

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
Қазақстанның ұлттық ғылым академиясының  
әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің

## NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
al-Farabi Kazakh National University

**SERIES**  
**PHYSICO-MATHEMATICAL**

**6 (340)**

**NOVEMBER – DECEMBER 2021**

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

*NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series physico-mathematical journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of chemistry and technologies in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of chemical sciences to our community.*

*Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы «ҚР ҰҒА Хабарлары. Физикалық-математикалық сериясы» ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді химиялық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.*

*НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия физико-математическая» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по химическим наукам для нашего сообщества.*

### **Бас редактор:**

**МҰТАНОВ 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

### **Редакция алқасы:**

**ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы** (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының кеңесшісі, зертхана меңгерушісі (Алматы, Қазақстан) Н=7

**БАЙГУНЧЕКОВ Жұмаділ Жанабайұлы** (бас редактордың орынбасары), техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, Сағпаев 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 Hemando**, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика) Н=28

**ЖҮСПОВ 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

**МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович**, техника ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі (Минск, Беларусь) Н=2

**РАМАЗАНОВ Тілекқабыл 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), Наноқұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия) Н=26

### **«ҚР ҰҒА Хабарлары.**

**Физика-математикалық 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: *математика, информатика, механика, физика, ғарыштық зерттеулер, астрономия, ионосфера.*

Мерзімділігі: жылына 6 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/>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

### Главный редактор:

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

### Редакционная коллегия:

**КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович**, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, советник генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК, заведующий лабораторией (Алматы, Казахстан) Н=7

**БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич**, (заместитель главного редактора), доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, университет Сатпаева (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

**МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович**, доктор технических наук, профессор, академик НАН Беларуси (Минск, Беларусь) Н=2

**РАМАЗАНОВ Тлеккабул 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 физико-математическая».

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: *математика, информатика, механика, физика, космические исследования, астрономия, ионосфера.*

Периодичность: 6 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/>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2021

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

### 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

### Editorial board:

**KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich** (Deputy Editor-in-Chief), doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Advisor to the General Director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK, Head of the Laboratory (Almaty, Kazakhstan) H=7

**BAYGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabayevich**, (Deputy Editor-in-Chief), 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

**MIKHALEVICH Alexander Alexandrovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS of Belarus (Minsk, Belarus) H=2

**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. Physical-mathematical series.**

**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-Ж, issued 14.02.2018

Thematic scope: *mathematics, computer science, mechanics, physics, space research, astronomy, ionosphere.*

*Periodicity:* 6 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/> National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2021

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str, Almaty.

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 6, Number 340 (2021), 121–127

<https://doi.org/10.32014/2021.2518-1726.108>

ISSN 2518-1726

ISSN 1991-346X

УДК 51-74

**Махажанова У.Т.<sup>1\*</sup>, Исмаилова А.А.<sup>2</sup>, Жумаханова А.С.<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Л.Н. Гумилева атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан;<sup>2</sup>Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан;

E-mail: makhazhan.ut@gmail.com

**БҰЛДЫР ЛОГИКАЛЫҚ ЕРЕЖЕЛЕРДІ ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУ ПРОЦЕССІНДЕ  
ҚОЛДАНУДЫҢ МЫСАЛЫ**

**Аннотация.** Мақалада мысал ретінде шағын және орта бизнесті кәсіпорындардың несиелік қабілеттілігін бағалау есебі қарастырылады. Таңдалған шағын және орта кәсіпорындардың несиелік қабілетін бағалау міндеттеріндегі белгісіздік – қолданылған сарапшылардың пікірлері мен бағаларының түсініксіздігімен, талданатын мәселенің негізгі параметрлері мен шарттары туралы толық емес және түсініксіз мәліметтермен сипатталады. Шағын және орта бизнесті кәсіпорындардың сала және аймақ ерекшеліктері бар көрсеткіштері, кәсіпорынның қызмет көрсеткіштері және қаржы-экономикалық көрсеткіштерге талдау жүргізілді. Жалпы жағдайда кез-келген параметр нақты сандардың белгілі бір интервалында мәндерді қабылдайды деп есептеледі. Әрі қарай, бастапқы көрсеткіштердің мәндері  $[0,1]$  интервалына салыстырылады. Бұл процесс мәліметтерді біртектілеу деп аталады. Бұл жағдайда бастапқы сипаттамаларды бағалау жиынтығын сипаттайтын анық емес тиістілік функциясы болғандықтан, несиелеу схемаларының параметрлерінің анық емес мәндерін анықтау қажет. Несиелеудің ең қолайлы схемасын таңдау критерийі ретінде ережелерді өңдеу нәтижесінде алынған анық емес жиынның мәнін пайдалану ұсынылған.

**Түйінді сөздер:** шағын және орта кәсіпорындардың несиелік қабілеттілігі, анық емес логика, лингвистикалық айнымалы, логикалық ережелер, шешім қабылдау.

**Кіріспе.** Шағын және орта бизнесті кәсіпкерлікті - қарыз алушыны несиелендіру мақсаттылығын талдау есебін баламаларды таңдаудың көпкритерийлі есеп шешу математикалық әдістерімен шешуге болады.

Бағаланатын сипаттамалардың (критерийлер жиыны) анықталған жиыны және кейбір баламалар жиыны (баламалар ретінде несиелендіру шарттары) бар болғандықтан бұл есепті баламаларды таңдаудың көпкритерийлі есебі деп қарастыруға болады.

Бұл бөлімде баламаларды көпкритерийлі таңдау есебін шешудің қолданыстағы әдістері қарастырылады, қарастырылған әдістердің артықшылықтары мен шектеулері көрсетіледі. Сонымен қатар, шағын және орта бизнесті кәсіпкерлікті несиелендіру мақсаттылығын талдауда осындай әдістерді қолдану негізделеді.

Қолданыстағы әдістердің ішінде шартты логикалық шешім ережелері (өндірістік ереже) өте кең таралған.

**Материалдар мен әдістер. Есеп қойылымын тұжырымдау.**  $U$  – элементтер жиыны, тиістілік дәрежесі  $[0,1]$  аралығындағы сандар болатын  $A$  – оның бұлдыр ішкі жиыны.  $A_j$  – ішкі жиынының мәні лингвистикалық айнымалы  $X$  болады.

Шешімдер жиыны -  $x_1, x_2, \dots, x_n$  критерийлер жиынтықтарымен сипатталады делік, яғни  $u_1, \dots, u_n$  негізгі жиынына сәйкес берілген лингвистикалық айнымалылар. Мысалы,  $x_1$  айнымалысы «аймақтың даму динамикасы» мәні «Жоғары», ал  $x_2$  «нарықтың осындай тауарларға сұранысы» мәні «Орташа». Сәйкес мәнді бірнеше критерийлер жиыны қанағаттанарлық балама туралы шешім қабылдаушы тұлға бейнесін сипаттайды [1], [2].

Бірінші кезеңде барлық көрсеткіштер бағаланады және барлық мүмкін болатын нәтижелер анықталады. Осыған сәйкес, төменде көрсетілген толық шартты ережелер жиынтығы қалыптасады.

Ереже<sub>i</sub>: «Егер 1» және «Егер 2» және ... «Егер M», онда «Шешім X». (3.6.1.1).

R 1: Егер Көрсеткіш 1 = «Төмен» және Көрсеткіш 2 = «Төмен» және ... Көрсеткіш N = «Төмен», Онда «Шешім 1»,

R 2: Егер Көрсеткіш 1 = «Орташа» және Көрсеткіш 2 = «Төмен» және... Көрсеткіш M = «Орташадан төмен», Онда «Шешім 2»,

Rn: Егер Көрсеткіш 1 = «Жоғары» және Көрсеткіш 2 = «Жоғары» және ... Көрсеткіш M = «Жоғары», Онда «Шешім N».

Келесі қадам сол жақ ережелердің  $\mu_M$  тиістілік дәрежесін есептеу.

$\mu_M$  i-ші шешімінің тиістілік дәрежесі төмендегі формула бойынша анықталады:

$$\mu_{Mi} = \min(\mu_{x1}(u), \mu_{x2}(u), \dots, \mu_{xn}(u))$$

Несие қабілеттілігін бағалаудың Шешім<sub>i</sub> мүмкін нұсқалары өздерінің тиістілік функциялары  $B_i$  болатын бұлдыр жиындар түрінде ұсынылады, мысалы: төмен, орташадан төмен, орташа, орташадан жоғары, жоғары [3], [4], [5].

Осылайша, критерийлер жинағын қолданып жоғарыда сипатталған ережелерді төмендегідей жазуға болады:

R 1: Егер X = A<sub>1</sub>, Онда S = B<sub>1</sub>,

...

R 2: Егер X = A<sub>5</sub>, Онда S = B<sub>5</sub>.

Қарыз алушы–шағын және орта кәсіпкерлікті несиелендіру мақсаттылығын талдаудың қорытынды кезеңі ең тиімді несиелендіру схемасын анықтау. Несиелендіру схемасы ретінде бұл жағдайда несиелік ұйымның қарыз алушыға қарыз ақша беру және сәйкесінше, қарыз алушының алынған қарыз ақшаны қайтару процессін сипаттайтын анықталған шарттар жиыны түсіндіріледі [6].

**Бағалау көрсеткіштер жиынтығын бірыңғайландыру.** Бұл бөлімде бағалау көрсеткіштер [0,1] интервалы аралығында көрсетілетіні, көрсеткіштерді бірыңғайландыру сипатталады. Әрбір параметрмен бір «осы көрсеткіштің қолайлылық дәрежесі» лингвистикалық айнымалысын байланыстыру жағдайы сипатталады.

Бастапқы көрсеткіштер [0,1] аралығында көрсетіледі. Параметрлер жиыны лингвистикалық айнымалылар жиыны түрінде ұсынылады. Көп қажетті ақпараттар әдебиеттерде бар [7],[8].

Жалпы жағдайда, кез келген параметр кейбір интервалда нақты сандар мәнін қабылдайды деп есептейміз. Қарапайым жағдайда, әрбір параметрге «осы көрсеткіштің қолайлылық дәрежесі» деп атауға болатын, бір лингвистикалық айнымалы сәйкестендіріледі. Нақты жағдайда, параметрге [0,1] интервалы аралығын қабылдай алатындай нақты сан беру қажет. Осы процесс бірыңғайландыру процессі деп аталады.

Төменде келтірілген функциялармен бірге «қолайлылық дәрежесі» композициясын алып, сәйкесінше жаңа лингвистикалық айнымалылар аламыз: «параметр мәні төмен»(L); «параметр мәні орташа»(M); «параметр мәні жоғары»(H). Осындай түрдегі лингвистикалық айнымалылар техникалық жүйелерде жиі қолданылады. Оданда көбірек санды градациялар қолданылады: орташадан төмен, орташадан жоғары, нөлге жақын және т.б. .

Әрбір лингвистикалық айнымалымен өзінің тиістілік функциясы байланыстырылады. Сайып келгенде, тиістілік функциялар түрін таңдау, баламалар сияқты, бағаланатын критерийлер үшін де сараптамалық артықшылықтар негізінде анықталады. Айта кету керек, көрсеткіштер (параметрлер) ерікті мән алады. Дәлірек айтқанда, әрбір көрсеткіш белгілі бір аралықта өзгереді. Бұдан әрі көрсеткіштерді біріктіруге болады, яғни, [0,1] интервалы арасында көрсету [9].

Бағалауда сарапшы сенімсіздігі бағаланатын параметр мәнінің оңтайлы мәннен ауытқуының артуымен өседі. Сонымен қатар, көп жағдайда берілген сенімсіздік сызықты емес өседі. Бірақ сызықты емес тиістілік функцияларын қолдану математикалық есептеулерді және график құруды айтарлықтай қиындатады.

Осы себепті, бұл жұмыста бастапқы тиістілік функциялары ретінде үшбұрышты және трапециялық тиістілік функциялары қолданылады, бұл ең алдымен кейінгі есептеулер орындау мен график құру қарапайымдылығымен байланысты. Тиістілік функциялары үзік сызықты деп айтуға болады.

Таңдалған бағалау критерийлер жиынтығы сол немесе басқа баламаға сәйкестік дәрежесін анықтау - кейінгі несиелендіру үшін оңтайлы таңдалған шарттар жиынтығы бар, ең қолайлы несиелендіру схемасын таңдау кезіндегі кілттік фактор болады [10].

Шағын және орта бизнесті кәсіпорындардың сала және аймақ ерекшелігі бар көрсеткіштер, қызмет көрсеткіштері және әр салаға тән қаржы-экономикалық көрсеткіштер - талдау жүргізудің мысалы ретінде 3 көрсеткіш қарастырылады: саланың даму динамикасы, қаржылық тәуелсіздік коэффициенті, кәсіпорынның нарықта болуының жеткіліктілігі.

$K_1$  - Саланың даму динамикасы - белгілі бір кезеңдегі орташа табыстың өсуі салалық және / немесе (облыстық, аймақтық) департаменттер мен қызметтердің деректері негізінде талданады.

Төмендегі,  $i$  — ағымдағы жыл,  $N$  — талданатын кезеңнің ұзақтығы, бұл салада  $j$  — жыл ішінде алған  $P_j$  — пайданы көрсетейік.

$$K_1 = K_1(i) = \frac{\sum_{j=i-N+1}^i g(j)}{N},$$

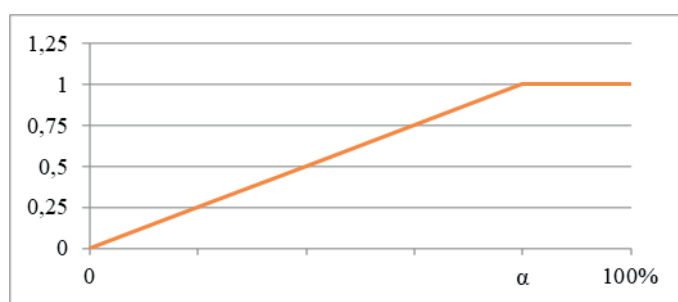
$$g(i) = \frac{P_j - P_{j-1}}{P_{j-1}} * 100\%.$$

мұнда

болжаймыз

$$\mu_1(x) = \begin{cases} \frac{x}{\alpha}, & \text{егер } x \leq \alpha, \\ 1, & \text{егер } x \geq \alpha. \end{cases}$$

Егер пайданың орташа өсімі  $\geq \alpha$ , онда біз оны оң деп санаймыз.  $\alpha$  мәнін сарапшы анықтайды (1-сурет).



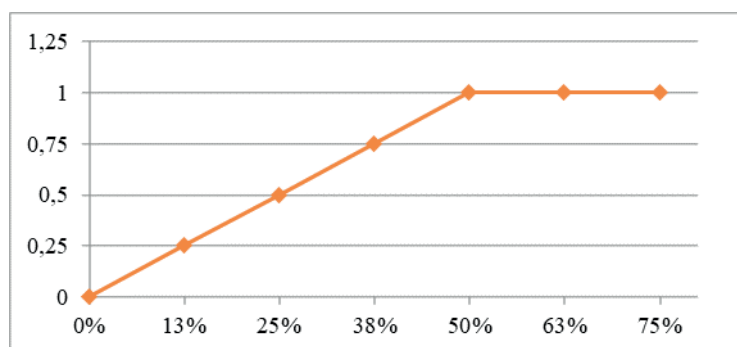
Сурет -1. Саланың даму динамикасы

$K_2$ — Қаржылық тәуелсіздік коэффициенті:

$$K_2 = \frac{СК}{Б} * 100\%,$$

$$\mu_2(x) = \begin{cases} 1, & \text{егер } x \geq 50\%, \\ \frac{x}{50\%}, & \text{егер } x < 50\%. \end{cases}$$

$Б$  — баланс жиынтығы;  $СК$  — меншікті капитал, ұсынылатын мән  $\geq 50\%$ .



Сурет-2. Қаржылық тәуелсіздік коэффициенті

Бұл коэффициент кәсіпорын капиталындағы меншікті қаражат көздерінің үлесін көрсетеді (2-сурет).

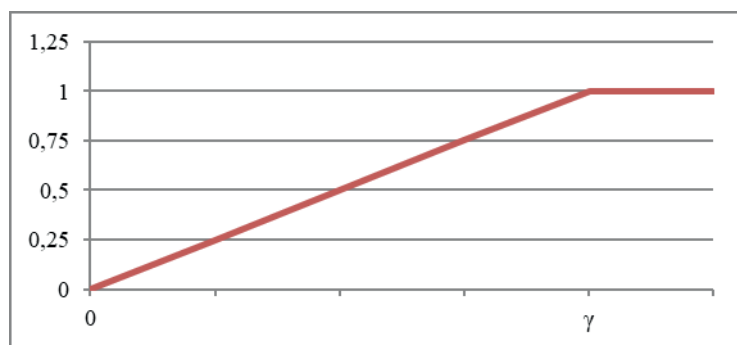
$K_3$  - Кәсіпорынның нарықта болуының жеткіліктілігі

Болжаймыз

$$\mu_3(x) = \begin{cases} \frac{x}{\gamma}, & \text{егер } x \leq \gamma, \\ 1, & \text{егер } x \geq \gamma. \end{cases}$$

Сонымен қатар, сарапшының пікірі бойынша кәсіпорын нарықта болуы керек  $\gamma$  — ең төменгі кезең.





Сурет-3. Кәсіпорынның нарықта болуының жеткіліктілігі.

Жоғарыда айтылғандай, параметрлер (көрсеткіштер) ерікті мәндер қабылдайды. Дәлірек айтқанда, әрбір параметр өзіне тән анықталған интервалда өзгереді. Ары қарай, параметрлерге бірыңғайландыру жүргізілді, яғни сәйкес интервалдар  $[0,1]$  аралығында көрсетілді деп есептейміз.

Шешімдер қабылданатын ережелер төмендегі формада болады.

$$\phi(x_1, \dots, x_n) \rightarrow \psi(y_1, \dots, y_m) \quad (1)$$

$x_1 \dots x_n$  көрсеткіштері кәсіпорынды талдау нәтижесінде алынған. Бұл көрсеткіштер жоғарыда айтылған.  $y_1 \dots y_m$  параметрлерімен болжамды, бұл көрсеткіштер: несие сомасы, пайыздық мөлшерлеме, несие мерзімі [11].

**Нәтиже. Несиелендіру схемасы.** Қарыз алушы–шағын және орта кәсіпкерлікті несиелендіру мақсаттылығын талдаудың қорытынды кезеңі ең тиімді несиелендіру схемасын анықтау. Несиелендіру схемасы ретінде бұл жағдайда несиелік ұйымның қарыз алушыға қарыз ақша беру және сәйкесінше, қарыз алушының алынған қарыз ақшаны қайтару процессін сипаттайтын анықталған шарттар жиыны түсіндіріледі.

Схемада келтірілген бағалау көрсеткіштер жиыны және бағалау критерийлері, сонымен қатар ең қолайлы нәтиже S анықтау механизмі, алдыңғы бөлімдерде егжей-тегжейлі сипатталды.

Алдыңғы бөлімде сипатталғандай, оңтайлы несиелендіру схемаларын анықтайтын мүмкін параметрлер ретінде төмендегілер алынды:

- максималды несие өлшемі;
- максималды несиелендіру мерзімі;
- пайыздық мөлшерлеме.

Несиелендірудің максималды сомасы мен мерзімін анықтайтын жеткілікті әдістер бар, оның ішінде қаржы ұйымдарының несиелік саясат талаптарына сәйкес келетінін құру қиын емес.

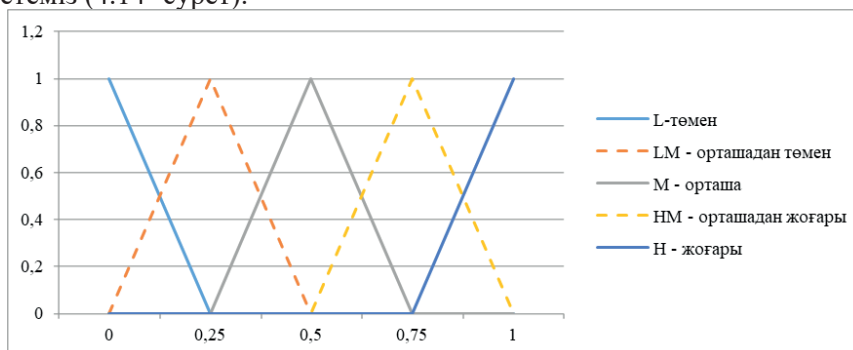
Ең қолайлы несиелендіру схемасын таңдау үшін бұлдыр логикалық шешім ережесін қолдануды мысалы ретінде қарастырайық.

Несиелендіру схемасы келесі параметрлер өлшемін анықтайтын соңғы функцияны білдірсін.

- несие өлшемі;
- пайыздық мөлшерлеме өлшемі;
- несиелендіру мерзімі.

Осылайша, шағын және орта кәсіпкерлікті несиелендіру схемасы анықтау үшін 3 параметрден тұратын жиын қалыптасады.

Параметрлердің әрбірі бұлдыр шаманы білдіреді. Көрсетілген параметрлердің тиістілік функциясын келесі түрде көрсетеміз (4.14- сурет):



Сурет- 4. Несиелендіру схемасы параметрлерінің тиістілік функциялары.

Несиелеу схемаларының әрбір параметрімен  $A_D^i$ ,  $D \in \{L, M, H, LM, HM\}$  предикатты байланыстырамыз.

Ең қолайлы несиелендіру схемасын таңдау есебі алдыңғы бөлімде қарастырылған қарыз алушының несие қабілеттілігін анықтау есебіне кейбір мағынада керісінше болады. Бұл жағдайда, бастапқы сипаттамаларды бағалау жиынын сипаттайтын бұлдыр жиынның тиістілік функциясы бар, несиелендіру схемасы параметрлерінің бұлдыр мәнін анықтау қажет.

Осыған сүйене отырып, «Егер ... Онда ...» шарттар жиынын құруға болады:

Егер <Несие соммасы> = «L» және <Пайыздық мөлшерлеме> = «L» және <Несиелендіру мерзімі> = «L» Онда Схема 1

Егер <Несие соммасы> = «H» және <Пайыздық мөлшерлеме> = «H» және <Несиелендіру мерзімі> = «H» Онда Схема N

Қысқаша жазамыз:

$$R: A \rightarrow S,$$

Нәтижесінде критерийлер жиынымен әрбір  $S_j$  үшін өзінің бұлдыр мәнін табу мүмкіндігі пайда болады:

$$S_j = \sum_{i=1}^n r_i A_i \quad (2)$$

Мұндағы  $A_i$ -несиелендіру параметрлері  $r_i$ - параметрлердің маңыздылық коэффициенті.

$r_i$ -көрсеткішінің  $i$ -ші маңыздылығы, барлық сипаттамалар бірдей маңыздылыққа ие деп болжанып Фишберн ережесі бойынша анықталады:

$$r_i = \frac{1}{n}$$

Келесі кезең алынған бұлдыр несиелендіру схемасы жиындарын талдаудың алдыңғы кезеңдерінде анықталған шағын кәсіпорынның несие қабілеттілігін бағалауды сипаттайтын бұлдыр жиындарымен қиылысу операциясының орындалуы.

Ең қолайлы несиелендіру схемасын таңдау критерийі ретінде (2) ережелерін өңдеу нәтижесінде алынған бұлдыр жиынын мәнін қолдануға болады.

Несиелендіру схемасының ең қолайлысы ең үлкен қуат болады.

**Талқылау.** Қарыз алушы – шағын және орта кәсіпорындардың несие қабілеттілігін бағалау – мұқият жүргізілу керек, шағын кәсіпорынның даму деңгейін, қызмет ерекшеліктерін, сонымен қатар белгілі бір қаржылық нәтиже алған кезде белгісіздік факторларын ескеру қажет.

Осы себепті шағын кәсіпорынның несие қабілеттілігін бағалауды тиімді жүргізуге арналған жоғарыда келтірілген әдістердің жақсы жақтарын алатын, ішкі есептілік пен кәсіпорынды басқару сапасымен қатар, кәсіпорын жататын сала ерекшелігін есепке алатын кешенді әдістеме жасау орынды.

Шартты бұлдыр ережелерге негізделген бұлдыр жиындар теориясы аппаратын қолдану жоғарыда келтірілген шектеулерді, белгісіздіктерді ескеруге мүмкіндік береді, бұл қазіргі кезде қолданылатын әдістермен салыстырғанды олардың сөзсіз артықшылығы болып табылады, қарыз алушыны жан-жақты дұрыс бағалауды қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, атап айту керек, қарыз алушының несие қабілеттілігін бағалау есебінде бұлдыр жиындар теориясы математикалық аппаратын қолдану динамикалық сапада, бүкіл несиелендіру мерзімі ішінде қарыз алушы күйін талдау процессін қажетті жиілікте қайталауға мүмкіндік береді. Бұл тек қана несиелендіру мерзімі ішінде қарыз алушы күйіне бақылау жүргізу емес, сонымен қатар қолданыстағы несиелік қауіптілікті мерзімді бағалау жүргізуді қарастыратын заңнама талаптарына сәйкестігін қамтамасыз етеді.

**Қорытынды.** Бұл мақалада бұлдыр жиындар математикалық аппаратын қолдануға негізделген кәсіпорындардың несие қабілеттілігін бағалау әдісі ұсынылды. Сала және аймақ ерекшелігі бар көрсеткіштер, шағын кәсіпорындардың қызмет көрсеткіштері және әр салаға тән қаржы-экономикалық көрсеткіштер ақпараттарды лингвистикалық модельдермен ұсыну арқылы қалыптастырды. Әр көрсеткіштің салмақ дәрежесі жұптық салыстыру негізінде анықталды. Шешім қабылданатын ережелер параметрлері бар логикалық формулалар түрінде қалыптастырылды.

**Махажанова У.Т.<sup>1\*</sup>, Исмаилова А.А.<sup>2</sup>, Жумаханова А.С.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан;

<sup>2</sup>Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина, Нур-Султан, Казахстан.

E-mail: makhazhan.ut@gmail.com

### **ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ НЕЧЕТКИХ ЛОГИЧЕСКИХ ПРАВИЛ В ПРОЦЕССАХ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

**Аннотация.** В качестве примера рассмотрена задача оценки кредитоспособности предприятий малого и среднего бизнеса. Неопределенность, присутствующая в задачах оценки кредитоспособности МСБ, характеризуется размытостью используемых мнений и оценок экспертов, неполнотой и нечеткостью информации об основных параметрах и условиях анализируемой задачи. Анализируются показатели отраслевой и региональной специфики, показатели деятельности малого предприятия и финансово-экономические показатели. В общем случае предполагается, что любой параметр принимает значения на некотором интервале вещественных чисел. Далее значения исходных показателей отображаются на интервал  $[0,1]$ . Этот процесс называется унификацией данных. В данном случае, имея функцию принадлежности нечеткого множества, характеризующего набор оценок первоначальных характеристик, требуется определить нечеткие значения параметров схем кредитования. В качестве критерия выбора наиболее подходящей схемы кредитования можно использовать значение нечеткого множества, полученного в результате обработки правил.

**Ключевые слова:** кредитование малого и среднего бизнеса, унификация данных, нечеткая логика, лингвистическая переменная, логические правила, принятие решений.

**Makhazhanova U.T.<sup>1\*</sup>, Ismailova A.A.<sup>2</sup>, Zhumakhanova A.S.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan;

<sup>2</sup>S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Nur-Sultan, Kazakhstan.

E-mail: makhazhan.ut@gmail.com

### **EXAMPLE OF APPLICATION OF FUZZY LOGICAL RULES IN DECISION-MAKING PROCESSES**

**Abstract.** As an example, the problem of assessing the creditworthiness of small and medium-sized businesses is considered. The uncertainty present in the tasks of assessing the creditworthiness of SMEs is characterized by the vagueness of the opinions and assessments of experts used, incomplete and unclear information about the main parameters and conditions of the analyzed problem. The indicators of industry and regional specifics, indicators of the activity of a small enterprise and financial and economic indicators are analyzed. In the general case, it is assumed that any parameter takes values on a certain interval of real numbers. Further, the values of the initial indicators are mapping on the interval  $[0,1]$ . This process is called data unification. In this case, having a fuzzy set membership function characterizing a set of estimates of initial characteristics, it is required to determine the fuzzy values of the parameters of lending schemes. As a criterion for selecting the most appropriate lending scheme, you can use the value of the fuzzy set obtained as a result of processing the rules.

**Key words:** lending to small and medium-sized businesses, data unification, fuzzy logic, linguistic variable, logical rules, decision making.

#### **Information about authors:**

**Makhazhanova U.T.** – PhD, Department of “Information technology”, Faculty of information technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5528-8000>;

**Ismailova A.A.** – PhD, S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Kazakhstan, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8958-1846>;

**Zhumakhanova A.S.** – Master’s degree, Department of Computer and Mathematical Modeling, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4128-2107>.

*Финансирование: Работа поддержана Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, грант № AP08855497*

#### REFERENCES

1. Zadeh L.A. "The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning", Information Sciences, Vol. 8, 1975, pp. 199–249.
2. Pivkin V.Ya., Bakulin E.P. and Korenkov D.I. "The concept of a linguistic variable and its application to making approximate decisions", Novosibirsk State University, 1997.
3. J. Tussupov "Categoricity and Complexity of Relations Over Algebraic Structures", Algebra and Logic, Vol. 54(5), 2015, pp.408-414.
4. Tussupov J. "Isomorphisms and algorithmic properties of structures with two equivalences", Algebra and Logic, Vol. 55(1), 2016, pp. 50-55.
5. Aidarkhanov M.B. and La L.L. "On stability of group fuzzy classification algorithms", Pattern Recognition Letters, Vol 24, 2003, pp. 1921-1924.
6. Sudoplatov C.V. and Ovchinnikova Ye.V. "Mathematical logic and theory of algorithms", Novosibirsk: Publishing House «Infra-M», 2004.
7. Tussupov J., La L. and Mukhanova A. "A Model of fuzzy synthetic evaluation method realized by a neural network", International journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, Vol. 8, 2014, pp.103-106.
8. Assanova B., Orazbayev B., Bakiyev M., Krawczyk J., Orazbayeva K. Methods of model synthesis and multi-criteria optimization of chemical engineering systems in the fuzzy environment // Journal of Theoretical and Applied Information Technology, № 98(6), 2020, P. 1021-1036. E-ISSN: 1817-3195.
9. Abramov E.P., Makhazhanova U.T. and Murzin F.A. "Decision-making in the field of lending based on the fuzzy logic of Zadeh", 12th International Ershov Conference on Informatics (PSI'19), pp.20-25.
10. Akhmetova A., La L., About the group approach in the task of fuzzy synthetic evaluation, Herald of KazNU, Series: Mechanics, Mathematics, Informatics. n4 (92) 2016.
11. Ulzhan T. Makhazhanova, Feodor A. Murzin, Ayagoz A. Mukhanova, Evgeniy P. Abramov Fuzzy logic of Zadeh and decision-making in the field of loan //Journal of theoretical and applied Information Technology -31st March 2020. vol.98. no 06 (Impact Factor 0,67).

## МАХМУНЫ

### ФИЗИКА

**Жұмабаев Б.Т., Васильев И.В., Петровский В.Г., Исабаев К.Ж.**  
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ РАДИОФИЗИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРГЕ АРНАЛҒАН ЖАҢА ПОЛИГОН.....6

**Мейірбеков М.Н., Исмаилов М.Б.**  
КӨМІРПЛАСТИКТИ ТҮТІКТЕРДІ ОРАУ ӘДІСІМЕН ЖАСАУ БОЙЫНША ЗЕРТХАНАЛЫҚ  
ҚОНДЫРҒЫНЫ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ДАЙЫНДАУ.....15

**Мырзатай А.А., Рзаева Л.Г. Ускенбаева Г.А., Шукирова А.К., Абитова Г.**  
ДЕРЕКТЕР МАССИВИ КӨЛЕМІНІҢ ЖЕЛІЛІК ЖАБДЫҚТЫҢ ІСТЕН ШЫҒУЫН БОЛЖАУ  
НӘТИЖЕЛЕРІНЕ ӘСЕРІ.....28

**Таймуратова Л.У., Биғожа О.Д., Сейтмұратов А.Ж., Казбекова Б.К., Аймағанбетова З.К.**  
ЭЛЕКТРОНДАРДЫҢ ЖОЛАРАЛЫҚ АУЫСУЛАРЫНДАҒЫ КРЕМНИДІҢТЕРІС БОЙЛЫҚ  
МАГНИТКЕ ТӨЗІМДІЛІШІ.....37

### ИНФОРМАТИКА

**Байшолан Н., Тұрдалыұлы М., Байшоланова Қ.С., Кубаев Қ.Е., Тунгушбаев М.Т.**  
АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ОҚИҒАЛАРЫНДАҒЫ ШАБУЫЛДАРДЫ БОЛЖАУДЫ  
БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖӘНЕ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ.....42

**Усатова О.А., Жұмабекова А.Т., Мэтсон Э., Карюкин В.И., Глесова Б.Е.**  
АҚПАРАТТЫҚ РЕСУРСТАРҒА ТӨНЕТІН ҚАУІП ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ МАШИНАЛЫҚ  
ОҚЫТУДЫ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ АНЫҚТАУ.....48

**Кожангулов Е.Т., Жексебай Д.М., Сарманбетов С.А., Максұтова А.А.**  
ҮЙТКІЛІ НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІ КӨМЕГІМЕН ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН МИКРОСҮЛБЕКТЕРДІҢ  
ЖІКТЕУШІСІ59

**Мамырбаев О.Ж., Оралбекова Д.О., Әлімхан Қ., Othman M., Жумажанов Б.**  
АВТОМАТТЫ СӨЙЛЕУДІ ТАҢУ ҮШІН ОНЛАЙН МОДЕЛЬДЕРДІ ҚОЛДАНУ.....66

**Сейлова Н.А., Ибраев Р.Б., Горлов Л.В., Тұрдалыұлы М.**  
ҚАЛҚАН БЛОКТЫҚ СИММЕТРИЯЛЫҚ ШИФРЛАУ АЛГОРИТМІНІҢ СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС  
ТҮЙІНІНІҢ КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.....73

**Ташенова Ж.М., Нурлыбаев Э.Н., Абдуғулова Ж.К., Аманжолова Ш.А.**  
ДЕРЕКТЕР ОРТАЛЫҒЫНЫҢ ЖЕЛІЛІК ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ҚАУІПСІЗДІК  
ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУ.....81

**Шопағұлов О.А., Корячко В.П.**  
САРАПТАМА ЖҮЙЕЛЕРДІҢ БІЛІМ НЕГІЗІНДЕГІ КОНЦЕПТУАЛДЫҚ МОДЕЛЬДЕР.....92

### МАТЕМАТИКА

**Егенова Ә., Құрақбаева С., Калбаева А., Ізтаев Ж.**  
ТОЛҚЫНДАРДЫҢ ТАРАЛУЫНЫҢ ҰҚСАС СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС МОДЕЛЬДЕРІН ҚОЛДАНА  
ОТЫРЫП, ӘРТҮРЛІ ФИЗИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ СИПАТТАУДЫҢ КЕЙБІР  
МӘСЕЛЕЛЕРІ.....103

<b>Ибраев А.Т.</b> ЭЛЕКТРОНДЫҚ АЙНАЛАРМЕН КАТОДТЫҚ ЛИНЗАЛАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ ҮШІН ДИНАМИКАЛЫҚ ҚОЗҒАЛЫСТЫҢ ӨЛШЕМ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ.....	114
<b>Махажанова У.Т., Исмаилова А.А., Жумаханова А.С.</b> БҰЛДЫР ЛОГИКАЛЫҚ ЕРЕЖЕЛЕРДІ ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУ ПРОЦЕССІНДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ МЫСАЛЫ.....	121
<b>Сартабанов Ж.А., Айгенова Г.М., Торемуратова Г.С.</b> ДИФФЕРЕНЦИАЛДАУ ОПЕРАТОРЛЫ СЫЗЫҚТЫ КӨППЕРИОДТЫ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ӨЗАРА КЕЛТІРІМДІЛІГІ.....	128
<b>Тусупов Д.А., Муханова А.А.</b> ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУ ПРОЦЕССІНДЕГІ ЛОГИКАЛЫҚ ЕРЕЖЕЛЕР ҚОСЫМШАСЫ.....	136

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФИЗИКА

- Жумабаев Б.Т., Васильев И.В., Петровский В.Г., Исабаев К.Ж.**  
НОВЫЙ ПОЛИГОН ДЛЯ РАДИОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КАЗАХСТАНЕ.....6
- Мейірбеков М.Н., Исмаилов М.Б.**  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ  
ПО ФОРМОВАНИЮ УГЛЕПЛАСТИКОВЫХ СТЕРЖНЕЙ МЕТОДОМ НАМОТКИ.....15
- Мырзатай А.А., Рзаева Л.Г., Ускенбаева Г.А., Шукирова А.К., Абитова Г.**  
ВЛИЯНИЕ ОБЪЕМА МАССИВА ДАННЫХ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ОТКАЗОВ СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....28
- Таймуратова Л.У., Биғожа О.Д., Сейтмуратов А.Ж., Казбекова Б.К., Аймаганбетова З.К.**  
ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ПРОДОЛЬНОЕ МАГНИТОСОПРОТИВЛЕНИЕ КРЕМНИЯ  
НА МЕЖДОЛИННЫХ ПЕРЕХОДАХ ЭЛЕКТРОНОВ.....37

### ИНФОРМАТИКА

- Байшолан Н., Турдалыулы М., Байшоланова К.С., Кубаев К.Е., Тунгушбаев М.Т.**  
ПРОГРАММНОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АТАК  
В СОБЫТИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....42
- Жумабекова А.Т., Усатова О.А., Мэтсон Э., Карюкин В.И., Илесова Б.Е.**  
ВИДЫ УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ И МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....48
- Кожугулов Е.Т., Жексебай Д.М., Сарманбетов С.А., МаксUTOва А.А.**  
КЛАССИФИКАТОР ИЗОБРАЖЕНИЙ МИКРОСХЕМ ПРИ ПОМОЩИ СВЕРТОЧНОЙ  
НЕЙРОННОЙ СЕТИ.....59
- Мамырбаев О.Ж., Оралбекова Д.О., Алимхан К., Othman M., Жумажанов Б.**  
РЕАЛИЗАЦИЯ ОНЛАЙНОВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО  
РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ.....66
- Сейлова Н.А., Ибраев Р.Б., Горлов Л.В., Турдалыулы М.**  
КРИПТОГРАФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕЛИНЕЙНОГО УЗЛА АЛГОРИТМА БЛОЧНОГО  
СИММЕТРИЧНОГО ШИФРОВАНИЯ QALQAN.....73
- Ташенова Ж.М., Нурлыбаев Э.Н., Абдугулова Ж.К., Аманжолова Ш.А.**  
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ  
ДАТА-ЦЕНТРА.....81
- Шопагулов О.А., Корячко В.П.**  
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БАЗАХ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ.....92

### МАТЕМАТИКА

- Егенова А., Куракбаева С., Калбаева А., Изтаев Ж.**  
НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОПИСАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
С ПОМОЩЬЮ АНАЛОГИЧНЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ МОДЕЛЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ  
ВОЛН.....103

<b>Ибраев А.Т.</b> ПОСТРОЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА ДВИЖЕНИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОННЫХ ЗЕРКАЛ И КАТОДНЫХ ЛИНЗ.....	114
<b>Махажанова У.Т., Исмаилова А.А., Жумаханова А.С.</b> ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ НЕЧЕТКИХ ЛОГИЧЕСКИХ ПРАВИЛ В ПРОЦЕССАХ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ.....	121
<b>Сартабанов Ж.А., Айтенова Г.М., Торемуратова Г.С.</b> ВЗАИМНАЯ ПРИВОДИМОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ МНОГОПЕРИОДИЧЕСКИХ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ С ОПЕРАТОРАМИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ.....	128
<b>Тусупов Д.А., Муханова А.А.</b> ПРИЛОЖЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ПРАВИЛ В ПРОЦЕССАХ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ.....	136



## CONTENTS

### PHYSICS

<b>Zhumabayev B.T., Vassiliyev I.V., Petrovskiy V.G., Issabayev K.Zh.</b> A NEW LANDFILL FOR RADIOPHYSICAL RESEARCH IN KAZAKHSTAN.....	6
<b>Meirbekov M.N., Ismailov M.B.</b> DESIGN AND MANUFACTURE OF A LABORATORY INSTALLATION FOR FORMING CARBON FIBER RODS BY WINDING.....	15
<b>Myrzatay A.A., Rzayeva L.G., Uskenbayeva G.A., Shukirova A.K., Abitova G.</b> THE EFFECT OF THE AMOUNT OF DATA ARRAY ON THE RESULTS OF FORECASTING NETWORK EQUIPMENT FAILURES.....	28
<b>Taimuratova L.U., Bigozha O.D., Seitmuratov A.Zh., Kazbekova B.K., Aimaganbetova Z.K.</b> NEGATIVE LONGITUDINAL MAGNETORESISTANCE SILICON ON INTERLINE ELECTRON TRANSITIONS.....	37

### COMPUTER SCIENCE

<b>Baisholan N., Turdalyuly M., Baisholanova K.S., Kubayev K.E., Tungyshbayev M.T.</b> SOFTWARE AND MATHEMATICAL SUPPORT FOR ATTACK PREDICTION IN INFORMATION SECURITY EVENTS.....	42
<b>Zhumabekova A., Ussatova O., Matson E., Karyukin V., Ilessova B.</b> THE TYPES OF THREATS TO THE INFORMATION RESOURCES AND THE METHODS OF THEIR DETECTION WITH THE USE OF MACHINE LEARNING METHODS.....	48
<b>Kozhagulov Y.T., Zhexebay D.M., Sarmanbetov S.A., Maksutova A.A.</b> CLASSIFIER OF MICROCIRCUIT IMAGES USING A CONVENTIONAL NEURAL NETWORK.....	59
<b>Mamyrbayev O.Zh., Oralbekova D.O., Alimhan K., Othman M., Zhumazhanov B.</b> REALIZATION OF ONLINE SYSTEMS FOR AUTOMATIC SPEECH RECOGNITION.....	66
<b>Seilova N.A., Ibrayev R.B., Gorlov L.V., Turdalyuly M.</b> CRYPTOGRAPHIC PROPERTIES OF A NONLINEAR NODE OF A BLOCK SYMMETRIC ENCRYPTION ALGORITHM QALQAN.....	73
<b>Tashenova Zh., Nurlybaeva E., Abdugulova Zh., Amanzholova Sh.</b> ASSESSMENT OF THE SECURITY STATUS OF THE COMPANY'S DATA CENTER NETWORK INFRASTRUCTURE.....	81
<b>Shopagulov O.A., Koryachko V.P.</b> CONCEPTUAL MODELS IN THE KNOWLEDGE BASES OF EXPERT SYSTEMS.....	92

### MATHEMATICS

<b>Yegenova A., Kurakbayeva S., Kalbayeva A., Iztaev Zh.</b> SOME PROBLEMS IN DESCRIBING VARIOUS PHYSICAL PROCESSES WITH SIMILAR NONLINEAR WAVE PROPAGATION MODELS.....	103
---	-----

<b>Ibrayev A.T.</b> CONSTRUCTION AND APPLICATION OF A DYNAMIC MOTION COUNTING SYSTEM FOR RESEARCHING THE PROPERTIES OF ELECTRON MIRRORS AND CATHODE LENSES.....	114
<b>Makhazhanova U.T., Ismailova A.A., Zhumakhanova A.S.</b> EXAMPLE OF APPLICATION OF FUZZY LOGICAL RULES IN DECISION-MAKING PROCESSES.....	121
<b>Sartabanov Zh.A., Aitenova G.M., Toremuratova G.S.</b> MUTUAL REDUCTION OF LINEAR MULTIPERIODIC SYSTEMS OF EQUATIONS WITH DIFFERENTIATION OPERATORS.....	128
<b>Tussupov D.A., Mukhanova A.A.</b> APPLICATION OF LOGICAL RULES IN DECISION-MAKING PROCESSES.....	136

**Publication Ethics and Publication Malpractice in  
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](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://www.nauka-nanrk.kz)**

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

**ISSN 2518-1726 (Online),**

**ISSN 1991-346X (Print)**

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*  
Верстка на компьютере *Г.Д. Жадыранова*

Подписано в печать 10.12.2021.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
9,5 п.л. Тираж 300. Заказ 6.