

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 Максумовна 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)

Бушуев 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)

Nurzhhan 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	8
А.М. Альжанов, К.Қ. Рахымбек, А.Б. Нугуманова БЛОКЧЕЙННЕН ШАБЫТТАНҒАН КОНСЕНСУС МОДЕЛЬДЕРІ АРҚЫЛЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕГІ СУ ТАСҚЫНЫ БОЛЖАМЫНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ.....24	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	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	61
Н.Ә. Асан, Д.М. Утебаева, А.Е. Қасенхан, Л.М. Илипбаева БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕЛЕРІНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ ЕНГІЗУ.....84	84
О. Бекмурат, В. Сербин, М. Алиманова, Ү. Базарбаева ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ СУИЦИДТІК БЕЙІМДІЛІГІН БОЛЖАУ.....100	100
А. Белошицкий, Ю. Андрашко, А. Кучанский, А. Нефтисов, М. Гладка ЖАҢА АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ДАҚЫЛДАРЫН ӨСІРУ БОЙЫНША ЖЫЛЫЖАЙ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ОПЕРАЦИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТІНЕ ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУ ҮЛГІСІ.....115	115
Э. Гайсина, А. Кубашева, А. Кумаргалиева, Г. Дашева, П. Шмидт ОНЛАЙН ОҚЫТУ ПЛАТФОРМАЛАРЫНЫҢ ҚАБЫЛДАНУЫНА ЫҚПАЛ ЕТЕТІН ФАКТОРЛАРДЫ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТҰРҒЫСЫНАН ЗЕРТТЕУШ.....133	133
Ележанова, Х. Кутуку, Ш. Коданова, А. Кубашева, Ж. Аманбаева DuckDB МЕН ChromaDB НЕГІЗІНДЕ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕРДІ ӨНДЕУДЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ДЕРЕКТЕРДІ ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ.....145	145
А.К. Калдарова, М.А. Васкез СТУДЕНТТЕРДІҢ СӨЗДІК ҚОРЫН ДАМУ: WORDWALL ПЛАТФОРМАСЫ НЕГІЗІНДЕГІ ИНТЕРАКТИВТІ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІНІҢ ҰҚПАЛЫ.....173	173
К.В. Колесникова, А.В. Нефтисов, И.М. Казамбаев, Т.М. Олех, Ж. Әбдібаев, МӘЛІМЕТТЕРДІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУДЫҢ МӘСЕЛЕЛЕР АРАЛЫҚ СУ РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУДАҒЫ ӘДІСТЕМЕЛІК ҚАҒИДАТТАРЫ.....186	186
Л. Курманғазиева, О. Финдик, В. Махатова, Д. Құдабаева, А. Маратұлы ОБЪЕКТІЛЕРДІ ТАҢУ ЖӘНЕ ЫҒЫСУЫН БАҚЫЛАУҒА АРНАЛҒАН КОНВОЛЮЦИЯЛЫҚ НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІ.....202	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	222
К.К. Мырзабек, А.Б. Хасен, Ш.М.У. Хан УАҚЫТТЫҚ ЫҚТИМАЛДЫ АВТОМАТТАР НЕГІЗІНДЕ ӘУЕ ҚОЗҒАЛЫСЫН БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІН ТАЛДАУ.....238	238
М.К. Рыспаева, О.С. Салыкова ТРАНСФЕРЛІК ОҚЫТУ МЕН RADIMAGENET САЛМАҚТАРЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН СИРЕК ПАТОЛОГИЯЛАРҒА АРНАЛҒАН GAN ӘДІСІ АРҚЫЛЫ МЕДИЦИНАЛЫҚ БЕЙНЕЛЕРДІ ГЕ НЕРАЦИЯЛАУ.....254	254
Б. Синчев, А. Синчев, Н. Бахтгерейұлы, А. Муханова	

МЫҢЖЫЛДЫҚ МӘСЕЛЕСІНІҢ ШЕШІМДІЛІГІ: Р ЖӘНЕ NR.....	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



AI-BASED SKIN DIAGNOSTICS AND SKINCARE OPTIMIZATION USING MACHINE LEARNING

M.U. Suleimenova^{1*}, D.M. Mukhammejanova¹, A.S. Bizhanova²

¹International Information Technology University, Almaty, Kazakhstan;

²Energo University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: madekin940@gmail.com

Suleimenova M.U. — Master of Technical Sciences, assistant-professor, «Information Systems» Department, International Information Technology University, Almaty, Kazakhstan

E-mail: madekin940@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-8553-5353>;

Mukhammejanova D.M. — Master of Technical Sciences, assistant-professor, «Information Systems» Department, International Information Technology University, Almaty, Kazakhstan

E-mail: m.dinargul.14@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-7476-6731>;

Bizhanova A. — «IT Engineering», Energo University, Almaty, Kazakhstan

E-mail: a.bizhanova@au.es.kz, <https://orcid.org/0000-0003-2793-6514>.

© M.U. Suleimenova, D.M. Mukhammejanova, A.S. Bizhanova

Abstract. The field of skin care has witnessed significant advancements in recent years; however, many consumers continue to experience challenges in selecting effective products due to the absence of accessible and accurate tools for skin analysis. Consultations with dermatologists remain unavailable to the majority of individuals owing to their high cost. This study proposes the development of a mobile application powered by artificial intelligence (AI), employing image recognition algorithms for the assessment of skin conditions. The application is designed to determine skin type, detect dermatological issues (e.g., acne, wrinkles, pigmentation), and generate personalized care recommendations. The objective of this article is to design a reliable AI-based tool that facilitates broader access to individualized skin care. The key research tasks include the selection of a robust AI model, the creation of an intuitive user interface, and the evaluation of system performance through user testing. Particular emphasis is placed on ensuring data privacy. The proposed solution is expected to achieve high accuracy in skin assessment and contribute to the advancement of digital healthcare by providing an affordable, scalable approach to personalized skin care.

Keywords: artificial intelligence, personalized recommendations, skin analysis, dermatology

For citation: M.U. Suleimenova, D.M. Mukhammejanova, A.S. Bizhanova. Ai-based skin diagnostics and skincare optimization using machine learning//International journal of information and communication technologies. 2025. Vol. 6. No. 23. Pp. 278–288. (In Eng.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2025.23.3.017>.

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

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ТЕРІНІ ДИАГНОСТИКАЛАУ ЖӘНЕ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ОҒАН КҮТІМ ЖАСАУДЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ

М.У. Сулейменова^{1}, Д.М. Мұхаммеджанова¹, А.С. Бижанова²*

¹Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, Алматы, Қазақстан;

²Энерго Университеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail: madekin940@gmail.com

Сулейменова М.У. — «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының, техникалық ғылымдарының магистрі, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, Алматы, Қазақстан

E-mail: madekin940@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-8553-5353>;

Мұхаммеджанова Д.М. — «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының, техникалық ғылымдарының магистрі, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, Алматы, Қазақстан

E-mail: m.dinargul.14@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-7476-6731>;

Бижанова А.С. — «ІТ Инжиниринг», Энерго Университеті, Алматы, Қазақстан
E-mail: a.bizhanova@aes.kz, <https://orcid.org/0000-0003-2793-6514>.

© М.У. Сулейменова, Д.М. Мұхаммеджанова, А.С. Бижанова

Аннотация. Тері күтімі саласы соңғы жылдары белсенді дамып келеді, бірақ көптеген тұтынушылар тиімді құралдарды таңдауда қиындықтарға тап болады, өйткені теріні талдауға арналған қол жетімді және дәл құралдар жоқ. Дерматологпен кеңесу қымбат бағаға байланысты көптеген адамдар үшін қол жетімді емес. Бұл зерттеу терінің күйін талдау үшін кескінді тану алгоритмдерін қолданатын жасанды интеллект (АІ) негізіндегі мобильді қосымшаны ұсынады. Қолданба терінің түрін анықтайды, проблемаларды анықтайды (безеу, әжімдер, пигментация және т.б.) және соңында жеке күтім ұсыныстарын қалыптастырады. Мақаланың мақсаты-жеке тері күтіміне қол жеткізуді жеңілдететін сенімді АІ құралын әзірлеу. Негізгі міндеттерге нақты АІ моделін, интуитивті интерфейсті таңдау және пайдаланушы тестілеуі арқылы өнімділікті бағалау кіреді. Деректердің құпиялылығына ерекше назар аударылады. Алынған құрал теріні бағалауда модельдің жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді және тері күтімі



мүмкіндіктерін кеңейтетін қолжетімді шешімді ұсына отырып, цифрлық денсаулық сақтаудың дамуына үлес қосады.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, жеке ұсыныстар, теріні талдау, дерматология

Дәйексөздер үшін: М.У. Сулейменова, Д.М. Мұхаммеджанова, А.С. Бижанова. Жасанды интеллект негізінде теріні диагностикалау және машиналық оқытуды қолдана отырып, оған күтім жасауды оңтайландыру//Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы. 2025. Том. 6. № 23. 278–288 бет. (Ағыл). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2025.23.3.017>.

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

ДИАГНОСТИКА КОЖИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ОПТИМИЗАЦИЯ УХОДА ЗА НЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

М.У. Сулейменова^{1}, Д.М. Мухаммеджанова¹, А.С. Бижанова²*

¹Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан;

²Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Даукеева, Алматы, Казахстан.

E-mail: madekin940@gmail.com

Сулейменова М.У. — магистр технических наук, кафедра «Информационных систем», Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

E-mail: madekin940@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-8553-5353>;

Мухаммеджанова Д.М. — магистр технических наук, кафедра «Компьютерной инженерии», Международный университет информационных технологий, Казахстан

E-mail: m.dinargul.14@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-7476-6731>;

Бижанова А.С. — «IT Инжиниринг», Алматинский университет энергетики и связи имени Г. Даукеева, Алматы, Казахстан

E-mail: a.bizhanova@au.es.kz, <https://orcid.org/0000-0003-2793-6514>.

© М.У. Сулейменова, Д.М. Мухаммеджанова, А.С. Бижанова

Аннотация. Сфера ухода за кожей последние годы активно развивается, но многие потребители сталкиваются со сложностями при подборе эффективных средств, так как отсутствуют доступные и точные инструменты для анализа кожи. Консультации у врача-дерматолога недоступны для большинства людей из-за дорогой цены. Данное исследование предлагает мобильное приложение на базе искусственного интеллекта (ИИ), которое использует алгоритмы распознавания

изображений для анализа состояния кожи. Приложение определяет тип кожи, выявляет проблемы (угревая сыпь, морщины, пигментация и т.д.) и в конце формирует персонализированные рекомендации по уходу. Целью статьи является разработка надежного ИИ-инструмента, упрощающего доступ к персонализированному уходу за кожей. Основные задачи включают подбор точной модели ИИ, интуитивно понятного интерфейса и оценку эффективности через пользовательское тестирование. Особое внимание уделяется вопросам конфиденциальности данных. Полученный инструмент предоставит высокую точность модели в оценке кожи и внесет вклад в развитие цифрового здравоохранения, предлагая доступное решение, расширяющее возможности ухода за кожей.

Ключевые слова: искусственный интеллект, персонализированные рекомендации, анализ кожи, дерматология

Для цитирования: М.У. Сулейменова, Д.М. Мухаммеджанова, А.С. Бижанова. Диагностика кожи на основе искусственного интеллекта и оптимизация ухода за ней с использованием машинного обучения // Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2025. Т. 6. No. 23. Стр. 278–288. (На англ.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2025.23.3.017>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Introduction

In recent years, artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) have been actively used to improve the diagnosis of skin diseases, including skin cancer and other dermatological problems. In one such study, the authors used deep convolutional neural networks (CNNs) trained on 129,450 clinical images to classify skin cancer. This has significantly improved the diagnostic accuracy, comparable to that of professional dermatologists (Esteva, 2017).

However, despite the successful application of AI in the field of dermatology, researchers are also striving to identify the strengths and weaknesses of existing models. For example, in studies related to determining the age of a face, it is important not only to accurately determine the age, but also to diagnose skin diseases, which can be compared with the experience of experienced cosmetologists (Movahedi, 2023). Special attention is paid to age-related skin, which is more difficult to analyze due to age-related changes such as loss of moisture and the appearance of wrinkles. In such studies, AI helps to identify skin features in the elderly, which becomes an important aspect in combating the aging process (Choi, 2024; Domuschiev, 2025). For example, in a study published in the Journal of the Korean Society of Cosmetology, the authors adapted AI systems to analyze the skin of the elderly, taking into account the specifics of their demographic situation (Choi, 2024).

In addition to skin cancer, AI and machine learning are used to analyze other skin diseases such as acne and age-related skin changes. In the framework of such

studies, the authors compared various AI models in order to select the most accurate ones for the diagnosis of skin diseases (Behara, 2024; Jan, 2025; Nguyen, 2025; Abou, 2024; Wijerama, 2024). This makes it possible to use AI for more accurate classification and segmentation of diseases, which in turn improves diagnostic and forecasting methods. In addition, AI systems have been developed to analyze facial images using smartphones, allowing them to identify various types of acne and assess their severity. These studies used deep learning models such as Faster R-CNN to detect acne and LightGBM to classify the severity of the disease (Huỳnh, 2022). To improve user interaction and personalized recommendations, chatbots powered by AI and natural language processing (NLP) have been developed. These systems allow users to ask questions and receive advice on skin care (Ivanova, 2024).

Generative adversarial networks (GANs) are actively used to further improve the diagnosis and classification of skin diseases. Such networks are used to create synthetic images of skin diseases, which helps to increase the amount of training data and improve diagnostic accuracy (Quan, 2022; ACM Digital Library, 2022; Heenaye-Mamode, 2022).

These studies emphasize the importance of AI accuracy and capabilities in medical diagnostics, although due to the novelty of this field, many studies are still being conducted to assess the accuracy of AI models (Krakowski, 2024).

Generally, these studies demonstrate the potential of AI in the field of dermatology, improving diagnosis, personalized recommendations, and improving the accuracy of predicting various skin diseases.

The aim of the research is to develop an AI and machine learning model that analyzes the type and condition of the skin, as well as selects personalized care based on this analysis, and evaluates its effectiveness through testing. The resulting model will provide an opportunity to select the care that is most suitable for the skin type without spending on the services of a dermatologist.

Materials and methods

The methodology of this study aims to understand user preferences and perceptions regarding artificial intelligence-based skin analysis and personalized skin care products. An integrated approach is used to implement the application, including data collection, model training, and user testing. A survey method targeting different demographic groups was also used. Each question in the survey was designed in such a way as to get a specific idea of habits, expectations and obstacles faced by potential users.

Data Collection To make the app more accurate, data will be collected from different sources, considering various skin types, lighting conditions, and face angles. Open datasets like CelebA, LFW, and DermNet will provide many images for training. Additionally, user photos will be collected through surveys. These surveys will ask for details like skin type, age, gender, and specific skin concerns (such as acne, dryness, or sensitivity). This extra information will help the app personalize skincare recommendations for each user.

Face Detection To find and analyze the face in an image, the app will use the MTCNN (Multi-Task Cascaded Convolutional Networks) model. This model will accurately detect faces even in low light or poor-quality images. It will also detect key points of the face (like eyes, nose, and mouth), which will be important for analyzing specific skin areas. Other models, such as Haar Cascade and Mediapipe Face Detection, will be tested, but they will likely be less accurate and will not detect facial features in detail.

Face Segmentation Once the face is detected, the next step will be to separate different facial regions (like the forehead, cheeks, and chin) for detailed skin analysis. The UNet model will be used for this task, since it will work quickly and accurately, this processing process is shown in Figure 1. Compared to other models like DeepLabV3+ (which will be slower) and Mediapipe Face Mesh (which will be less detailed), UNet will provide the best balance between speed and accuracy. The model will be trained using Dice Loss and the Adam optimizer, which will help it learn better and improve precision.



Fig. 1. The Process of Image Processing and Issuing Recommendations

Skin Analysis To analyze the skin, the app will use the ResNet (Residual Network) model. This model will detect skin texture, pores, spots, wrinkles, and other features. Because it will have deep layers and special shortcut connections, ResNet will detect very small skin details that other models might miss. Alternative models, such as EfficientNet and MobileNetV2, will also be tested, but they might fail to detect small skin issues.

Skin Type Classification Once the skin features are analyzed, the app will determine the user's skin type (such as oily, dry, normal, or combination skin). The DenseNet model will be used because it will connect all layers, making it very accurate in classifying skin types. This model will often be used in medical image anal-

ysis. It will be trained using the Sparse Categorical Cross-Entropy loss function and the AdamW optimizer, which will help it learn from a large amount of data. Other models like VGG16 and custom CNNs will also be tested, but they will require more computing power and will have lower accuracy.

Recommendation System After analyzing the skin type and condition, the app will suggest personalized skincare products and routines. It will use Gradient Boosting with XGBoost and CatBoost models to make recommendations. These models will consider multiple factors, such as skin type, age, gender, and detected skin issues, to provide the best skincare advice. To improve accuracy, the model will be trained using cross-validation, and its quality will be measured using MAE (Mean Absolute Error) and RMSE (Root Mean Squared Error) metrics.

Deployment The app will be designed to be fast and easy to use. The backend will be developed using FastAPI and Flask, which will help handle user requests efficiently. The frontend will be created using React Native, allowing the app to run on both Android and iOS devices. To make the AI models work smoothly on mobile devices, the ONNX framework will be used to reduce processing time. Additionally, cloud services like AWS, Google Cloud, and Azure will be used to store data and speed up image processing.

User Testing Before the final release, the app will be tested by real users. Surveys and interviews will be conducted to understand what users like and what needs improvement. This will help developers fix issues, improve the interface, and make the app easier to use. Based on user feedback, models and features will be updated to ensure the best experience.

Results and discussion

To create the app, models will be chosen to give high accuracy in image processing and skin condition analysis. Each model will be used at a specific step to make the system work well.

For face detection, MTCNN (Multi-Task Cascaded Convolutional Network) will be used because it will help not only detect the face but also find key points, which will be very important for further analysis. The model will be described as:

$$\text{fdet}(x) \rightarrow (B, K) \quad \text{f_det}(x) \rightarrow (B, K) \quad \text{fdet}(x) \rightarrow (B, K) \quad (1)$$

where x will be the input image, B will be the face box coordinates, and K will be the key points (eyes, nose, mouth corners). For face area segmentation, UNet will be used because this model will effectively separate parts of the face, such as the forehead, cheeks, and chin. This will help improve the accuracy of further skin analysis. The process will be described as:

$$\text{fseg}(x) \rightarrow M \quad \text{f_seg}(x) \rightarrow M \quad \text{fseg}(x) \rightarrow M \quad (2)$$

where x will be the input image, and M will be the binary segmentation mask that will define face areas.

For skin condition analysis, ResNet will be applied because its deep structure will help extract complex texture details such as pores, acne, and wrinkles. The skin condition classification process will be:

$$f_{\text{skin}}(x) \rightarrow C_{f_{\text{skin}}}(x) \rightarrow C \quad (3)$$

where x will be the skin image, and C will be the class of condition (for example, “oily skin,” “dry skin,” or “pigmentation”). For skin type classification, DenseNet will be used because this model will efficiently connect features at different levels, which will improve the accuracy of skin type detection. The classification process will be:

$$f_{\text{class}}(x) \rightarrow T_{f_{\text{class}}}(x) \rightarrow T \quad (4)$$

where x will be the skin image, and T will be the predicted skin type (oily, dry, normal, combination).

For personalized recommendations, Gradient Boosting will be used, specifically XGBoost and CatBoost, because these algorithms will allow different factors to be considered when selecting skincare advice. The recommendation system will be described as:

$$f_{\text{rec}}(P) \rightarrow R_{f_{\text{rec}}}(P) \rightarrow R \quad (5)$$

where P will be the user parameter vector (skin type, age, gender, detected problems), and R will be the list of personalized recommendations.

Additionally, user preference research conducted through a survey. The survey distributed via Google Forms and included questions about skincare habits, how often users visit dermatologists, sources of information about skincare products, and their willingness to use AI solutions. The sample include respondents aged 18 to 55, divided into age groups and gender.

The survey was completed by 111 respondents, with the majority being aged between 18–25 years (52.3 %), followed by those under 18 (20.7 %). Other age groups were less represented, with 10.8 % in the 26–35 bracket and smaller proportions in older age groups in *Figure 2*. In terms of gender, a significant majority were female (83.8 %), while males accounted for 15.3 %.

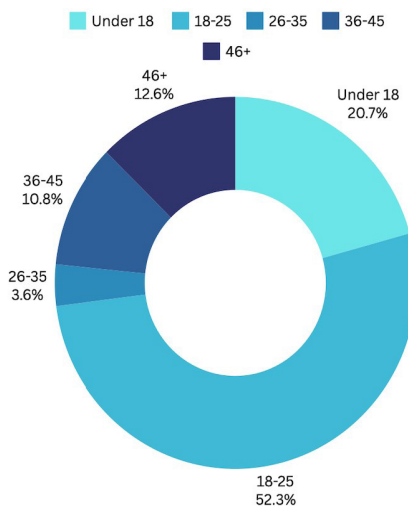


Fig. 2. Age Category

Most respondents (65.8 %) reported using skincare products regularly, while 24.3 % used them occasionally. Only 9.9 % stated they do not use skincare products at all in Figure 2. Regarding visits to dermatologists or cosmetologists, 39.6 % of respondents rarely seek such services, and 37.8 % never visit. A smaller percentage visit every 2–3 months (9.9 %) or once a month (11.7 %)

Survey results help identify main user preferences, their expectations from the system, and possible barriers to using AI skin analysis. The collected data will be used to improve the app and develop recommendations that will match user needs.

The findings of this study provide valuable insights into user perceptions of AI-based skin analysis and personalized skincare recommendations. The results confirm that most users are interested in skincare solutions, with 65.8 % of respondents regularly using skincare products and a significant percentage expressing a willingness to adopt AI-driven recommendations. However, certain challenges and barriers need to be addressed for effective user adoption.

Accuracy and Reliability of AI Models The methodology utilized high-performance models such as MTCNN for face detection, UNet for segmentation, ResNet for skin condition analysis, and DenseNet for skin type classification. These models were chosen based on their accuracy and efficiency, ensuring precise skin analysis. However, the study highlights potential limitations in handling variations in lighting conditions, image quality, and skin tone diversity, which may affect the reliability of predictions. Future iterations should consider fine-tuning models with more diverse datasets to improve accuracy across different demographics (Miryabelli, 2023).

User Trust and Acceptance of AI in Skincare Despite advancements in AI, user trust remains a critical factor in adoption. The survey revealed that a significant portion of respondents (37.8 %) never visit dermatologists, indicating a gap in professional skincare guidance. AI-based skin analysis could bridge this gap, but concerns related to data privacy, model transparency, and recommendation reliability must be addressed. Providing users with explanations of AI decisions and integrating expert dermatological validation could enhance trust.

Barriers to Adoption and System Improvements One of the key findings was the variation in skincare habits across age groups. With 52.3 % of respondents aged 18–25, younger users appear more receptive to digital skincare solutions. However, older demographics showed lower engagement, suggesting a need for more tailored education and user-friendly interfaces to encourage broader adoption. Furthermore, the recommendation system using Gradient Boosting (XGBoost, CatBoost) demonstrated strong potential in delivering personalized skincare advice. However, improvements in product selection diversity and user feedback integration could further refine the recommendation quality. Adding user reviews and dermatologist-approved product lists may enhance credibility.

Implications for Future Development The study confirms that AI-based skin analysis has practical applications, but continuous model updates, real-world testing, and user feedback integration are necessary for long-term success. Future re-

search should explore real-time skin tracking, integration with wearable devices, and AI-powered progress monitoring to enhance the user experience. Additionally, collaborations with dermatologists and skincare experts could improve the medical reliability of AI-generated recommendations.

Conclusion

This study demonstrates the potential of artificial intelligence in revolutionizing skin analysis and personalized skincare. By integrating advanced machine learning models, the proposed mobile application provides accurate skin type classification, detects specific skin issues, and offers customized recommendations based on individual needs. The combination of deep learning models such as MTCNN for face detection, UNet for segmentation, and ResNet for feature extraction ensures high accuracy in skin condition assessment.

The developed system addresses the common challenge of limited access to dermatologists by offering an affordable and efficient alternative. By utilizing large-scale datasets and optimizing AI models for mobile devices, the application delivers reliable skin diagnostics and recommendations directly to users. Additionally, the incorporation of cloud services enhances computational efficiency while maintaining data security and privacy. Despite its advantages, the application has certain limitations. Accuracy depends on image quality and lighting conditions. The dataset may require continuous expansion to include rare skin conditions. The application does not replace professional medical diagnosis but serves as an informative tool.

User testing and feedback confirm the practicality of the proposed approach, highlighting its usability and effectiveness in skincare management. Given the sensitive nature of skin health data, the application must adhere to strict privacy and security measures. Compliance with data protection regulations (such as GDPR) is essential to ensure user trust and prevent misuse of personal information. Future work will focus on expanding the dataset diversity, improving model interpretability, and integrating additional dermatological parameters to further enhance accuracy and reliability. By democratizing access to skin health insights, the application can help users in remote areas receive preliminary assessments, reducing the burden on healthcare systems and improving overall skin health awareness.

In conclusion, this research contributes to the growing field of AI-driven dermatology by providing a scalable and accessible solution for skin analysis. By leveraging cutting-edge AI techniques, the developed application empowers users with personalized skincare insights, promoting better skin health and well-being.

REFERENCES

- Abou Ali M., Dornaika F., Arganda-Carreras I., Karaouni M. (2024). Revolutionizing Skin Cancer Diagnosis: Unleashing AI Precision Through Deep Learning. In: *Smart Applications and Data Analysis*. Springer Nature. DOI: 10.1007/978-3-031-77040-1_9.
- Behara K., Bhero E., Agee J.T. (2024). AI in dermatology: a comprehensive review into skin cancer detection. *PeerJ Computer Science*. — 10(15). — e2530. DOI: 10.7717/peerj-cs.2530.
- Choi E., Lee M.-J. (2024). A Study on Personalized Beauty Care for the Elderly Using an AI-based Digital Skin Analysis System. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*. — 30(2). — 366-376. DOI: 10.52660/



JKSC.2024.30.2.366.

Domuschiev I. (2025). The possibilities of AI in Anti-Aging Research. DOI: 10.13140/RG.2.2.27756.27523.

Esteva A., Kuprel B., Novoa R.A., Ko J., Swetter S.M., Blau H.M., Thrun S. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*. — 542(7639). — 115-118. DOI: 10.1038/nature21056.

Movahedi S. (2023). AI-Powered Personalized Skincare Analysis for Enhanced Skin Health. *AI Talos Lab*. — July 2023.

Jan M. B., Rashid M., Vavekanand R., Singh V. (2025). Integrating Explainable AI for Skin Lesion Classifications: A Systematic Literature Review. *Smart Medical and Health Science*. — 2(1). DOI: 10.48185/smhs.v2i1.1422.

Huỳnh Thanh Quan, Nguyễn Hoàng Phúc, Hieu Xuan Le, Hoan Thanh Ngo, et al. (2022). Automatic Acne Object Detection and Acne Severity Grading Using Smartphone Images and Artificial Intelligence. *Diagnostics*. — 12(8):13. DOI: 10.3390/diagnostics12081879.

Heenaye-Mamode Khan, M., Gooda Sahib-Kaudeer, N., Dayalen, M., Mahomedaly, F., et al. (2022). Multi-Class Skin Problem Classification Using Deep Generative Adversarial Network (DGAN). *Computational Intelligence and Neuroscience*. — 2022(4). — 1-13. DOI: 10.1155/2022/1797471.

Krakowski I., Kim J., Cai Z. R., Linos E., et al. (2024). Human-AI interaction in skin cancer diagnosis: a systematic review and meta-analysis. *npj Digital Medicine*. — 7(1). DOI: 10.1038/s41746-024-01031-w.

J. Miryabelli, S A. Reddy, and K. B. Prakash (2023). “Artificial Intelligence in Cosmetic Dermatology: A Systematic Literature Review,” *IEEE Access*. — Vol. 11. — Pp. 21459–21478. — 2023.

Ivanova V.P. & Bogdanov S.I. (2024). Creating COSMOBOT: Artificial Intelligence in Skin Care through Telegram. *Proceedings of Ural State Medical University*. — 2024.

Nguyen A.T.P., Jewel R. M., Akter A. (2025). Comparative Analysis of Machine Learning Models for Automated Skin Cancer Detection: Advancements in Diagnostic Accuracy and AI Integration. — *The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research*. — 07(01). — 15–26. DOI: 10.37547/tajmspr/ — Volume07Issue01-03.

Quan, H. T., Phúc, N. H., Le, H. X., Ngo, H. T. et al. (2022). Generative Adversarial Networks Based Skin Lesion Segmentation. *PubMed Central*. DOI: 10.1155/2022/1797471.

Skin Lesion Synthesis with Generative Adversarial Networks (2022). *ACM Digital Library*. DOI: 10.1145/3312184.3312196.

Wijerama N.S., Asanka P.P.G., Mahanama T.V. (2024). A Systematic Review of AI-Based Image Processing Models for Personalized Diagnosis and Severity Assessment of Skin Diseases. In: *Proceedings of the 2nd International Multidisciplinary Desk Research Conference 2024*. Faculty of Computing & Technology, University of Kelaniya, Sri Lanka..

**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