

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ЖУРНАЛЫ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ
ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION
AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

2025 (23) 3
шілде- қыркүйек

ISSN 2708–2032 (print)
ISSN 2708–2040 (online)

БАС РЕДАКТОР:

Исахов Асылбек Абдишимович — есептеу теориясы саласында математика бойынша PhD доктор, "Компьютерлік ғылымдар және информатика" бағыты бойынша қауымдастырылған профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің Басқарма Төрағасы – Ректор (Қазақстан)

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

Колесникова Катерина Викторовна — техника ғылымдарының докторы, профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің ғылыми-зерттеу қызметі жөніндегі проректор (Қазақстан)

ҒАЛЫМ ХАТШЫ:

Ипалакова Мадина Түлегеновна — техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің ғылыми-зерттеу қызметі жөніндегі департамент директоры (Қазақстан)

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА:

Разак Абдул — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті киберқауіпсіздік кафедрасының профессоры (Қазақстан)
Лучино Томмазо де Паолис — Саленто Университеті (Италия) инновация және технологиялық инжиниринг департаменті AVR зертханасының зерттеу және әзірлеу бөлімінің директоры

Лиз Бэкон — профессор, Абертей Университеті (Ұлыбритания) вице-канцлерінің орынбасары

Микеле Пагано — PhD, Пиза Университетінің (Италия) профессоры

Өтелбаев Мұхтарбай Өтелбайұлы — физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, КР ҰҒА академигі, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті математика және компьютерлік модельдеу кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Рысбайұлы Болатбек — физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Есептеу және деректер ғылымдары департаментінің профессоры, Astana IT University (Қазақстан)

Дайнеко Евгения Александровна — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті ақпараттық жүйелер кафедрасының профессор-зерттеушісі (Қазақстан)

Дузаев Нуржан Токсужаевич — PhD, қауымдастырылған профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті цифрландыру және инновациялар жөніндегі проректор (Қазақстан)

Синчев Бахтгерей Куспанович — техника ғылымдарының докторы, профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті ақпараттық жүйелер кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Сейлова Нургуль Абдуллаевна — техника ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті компьютерлік технологиялар және киберқауіпсіздік факультетінің деканы (Қазақстан)

Мұхамедиева Ардак Габитовна — экономика ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті бизнес медиа және басқару факультетінің деканы (Қазақстан)

Абдикаликова Замира Тұрсынбаевна — PhD, қауымдастырылған профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті математика және компьютерлік модельдеу кафедрасының меңгерушісі (Қазақстан)

Шильдибеков Ерлан Жаржанович — PhD, қауымдастырылған профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті экономика және бизнес кафедрасының меңгерушісі (Қазақстан)

Дамелия Максұтовна Ескендірова — техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті киберқауіпсіздік кафедрасының меңгерушісі (Қазақстан)

Ниязгулова Айгуль Аскарбековна — филология ғылымдарының кандидаты, доцент, профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті медиакоммуникация және Қазақстан тарихы кафедрасының меңгерушісі (Қазақстан)

Айтмағамбетов Алтай Зуфарович — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті радиотехника, электроника және телекоммуникация кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Бахтиярова Елена Азизбековна — техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті радиотехника, электроника және телекоммуникация кафедрасының меңгерушісі (Қазақстан)

Канибек Сансызбай — PhD, қауымдастырылған профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті киберқауіпсіздік кафедрасының профессор-зерттеушісі (Қазақстан)

Тынымбаев Сахиябай — техника ғылымдарының кандидаты, профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті компьютерлік инженерия кафедрасының профессор-зерттеушісі (Қазақстан)

Алимереб Али Абд — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті киберқауіпсіздік кафедрасының қауымдастырылған профессоры (Қазақстан)

Мохамед Ахмед Хамада — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті ақпараттық жүйелер кафедрасының қауымдастырылған профессоры (Қазақстан)

Янг Им Чу — PhD, Гачон университетінің профессоры (Оңтүстік Корея)

Талеуш Валдас — PhD, Адам Мицкевич атындағы (Польша) университеттің проректоры

Мамырбаев Оркен Жұмажанович — PhD, КР ҒЖБМ Ғылым комитеті ақпараттық және есептеу технологиялары институты ӨМК директорының ғылым жөніндегі орынбасары (Қазақстан)

Бушув Сергей Дмитриевич — техника ғылымдарының докторы, профессор, Украинаның "УКРНЕТ" жобаларды басқару қауымдастығының директоры, Киев ұлттық құрылыс және сәулет университеті жобаларды басқару кафедрасының меңгерушісі (Украина)

Белошицкая Светлана Васильевна — техника ғылымдарының докторы, доцент, Astana IT University есептеу және деректер ғылымы кафедрасының профессоры (Қазақстан)

РЕДАКТОР:

Мрзабаева Раушан Жалиевна — магистр, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің редакторы (Қазақстан)

Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Меншік иесі: АҚ «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігіне мерзімді баспасөз басылымын есепке қою туралы куәлік № KZ82VPY00020475, 20.02.2020 ж. берілген

Тақырып бағыты: ақпараттық технологиялар, ақпараттық қауіпсіздік және коммуникациялық технологиялар, әлеуметтік-экономикалық жүйелерді дамытудағы цифрлық технология.

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Тираж: 100 дана.

Редакция мекенжайы: 050040 Алматы қ., Манас к., 34/1, каб. 709, тел: +7 (727) 244-51-09.

E-mail: ijict@iitu.edu.kz

Журнал сайты: <https://journal.iitu.edu.kz>

© Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті АҚ, 2025

Журнал сайты: <https://journal.iitu.edu.kz> © Авторлар ұжымы, 2025

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Исахов Асылбек Абдиашимович — доктор PhD по математике в области теории вычислимости, ассоциированный профессор по направлению "Компьютерные науки и информатика", Председатель Правления – Ректор Международного университета информационных технологий (Казахстан)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Колесникова Катерина Викторовна — доктор технических наук, профессор, проректор по научно-исследовательской деятельности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ:

Ипалакова Мадина Тулегеновна — кандидат технических наук, ассоциированный профессор, директор департамента по научно-исследовательской деятельности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Разак Абдул — PhD, профессор кафедры кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Лучио Томмазо де Паолис — директор отдела исследований и разработок лаборатории AVR департамента инноваций и технологического инжиниринга Университета Саленто (Италия)

Лиз Бэкон — профессор, заместитель вице-канцлера Университета Абертей (Великобритания)

Микеле Пагано — PhD, профессор Университета Пизы (Италия)

Отелбаев Мухтарбай Отелбайұлы — доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, профессор кафедры математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Рысбайұлы Болатбек — доктор физико-математических наук, профессор, профессор Astana IT University (Казахстан)

Дайнеко Евгения Александровна — PhD, профессор-исследователь кафедры информационных систем Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Дузбаев Нуржан Токкужаевич — PhD, ассоциированный профессор, проректор по цифровизации и инновациям Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Синчев Бахтгерей Куспанович — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Сейлова Нургуль Абадуллаевна — кандидат технических наук, декан факультета компьютерных технологий и кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Мухамедиева Ардак Габитовна — кандидат экономических наук, декан факультета бизнеса медиа и управления Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Абдикаликова Замира Турсынбаевна — PhD, ассоциированный профессор, заведующая кафедрой математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Шильдибеков Ерлан Жаржанович — PhD, ассоциированный профессор, заведующий кафедрой экономики и бизнеса Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Дамеля Максумовна Ескендирова — кандидат технических наук, ассоциированный профессор, заведующая кафедрой кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Ниязгулова Айгуль Аскарбековна — кандидат филологических наук, доцент, профессор, заведующая кафедрой медиакоммуникации и истории Казахстана Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Айтмагамбетов Алтай Зуфарович — кандидат технических наук, профессор кафедры радиотехники, электроники и телекоммуникаций Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Бахтиярова Елена Ажибековна — кандидат технических наук, ассоциированный профессор, заведующая кафедрой радиотехники, электроники и телекоммуникаций Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Канибек Сансызбай — PhD, ассоциированный профессор, профессор-исследователь кафедры кибербезопасности, Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Тынымбаев Сахиябай — кандидат технических наук, профессор, профессор-исследователь кафедры компьютерной инженерии, Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Алмисреб Али Абд — PhD, ассоциированный профессор кафедры кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Мохамед Ахмед Хамада — PhD, ассоциированный профессор кафедры информационных систем Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Янг Им Чу — PhD, профессор университета Гачон (Южная Корея)

Талеуш Валлас — PhD, проректор университета имен Адама Мицкевича (Польша)

Мамырбаев Оркен Жумажанович — PhD, заместитель директора по науке РГП Института информационных и вычислительных технологий Комитета науки МНВО РК (Казахстан)

Бушуев Сергей Дмитриевич — доктор технических наук, профессор, директор Украинской ассоциации управления проектами «УКРНЕТ», заведующий кафедрой управления проектами Киевского национального университета строительства и архитектуры (Украина)

Белошницкая Светлана Васильевна — доктор технических наук, доцент, профессор кафедры вычислений и науки о данных Astana IT University (Казахстан)

РЕДАКТОР:

Мрзабаева Раушан Жалиевна — магистр, редактор Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Международный журнал информационных и коммуникационных технологий

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Собственник: АО «Международный университет информационных технологий» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Министерство информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ82VPY00020475, выданное от 20.02.2020 г.

Тематическая направленность: информационные технологии, информационная безопасность и коммуникационные технологии, цифровые технологии в развитии социально-экономических систем.

Периодичность: 4 раза в год.

Тираж: 100 экземпляров.

Адрес редакции: 050040 г. Алматы, ул. Манаса 34/1, каб. 709, тел: +7 (727) 244-51-09.

E-mail: ijict@iitu.edu.kz

Сайт журнала: <https://journal.iitu.edu.kz>

© АО Международный университет информационных технологий, 2025

© Коллектив авторов, 2025

EDITOR-IN-CHIEF

Assylbek Issakhov — PhD in Mathematics in Computability Theory, associate professor in “Computer Science and Informatics,” Chairman of the Board – Rector of the International Information Technology University (Kazakhstan)

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Kateryna Kolesnikova — Doctor of Technical Sciences, professor, Vice-Rector for Research, International Information Technology University (Kazakhstan)

ACADEMIC SECRETARY

Madina Ipalakova — Candidate of Technical Sciences, associate professor, Director of the Research Department, International Information Technology University (Kazakhstan)

EDITORIAL BOARD

Abdul Razak — PhD, professor, Department of Cybersecurity, International Information Technology University (Kazakhstan)

Lucio Tommaso De Paolis — Director of the R&D Department of the AVR Laboratory, Department of Engineering for Innovation, University of Salento (Italy)

Liz Bacon — Professor, Deputy Vice-Chancellor, Abertay University (United Kingdom)

Michele Pagano — PhD, Professor, University of Pisa (Italy)

Mukhtarbay Otelbayev — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor, academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, professor of the Department of Mathematical and Computer Modeling, International Information Technology University (Kazakhstan)

Bolatbek Rysbauly — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, professor, professor of the Department of Computing and Data Science, Astana IT University (Kazakhstan)

Yevgeniya Daineko — PhD, research professor, Department of Information Systems, International Information Technology University (Kazakhstan)

Nurzhan Duzbayev — PhD, associate professor, Vice-Rector for Digitalization and Innovation, International Information Technology University (Kazakhstan)

Bakhtgerai Sinchev — Doctor of Technical Sciences, professor, Department of Information Systems, International Information Technology University (Kazakhstan)

Nurgul Seilova — Candidate of Technical Sciences, Dean of the Faculty of Computer Technologies and Cybersecurity, International Information Technology University (Kazakhstan)

Ardak Mukhamediyeva — Candidate of Economic Sciences, Dean of the Faculty of Business, Media and Management, International Information Technology University (Kazakhstan)

Zamira Abdikalikova — PhD, associate professor, Head of the Department of Mathematical and Computer Modeling, International Information Technology University (Kazakhstan)

Yerlan Shildibekov — PhD, associate professor, Head of the Department of Economics and Business, International Information Technology University (Kazakhstan)

Damilya Yeskendirova — Candidate of Technical Sciences, associate professor, Head of the Department of Cybersecurity, International Information Technology University (Kazakhstan)

Aigul Niyazgulova — Candidate of Philological Sciences, Professor, Head of the Department of Media Communications and History of Kazakhstan, International Information Technology University (Kazakhstan)

Altai Aitmagambetov — Candidate of Technical Sciences, Professor, Department of Radio Engineering, Electronics and Telecommunications, International Information Technology University (Kazakhstan)

Yelena Bakhtiyarova — Candidate of Technical Sciences, associate professor, Head of the Department of Radio Engineering, Electronics and Telecommunications, International Information Technology University (Kazakhstan)

Kanibek Sansyzbay — PhD, research professor, Department of Cybersecurity, International Information Technology University (Kazakhstan)

Sakhybay Tynymbayev — Candidate of Technical Sciences, Professor, Research Professor, Department of Computer Engineering, International Information Technology University (Kazakhstan)

Ali Abd Almisreb — PhD, associate professor, Department of Cybersecurity, International Information Technology University (Kazakhstan)

Mohamed Ahmed Hamada — PhD, associate professor, Department of Information Systems, International Information Technology University (Kazakhstan)

Yang Im Chu — PhD, Professor, Gachon University (South Korea)

Tadeusz Wallas — PhD, Vice-Rector, Adam Mickiewicz University (Poland)

Orken Mamyrbayev — PhD, Deputy Director for Science, RSE Institute of Information and Computational Technologies, Committee for Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Kazakhstan)

Sergey Bushuyev — Doctor of Technical Sciences, professor, Director of the Ukrainian Project Management Association “UKRNET,” Head of the Department of Project Management, Kyiv National University of Construction and Architecture (Ukraine)

Svetlana Beloshitskaya — Doctor of Technical Sciences, professor, Department of Computing and Data Science, Astana IT University (Kazakhstan)

EDITOR

Raushan Mrzabayeva — Master of Science, editor, International Information Technology University (Kazakhstan)

«International Journal of Information and Communication Technologies»

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Owner: International Information Technology University JSC (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan, Information Committee No. KZ82VPY00020475, issued on 20.02.2020.

Thematic focus: information technology, digital technologies in the development of socio-economic systems, information security and communication technologies

Periodicity: 4 times a year.

Circulation: 100 copies.

Editorial address: 050040. Manas st. 34/1, Almaty. +7 (727) 244-51-09. E-mail: ijict@iitu.edu.kz

Journal website: <https://journal.iitu.edu.kz>

© International Information Technology University JSC, 2025

© Group of authors, 2025

МАЗМҰНЫ

А.Е. Абдуалиев, Г.Қ. Сембина

ГЕНЕТИКАЛЫҚ АЛГОРИТМ ЖӘНЕ БАЙЕСИЯЛЫҚ ГИПЕРПАРАМЕТРЛЕРДІ ОҢТАЙЛАНДЫРУ НЕГІЗІНДЕ АЙМАҚТЫҚ БЮДЖЕТТІ БӨЛҮДІ ОҢТАЙЛАНДЫРУ.....8

А.М. Альжанов, К.Қ. Рахымбек, А.Б. Нугуманова

БЛОКЧЕЙННЕН ШАБЫТТАНҒАН КОНСЕНСУС МОДЕЛЬДЕРІ АРҚЫЛЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕГІ СУ ТАСҚЫНЫ БОЛЖАМЫНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН

АРТТЫРУ.....24

А.З. Айтмагамбетов, С.Ж. Жұмағали, А.С. Инчин, С.М. Трепашко

НАВИГАЦИЯЛЫҚ ПЛОМБА МОДУЛЬДЕРІНІҢ ЭНЕРГИЯ ТҰТЫНУЫН БАҒАЛАУ ҮШІН СТЕНД ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ СЫНАУ.....45

С. Аманжолова, Г. Мутанов, С. Муханов, О. Усатова, А. Razaque

ZABVIX ЖӘНЕ GRAFANA КӨМЕГІМЕН ЖЕЛІЛІК БЕЛСЕНДІЛІКТІ БАҚЫЛАУҒА ЖӘНЕ SQL ИНЪЕКЦИЯЛЫҚ ШАБУЫЛДАРЫН АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН AI-МЕН ЖҰМЫС ІСТЕЙТІН ЖҮЙЕ.....61

Н.Ә. Асан, Д.М. Утебаева, А.Е. Қасенхан, Л.М. Илипбаева

БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕЛЕРІНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ ЕНГІЗУ.....84

О. Бекмурат, В. Сербин, М. Алиманова, Ү. Базарбаева

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ СУИЦИДТІК БЕЙІМДІЛІГІН БОЛЖАУ.....

100А. Белошицкий, Ю. Андрашко, А. Кучанский, А. Нефтисов, М. Гладка

ЖАҢА АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ДАҚЫЛДАРЫН ӨСІРУ БОЙЫНША ЖЫЛЫЖАЙ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ОПЕРАЦИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТІНЕ ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУ ҮЛГІСІ.....115

Э. Гайсина, А. Кубашева, А. Кумаргалиева, Г. Дашева, П. Шмидт

ОНЛАЙН ОҚЫТУ ПЛАТФОРМАЛАРЫНЫҢ ҚАБЫЛДАНУЫНА ЫҚПАЛ ЕТЕТІН ФАКТОРЛАРДЫ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТҰРҒЫСЫНАН ЗЕРТТЕУШ.....133

Ележанова, Х. Кутуку, Ш. Коданова, А. Кубашева, Ж. Аманбаева

DuckDB МЕН ChromaDB НЕГІЗІНДЕ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕРДІ ӨНДЕУДЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ДЕРЕКТЕРДІ ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ.....145

А.К. Калдарова, М.А. Васкез

СТУДЕНТТЕРДІҢ СӨЗДІК ҚОРЫН ДАМУ: WORDWALL ПЛАТФОРМАСЫ НЕГІЗІНДЕГІ ИНТЕРАКТИВТІ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІНІҢ ҰҚПАЛЫ.....173

К.В. Колесникова, А.В. Нефтисов, И.М. Казамбаев, Т.М. Олех, Ж. Әбдібаев,

МӘЛІМЕТТЕРДІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУДЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРАРАЛЫҚ СУ РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУДАҒЫ ӘДІСТЕМЕЛІК ҚАҒИДАТТАРЫ.....186

Л. Курманғазиева, О. Финдик, В. Махатова, Д. Құдабаева, А. Маратұлы

ОБЪЕКТІЛЕРДІ ТАҢУ ЖӘНЕ ЫҒЫСУЫН БАҚЫЛАУҒА АРНАЛҒАН КОНВОЛЮЦИЯЛЫҚ НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІ.....202

Г.М. Мауина, Б.Е. Таныкпаева, А.У. Есиркепова, Г.Ж. Өтеген, Х.М. Рай

МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІМЕН АГРОӨНЕРКӘСІПТІК ТИІМДІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІ БОЙЫНША СЫРТҚЫ ФАКТОРЛАРДЫ БАҒАЛАУ.....222

К.К. Мырзабек, А.Б. Хасен, Ш.М.У. Хан

УАҚЫТТЫҚ ЫҚТИМАЛДЫ АВТОМАТТАР НЕГІЗІНДЕ ӨУЕ ҚОЗҒАЛЫСЫН БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІН ТАЛДАУ.....238

М.К. Рыспаева, О.С. Салыкова

ТРАНСФЕРЛІК ОҚЫТУ МЕН RADIMAGENET САЛМАҚТАРЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН СИРЕК ПАТОЛОГИЯЛАРҒА АРНАЛҒАН GAN ӘДІСІ АРҚЫЛЫ МЕДИЦИНАЛЫҚ БЕЙНЕЛЕРДІ ГЕНЕРАЦИЯЛАУ.....254

Б. Синчев, А. Синчев, Н. Бахтгерейұлы, А. Муханова



МЫҢЖЫЛДЫҚ МӘСЕЛЕСІНІҢ ШЕШІМДІЛІГІ: Р ЖӘНЕ НР.....	270
М.У. Сулейменова, Д.М. Мұхаммеджанова, А.С. Бижанова ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ТЕРІНІ ДИАГНОСТИКАЛАУ ЖӘНЕ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ОҒАН КҮТІМ ЖАСАУДЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ.....	278
А. Тлеубаев, С.Е. Керімқұл, А. Адалбек, Ж.С. Асанова, К.Д. Кулиев АНАЛИТИКАЛЫҚ ИЕРАРХИЯ ПРОЦЕСІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ТЕХНИКАСЫН БАҒАЛАУДЫҢ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ТӘСІЛІ.....	289
М. Уразғалиева, Х.И. Бюльбюль, Б. Утенова, А. Майлыбаева, А. Муханбетқалиева КӨРНЕКІ ДЕРЕКТЕРДІ КОЛОРИЗАЦИЯЛАУ ҮШІН АВТОКОДЕР НЕГІЗІНДЕГІ НЕЙРОЖЕЛЛІК МОДЕЛЬДІ ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ОҚЫТУ.....	303
Р.К. Ускенбаева, Ж.Б. Кальпеева, А.Н. Молдагулова, А.Б. Касымова, Р.Ж. Сатыбалдиева ӨНДІРУШІЛЕР МЕН ИМПОРТТАУШЫЛАРҒА АРНАЛҒАН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУҒА НЕГІЗДЕЛГЕН НЕСИЕЛІК БАҒАЛАУ.....	323

СОДЕРЖАНИЕ

А.Е. Абдуалиев, Г.К. Сембина ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО БЮДЖЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА И БАЙЕСОВСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ГИПЕРПАРАМЕТР ОВ.....	8
А.М. Альжанов, К.К. Рахымбек, А.Б. Нугуманова ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАВОДНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНСЕНСУСНЫХ МОДЕЛЕЙ, ВДОХНОВЛЁННЫХ БЛОКЧЕЙН ОМ.....	24
А.З. Айтмагамбетов, С.Ж. Жумағали, А.С. Инчин, С.М. Трепашко РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЯ СТЕНДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ МОДУЛЕЙ НАВИГАЦИОННОЙ ПЛОМБЫ.....	45
С. Аманжолова, Г. Мутанов, С. Муханов, О. Усатова, А. Razaque СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СЕТЕВОЙ АКТИВНОСТИ И ОБНАРУЖЕНИЯ SQL- ИНЪЕКЦИЙ НА БАЗЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ZABBIX И GRAFANA.....	61
Н.А. Асан, Д.М. Утебаева, А.Е. Касенхан, Л.М. Илипбаева ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ.....	84
О. Бекмурат, В. Сербин, М. Алиманова, У. Базарбаева ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СУИЦИДАЛЬНЫХ НАКЛОННОСТЕЙ ПОДРОСТКОВ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	100
А. Белоощицкий, Ю. Андрашко, А. Кучанский, А. Нефтисов, М. Гладка МОДЕЛЬ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕПЛИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НОВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.....	115
Э. Гайсина, А. Кубашева, А. Кумарғалиева, Г. Дашева, Р. Schmidt ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРИНЯТИЕ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ ОБУЧЕНИЯ, С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	133
Ш. Ележанова, Х. Кутуку, Ш. Коданова, А. Кубашева, Ж. Аманбаева ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В ОБРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ О СОТРУДНИКАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ DuckDB и ChromaDB.....	145
А.К. Калдарова, М.А. Васкес РАСШИРЕНИЕ СЛОВАРНОГО ЗАПАСА У СТУДЕНТОВ: ВЛИЯНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ОБУЧАЮЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ НА ОСНОВЕ WORDWALL.....	173
К.В. Колесникова, А.В. Нефтисов, И.М. Казамбаев, Т.М. Олех, Ж. Абдибаев, МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИНТЕГРАЦИИ ДАННЫХ В УПРАВЛЕНИИ ТРАНСГРАНИЧНЫМИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ.....	186



Л. Курмангазиева, О. Финдик, В. Махатова, Д. Кудабасева, А. Маратулы СВЕРТОЧНАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ И ОТСЛЕЖИВАНИЯ СМЕЩЕНИЙ ОБЪЕКТОВ.....	202
Г.М. Мауина, Б.Е. Таныкпаева, А.У. Есиркепова, Г.Ж. Өтеген, Х.М. Рай ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕ- НИЯ.....	222
К.К. Мырзабек, А.Б. Хасен, Ш.М.У. Хан АНАЛИЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕРОЯТНОСТНЫХ АВТОМАТОВ С ВРЕМЕННЫМИ ОГРАНИЧЕНИЯМИ.....	238
М.К. Рыспаева, О.С. Салыкова ГЕНЕРАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ GAN ДЛЯ РЕДКИХ ПАТОЛОГИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАНСФЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ И ВЕСОВ RADIMA GENET.....	254
Б. Синчев, А. Синчев, Н. Бахтгерейулы, А. Муханова РАЗРЕШИМОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ P ПРОТИВ NP.....	270
М.У. Сулейменова, Д.М. Мухаммеджанова, А.С. Бижанова ДИАГНОСТИКА КОЖИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ОПТИМИЗАЦИЯ УХОДА ЗА НЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ...278	
А.Б. Тлеубаев, С.Е. Керимкулов, А. Адалбек, Ж.С. Асанова, К.Д. Кулиев ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИЕРАРХИИ.....	289
М. Уразгалиева, Х.И. Бюльбюль, Б. Утенова, А. Майлыбаева, А. Муханбеткалиева РАЗРАБОТКА И ОБУЧЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ АВТОКОДИРОВЩИКА ДЛЯ КОЛОРИЗАЦИИ ВИЗУАЛЬНЫХ ДАННЫХ.....	303
Р.К. Ускенбаева, Ж.Б. Кальпеева, А.Н. Молдагулова, А.Б. Касымова, Р.Ж. Сатыбалдиева КРЕДИТНЫЙ СКОРИНГ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ИМПОРТЕРОВ.....	323

CONTENTS

A.E. Abdualiyev, G.K. Sembina OPTIMIZATION OF REGIONAL BUDGET ALLOCATION USING GENETIC ALGORITHM AND BAYESIAN HYPERPARAMETER OPTIMIZATION.....	8
A. Alzhanov, K. Rakhymbek, A. Nugumanova IMPROVING ROBUSTNESS IN AI FLOOD FORECASTING VIA BLOCKCHAIN-INSPIRED CONSENSUS MODELS	24
A.Z. Aitmagambetov, S.Zh. Zhumagali, A.S. Inchin, S.M. Trepashko DEVELOPMENT AND TESTING OF A STAND FOR EVALUATING THE ENERGY CONSUMPTION OF NAVIGATION SEAL MODULES.....	45
S. Amanzholova, G. Mutanov, S. Mukhanov, O. Ussatova, A. Razaque AI-POWERED SYSTEM FOR NETWORK ACTIVITY MONITORING AND DETECTION OF SQL INJECTION ATTACKS USING ZABBIX AND GRAFANA.....	61
N. Assan, D. Utebayeva, A. Kassenkhan, L. Ilipbayeva INTRODUCTION OF AI IN EDUCATION SYSTEMS.....	84
O. Bekmurat, V. Serbin, M. Alimanova, U. Bazarbayeva AI-BASED PREDICTION OF ADOLESCENT SUICIDAL TENDENCIES.....	100
A. Biloshchytskyi, Y. Andrashko, O. Kuchanskyi, A. Neftissov, M. Gladka DECISION-MAKING MODEL FOR GREENHOUSE AGRICULTURAL ENTERPRISE OP- ERATIONS IN THE CASE OF CULTIVATING NEW AGRICULTURAL CROPS.....	115
E. Gaisina, A. Kubasheva, A. Kumargaliyeva, G. Dasheva, P. Shmidt INVESTIGATING FACTORS INFLUENCING THE ADOPTION OF ONLINE LEARNING PLATFORMS FROM AN INFORMATION TECHNOLOGY PERSPECTIVE.....	133



Sh. Yelezhanova, H. Kutucu, Sh. Kodanova, A. Kubasheva, Zh. Amanbayeva APPLICATION OF INTELLIGENT DATA ANALYSIS METHODS TO EMPLOYEE INFORMATION PROCESSING USING DuckDB and ChromaDB.....	145
A.K. Kaldarova, M.A. Vasquez ENHANCING VOCABULARY ACQUISITION IN STUDENTS: THE IMPACT OF WORD-WALL-BASED INTERACTIVE LEARNING TOOLS.....	173
K.V. Kolesnikova, A.V. Neftissov, I.M. Kazambayev, T.M. Olekh, Zh. Abdibayev, METHODOLOGICAL APPROACH TO DATA INTEGRATION IN TRANSBOUNDARY WATER RESOURCES MANAGEMENT.....	186
L. Kurmangazyeva, O. Findik, V. Makhatova, D. Kudabayeva, A. Maratuly CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK FOR RECOGNITION AND TRACKING OF OBJECT DISPLACEMENTS.....	202
G. Mauina, B. Tanykpayeva, A. Yessirkepova, G. Otegen, H.M. Rai EVALUATION OF EXTERNAL FACTORS ON AGROINDUSTRIAL EFFICIENCY INDICATORS USING MACHINE LEARNING METHODS.....	222
K. Myrzabek, A. Khassen, S. Khan PROBABILISTIC TIMED AUTOMATA ANALYSIS OF AIR TRAFFIC CONTROL SYSTEMS...	238
M.K. Ryspayeva, O.S. Salykova GAN-BASED MEDICAL IMAGE GENERATION FOR RARE PATHOLOGIES USING TRANSFER LEARNING AND RADIMAGENET WEIGHTS.....	254
B. Sinchev, A. Sinchev, N. Bakhtgereiuly, A. Mukhanova SOLVABILITY OF THE MILLENNIUM PROBLEM: P VS NP.....	270
M.U. Suleimenova, D.M. Mukhammejanova, A.S. Bizhanova AI-BASED SKIN DIAGNOSTICS AND SKINCARE OPTIMIZATION USING MACHINE LEARNING.....	278
A.B. Tleubayev, S.E. Kerimkhulle, A. Adalbek, Z.S. Assanova, K.D. Kuliev AN INTELLIGENT APPROACH TO EVALUATING AGRICULTURAL MACHINERY BASED ON THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS.....	289
M. Urazgaliyeva, H.İ. Bülbül, B. Utenova, A. Mailybayeva, A. Mukhanbetkaliyeva DEVELOPMENT AND TRAINING OF A NEURAL NETWORK AUTOENCODER MODEL FOR VISUAL DATA COLORIZATION.....	303
R.K. Uskenbayeva, Zh.B. Kalpeyeva, A.N. Moldagulova, A.B. Kassymova, R.Zh. Satybaldiyeva MACHINE LEARNING-BASED CREDIT SCORING FOR MANUFACTURERS AND IMPORTERS.....	323



INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Vol. 6. Is. 3. Number 23 (2025). Pp. 323–335

Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>

<https://doi.org/10.54309/IJICT.2025.23.3.020>

MPHTI 28.23.29

MACHINE LEARNING-BASED CREDIT SCORING FOR MANUFACTURERS AND IMPORTERS

**R.K. Uskenbayeva, Zh.B. Kalpeyeva, A.N. Moldagulova, A.B. Kassymova,
R.Zh. Satybaldiyeva***

¹Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satpaev, Almaty,
Kazakhstan.

E-mail: r.satybaldiyeva@satbayev.university

Uskenbayeva Raissa — Doctor of Technical Sciences, professor, Software Engineering Department, JSC Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satbayev, Almaty, Kazakhstan

E-mail: r.uskenbayeva@satbayev.university, <https://orcid.org/0000-0002-8499-2101>;

Kalpeyeva Zhuldyz — PhD, associate professor, Software Engineering Department, JSC Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satbayev, Almaty, Kazakhstan

E-mail: zh.kalpeyeva@satbayev.university, <https://orcid.org/0000-0002-4970-3095>;

Moldagulova Aiman — PhD, professor, Cybersecurity, Information Processing and Storage Department, JSC Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satbayev, Almaty, Kazakhstan

E-mail: a.moldagulova@satbayev.university, <https://orcid.org/0000-0002-1596-561X>.

Kassymova Aizhan — PhD, associate professor, Software Engineering Department, JSC Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satbayev, Almaty, Kazakhstan

E-mail: a.kassymova@satbayev.university, <https://orcid.org/0000-0003-2999-5745>;

Satybaldiyeva Ryskhan — Cand. Sci. (Tech.), associate professor, Cybersecurity, Information Processing and Storage Department, JSC Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satbayev, Almaty, Kazakhstan

E-mail: r.satybaldiyeva@satbayev.university, <https://orcid.org/0000-0002-0678-7583>.

© R.K. Uskenbayeva, Zh.B. Kalpeyeva, A.N. Moldagulova, A.B. Kassymova, R.Zh. Satybaldiyeva

Abstract. This article proposes “a credit scoring system based on artificial intelligence” designed to support producers and importers of goods, compensating



for the inefficiency of traditional methods of assessing creditworthiness. Traditional credit scoring often leads to inaccurate risk assessments, financial losses for lenders, and limited access to financing for businesses. The proposed solution combines “reinforcement learning” and “predictive modeling”, using alternative data sources for a more detailed and dynamic analysis of borrowers’ behavior. Experimental evaluation using open datasets demonstrates “a 15 % reduction in the root-mean-square error”, “an increase in average accuracy by 10%” and consistently high classification rates (accuracy > 80 %, completeness > 75 %, ROC-AUC > 0.85), exceeding traditional models in accuracy by 15 %. The architecture of the system focuses on “data confidentiality, minimizing bias and explainability”, ensuring transparency in decision-making and compliance with financial regulations. The study highlights the potential “of system scalability across industries” and lays the foundation for further development of ethical and adaptive creditworthiness assessment technologies.

Keywords: intelligent credit system, credit scoring, machine learning, reinforcement learning, financial inclusion, predictive model, data analytics

For citation: R.K. Uskenbayeva, Zh.B. Kalpeyeva, A.N. Moldagulova, A.B. Kassymova, R.Zh. Satybaldiyeva. Machine learning-based credit scoring for manufacturers and importers//International journal of information and communication technologies. 2025. Vol. 6. No. 23. Pp. 323–335. (In Eng.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2025.23.3.020>.

Acknowledgment. *The manuscript presents the results of the research conducted within the framework of grant funding for 2023–2025 under the IRN project AP19675226 “Artificial Intelligence System for crediting manufacturer/importer of goods”. The study was carried out with the financial support of the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan.*

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

ӨНДІРУШІЛЕР МЕН ИМПОРТТАУШЫЛАРҒА АРНАЛҒАН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУҒА НЕГІЗДЕЛГЕН НЕСИЕЛІК БАҒАЛАУ

**Р.К. Ускенбаева, Ж.Б. Кальпеева, А.Н. Молдагулова, А.Б. Касымова,
Р.Ж. Сатыбалдиева***

К.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университетті
(Satbayev University), Алматы, Қазақстан. E-mail: r.satybaldiyeva@satbayev.university

E-mail: r.satybaldiyeva@satbayev.university

Ускенбаева Раиса — техникалық ғылымдарының докторы, К.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеттің «Программалық инженерия» кафедрасының профессоры
E-mail: r.kuskenbayeva@satbayev.university. <https://orcid.org/0000-0002-8499-2101>;

Кальпеева Жұлдыз — PhD, К.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеттің «Программалық инженерия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры

E-mail: zh.kalpeyeva@satbayev.university. <https://orcid.org/0000-0002-4970-3095>;

Молдагулова Айман — PhD, К.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеттің «Киберқауіпсіздік, ақпараттарды өңдеу және сақтау» кафедрасының профессоры

E-mail: a.moldagulova@satbayev.university. <https://orcid.org/0000-0002-1596-561X>.

Касымова Айжан — PhD, К.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеттің «Программалық инженерия» кафедрасының қауымдастырылған профессоры

E-mail: a.kassymova@satbayev.university. <https://orcid.org/0000-0003-2999-5745>;

Сатыбалдиева Рысхан — т.ғ.к., К.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеттің «Киберқауіпсіздік, ақпараттарды өңдеу және сақтау» кафедрасының қауымдастырылған профессоры

E-mail: r.satybaldiyeva@satbayev.university. <https://orcid.org/0000-0002-0678-7583>.

© Р.К. Ускенбаева, Ж.Б. Кальпеева, А.Н. Молдагулова, А.Б. Касымова, Р.Ж. Сатыбалдиева

Аннотация. Бұл мақалада несиелік қабілеттілікті бағалаудың дәстүрлі әдістерінің тиімсіздігін өтей отырып, тауар өндірушілер мен импорттаушыларды қолдауға арналған жасанды интеллектке негізделген несиелік скоринг жүйесі «ұсынылған. Дәстүрлі несиелік скоринг көбінесе тәуекелдерді дұрыс емес бағалауға, несие берушілер үшін қаржылық шығындарға және бизнесті қаржыландыруға қол жетімділіктің шектелуіне әкеледі. Ұсынылған шешім қарыз алушылардың мінез-құлқын неғұрлым егжей-тегжейлі және динамикалық талдау үшін балама деректер көздерін пайдалана отырып, «арматуралық оқыту» мен «болжамды модельдеуді» біріктіреді. Ашық деректер жиынын пайдалана отырып, эксперименттік бағалау «орташа квадрат түбір қатесінің 15 %-ға төмендеуін», «орташа дәлдіктің 10 %-ға артуын» және тұрақты жоғары жіктеу көрсеткіштерін (дәлдік > 80 %, толықтығы > 75 %, ROC-AUC > 0,85) көрсетеді. дәлдігі бойынша дәстүрлі үлгілерден 15 % - ға асып түседі. Жүйенің архитек-турасы «деректердің құпиялылығына, біржақтылық пен түсініктілікті барынша азайтуға», шешім қабылдаудағы ашықтықты және қаржылық ережелерді сақта-уды қамтамасыз етуге бағытталған. Зерттеу «салалар бойынша жүйелік ауқым-дылықтың» әлеуетін көрсетеді және несиелік қабілеттілікті бағалаудың этика-лық және адаптивті технологияларын одан әрі дамытуға негіз қалайды.

Түйін сөздер: интеллектуалды несие жүйесі, несиелік скоринг, машиналық оқыту, арматуралық оқыту, қаржылық инклюзия, болжамды модель, деректерді талдау

Дәйексөздер үшін: Р.К. Ускенбаева, Ж.Б. Кальпеева, А.Н. Молдагулова, А.Б. Касымова, Р.Ж. Сатыбалдиева. Өндірушілер мен импорттаушыларға арналған машиналық оқытуға негізделген несиелік бағалау//Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы. 2025. Том. 6. № 23. 323–335 бет. (Ағыл). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2025.23.3.020>.

Мүдделер қақтығысы: Авторлар осы мақалада мүдделер қақтығысы жоқ деп мәлімдейді.

КРЕДИТНЫЙ СКОРИНГ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ИМПОРТЕРОВ

*Р.К. Ускенбаева, Ж.Б. Кальпеева, А.Н. Молдагулова, А.Б. Касымова,
Р.Ж. Сатыбалдиева**

Казахский национальный исследовательский технический университет им.
К.И.Сатпаева (Satbayev University), Алматы, Казахстан.

E-mail: r.satybaldiyeva@satbayev.university

Ускенбаева Раиса — доктор технических наук, профессор, кафедра «Программной инженерии», Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан
E-mail: r.kuskenbayeva@satbayev.university, <https://orcid.org/0000-0002-8499-2101>;

Кальпеева Жұлдыз — PhD, ассоциированный профессор, кафедра «Программной инженерии», Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан
E-mail: zh.kalpeyeva@satbayev.university, <https://orcid.org/0000-0002-4970-3095>;

Молдагулова Айман — PhD, профессор, кафедра «Кибербезопасности, обработки и хранения информации», Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

E-mail: a.moldagulova@satbayev.university, <https://orcid.org/0000-0002-1596-561X>.

Касымова Айжан — PhD, ассоциированный профессор, кафедра «Программной инженерии», Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан
E-mail: a.kassymova@satbayev.university, <https://orcid.org/0000-0003-2999-5745>;

Сатыбалдиева Рысхан — к.т.н., ассоциированный профессор, кафедра «Кибербезопасности, обработки и хранения информации», Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

E-mail: r.satybaldiyeva@satbayev.university, <https://orcid.org/0000-0002-0678-7583>.

© Р.К. Ускенбаева, Ж.Б. Кальпеева, А.Н. Молдагулова, А.Б. Касымова, Р.Ж. Сатыбалдиева

Аннотация. В данной статье предлагается “система кредитного скоринга на основе искусственного интеллекта”, предназначенная для поддержки производителей и импортеров товаров, компенсирующая неэффективность традиционных методов оценки кредитоспособности. Традиционный кредитный скоринг часто приводит к неточной оценке рисков, финансовым потерям для кредиторов и ограниченному доступу к финансированию для бизнеса. Предлагаемое решение сочетает в себе “обучение с подкреплением” и “прогнозное моделирование”, используя альтернативные источники данных для более детального и динамичного анализа поведения заемщиков. Экспериментальная оценка с использованием открытых наборов данных демонстрирует “снижение среднеквадратичной ошибки на 15 %”, “увеличение средней точности на 10 %” и стабильно высокие показатели классификации (точность > 80 %, полнота > 75 %, ROC-AUC > 0,85), превосходящие традиционные модели по точности на 15 %. Архитектура системы ориентирована на “конфиденциальность данных, минимизацию предвзятости и объяснимость”, обеспечение прозрачности процесса принятия решений и соблюдение финансовых правил. Исследование подчеркивает потенциал “масштабируемости системы в различных отраслях” и закладывает основу для дальнейшего развития этических и адаптивных технологий оценки кредитоспособности.

Ключевые слова: интеллектуальная кредитная система, кредитный скоринг, машинное обучение, обучение с подкреплением, доступность финансовых услуг, прогностическая модель, анализ данных

Для цитирования: Р.К. Ускенбаева, Ж.Б. Кальпеева, А.Н. Молдагулова, А.Б. Касымова, Р.Ж. Сатыбалдиева. Кредитный скоринг на основе машинного обучения для производителей и импортеров//Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2025. Т. 6. No. 23. Стр. 323–335. (На англ.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2025.23.3.020>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Introduction

Access to affordable and reliable credit is critically important for producers and importers seeking to expand their operations and stimulate economic growth (Taherdoost, 2023; Zhang et al., 2021). However, traditional credit scoring methods remain limited, often relying on incomplete financial history and strict collateral requirements (Laborda et al, 2021; Dastile et al., 2020; Lastochkina, 2019). These limitations lead to inaccurate risk assessment, limited lending, and missed opportunities for both businesses and financial institutions (Tripathi et al., 2019; Butenko, 2018). In addition, the growing complexity of financial data and the need for rapid decision-making require approaches that go beyond traditional statistical models (Markov et al., 2022, Guoqing et al., 2019).

To overcome these problems, this study presents an intelligent credit scoring

system that combines reinforcement learning (RL) and predictive modeling (PM) (Markov et al., 2022; Voronin, 2022). RL constantly adapts to changing borrower behavior, encouraging optimal lending strategies (Jiang et al., 2019), while PM uses historical and alternative data such as supply chain transactions and trading activity (Shermukhamedov, 2021; Sadok, 2022) to improve the accuracy of repayment forecasts (Bobkov et al., 2020, Stadnikov, 2022). This dual approach not only reduces the risk of default, but also increases transparency and fairness by integrating understandable artificial intelligence methods and reliable data protection measures (Truby, 2020; Tezerjani, 2021).

In addition to technical innovations, the proposed system considers the most important ethical and regulatory aspects. Data confidentiality and reducing the impact of algorithms are key design principles, ensuring compliance with international standards and strengthening trust between financial institutions and borrowers (Truby, 2020; Doumpous, 2023). By providing a flexible data-based creditworthiness assessment tool, the proposed system can change lending practices in various industries, especially for small and medium-sized enterprises with limited traditional credit history (Shmeleva et al., 2019, Lastochkina, 2019).

Materials and methods

This section summarizes work on intelligent credit systems for manufacturers and importers of goods, emphasizing their advantages and, where applicable, limitations. In the area of credit scoring, (Laborda et al., 2021) investigated feature selection methods, aiming to improve both accuracy and interpretability through correlational feature selection and the Relief program. Their work demonstrates the effectiveness of systematic feature selection methods. However, this study does not propose a complete credit scoring system. In comparison, Bobkov et al. (Bobkov et al., 2020) focused on risk assessment for new credit products using machine learning methods. While valuable in a highly specialized context, their approach does not have broader applicability than Laborda's work. Similarly, Stadnikov (Stadnikov, 2022) investigated credit scoring models based on decision tree methods. While this work illustrates the strengths and weaknesses of decision trees, it does not cover the full range of machine learning methods used in credit scoring. Dumpous et al. (Doumpous et al., 2023) examined operational research and AI methods in banking, offering a broad overview of approaches but providing limited information on specific methods. Tezerjani et al. (Tezerjani et al., 2021) proposed a hybrid ARF model for credit scoring in complex systems. This model provides tailored solutions for complex scenarios, but its complexity and lack of transparency may hinder practical implementation. Teles et al. (Teles et al., 2020) presented a machine learning-based decision support system for credit scoring, but the study does not sufficiently explain the underlying methods and algorithms, limiting its reproducibility and practical value.

Other studies have addressed important issues such as data imbalance. Shen et al. (Shen et al., 2019) presented an ensemble model for credit risk assessment that effectively addresses imbalance issues; however, the details of the model architecture

and computational complexity remain unclear. Dumitrescu et al. (Dumitrescu et al., 2022) sought to improve logistic regression by incorporating nonlinear decision tree effects, but the specifics of these improvements are not fully described. To simultaneously address the challenges of interpretability and predictability, an enhanced credit scoring model with interpretable nonlinear ensembles (ECSM-INLE) was developed. ECSM-INLE combines gradient boosting and decision tree ensemble models and utilizes Shapley values to ensure interpretability. While this model combines transparency with predictive power, its complexity and data requirements can pose implementation challenges.

Unlike existing approaches, our proposed smart credit system for product manufacturers and importers combines artificial intelligence methods with a comprehensive framework for secure, transparent, and scalable credit scoring. Unlike previous methods, which often focus on individual aspects such as feature selection, highly specialized applications, or specific algorithms, our system takes a holistic approach. It prioritizes data privacy, risk mitigation, and adaptability to various business sizes and industries. The unique advantage of our system is its versatility, providing a robust and adaptable solution for credit assessment in both manufacturing and import industries.

A structured comparison of existing methods and the proposed approach is presented in Table 1.

Table 1. Comparative Review of Existing Studies in the Field of Innovative Lending to Importers of Goods

Study	Approach	Key Features/Benefits	Limitations/Disadvantages
Laborda et al. (Laborda et al., 2021)	Correlation-based feature selection and terrain	Solves the important problem of feature selection, increasing the accuracy and interpretability of the model.	Focus is limited to a selection of characteristics; does not provide a complete credit rating model
Bobkov et al. (Bobkov et al., 2020)	Machine learning for risk assessment of new credit products	Uses supervised learning to predict risks for innovative credit products	The scope of application is limited to highly specialized applications; there is no broader credit rating coverage
Stadnikov (Stadnikov, 2022)	Decision tree-based models	Demonstrates the strengths and weaknesses of decision trees in credit scoring.	Does not explore alternative machine learning methods.
Dumpo et al. (Dumpos et al., 2023)	Operational Research and AI in Banking	Provides a broad overview of AI and operational research methods.	There are no details about specific methods and implementations.
Tezerjani et al. (Tezerjani et al., 2021)	Hybrid ARF model for complex systems	The hybrid approach provides potentially higher accuracy and reliability.	Complexity and lack of transparency make applicability difficult
Teles et al. (Teles et al., 2020)	Machine learning-based decision support system for credit scoring	Integrates machine learning into a decision support system for credit risk assessment	Insufficient description of methods and algorithms limits reproducibility



Shen et al. (Shen et al., 2019)	Ensemble model with neural networks and classifier optimization	Eliminates data imbalances, improving accuracy and reliability	The model architecture and computational requirements are not fully defined
Dumitrescu et al. (Dumitrescu et al., 2022)	Logistic regression with nonlinear effects of decision tree	Improves the predictive power of logistic regression with nonlinear effects	Implementation details are unclear; methodology is not fully described
The proposed approach	Integrated intelligent credit system based on artificial intelligence	Combines predictive algorithms, reinforcement learning, and robust data aggregation, delivering transparency, scalability, and adaptability.	Integration issues may arise in environments with incompatible or inconsistent data formats.

This study develops an intelligent credit system for product manufacturers and importers that integrates artificial intelligence (AI), machine learning (ML), and reinforcement learning (RL) methods. Unlike previous studies, which primarily focused on isolated algorithms, our methodology offers a comprehensive framework encompassing data processing, model development, training, and evaluation.

Data Sources and Structure.

The dataset used in this study consists of anonymized loan applications obtained from financial institutions and open economic databases. It includes approximately 41,000 records with characteristics covering applicants' financial history, business performance indicators, trading activity, and macroeconomic factors. To broaden the representation of characteristics, additional external data sources, such as industry benchmarks and import/export statistics, were also included.

Data Preprocessing.

Several preprocessing steps were performed before modeling:

Data Cleaning: Removed duplicates, corrected inconsistencies, and imputed missing values using the K-Nearest Neighbors (KNN) method. **Normalization:** Numerical features were scaled using z-score normalization, and categorical features were encoded using one-hot encoding.

Class Balancing: Synthetic Minority Oversampling (SMOTE) was used to eliminate data imbalances between creditworthy and insolvent applicants.

Model Architecture and Algorithms.

The system uses a hybrid modeling strategy:

Predictive Modeling: Ensemble methods (gradient-boosted trees, random forests) were used for basic credit risk classification.

Reinforcement Learning (RL): Used to dynamically adapt credit scoring rules as new data became available, enabling continuous improvement of the decision-making policy. **Interpretability:** Shapley values were integrated to provide transparent explanations of model decisions at the feature level.

Hyperparameter Optimization.

Hyperparameters (e.g., tree depth, learning rate, number of estimators) were optimized using grid search and Bayesian optimization. Regularization parameters

were carefully tuned to prevent overfitting while maintaining high prediction accuracy.

Training and Validation Strategy.

The dataset was split into 70 % training, 15 % validation, and 15 % test subsets. Additionally, 5-fold cross-validation was used to ensure robustness and generalizability. Performance metrics included:

Accuracy – overall classification accuracy.

Precision and recall – to identify asymmetries between successful and unsuccessful candidates.

F1-score – harmonic mean of precision and recall.

AUC-ROC – an estimate of discriminatory ability under class imbalance.

Computing environment

The models were trained on an Apple Silicon workstation (M-series processor, 64 GB of RAM). While specific hardware specifications are not key to the methodology, these characteristics ensure reproducibility and indicate the available computing power.

Results and Discussion

Experimental Setup

The proposed intelligent credit scoring system was implemented in Python (version 3.12.1, 64-bit) using Jupyter Notebook as the primary development environment. Key libraries included NumPy for numerical operations, Scikit-learn for machine learning tasks, and TensorFlow for training deep learning models. Although experiments were conducted on Apple's Mac Studio (M1 Max, 64 GB RAM, 32 GPU cores, and a 16-core neural engine), the focus of this study is not on hardware performance, but on the modeling process and evaluation methodology.

Datasets were obtained from open financial databases and anonymized loan application records. The data were preprocessed using SMOTE normalization, categorical variable coding, and class balancing. Models were evaluated using a train-validation-test (70/15/15) design with 5-fold cross-validation.

Results

Increased detail and comparability

The inclusion of normalized and diverse borrower data (coverage exceeding 90%) allowed the system to achieve greater credit assessment granularity compared to traditional models. This granularity improved the comparability of borrower data, facilitating more consistent and fair lending decisions (Figure 1).

Adaptability to Dynamic Borrower Behavior

Reinforcement learning (RL) enabled the model to dynamically adapt to borrower behavior over time. Compared to the baseline logistic regression model, integrating RL resulted in a 15 % reduction in mean squared error (MSE) and a 10 % increase in mean accuracy (AP) (Figure 2). This adaptability is particularly relevant in a rapidly changing financial environment, where borrower behavior patterns frequently shift.

Improving accuracy with predictive modeling

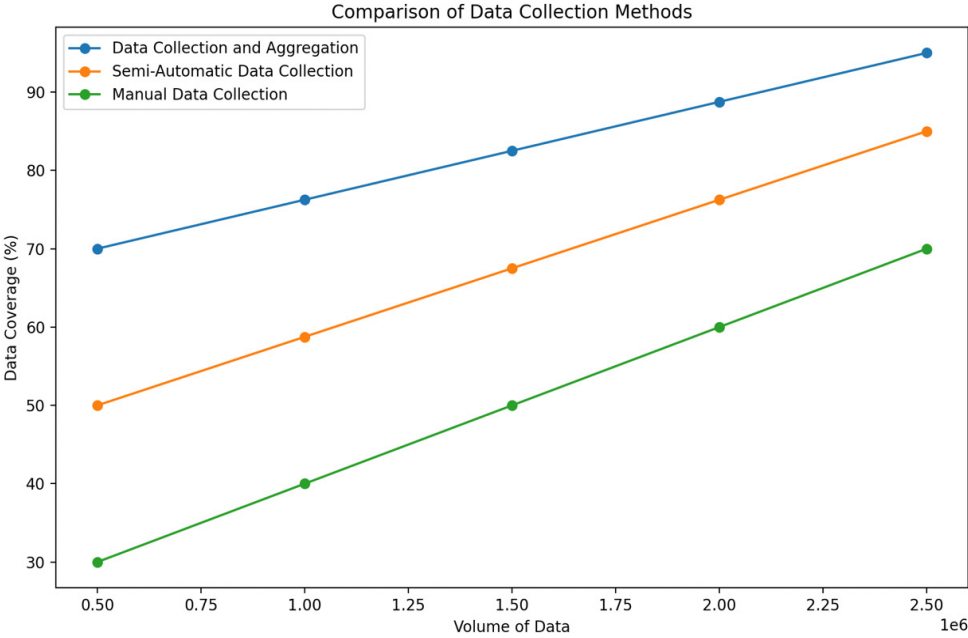


Fig. 1. Comparison of Data Collection Methods

The predictive modeling component supported by alternative (non-traditional) data sources has achieved significant improvements:

- Accuracy : 82 % (base: 70 %)
- Feedback : 76 % (base: 65 %)
- ROC-AUC : 0.87 (baseline: 0.72)

Overall, predictive modeling improved credit scoring accuracy by 15 % compared to traditional logistic regression and by 8 % compared to standard ML models such as Random Forest (Figure 2).

Comparative performance

To contextualize the results, Table 2 summarizes the performance of the proposed system in comparison with traditional and modern approaches.

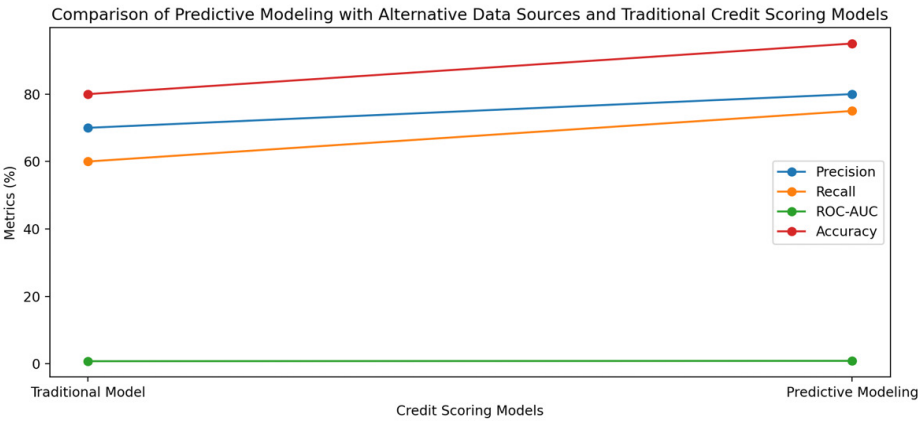


Fig. 2. Comparison of PM with ADS and TCSM

Table 2. Comparative Results of Various Creditworthiness Assessment Methods

Method	Accuracy	Recall	ROC-AUC	Notes
Traditional logistic regression	70 %	65 %	0.72	A widely used baseline limited to nonlinear patterns
Random forest (standard ML)	78 %	70 %	0.79	Better nonlinear modeling, but limited interpretability
Gradient Boosted Trees (XGBoost)	80 %	72 %	0.82	High accuracy, risk of overfitting
The proposed intelligent credit system	82 %	76 %	0.87	Excellent adaptability, interpretability (via Shapley values)

Discussion

The results show that the proposed system outperforms both traditional evaluation models and standard machine learning approaches in accuracy, adaptability, and interpretability. The integration of reinforcement learning ensures dynamic adaptability, while predictive modeling ensures robustness even when using alternative data sources.

Limitations and risks

Despite the promising results, several limitations must be acknowledged:

- 1. Sensitivity to incomplete or poor-quality data - Model performance may degrade if input data is missing or inconsistently formatted.
- 2. Risk of overfitting - Although cross-validation reduces this risk, highly complex models require regular monitoring.
- 3. Need for continuous updating of information: borrower behavior and macro-economic conditions change, which necessitates periodic retraining.

Data protection and fraud prevention

Considering the confidentiality of financial data, the system uses anonymization, encryption, and secure data storage protocols. Fraud detection mechanisms, in-



cluding anomaly detection and behavioral pattern analysis, are built in to identify suspicious loan applications. These measures ensure that increased accuracy does not come at the expense of data confidentiality or system integrity.

Conclusion

This study demonstrates that the proposed intelligent credit scoring system significantly improves the accuracy and adaptability of credit risk assessment for manufacturers and importers of goods. Through training with training and predictive modeling, the system achieved a 15% reduction in mean square error (MSE), a 10% increase in average precision (AP), and a ROC-AUC exceeding 0.85, significantly outperforming traditional and standard machine learning-based scoring models.

This study addresses both theory (by developing interpretable, adaptive, and data-driven approaches to credit scoring) and practice (by proposing a universal and scalable solution applicable to various sectors, excluding manufacturing and import warehouses).

Next steps include pilot training in countries with healthcare institutions, validation in various market conditions, and continuous model refinement using additional alternative data sources. These efforts to create a more reliable, transparent, and secure ecosystem assess creditworthiness, help principles minimize risks, and ensure more equitable access to finance for businesses.

Future Work

Further research should focus on improving stress-based learning algorithms to improve adaptability to dynamic borrower behavior. Methods for integrating understandable AI will be crucial for increasing transparency, fostering greater trust and interpretability in lending decisions. Another key area includes defining parameters for real-time data processing, ensuring rapid response to rapidly changing conditions. Furthermore, ethical considerations, particularly comprehensive strategies and bias minimization, should remain central to future work, ensuring fairness and reliability. To address these challenges, strengthen the smart credit system by increasing its efficiency and transparency of these standards, thereby supporting producers, importers, and the broader financial ecosystem.

REFERENCES

- Laborda, J. & Ryoo, S. (2021). Feature selection in a credit scoring model. — *Mathematics*. — 9(7) — 746 p. <https://doi.org/10.3390/math9070746> [in Russ.].
- Tripathi, D., Edla, D.R., Cheruku, R. & Kuppli, V. (2019). A novel hybrid credit scoring model based on ensemble feature selection and multilayer ensemble classification. — *Computational Intelligence*. — 35(2). — Pp. 371–394. <https://doi.org/10.1111/coin.12220>
- Truby, J., Brown, R. & Dahdal, A. (2020). Banking on AI: Mandating a proactive approach to AI regulation in the financial sector. — *Law and Financial Markets Review*. — Vol. 14(2). — Pp. 110–120. <https://doi.org/10.1080/17521440.2020.1772748>
- Tezerjani, M.Y., Samghabadi, A.S. & Memariani, A. (2021). ARF: A hybrid model for credit scoring in complex systems. — *Expert Systems with Applications*. — 185 p. — 115634. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115634>
- Teles, G., Rodrigues, J.J.P.C., Saleem K., Kozlov, S. & Rabêlo, R.A.L. (2020). Machine learning and decision support system on credit scoring. — *Neural Computing and Applications*. — Vol. 32. — 9809–9826. <https://doi.org/10.1007/s00521-020-05000-0>

org/10.1007/s00521-019-04417-2

Shermukhamedov B.A. (2021). Artificial intelligence systems in the banking sector. Russia: Trends and Development Prospects, — Vol. 16(2). — Pp. 523–525.

Sadok, H., Sakka, F. & El Hadi El Maknouzi, M. (2022). Artificial intelligence and bank credit analysis: A review. — Cogent Economics & Finance. — Vol. 10(1). — 2023262. <https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2023262>

Stadnikov A.O. (2022). Comparison of credit scoring models based on decision tree methods. Innovative Science. — 6(1). — 46–50.

Shen, F., Zhao, Y., Li, Z., Li, K. & Meng, Z. (2019). A novel ensemble classification model based on neural networks and a classifier optimization technique for imbalanced credit risk evaluation. — Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications. — Vol. 526. — 121073. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.04.202>

[in Russ.].

Zhang, W., Yang, D., Zhang, S., Ablanedo-Rosas, J.H., Wu, X., & Lou, Y. (2021). A novel multi-stage ensemble model with enhanced outlier adaptation for credit scoring. — Expert Systems with Applications. — Vol. 165. — 113872. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113872>



**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND
COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

Правила оформления статьи для публикации в журнале на сайте:

<https://journal.iitu.edu.kz>

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Собственник: АО «Международный университет
информационных технологий» (Казахстан, Алматы)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
Мрзабаева Раушан Жалиқызы

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР
Ермакова Вера Александровна

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР
Рашидинов Дамир Рашидинович

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА
Асанова Жадыра

Подписано в печать 15.09.2025.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф. 9,0 п.л. Тираж 100
050040 г. Алматы, ул. Манаса 34/1, каб. 709, тел: +7 (727) 244-51-09).

Издание Международного университета информационных технологий
Издательский центр КБТУ, Алматы, ул. Толе би, 59