительный фонд «Халык» оказал нашим соотечественникам во время недавней пандемии COVID-19. Тогда, в разгар тяжелой борьбы с коронавирусной инфекцией Фонд выделил свыше 11 миллиардов тенге на приобретение необходимого медицинского оборудования и дорогостоящих медицинских препаратов, автомобилей скорой медицинской помощи и средств защиты, адресную материальную помощь социально уязвимым слоям населения и денежные выплаты медицинским работникам.

В 2023 году наряду с другими проектами, нацеленными на повышение благосостояния казахстанских граждан Фонд решил уделить особое внимание науке, поскольку она является частью общественной культуры, а уровень ее развития определяет уровень развития государства.

Поддержка Фондом выпуска журналов Национальной Академии наук Республики Казахстан, которые входят в международные фонды Scopus и Wos и в которых публикуются статьи отечественных ученых, докторантов и магистрантов, а также научных сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов нашей страны является не менее значимым вкладом Фонда в развитие казахстанского общества.

**С уважением,
Благотворительный Фонд «Халык»!**

БАС РЕДАКТОР:

МУТАНОВ Ғалымқайыр Мұтанұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының м.а. (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

МАМЫРБАЕВ Өркен Жұмажанұлы, ақпараттық жүйелер мамандығы бойынша философия докторы (Ph.D), ҚР БҒМ Ғылым комитеті «Ақпараттық және есептеуші технологиялар институты» РМК жауапты хатшысы (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

БАЙГУНЧЕКОВ Жұмаділ Жанабайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, Сатпаев университетінің Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы, (Алматы, Қазақстан), **Н=3**

ВОЙЧИК Вальдемар, техника ғылымдарының докторы (физика), Люблин технологиялық университетінің профессоры (Люблин, Польша), **Н=23**

БОШКАЕВ Қуантай Авғазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=10**

QUEVEDO Nemando, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), **Н=28**

ЖҮСІПОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), **Н=5**

РАМАЗАНОВ Тілекқабұл Сәбитұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ғылыми-инновациялық қызмет жөніндегі проректоры, (Алматы, Қазақстан), **Н=26**

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), **Н=42**

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=10**

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=12**

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), Нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), **Н=26**

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика және информатика сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 14.02.2018 ж. берілген **№ 16906-Ж** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *физика және ақпараттық коммуникациялық технологиялар сериясы.*

Қазіргі уақытта: *«ақпараттық технологиялар» бағыты бойынша ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдар тізіміне енді.*

Мерзімділігі: *жылына 4 рет.*

Тиражы: *300 дана.*

Редакцияның мекен-жайы: *050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19*
http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

МУТАНОВ Галимжаир Мутанович, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, и.о. генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

МАМЫРБАЕВ Оркен Жумажанович, доктор философии (PhD) по специальности Информационные системы, ответственный секретарь РГП «Института информационных и вычислительных технологий» Комитета науки МОН РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), **Н=7**

БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, Университет Сагпаева (Алматы, Казахстан), **Н=3**

ВОЙЧИК Вальдемар, доктор технических наук (физ.-мат.), профессор Люблинского технологического университета (Люблин, Польша), **Н=23**

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=10**

QUEVEDO Hemando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), **Н=28**

ЖУСУПОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=7**

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), **Н=5**

РАМАЗАНОВ Тлексабул Сабитович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, проректор по научно-инновационной деятельности, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=26**

ТАКИБАЕВ Нургали Жабагаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=5**

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), **Н=42**

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), **Н=10**

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=12**

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), **Н=26**

«Известия НАН РК. Серия физика и информатики».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: *Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).*

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан **№ 16906-Ж** выданное 14.02.2018 г.

Тематическая направленность: *серия физика и информационные коммуникационные технологии.* В настоящее время: *вошел в список журналов, рекомендованных ККСОН МОН РК по направлению «информационные коммуникационные технологии».*

Периодичность: *4 раз в год.*

Тираж: *300 экземпляров.*

Адрес редакции: *050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19*

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

EDITOR IN CHIEF:

MUTANOV Galimkair Mutanovich, doctor of technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, acting director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

MAMYRBAYEV Orken Zhumazhanovich, Ph.D. in the specialty "Information systems, executive secretary of the RSE "Institute of Information and Computational Technologies", Committee of Science MES RK (Almaty, Kazakhstan) **H=5**

EDITORIAL BOARD:

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

BAYGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabayevich, doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Institute of Cybernetics and Information Technologies, Department of Applied Mechanics and Engineering Graphics, Satbayev University (Almaty, Kazakhstan), **H=3**

WOICIK Waldemar, Doctor of Phys.-Math. Sciences, Professor, Lublin University of Technology (Lublin, Poland), **H=23**

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), **H=28**

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), **H=5**

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=26**

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), **H=42**

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=12**

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), **H=26**

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

Series of physics and informatics.

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. 16906-ЖК**, issued 14.02.2018
Thematic scope: *series physics and information technology.*

Currently: *included in the list of journals recommended by the CCSES MES RK in the direction of «information and communication technologies».*

Periodicity: *4 times a year.*

Circulation: *300 copies.*

Editorial address: *28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19*

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

NEWS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 1. Number 349 (2024). 21–31

<https://doi.org/10.32014/2024.2518-1726.239>

FTAMP 28.23.13

УДК 004.67

© **Z. Alimova***, **N. Dyussengazina**, **A. Abenova**, **G. Balgabayeva**,
L. Issabekova, 2024

Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan.

E-mail: d-no@inbox.ru

APPLICATION OF THE I / O MODEL OF V. LEONTIEV IN IDENTIFYING IMPLICIT CONNECTIONS IN DATA

Z. Alimova — postdoctoral fellow, Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

E-mail: jarasovajanar@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-6115-5941>;

N. Dyussengazina — senior lecturer, Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

E-mail: d-no@inbox.ru. <https://orcid.org/0009-0007-3182-5637>;

A. Abenova — senior lecturer, Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

E-mail: Asem.abenova_01@mail.ru. <https://orcid.org/0009-0002-8820-6400>;

G. Balgabayeva — senior lecturer, Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

Email: galia_tan@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-7474-3232>;

L. Issabekova — senior lecturer, Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

Email: lz_1974@bk.ru. <https://orcid.org/0009-0007-9593-6838>.

Abstract. This article discusses the use of the I/O method to identify fuzzy relationships in large datasets. The input-output method proposed by V. Leontiev in the framework of economic analysis is being actively studied in order to identify non-obvious connections in various fields, including the analysis of big data. The article provides the theoretical foundations and a practical example of the application of this method in the processing of data on the financial sector in the table of intersectoral relations of the Republic of Kazakhstan (in billions of US dollars), obtained from the report of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) for 2019, as well as the results obtained by computer implementation on the Excel processor. The purpose of this article is to show that when determining the presence of a problem in the field related to datasets, i.e. using the input-output method proposed by V. Leontiev in the context of a fuzzy logic system as one of the most effective methods of collecting and preparing, cleaning data, it is possible to identify the problem and conduct its further in-depth analysis. As a result of the analysis, the values of supply and demand in the financial sector of Kazakhstan were identified, and these results showed the presence of a problem associated with significant volatility of business activity and inflation in this area. Thus, analyzing the principles of operation of the fuzzy logic system

based on the I/O model, it was found that it has a certain place in the description of hidden structures in data and, accordingly, this topic requires in-depth study. The results of the study show the effectiveness of the I/O method in identifying hidden relationships in big data, which contributes to a deeper understanding of complex structures and patterns in information flows. The results are of interest to researchers in the field of data analysis and developers of methods for processing large amounts of information.

Keywords: I/O method, fuzzy logic, finance, data analysis, implicit connections

This work was financially supported by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (grant AP14972847).

© Ж.С. Алимова*, Н.Н. Дюсенгазина, А.Т. Абеннова, Г.С. Балгабаева,
Л.З.Исабекова, 2024

«Торайғыров университеті» КЕАҚ, Павлодар, Қазақстан.

E-mail: *d-no@inbox.ru*

ДЕРЕКТЕРДЕГІ АЙҚЫН ЕМЕС БАЙЛАНЫСТАРДЫ АНЫҚТАУДА ЛЕОНТЬЕВТИҢ ЕНГІЗУ-ШЫҒАРУ МОДЕЛІН ҚОЛДАНУ

Ж. Алимова — постдокторант, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, Павлодар, Қазақстан

E-mail: *jarasovajanar@mail.ru*. <https://orcid.org/0000-0002-6115-5941>;

Н. Дюсенгазина — аға оқытушы, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, Павлодар, Қазақстан

E-mail: *d-no@inbox.ru*. <https://orcid.org/0009-0007-3182-5637>;

А. Абеннова — аға оқытушы, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, Павлодар, Қазақстан

E-mail: *Asem.abenova_01@mail.ru*. <https://orcid.org/0009-0002-8820-6400>;

Г. Балгабаева — аға оқытушы, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, Павлодар, Қазақстан

Email: *galia_tan@mail.ru*. <https://orcid.org/0000-0002-7474-3232>;

Л. Исабекова — аға оқытушы, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, Павлодар, Қазақстан

Email: *lz_1974@bk.ru*. <https://orcid.org/0009-0007-9593-6838>.

Аннотация. Бұл мақалада үлкен деректер жиынтығындағы айқын емес байланыстарды анықтау үшін енгізу-шығару әдісін қолдану қарастырылады. В. Леонтьевтің экономикалық талдау аясында ұсынған енгізу-шығару әдісі әртүрлі салалардағы, соның ішінде үлкен деректерді талдаудағы айқын емес байланыстарды ашу мақсатында белсенді түрде зерттелуде. Мақалада, экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) 2019 жылғы есебінен алынған Қазақстан Республикасының салааралық қатынастар кестесіндегі (миллиард АҚШ долларымен) қаржы саласы бойынша деректерді өңдеу барысында, осы әдісті қолданудың теориялық негіздері мен практикалық мысалы келтіріледі, сонымен қатар, оны Excel процессорында компьютерлік жүзеге асыру арқылы алынған нәтижесі келтірілген. Мақаланы жазудағы мақсат – деректер жиынына қатысты салада мәселенің бар-жоқтығын анықтау кезінде, яғни, деректерді жинау мен дайындау, тазалаудың тиімді әдістерінің бірі ретінде бұлыңғыр логика жүйесі контекстінде В. Леонтьевтің ұсынған енгізу-шығару әдісін қолдану арқылы, мәселені анықтауға және

оған әрі қарай терең талдау жасауға мүмкіндік алуға болатынын көрсету. Талдау нәтижесінде, Қазақстанның қаржы саласындағы ұсыныс пен сұраныс құндары анықталды және бұл нәтижелер осы саладағы іскери белсенділік пен инфляцияның айтарлықтай тұрақсыздығына қатысты мәселенің бар екендігін көрсетті. Осылайша, енгізу-шығару моделі негізінде бұлыңғыр логика жүйесінің жұмыс істеу принциптерін талдай отырып, оның деректердегі жасырын құрылымдарды сипаттауда нақты орны бар және сәйкесінше, бұл тақырып терең зерттеуді талап ететіні анықталды. Зерттеу нәтижелері ақпараттық ағындардағы күрделі құрылымдар мен заңдылықтарды тереңірек түсінуге ықпал ететін үлкен деректердегі жасырын қатынастарды анықтаудағы енгізу-шығару әдісінің тиімділігін көрсетеді. Нәтижелер деректерді талдау саласындағы зерттеушілер мен үлкен көлемдегі ақпаратты өңдеу әдістерін жасаушылар үшін қызығушылық тудырады.

Түйін сөздер: енгізу-шығару әдісі, бұлыңғыр логика, қаржы, деректерді талдау, айқын емес байланыстар

Бұл зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитетінен бөлінетін жобаны гранттық қаржыландыру (№АР14972847 грант) шеңберінде орындалды.

© Ж.С. Алимова*, Н.Н. Дюсенгазина, А.Т. Абеннова, Г.С. Балгабаева,
Л.З. Исабекова, 2024

НАО «Торайгыров университет», Павлодар, Казахстан.

E-mail: *d-no@inbox.ru*

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ВВОДА-ВЫВОДА В. ЛЕОНТЬЕВА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ НЕЯВНЫХ СВЯЗЕЙ В ДАННЫХ

Алимова Ж. — постдокторант, НАО «Торайгыров университет», Павлодар, Казахстан

E-mail: *jarasovajanar@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-6115-5941>;

Дюсенгазина Н. — старший преподаватель, НАО «Торайгыров университет», Павлодар, Казахстан

E-mail: *d-no@inbox.ru*, <https://orcid.org/0009-0007-3182-5637>;

Абеннова А. — старший преподаватель, НАО «Торайгыров университет», Павлодар, Казахстан

E-mail: *Asem.abenova_01@mail.ru*, <https://orcid.org/0009-0002-8820-6400>;

Балгабаева Г. — старший преподаватель, НАО «Торайгыров университет», Павлодар, Казахстан

Email: *galia_tan@mail.ru*, <https://orcid.org/0000-0002-7474-3232>;

Исабекова Л. — старший преподаватель, НАО «Торайгыров университет», Павлодар, Казахстан

Email: *lz_1974@bk.ru*, <https://orcid.org/0009-0007-9593-6838>.

Аннотация. В статье рассматривается использование метода ввода-вывода для выявления нечетких связей в больших наборах данных. Метод ввода-вывода, предложенный В. Леонтьевым в рамках экономического анализа, активно изучается с целью выявления неочевидных связей в различных областях, в том числе в анализе больших данных. В статье приводятся

теоретические основы и практический пример применения данного метода при обработке данных в финансовой сфере в таблице межотраслевых отношений Республики Казахстан (в миллиардах долларов США), полученной из отчета Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) за 2019 год, а также результаты, полученные путем его компьютерной реализации на процессоре Excel. Цель статьи – показать, что при наличии проблемы в области, связанной с наборами данных, т.е. с использованием метода ввода-вывода, предложенного В. Леонтьевым в контексте системы нечеткой логики как одного из наиболее эффективных методов сбора и подготовки, очистки данных, можно выявить проблему и провести ее дальнейший глубокий анализ. В результате анализа были определены ценности предложения и спроса в финансовой сфере Казахстана, и результаты показали наличие проблемы, связанной со значительной волатильностью деловой активности и инфляции в данной сфере. Таким образом, анализируя принципы функционирования системы нечеткой логики на основе модели ввода-вывода, было установлено, что она имеет определенное место в описании скрытых структур в данных и, соответственно, эта тема требует глубокого изучения. Результаты исследования показывают эффективность метода ввода-вывода в выявлении скрытых отношений в больших данных, что способствует более глубокому пониманию сложных структур и закономерностей в информационных потоках. Результаты представляют интерес для исследователей в области анализа данных и разработчиков методов обработки больших объемов информации.

Ключевые слова: метод ввода-вывода, нечеткая логика, финансы, анализ данных, нечеткие связи

Данное исследование выполняется в рамках грантового финансирования проекта (грант №АР14972847) Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Кіріспе

Қазіргі қоғамда, деректердің көлемі қарқынды өсуіне орай, олардан құнды деректерді алуға бірегей мүмкіндіктер туындап отыр. Бұл өз кезегінде зерттеушілер мен аналитиктерді, осы күрделі деректер жиынтығындағы айқын емес байланыстар мен заңдылықтарды анықтау мәселесіне әкеп тіреді. Әрине, мұндай жағдайларда құнды ақпаратты алу және тиімді талдау үшін инновациялық әдістер мен модельдерді қолдану қажет болатыны анық. Бұл жердегі негізгі мәселе — үлкен көлемдегі және үлкен өлшемдегі деректердің, көбінесе құрылымданбаған немесе әлсіз құрылымданған болуының салдарынан, олардың арасындағы байланыстарды қарапайым талдау әдістерімен анықтау мүмкін еместігінде. Сондықтан, қазіргі таңда, осы үлкен көлемді деректерді зерттеуде, терең талдауды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін тиімді жаңа аналитикалық тәсілдерді ұсыну маңызды бағыттардың бірі болып отыр. Осы орайда, әртүрлі деректер жиынтығындағы

айқын емес байланыстарды ашудың қуатты құралы ретінде, соңғы кездері жиі қолданылып жүрген бұлыңғыр логика жүйесінің өзектілігін атап өткен жөн. Зерттеу барысында, деректердегі айқын емес байланыстарды анықтау үшін В.Леонтьевтің енгізу-шығару моделі тәсіліне негізделген бұлыңғыр логика жүйесін қолдану қарастырылады.

«Енгізу-шығару» кестесінің негізінде, әртүрлі салалардың арасындағы сандық айқын емес байланыстарды анықтау идеясын, алғаш рет XX ғасырдың 30-шы жылдарында Василий Леонтьев ұсынған болатын (Леонтьев, 1936: 20). В. Леонтьевтің ұсынған кіріс-шығыс модельдері (I/O) дәстүрлі түрде физикалық байланыстарды талдау үшін пайдаланылды және олардың математикалық негіздері классикалық оқулықтарда егжей-тегжейлі көрсетілген (Звонарев, 2019: 112). Бұл модель, мысалы, керамикалық плитка өндірісі, химиялық өндіріс, тамақ өнеркәсібі және қағаз өндірісі сияқты әртүрлі секторлардың тұрақтылығын талдау үшін пайдаланылды (Bosch et al., 2015: 10; Aviso et al., 2011: 10). Содан бері, бұл әдіс қоғамның дамуына қатысты нақты ұсыныстар жасаудағы қолданбалы зерттеулер ретінде тез дами бастады. Оған келесі зерттеулердің нәтижелерін жатқызуға болады.

Мысалы, Леонтьевтің дәстүрлі статистикалық әдісін дамыта отырып, ол енгізу-шығарудың динамикалық ендірілген имитациялық моделінде жалғасын тапты. Жұмыс істеуге қабылетсіздік енгізу-шығару модельдері (ПМ) деп аталатын арнайы класы табиғи апаттар мен басқа да жойқын оқиғалардың «толқындық әсерлерін» талдау үшін белсенді қолданыла бастады (Santos et al., 2014: 68). Зерттеулерде ПМ қолдану, тәуекелдерді бағалау және басқару үшін, оларды іздеу мен ресімдеу, ақпараттың едәуір көлемін анықтау және жинақтау қажеттілігімен байланысты, жанама әсерлерді есепке алудың маңыздылығын көрсетеді. I/O және ПМ негізгі сипаттамалық құрылымы бүгінде математикалық бағдарламалау арқылы қамтамасыз етілген. Мысалы, мамандар Финляндиядағы әртүрлі сценарийлерді қолдана отырып, Парето бойынша оңтайлы өндірістік қуаттарды түзетуді анықтау үшін көп мақсатты сызықтық бағдарламалау моделін (MOLP) ұсынды (Jiang et al., 2004: 29). Бірқатар дереккөздер ПМ негізіндегі оңтайландыру моделін және әртүрлі мақсаттар үшін әртүрлі біріктіру әдістерін ұсынады (Емельянов et al., 2015: 13).

Экономика немесе өнеркәсіптік кешен ауқымында айқын емес тауарлар мен өндірістік қуаттарды бөлу үшін енгізу-шығару оңтайландыру модельдері бар (Sakharova et al., 2019: 12, Tan et al., 2016: 13).

Сонымен қоса, Леонтьев әдісінің қолдану аймағы да арта түсті:

- суды тиімді үлестіру жүйесін жасау;
- көмірқышқыл газы шығарындылары эволюциясының жүйесін аймақ-аралық талдау;
- қара металлургия мен құрылыс материалдарынан көмірқышқыл газы шығарындыларын азайту үшін, ендірілген салааралық қатынастар жүйесін талдау;

- АҚШ үшін енгізу-шығарудың гибриді моделін әзірлеу;
- энергия, су және азық-түліктің арасындағы күрделі байланысты көрсететін глобалды жеткізу тізбектерін анықтау;
- ресурстарды қолдану мен олардың арасындағы глобалды байланысты көрсететін аймақтақ талдау (Kerimkhulle et al., 2023: 10) және т.б.

Бұл бағытта, отандық зерттеушілер де бұлыңғыр логика жүйесі мен енгізу-шығару әдісін тиімді қолдану бойынша, бірқатар салаларда қолданылу ерекшеліктерін жан-жақты зерттеулерін жүргізуде. Мысалы, бұлыңғыр логика және оны өнеркәсіптік заттар интернетінің ақпараттық қауіпсіздік тәуекелін бағалауда қолдану (Kerimkhulle et al., 2023), вариациялық теңсіздіктердің жас қосарлылығы және кірістерді алмастырумен кіріс-шығыс модельдеріндегі сұранысты талдаудың параметрлік емес әдісі: қазақстан экономикасына қолдану (Kerimkhulle et al., 2023), шағын қала үшін халықтың демографиялық моделін құру және жүзеге асыру (Kerimkhulle et al., 2023), бұлыңғыр логикаға негізделген әдісті қолдана отырып, сауда мен қызмет көрсету кәсіпорындарының несиелік қабілеттілігін бағалау (Kerimkhulle et al., 2022), Қазақстанның энергетикалық саясатын тиімді жүзеге асыру жағдайында энергиямен жабдықтаудың аймақтық және салалық параметрлерін бағалау (Kerimkhulle et al., 2022), спектрлік жолақтардағы үлестік шағылысу негізінде өсімдіктердің жіктелуі (Kerimkhulle et al., 2023) және т.б.

Келтірілген зерттеулердің нәтижелері, деректердегі айқын емес байланыстарды анықтау үшін В.Леонтьевтің енгізу-шығару моделі тәсіліне негізделген бұлыңғыр логика жүйесін қолданудың ғылыми орны бар екенін және осы тақырыптағы зерттеулерді жалғастыру қажеттігін дәлелдейді.

Бұл жерде айта кететіні, деректердегі айқын емес байланыстарды анықтауда қолданылатын технологиялардың бірі үлкен деректер (Big data) саласындағы жаңа білімді түзу (data mining) технологиясы. Гетерогенді деректердің үлкен массивінің пайдасын көру үшін олардан пайдалы заңдылықтарды табу керек: ұқсастықтар, айырмашылықтар, жалпы категориялар және т.б. Мұндай заңдылықтарды іздеу процесі data mining деп аталады – деректерді өндіру немесе деректерді терең талдау. Яғни, data mining – бұл деректердің үлкен көлемінен айқын емес байланыстарды анықтау арқылы жаңа мағыналы ақпаратты алу технологиясы. Сонымен, жалпы, data mining-ті айқын емес, объективті және іс жүзінде пайдалы заңдылықтарды үлкен көлемде іздеуге арналған технология ретінде сипаттауға болады. Ол үлкен көлем мен өлшемдегі құрылымдалмаған деректерді талдауға арналған тиімді әдістер мен алгоритмдерге негізделген. Негізгі мәселе – үлкен көлемдегі және үлкен өлшемдегі деректер құрылым мен байланыстардан айырылған болып көрінеді. Деректерден жаңа білім түзу технологиясының мақсаты – бұл құрылымдарды анықтау және бір қарағанда хаос пен айқындалмағандық басым болатын деректердегі заңдылықтарды табу.

Data Mining технологиясын қолдану бірнеше қадамнан тұрады:

- мәселені айқындау – тапсырманы қою: деректерді жіктеу, сегменттеу, болжамды модельдерді құру, болжау;

- деректерді жинау және дайындау – деректерді жинау және дайындау, тазалау, тексеру, қайталанатын жазбаларды жою;

- модель құру – модель құру, дәлдікті бағалау;

- білімді енгізу – тапсырманы шешу үшін модельді қолдану.

Кейбір жағдайда, мәселені айқындаудың өзі, деректерді жинау мен дайындау кезеңінде ғана анықталуы мүмкін. Мысалы, қандай да бір әлсіз құрылымданған деректер жиынынан жаңа білім түзу керек болса, алдымен, бұл деректерді әрі қарай талдауға қажетті түрге келтіру керек. Яғни, бірінші ретте, әртүрлі әдістерді пайдаланып, деректерді жинау және дайындау, тазалау, тексеру, қайталанатын жазбаларды жою сияқты амалдарды орындау қажеттігі туындайды. Міне, осы сәтте, біз қолданатын әдістердің бірі ретінде енгізу-шығару моделін айтуға болады. Енгізу-шығару әдісі арқылы, әрі қарай талдауға арнап деректерді жинақтау кезінде алынған деректердің арасында, кейбір есептеу шарттарын қанағаттандырмайтын нәтижелердің бар екендігі айқындалуы мүмкін. Бұл өз кезегінде, осы деректер жиынына қатысты салада мәселенің бар екендігін көрсетеді. Демек, деректерді жинау және дайындау, тазалаудың тиімді әдістерін қолдану арқылы, мәселені анықтауға және оған әрі қарай терең талдау жасауға мүмкіндік алуға болады.

Осы мақалада келтірілетін есептеу нәтижелерін алу үшін, алғашқы деректер ретінде экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) 2019 жылғы есебінен алынған Қазақстан республикасының салааралық қатынастар кестесі (миллиард АҚШ долларымен) қолданылды. Бұл деректердегі айқын емес байланыстарды анықтау үшін В.Леонтьевтің енгізу-шығару моделін қолдану нәтижелері қарастырылды. Есептеулер Excel процессорында компьютерлік жүзеге асырылды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Осы мақалаға енген зерттеу нәтижелерін алуда, математикалық енгізу-шығару моделі теориялары мен әдістері күрделі объектілердің жүйелік тәсілі ретінде, айырымдылық дифференциалдық теңдеулер, Excel процессоры және басқа тәжірибелер пайдаланылды.

Туындыларға қатысты шешілмеген тұрақты коэффициенттері бар бірінші дәрежелі сызықтық дифференциалдық теңдеулер жүйесі, В. Леонтьевтің динамикалық моделі деп аталатыны белгілі:

$$X(t) = AX(t) + B \frac{dX(t)}{dt} + C(t). \quad (1)$$

Мұндағы,

$X(t) = [x_j(t)]$ – өндіріс көлемінің баған-векторы;

$dX(t)/dt = [dx^j(t)/dt]$ – өндірістің абсолютті өсімінің баған-векторы;

$C(t)$ – тұтыну баған-векторы;

$A = (a_{ij})$ – тікелей материалдық шығындар коэффициенттерінің матрицасы;
 $B = (b_{ij})$ – өндіріс өсімінің капитал сыйымдылығы коэффициенттерінің матрицасы, $i, j \in J$; $J = \{1, 2, \dots, n\}$.

Салааралық баланстың статикалық және динамикалық модельдері арасындағы сәйкестікті анықтайтын матрицалық теңдеулерді ескере отырып, дифференциалдық теңдеулердің келесі жүйесін зерттеуге болады:

$$Y(t) = B(E - A)^{-1} \frac{dY(t)}{dt} + C(t), \quad (2)$$

Мұндағы, $B(E - A)^{-1}$ – капитал сыйымдылығының толық өсу коэффициенттерінің матрицасы.

Дифференциалдық теңдеулер теориясына сәйкес (1) және (2) жүйелерді шешу үш кезеңде жүзеге асырылады:

- а) $C(t)=0$ үшін біртекті теңдеулер жүйесінің жалпы шешімі анықталады;
- б) біртекті емес жүйенің белгілі бір шешімі табылады;
- в) жалпы шешімнің белгісіз тұрақтылары бастапқы шарттардан есептеледі.

Бұл жердегі, салааралық талдау дегеніміз – күрделі экономикалық жүйедегі әртүрлі секторлардың арасындағы байланыстарды жүйелік квантификациялау әдісі. Экономикадағы секторлардың арасындағы өзара тәуелділіктер – қандай да бір уақыт аралығында өндірілген және қолданылған өнім мен қызметтің әрқайсысының агрегирленген шығарындылары мен оған кеткен жалпы шығынның арасындағы теңгерімдікті көрсететін сызықтық теңдеулер жүйесімен сипатталады. Сәйкесінше, бұл жүйенің технологиялық құрылымы, осы жүйенің барлық секторларының технологиялық коэффициенттерінің «кіріс-шығыс» матрицасымен ұсынылады. Сонымен бірге, бұл матрица, теңгерімдік қатынастарға негіз болатын көптеген параметрлерді қамтиды.

Осыларды ескере отырып В. Леонтьевтің аталған енгізу-шығару әдісін пайдаланып, деректердегі айқын емес байланыстарды анықтауды Excel процессорында компьютерлік жүзеге асыру барысында, салааралық қатынастар кестесінен алынған деректер қолданылды. Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) 2019 жылғы есебінен алынған Қазақстан республикасының салааралық қатынастар кестесінің (миллиард АҚШ долларымен) Қаржы саласына қатысты талдау жасалды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Есептеулер нәтижесінде, Қазақстанның қаржы саласындағы ұсыныс пен сұраныс құндары анықталды (1-кесте).

Кесте 1. Қазақстанның қаржы саласындағы ұсыныс пен сұраныс құндары (миллиард АҚШ долларымен, (ЭЫДҰ) 2019 жылғы есебінен алынған деректерге негізделген).

Жыл	Ұсыныс құны	Сұраныс құны	Жыл	Ұсыныс құны	Сұраныс құны
1995	2,64	2,63	2007	10,42	14,70
1996	2,70	2,72	2008	13,96	18,33
1997	2,89	2,96	2009	12,71	16,14

1998	2,86	3,01	2010	16,75	19,70
1999	2,23	2,24	2011	19,05	21,89
2000	2,52	2,23	2012	20,58	23,96
2001	3,05	2,71	2013	20,58	23,96
2002	3,47	2,96	2014	17,47	26,02
2003	3,47	2,96	2015	16,60	24,05
2004	5,87	4,54	2016	13,12	18,43
2005	7,86	6,08	2017	14,98	20,77
2006	11,43	7,59	2018	14,02	21,05

Бұл жерде ескертіні, ұсыныс құны нәтижелік белгі ретінде «Жалақы және салықтар», «Жалпы жинақтар», «Импорттар» сияқты факторлық белгілерді қамтиды. Ал, сұраныс құны «Ақырғы қажеттілік», «Негізгі капиталдың жалпы жинақталуы», «Экспорт» факторларына негізделген.

Көріп тұрғанымыздай, Қазақстан Республикасының қаржы саласында 1995–2018 жылдар арасындағы салааралық қатынастар кестесінің негізінде, енгізу-шығару әдісін қолдану арқылы есептелген ұсыныс пен сұраныс құндарының арасында едәуір ауытқулар байқалады. Және осы нәтижеге сүйене отырып, Қазақстанда 1995–2005 жылдар арасында ұсыныс пен сұраныс құндары теңгерімдік күйге жақын болғанымен, 2006–2018 жылдар арасында іскери белсенділік пен инфляцияның тұрақсыздығы айтарлықтай байқалатынын айтуға болады. Яғни, Қазақстанның қаржы саласында терең талдауды талап ететін мәселе бар екені айқындалды.

Қорытынды

Бұл мақалада деректерді салааралық талдау кезінде, ондағы мәселелерді нақтылау үшін деректердегі айқын емес байланыстарды анықтауда, бұлыңғыр логика жүйесіне негізделген, Василий Леонтьевтің енгізу-шығару теориясы мен әдісінің қолданылуы қарастырылды. Талдау нәтижесінде, Қазақстанның қаржы саласындағы ұсыныс пен сұраныс құндары анықталды және бұл нәтижелер осы саладағы іскери белсенділік пен инфляцияның айтарлықтай тұрақсыздығына қатысты мәселенің бар екендігін көрсетті. Осылайша, енгізу-шығару моделі контекстінде бұлыңғыр логика жүйесінің жұмыс істеу принциптерін талдай отырып, оның деректердегі жасырын құрылымдарды сипаттауда нақты орны бар және сәйкесінше, бұл тақырып терең зерттеуді талап ететіні анықталды. Сонымен қатар, келтірілген мәліметтер деректер әлеміндегі күрделі қатынастарды түсіну үшін жаңа көкжиектер ашатын осы бағыттағы қосымша зерттеулерді ынталандырады деп үміттенеміз.

Мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің ИРН АР14972847 «Деректердегі айқын емес байланыстарды анықтау мен терең талдауды жүзеге асыратын алгоритмі мен компьютерлік бағдарламасын әзірлеу» мемлекеттік бюджеттік жобасын орындау барысында жазылды.

ӘДЕБИЕТТЕР

Ависо К.Б., Тан Р.Р., Кулаба А.Б., Круз Дж.Б. (2011). Су ізінің шектеулері жағдайында экологиялық өнеркәсіптік жеткізу тізбегін оңтайландыруға арналған анық емес енгізу-шығару моделі. *J.Clean. Өндіріс.* – 19, – 187–196. (ағыл.).

Бош М., Йохем Д., Веймар Х., Дитер М. (2015). Германиядағы ағаш және қағаз ағынының физикалық кіріс-шығыс есебі. Ресурстар, сақтау және қайта өңдеу. – 94 том. – 99–109 беттер. – ISSN 0921–3449, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.11.014> (ағыл. тілінде).

Цзян П., Хаймес Y.Y., (2004). Леонтьев негізіндегі өзара тәуелді жүйелер үшін тәуекелдерді басқару. – Тәуекелді талдау. – 2004 қазан. – 24(5):1215-29. – doi: 10.1111/j.0272-4332.2004.00520.x. – PMID: 15563289 (ағылш.).

Кэтли Б. Ависо, Раймонд Р. Тан, Элвин Б. Кулаба, Хосе Б. Круз, (2011). Су ізінің шектеулері жағдайында эко-өнеркәсіптік жеткізу тізбегін оңтайландыруға арналған анық емес енгізу-шығару моделі. – Таза өндіріс журналы, – 19-том. – 2–3 басылымдар, – 187–196 бб. – ISSN 0959–6526, – <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.09.003> (ағылш.).

Керімқұл С., Алимова Ж., Сланбекова А., Байзақов Н., Азиева Г., Қойшыбаева. (2022). «Ресурс пен қосылған құнды бағалау үшін Леонтьев енгізу-шығару моделін пайдалану», *SIST 2022–2022 Ақылды ақпараттық жүйелер мен технологиялар бойынша халықаралық конференция, еңбектер.* – *SIST 2022.* – IEEE. – Нұр Сұлтан. – DOI: 10.1109/SIST54437.2022.9945746. (ағылш.).

Керімқұл С., Қойшыбаева М., Сланбекова А., Алимова Ж., Байзақов Н., Азиева Г. (2023). Шағын қала үшін демографиялық популяция моделін құру және жүзеге асыру. – Инженерлік ғылымдар туралы еңбектер, 2023, – 5(3), – 383–390. – <https://doi.org/10.24874/PES05.03.003> ISSN: 2620-2832. (ағылш.).

Леонтьев В. (1936). «Америка Құрама Штаттарының экономикалық жүйелеріндегі сандық кіріс және шығыс қатынастары», *Rev. Econ. Stat.*, – 18, – 1936, – 105–125 б. (ағылш.).

ЭЫДҰ негізгі беті. – <https://stats.oecd.org>.

Сахарова Л.В., Кузьминов А.Н. (2019). Logit кешені – Mamdani үлгілері және анық емес логикалық қорытынды негізінде кәсіпорынның банкроттық тәуекелін бағалауды біріктіру. Springer. Кешенді жүйелер: жүйелердегі, шешімдер мен бақылаудағы цифрлық дәуірдегі инновациялар және тұрақтылық. – 282-том. 2019. – 213–225 бб. – <https://doi.org/10.1007/978-3-030-44703-8> (ағылш.).

Сантош Дж.Р., Эррера Л.К., Ю К.Д., Пагсуолин С.А., Тан Р.Р. (2014). Бір-біріне тәуелді жүйелер үшін апатқа дайындыққа әсер ететін жұмыс күшінің сыни дәрежесінің тәуекелдерін талдаудағы соңғы деңгей. Тәуекелді талдау. 2014 маусым. – 34(6):1056-68. – doi: 10.1111/risa.12183. – *Epub* 2014. – 4 наурыз. – PMID: 24593287. (ағылш.).

Тан Р.Р., Ависо К.Б., Каяманда К.Д., Чиу А.С.Ф., Проментилла М.А.Б., Убандо А.Т., Ю К.Д.С., (2016). Өнеркәсіптік кешендердегі оңтайлы дағдарыс операциялары үшін анық емес сызықтық бағдарламалау кәсіпорынның енгізу-шығару моделі. *Int. J. Prod. Econ.* – <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.10.012>, баспасөзде. (ағылш.).

Емельянов А.А., Шильникова О.В., Емельянова Н.З. (2015). Модельдеу нәтижелері бойынша өндірістік бағдарламаларды оңтайландыру. Қолданбалы информатика. – №3 (57). (орыс.).

Звоначев С.В. (2019). Математикалық модельдеу негіздері: оқу құралы. – Екатеринбург: Орал университетінің баспасы, – 2019. – 112 б. (орыс.).

REFERENCES

Aviso K.B., Tan R.R., Culaba A.B., Cruz J.B., (2011). Fuzzy input-output model for optimizing eco industrial supply chains under water footprint constraints. *J.Clean. Prod.* – 19, – Pp. 187–196. (in Eng.).

Bosch M., Jochem D., Weimar H., Dieter M., (2015). Physical input-output accounting of the wood and paper flow in Germany. *Resources, Conservation and Recycling.* – Volume 94. – Pp. 99–109. – ISSN 0921–3449, – <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.11.014> (in Eng.).

Jiang P., Haimes Y.Y., (2004). Risk management for Leontief-based interdependent systems. *Risk*

Anal. – 2004 Oct. – 24(5). – 1215–29. – doi: 10.1111/j.0272-4332.2004.00520.x. – PMID: 15563289. (in Eng.).

Kathleen B. Aviso, Raymond R. Tan, Alvin B. Culaba, Jose B. Cruz (2011). Fuzzy input–output model for optimizing eco-industrial supply chains under water footprint constraints. *Journal of Cleaner Production*. – Volume 19. – Issues 2–3. – Pp. 187–196. – ISSN 0959–6526, – <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.09.003>. (in Eng.).

Kerimkhulle S., Alimova Z., Slanbekova A., Baizakov N., Azieva G., Koishybayeva. (2022). «The Use Leontief Input-Output Model to Estimate the Resource and Value Added». – SIST 2022–2022. International Conference on Smart Information Systems and Technologies, Proceedings. – SIST 2022. – IEEE. – Nur Sultan. – DOI: 10.1109/SIST54437.2022.9945746. (in Eng.).

Kerimkhulle S., Koishybayeva M., Slanbekova A., Alimova Z., Baizakov N., Azieva G. (2023). Created and Realization of a Demographic Population Model for a Small City. *Proceedings on Engineering Sciences, 2023*, – 5(3), – 383–390. – <https://doi.org/10.24874/PES05.03.003> ISSN: 2620-2832. (in Eng.).

Leontief W. (1936). «Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States», *Rev. Econ. Stat.*, 18, – 1936. – Pp. 105–125. (in Eng.).

OECD Homepage. <https://stats.oecd.org>.

Sakharova L.V., Kuzminov A.N. (2019). Aggregation of Enterprise Bankruptcy Risk Assessments Based on Logit Complex—Mamdani Models and Fuzzy Logic Inference. *Springer. Complex Systems: Innovation and Sustainability in the Digital Age Studies in Systems, Decision and Control*. – Volume 282. 2019. – Pp. 213–225. – <https://doi.org/10.1007/978-3-030-44703-8> (in Eng.).

Santos J.R., Herrera L.C., Yu K.D., Pagsuyoin S.A., Tan R.R. (2014). State of the art in risk analysis of workforce criticality influencing disaster preparedness for interdependent systems. *Risk Anal.* – 2014 Jun. – 34(6):1056–68. – doi: 10.1111/risa.12183. – Epub 2014 Mar 4. – PMID: 24593287. (in Eng.).

Tan R.R., Aviso K.B., Cayamanda C.D., Chiu A.S.F., Promentilla M.A.B., Ubando A.T., Yu K.D.S., (2016). A fuzzy linear programming enterprise input-output model for optimal crisis operations in industrial complexes. *Int. J. Prod. Econ.* – <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.10.012>, in press. (in Eng.).

Yemelyanov A.A., Shilnikova O.V., Yemelyanova N.Z. (2015). Optimization of production programs based on simulation results. *Applied Informatics*. – No.3 (57). (in Rus.).

Zvonarev S.V. (2019). *Fundamentals of mathematical modeling: a textbook*. – Yekaterinburg: Ural University Press, 2019. – 112 p. (in Rus.).

МАЗМҰНЫ

К.С. Алдажаров, С.К. Батырхан АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІКТИҢ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ МОДЕЛІН ТАЛДАУ.....	7
Ж.С. Алимова, Н.Н. Дюсенгазина, А.Т. Абеннова, Г.С. Балгабаева, Л.З. Исабекова ДЕРЕКТЕРДЕГІ АЙҚЫН ЕМЕС БАЙЛАНЫСТАРДЫ АНЫҚТАУДА В. ЛЕОНТЬЕВТИҢ ЕНГІЗУ-ШЫҒАРУ МОДЕЛІН ҚОЛДАНУ.....	21
А.Х. Абишева, Б.Б. Ибраева, Н.Т. Телибаева, Д. Муса, К.Г. Балгинбаева ГЕОИНФОРМАТИКА: ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР СИНТЕЗІ.....	32
А.С. Баегизова, А.Х. Касымова, А.М. Бисенгалиева, Б.О. Мухаметжанова, М.Ж. Базарова МӘТІНДІК СИПАТТАМАЛАРҒА НЕГІЗДЕЛГЕН ГЕНЕРАТИВТИ ҚАРСЫЛАС ЖЕЛШЕРДІ ПАЙДАЛАНЫП КЕСКІНДЕРДІ ЖАСАУ.....	43
А.Г. Батырханов, С.Р. Шармуханбет ЛАТЫН ЖӘНЕ ҚАЗАҚ ЛАТЫН ӘЛІПБИІ.....	59
Д.Г. Габдуллаев, И. Жансері, А.Б. Айдарбекова, Ш.Ж. Мусиралиева ТЕРЕҢ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІНІҢ НЕГІЗІНДЕ СУРЕТТЕРГЕ СТЕГОТАЛДАУ ЖАСАУ.....	75
А.Х. Давлетова, Е.Т. Асан, А.Х. Касымова, А.Б. Медешова БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІ ҚОЛДАНУДЫҢ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ МЕН КЕМШІЛІКТЕРІ.....	99
Б.А. Ерназарова, В.В. Стекольников, К.А. Айтбозова, С.Х. Сарамбетова, С.Д. Абжанов ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ОНЫ БІЛІМ БЕРУДЕ ҚОЛДАНУ.....	110
Т. Жукабаева, Л. Жолшиева, А. Адамова, Е. Марденов, Н. Карабаев СЫМСЫЗ СЕНСОРЛЫҚ ЖЕЛШЕРГЕ ШАБУЫЛДАРДЫ АНЫҚТАУ ҮШІН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ: XGBOOST ЖӘНЕ SGD ТИІМДІЛІГІН ТАЛДАУ.....	121
А.М. Джумагалиева, А.Ә. Шекербек, М.Г. Байбулова, А.И. Онгарбаева, А.К. Токкулиева ЭЛЕКТРОНДЫҚ ДАУЫС БЕРУ ЖҮЙЕСІНЕ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЕНГІЗУДІ ТАЛДАУ.....	136
А.А. Исмаилова, А.А. Нурпейсова, Ж.Т. Бельдеубаева, Г.О. Исакова, Н.Т. Исаева ОФТАЛЬМОЛОГИЯДА ТОР ҚАБЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРЫН ТАЛДАУ ҮШІН ТЕРЕҢ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ.....	152
А.Е. Ибраимкулов, А.С. Еримбетова, Б. Сакенов МӘТІНДІ ҚАЗАҚ ТІЛІНЕН ЫМДАУ ТІЛІНЕ КОМПЬЮТЕРЛІК АУДАРУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ МӘСЕЛЕЛЕРІ.....	166
Г.Н. Кажатова, Ж.Т. Бельдеубаева, А.А. Исмаилова, А.А. Нурпейсова, Г.О. Исакова КОРПОРАТИВТІК БІЛІМДІ БАСҚАРУДАҒЫ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР.....	177
М.Ж. Қалдарова, А.С. Аканова, А.Е. Назырова, А.С. Муканова, Г.К. Муратова MACHINE LEARNING КӨМЕГІМЕН ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ШЕКАРАЛАРЫН АНЫҚТАУ.....	192

А.Е. Кулакаева, Б.Ж. Медетов, А.З. Айтмагамбетов, А.Т. Жетписбаева, Н. Албанбай	
ЖЕРСЕРІКТІК РАДИОБАҚЫЛАУ БАРЫСЫНДА КАЛМАН СҮЗГІШІ АРҚЫЛЫ СИГНАЛДЫ АНЫҚТАУ ӘДІСІНІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН АНЫҚТАУ.....	212
Ө.Ж. Мамырбаев, Д.О. Оралбекова, Ә.А. Айтқазина, С.М. Даулбаев, Н.Ө. Жұмажан	
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ СЕКТОРЫНДАҒЫ ЖЫЛУ ЭНЕРГИЯСЫН ЕСЕПТЕУ АРҚЫЛЫ ТЕМПЕРАТУРА БАЛАНСЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫН ЗЕРТТЕУДІҢ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ МОДЕЛІ.....	225
Т.М. Мұратов, М.А. Кантурева, А.С. Омарбекова, А.Ж. Қарипжанова, Ж.Ж. Қайсанова	
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АВИАЦИЯ САЛАСЫНДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ІТ ШЕШІМДЕРДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ТАЛДАУ.....	248
Ш.Ж. Мусиралиева, Қ. Бағитова, К. Байсылбаева, М. Болатбек, Қ.Азанбай	
ОНЛАЙН ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРІ БЕЙНЕЛЕРІН ӨҢДЕУ АРҚЫЛЫ САЯСИ ЭКСТРЕМИЗМДІ АНЫҚТАУ МОДЕЛІ.....	260
Г.С. Омарова, А.Н. Жәкіш, Ю.К. Жүсіпбек, А.А. Мырзамуратова, А.Б. Бексейтова	
ДЕРЕКТЕР ҚӨЛЕМІН ҰЛҒАЙТУ ҮШІН ГЕНЕРАТИВТІ ҚАРСЫЛАС ЖЕЛІЛЕРДІ (GANS) ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ДЕРЕКТЕРДІ ГЕНЕРАЦИЯЛАУ.....	283
С.К. Серикбаева, Г.А. Шангытбаева, А.Г. Батырханов, З.Д. Айдаралиева, К.А. Ибрагимова	
ҒЫЛЫМИ-БІЛІМ БЕРУ ҚЫЗМЕТІ САЛАСЫНДАҒЫ ҚҰЖАТТАРҒА ҚОЛ ЖЕТКІЗУДІҢ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫ МЕН ӘДІСТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....	297
М.А. Сексембаева	
СТАТИКАЛЫҚ ТЫНУЫ БАР КӨП ЖОЛАҚТЫ АРНАЛАР АРҚЫЛЫ ШУҒА ТӨЗІМДІ КОДТАУЫ БАР ЦИФРЛЫҚ БАЙЛАНЫС ЖҮЙЕСІН МОДЕЛЬДЕУ.....	317
А.Ж. Танирбергенов, Н.Ә. Жұматай, В.Е. Махатова, А.Т. Абдыхалық, Г.А. Шангытбаева	
ЖОБАЛАРДЫ БАСҚАРУДАҒЫ КОММУНИКАЦИЯНЫҢ РӨЛІ: «ҰАТ» АҚ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ СТРАТЕГИЯЛАРЫ.....	327
Б. Тасуов, Б.О. Шинибеков	
ОРТА МЕКТЕПТЕ КОМПЬЮТЕРЛІК ГРАФИКАНЫ ОҚЫТУДА ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРДІ ДАМУЫ.....	341
А.С. Тынықұлова, А.А. Мұханова, М.К. Тынықұлов, Р.С. Қуанышева, М.М. Иманғалиев	
СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ АЙЫРТАУ АУДАНЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА ЖЕР РЕСУРСТАРЫН ОҢТАЙЛЫ ПАЙДАЛАНУ ҮШІН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕНІ ҚҰРУ АЛГОРИТМІ.....	356
Ж.С. Такенова, А.А. Ташев	
БІЛІМ БЕРУ ҰЙЫМДАРЫНДАҒЫ БАСҚАРУ МІНДЕТТЕРІН ШЕШУДІҢ ЖАҢА ТӘСІЛДЕРІ.....	368

СОДЕРЖАНИЕ

К.С. Алдажаров, С.К. Батырхан АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	7
Ж.С. Алимова[†], Н.Н. Дюсенгазина, А.Т. Абенова, Г.С. Балгабаева, Л.З. Исабекова ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ВВОДА-ВЫВОДА В. ЛЕОНТЬЕВА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ НЕЯВНЫХ СВЯЗЕЙ В ДАННЫХ.....	21
А.Х. Абишева, Б.Б. Ибраева, Н.Т. Телибаева, Д. Муса, К.Г. Балгинбаева ГЕОИНФОРМАТИКА: СИНТЕЗ ГЕОГРАФИИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	32
А.С. Баегизова, А.Х. Касымова, А.М. Бисенгалиева, Б.О. Мухаметжанова, М.Ж. Базарова ГЕНЕРАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАТИВНО- СОСЯЗАТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕКСТОВЫХ ОПИСАНИЙ.....	43
А.Г. Батырханов, С.Р. Шармуханбет О ЛАТЫНИ И КАЗАХСКОЙ ЛАТИНИЦЕ.....	59
Д.Г. Габдуллаев, И. Жансери, А.Б. Айдарбекова, Ш.Ж. Мусиралиева СТЕГОАНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ.....	75
А.Х. Давлетова, Е.Т. Асан, А.Х. Касымова, А.Б. Медешова ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ.....	99
Б.А. Ерназарова, В.В. Стеколыщиков, К.А. Айтбозова, С.Х. Сарамбетова, С.Д. Абжанов ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ.....	110
Т. Жукабаева, Л. Жолшиева, А. Адамова, Е. Марденов, Н. Карабаев ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АТАК В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ XGBOOST И SGD.....	121
А.М. Джумагалиева, А.А. Шекербек, М.Г. Байбулова, А.И. Онгарбаева, А.К. Токкулиева АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В СИСТЕМУ ЭЛЕКТРОННОГО ГОЛОСОВАНИЯ.....	136
А.А. Исмаилова, А.А. Нурпейсова, Ж.Т. Бельдеубаева, Г.О. Исакова, Н.Т. Исаева ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА СТРУКТУР СЕТЧАТКИ В ОФТАЛЬМОЛОГИИ.....	152
А.Е. Ибраимкулов, А.С. Еримбетова, Б. Сакенов ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПЕРЕВОДА ТЕКСТА С КАЗАХСКОГО ЯЗЫКА НА ЖЕСТОВЫЙ ЯЗЫК.....	166
Г.Н. Кажатова, Ж.Т. Бельдеубаева, А.А. Исмаилова, А.А. Нурпейсова, Г.О. Исакова ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ КОРПОРАТИВНЫМИ ЗНАНИЯМИ.....	177
М.Ж. Калдарова, А.С. Аканова, А.Е. Назырова, А.С. Муканова, Г.К. Муратова ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА С ПОМОЩЬЮ MACHINE LEARNING.....	192

А.Е. Кулакаева, Б.Ж. Медетов, А.З. Айтмагамбетов, А.Т. Жетписбаева, Н. Албанбай ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ МЕТОДА ОБНАРУЖЕНИЯ СИГНАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ФИЛЬТРА КАЛМАНА ПРИ СПУТНИКОВОМ РАДИОМНИТОРИНГЕ.....	212
О.Ж. Мамырбаев, Д.О. Оралбекова, А.А. Айтказина, С.М. Даулбаев, Н.О. Жумажан ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ ТЕМПЕРАТУРНОГО БАЛАНСА ПУТЕМ РАСЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ СЕКТОРЕ.....	225
Т.М. Муратов, М.А. Кантурева, А.С. Омарбекова, А.Ж. Карипжанова, Ж.Ж. Кайсанова АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ИТ РЕШЕНИЙ В АВИАЦИОННОЙ СФЕРЕ КАЗАХСТАНА.....	248
Ш.Ж. Мусиралиева, К. Багитова, К. Байсылбаева, М. Болатбек, К. Азанбай МОДЕЛЬ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОНЛАЙН СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОЛИТИЧЕСКОГО ЭКСТРЕМИЗМА.....	260
Г.С. Омарова, А.Н. Жакиш, Б.К. Жусипбек, А.А. Мырзамуратова, А.Б. Бексейтова ГЕНЕРАЦИЯ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕРАТИВНО-СОСЪЯЗАТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ (ГАНС) ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ДАННЫХ.....	283
С.К. Серикбаева, Г.А. Шангытбаева, А.Г. Батырханов, З.Д. Айдаралиева, К.А. Ибрагимова ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ И МЕТОДОВ ДОСТУПА К ДОКУМЕНТАМ В СФЕРЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	297
М.А. Сексембаева МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОЙ СВЯЗИ С ПОМЕХОУСТОЙЧИВЫМ КОДИРОВАНИЕМ ПО МНОГОЛУЧЕВЫМ КАНАЛАМ СО СТАТИЧЕСКИМ ЗАМИРАНИЕМ.....	317
А.Ж. Танирбергенов, Н.А. Жуматай, В.Е. Махатова, А.Т. Абдыхалык, Г.А. Шангытбаева РОЛЬ КОММУНИКАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ: СТРАТЕГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ В АО «НИТ».....	327
Б. Тасуов, Б.О. Шиннибеков РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБУЧЕНИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ.....	341
А.С. Тыныкулова, А.А. Муханова, М.К. Тыныкулов, Р.С. Куанышева, М.М. Имангалиев АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ АЙЫРТАУСКОГО РАЙОНА СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	356
Ж.С. Такенова, А.А. Ташев НОВЫЕ ПОДХОДЫ В РЕШЕНИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ.....	368

CONTENTS

K.S. Aldazharov, S.K. Batyrkhan ANALYSIS OF THE MODERN MODEL OF INFORMATION SECURITY.....	7
Z. Alimova, N. Dyussengazina, A. Abenova, G. Balgabayeva, L. Issabekova APPLICATION OF THE I / O MODEL OF V. LEONTIEV IN IDENTIFYING IMPLICIT CONNECTIONS IN DATA.....	21
A.H. Abisheva, B.B. Ibraeva, N.T. Telibaeva, D. Musa, K.G. Balginbayeva GEOINFORMATICS: SYNTHESIS OF GEOGRAPHY AND INFORMATION TECHNOLOGIES.....	32
A.S. Baegizova, A.K. Kassymova, A.M. Bissengaliyeva, B.O. Mukhametzhanova, M.Zh. Bazarova GENERATING IMAGES USING GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS BASED ON TEXT DESCRIPTIONS.....	43
A. Batyrkhanov, S. Sharmukhanbet ABOUT LATIN AND KAZAKH LATIN.....	59
D. Gabdullaev, I. Zhanseri, A. Aidarbekova, Sh. Mussiraliyeva IMAGE STEGO ANALYSIS BASED ON DEEP LEARNING METHODS.....	75
A.Kh. Davletova, Y.T. Assan, A.K. Kassymova, A.B. Medeshova ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION.....	99
B.A. Yernazarova, V.V. Stekolchshikov, K.A. Aitbozova, S.KH. Sarambetova, S.D. Abzhanov ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS APPLICATION IN EDUCATION.....	110
T. Zhukabayeva, L. Zholshiyeva, A. Adamova, Y. Mardenov, N. Karabayev APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHODS FOR ATTACK DETECTION IN WIRELESS SENSOR NETWORKS: PERFORMANCE ANALYSIS OF XGBOOST AND SGD.....	121
A.M. Jumagaliyeva, A.A. Shekerbek, M.G. Baibulova, A.I. Ongarbayeva, A. Tokkuliyeva ANALYSIS OF IMPLEMENTATION BLOCKCHAIN TECHNOLOGY TO ELECTRONIC VOTING SYSTEM.....	136
A.A. Ismailova, A.A. Nurpeisova, Zh.T. Beldeubayeva, G.O. Issakova, I. Issayeva APPLICATION OF DEEP LEARNING METHODS FOR ANALYSIS OF RETINAL STRUCTURES IN OPHTHALMOLOGY.....	152
A.Ye. Ibraimkulov, A.S. Yerimbetova, B. Sakenov PROBLEMS OF DEVELOPING A SYSTEM FOR COMPUTER TRANSLATION OF TEXT FROM KAZAKH INTO SIGN LANGUAGE.....	166
G. Kazhatova, Zh. Beldeubayeva, A. Ismailova , A. Nurpeisova, G. Issakova INFORMATION TECHNOLOGY IN CORPORATE KNOWLEDGE MANAGEMENT.....	177
M.Zh. Kaldarova, A.S. Akanova, A.E. Nazyrova, A.S. Mukanova, G.K. Muratova DETERMINING FORESTRY BOUNDARIES USING MACHINE LEARNING.....	192
A.E. Kulakayeva, B.Zh. Medetov, A.Z. Aitmagambetov, A.T. Zhetpisbayeva, N. Albanbay DETERMINATION OF THE STABILITY OF THE SIGNAL DETECTION METHOD USING THE KALMAN FILTER IN SATELLITE RADIO MONITORING.....	212

O.Zh. Mamyrbayev, D.O. Oralbekova, A.A. Aitkazina, S.M. Daulbayev, N.O. Zhumazhan	
THERMODYNAMIC MODEL FOR STUDYING THE DYNAMICS OF TEMPERATURE BALANCE BY CALCULATING THERMAL ENERGY IN THE AGRICULTURAL SECTOR.....	225
T. Muratov, M. Kantureeva, A. Omarbekova, A. Karipzhanova, Zh. Kaisanova	
ANALYSIS OF FEATURES IT SOLUTIONS IN THE AVIATION SECTOR OF KAZAKHSTAN.....	248
Sh. Mussiraliyeva, K. Bagitova, K. Baisylbaeva, M. Bolatbek, K. Azanbai	
MODEL FOR PROCESSING IMAGES OF ONLINE SOCIAL NETWORKS USED TO RECOGNIZE POLITICAL EXTREMISM.....	260
G.S. Omarova, A.N. Zhakish, B.K. Zhussipbek, A.A. Myrzamuratova, A.B. Bekseitova	
DATA GENERATION USING GENERATIVE-ADVERSARIAL NETWORKS (GANS) TO INCREASE THE DATA.....	283
S. Serikbayeva, G. Shangytbodyeva, A. Batyrkhanov, Z. Aidaraliyeva, K. Ibragimova	
FORMATION OF THE CONCEPT AND METHODS FOR ACCESSING DOCUMENTS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL ACTIVITIES.....	297
M.A. Seksembayeva	
MODELING OF A DIGITAL COMMUNICATION SYSTEM WITH NOISE-RESISTANT CODING OVER MULTIPATH CHANNELS WITH STATIC FADING.....	317
A. Tanirbergenov, N. Zhumatayn, V. Makhatova, A. Abdykhalyk, G. Shangytbodyeva	
THE ROLE OF COMMUNICATION IN PROJECT MANAGEMENT: STRATEGIES FOR IMPROVING EFFICIENCY IN JSC «NIT».....	327
B. Tassuov, B. Shinibekov	
DEVELOPMENT OF CREATIVE AND TECHNICAL COMPETENCIES IN TEACHING COMPUTER GRAPHICS IN SECONDARY SCHOOL.....	341
A.S. Tynykulova, A.A. Mukhanova, M.K. Tynykulov, R.S. Kuanysheva, M.M. Imangaliyev	
ALGORITHM FOR CREATION OF AN INFORMATION SYSTEM FOR OPTIMAL USE OF LAND RESOURCES ON THE EXAMPLE OF AYYRTAU DISTRICT OF NORTH KAZAKHSTAN REGION.....	356
Zh. Takenova, A. Tashev	
NEW APPROACHES IN SOLVING PROBLEMS OF MANAGEMENT IN EDUCATIONAL ORGANIZATIONS.....	368

Publication Ethics and Publication Malpractice the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

<http://physics-mathematics.kz/index.php/en/archive>

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Подписано в печать 28.03.2024.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

21,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.