

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 (22) 2

сәуір - маусым

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

Рысбайулы 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 Yeskendiroya — 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. KZ8ZVPY00020475, 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

М.Ж. Айтимов, К.К. Макулов, А.Б. Остаева, Г.Ш. Мусагулова, Я. Култан АЙМАҚТЫҚ ДАМУҒА ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӨСЕРІН ЗЕРТТЕУ ҮШІН ГИБРИДТІ МОДЕЛЬДІ ҚОЛДАНУ.....	8
А.С. Баегизова, Г.Е. Мырзабекова, А.З. Алимагамбетова, Г.И. Мухамедрахимова, М. Кассим ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ КЛАСТЕРЛЕУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ҚЫСҚА МӘТІНДЕРДІ ТАЛ ДАУ.....	23
Г.У. Бектемісова, А.А. Быков, Б.А. Нурашихин, А.А. Кереш, М.О. Даулетбек КОМПЬЮТЕРЛІК КӨРУ ЖӘНЕ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ НЕГІЗІНДЕ ҚҰРЫЛЫС ПРОЦЕСТЕРІН БАҚЫЛАУДЫҢ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ СЫНАУ	37
Д. Еділхан, Н. Хаймульдин, Д. Оспанова, Б. Амиргалиев БАРЛЫҚ КӨШЕЛЕРДІ ҚОЗҒАЛЫС ШЕКТЕУЛЕРІМЕН ҚАМТУҒА АРНАЛҒАН ОҢТАЙЛЫ МАРШРУТТЫ ТАБУДЫҢ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ МОДЕЛІ.....	57
А. Игнатович, А.С. Есенгельдина, Л.Т. Курмангазиева, С.Р. Шармұханбет, М.У. Худойберганов МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ КӨМЕГІМЕН ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ СОТ ШЕШІМДЕРІН БОЛЖАУҒА АРНАЛҒАН ДЕРЕКТЕРДІ ҚҰРУ.....	75
А.Х. Касымова, Г.Б. Абдикеримова, А.К. Асабай, А.Б. Серикбаева, С.М. Ахмедова БЕЙНЕ АҒЫНДАРЫНДА ҚОЗҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРДІ АНЫҚТАУ ҮШІН НАҚТЫ УАҚЫТТАҒЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ.....	91
С.К. Кумаргажанова, Д. Нұрлыбекова, А.С. Тлебалдинова, М.А. Карменова, С.А. Смаилова ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ҚАР КӨШКІНІ АЙМАҚТАРЫН МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ АНЫҚТАУ.....	115
С.Б. Муханов, К. Бекболат, Н.А. Сейлова, Ж.М. Бекаулова, С.Ж. Жакыпбеков САУДА ЖҮПТАРЫНДАҒЫ КРИПТОВАЛЮТА БАҒАСЫНЫҢ ҚҰБЫЛМАЛЫЛЫҒЫН БОЛЖАУҒА АРНАЛҒАН НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІ МОДЕЛЬДЕРІН САЛЫСТЫРУ.....	130
Н.А. Оданова, К.Б. Багитова, Э.Э. Эльдарова, Ж.Т. Қабылхамит, Л.Терейковская АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІК САЛАСЫНДА ПЕРНЕТАҚТАДА ТЕРУ ҮЛГІСІН ТАЛДАУҒА АРНАЛҒАН НЕЙРОЖЕЛІЛІК МОДЕЛЬДЕРДІ ҚОЛДАНУ.....	142
А.С. Сраж, М. Нұртас, А.А. Алтайбек, З.Т. Абдикаликова НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕР МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ.....	154
А.М. Темірхан, Г.Н. Пашенко БАНКТЫҚ АЛАЯҚТЫҚТЫ АНЫҚТАУДАҒЫ ГРАФТЫҚ НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕР: ӘДІСТЕРДІ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ	174
Е.Б. Тулебаев, А.А. Муханова, Н. Горанин МУНИЦИПАЛДЫҚ АКТИВТЕРДІҢ ТӘУЕКЕЛДЕРІН БОЛЖАУ: МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУДЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ЖАС, ТОЗУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ ҚАРҚЫНДЫЛЫҒЫ НЕГІЗІНДЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ ШЕШІМДЕРІН МОДЕЛЬДЕУ.....	186
С. Тынымбаев, Ж.Е. Темирбекова, Р.Ш. Бердибаев, С.Е. Маманова ТӨРТ РАЗРЯДТЫ ЕКІЛІК ПАРАЛЛЕЛЬ ТАСЫМАЛДАҒЫШЫ БАР ҚОСЫНДЫЛАРДЫ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ.....	200
Б.М. Укибасов, С.Б. Рахметулаева, Ж.О. Жанабеков, Ансар-уль-Хак Ясар ЭХОКАРДИОГРАММАЛАРДАҒЫ АҚАУЛАРДЫ ДИАГНОСТИКАЛАУ ҮШІН БЕТТІ АНЫҚТАУ ЖӘНЕ ТАНУ ҮЛГІЛЕРІН БЕЙІМДЕУ.....	214
Д.И. Усипбекова, М.Б. Есенова, Н. Ұзаққызы, Р. Муратхан, П. Шмидт МАММОГРАФИЯЛЫҚ СУРЕТТЕРДЕ СҮТ БЕЗІ ҚАТЕРЛІ ІСІГІН ДӨЛ АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН БЕЛГІЛЕР ВЕКТОРЫН ҚҰРУ.....	235

СОДЕРЖАНИЕ

М.Ж. Айтимов, К.К. Макулов, А.Б. Остаева, Г.Ш. Мусагулова, Я. Култан ПРИМЕНЕНИЕ ГИБРИДНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РЕГИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ.....	8
А.С. Баегизова, Г.Е. Мырзабекова, А.З. Алимагамбетова, Г.И. Мухамедрахимова, М. Кассим АНАЛИЗ КОРОТКИХ ТЕКСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ.....	23
Г.У. Бектемысова, А.А. Быков, Б.А. Нурашихин, А.А. Кереш, М.О. Даулетбек РАЗРАБОТКА И ТЕСТИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	37
Д. Едилхан, Н. Хаймульдин, Д. Оспанова, Б. Амиргалиев ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА ПОКРЫТИЯ ВСЕХ УЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ПО ПЕРЕМЕЩЕНИЯМ.....	57
А. Игнатович, А.С. Есенгельдина, Л.Т. Курмангазиева, С.Р. Шармуханбет, А.М. Недзведь ГЕНЕРАЦИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СУДЕБНЫХ РЕШЕНИЙ В КАЗАХСТАНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	75
А.Х. Касымова, Г.Б. Абдикеримова, А.К. Асабай, А.Б. Серикбаева, С.М. Ахмедова МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ В ВИДЕОПОТОКАХ.....	91
С.К. Кумаргажанова, Д. Нурлыбекова, А.С. Тлебалдинова, М.А. Карменова, С.А. Смаилова ВЫЯВЛЕНИЕ ЛАВИНООПАСНЫХ ЗОН В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	115
С.Б. Муханов, К. Бекболат, Н.А. Сейлова, Ж.М. Бекаулова, С. Ж. Жакыпбеков СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВОЛАТИЛЬНОСТИ ЦЕН КРИПТОВАЛЮТ В ТОРГОВЫХ ПАРАХ.....	130
Н.А. Оданова, К.Б. Багитова, Э.Э. Эльдарова, Ж.Т. Кабылхамит, Л. Терейковская ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА КЛАВИАТУРНОГО ПОЧЕРКА В ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	142
А.С. Сраж, М. Нуртас, А.А. Алтайбек, З.Т. Абдикаликова НЕЙРОННЫЕ СЕТИ КАК ИНСТРУМЕНТ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ.....	154
А.М. Темирхан, Г.Н. Пашенко ГРАФОВЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ МОШЕННИЧЕСТВА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ.....	174
Е.Б. Тулебаев, А.А. Муханова, Н. Горанин ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ МУНИЦИПАЛЬНЫХ АКТИВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ: МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗРАСТА, ИЗНОСА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ.....	186
С. Тынымбаев, Ж.Е. Темирбекова, Р.Ш. Бердибаев, С.Е. Маманова СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЧЕТЫРЕХРАЗЯДНЫХ ДВОИЧНЫХ СУММАТОРОВ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПЕРЕНОСАМИ.....	200
Б.М. Укибасов, С.Б. Рахметулаева, Ж.О. Жанабеков, Ансар-уль-Хак Ясар АДАПТАЦИЯ МОДЕЛЕЙ ОБНАРУЖЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ДЕФЕКТОВ НА ЭХОКАРДИОГРАММАХ.....	214
Д.И. Усипбекова, М.Б. Есенова, Н. Узаккызы, Р. Мурадхан, П. Шмидт ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕКТОРА ПРИЗНАКОВ ДЛЯ ТОЧНОГО ВЫЯВЛЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ МАММОГРАММЫ.....	235

CONTENTS

M. Aitimov, K. Makulov, A. Ostayeva, G. Mussagulova, J. Kultan APPLICATION OF A HYBRID MODEL TO STUDY THE IMPACT OF SOCIO-ECONOMIC FACTORS ON REGIONAL DEVELOPMENT.....	8
A. Bayegizova, G. Murzabekova, A. Alimagambetova, G. Mukhamedrakhimova, M. Kassim INTELLIGENT CLUSTERING METHODS FOR PROCESSING AND ANALYZING SHORT TEXTS.....	23
G.U. Bektemysova, A.A. Bykov, B.A. Norashikin, A.A. Keresh, M.O. Dauletbek DEVELOPMENT AND TESTING OF AN INTELLIGENT MONITORING SYSTEM FOR CONSTRUCTION PROCESSES BASED ON COMPUTER VISION AND MACHINE LEARNING.....	37
D. Yedilkhan, N. Khaimuldin, D. Ospanova, B. Amirgaliyev INTELLIGENT MODEL FOR FINDING THE OPTIMAL ROUTE TO COVER ALL STREETS WITH MOVEMENT CONSTRAINTS.....	57
A. Ignatovich, A.S. Yesengeldina, L.T. Kurmangazyeva, S.R. Sharmukhanbet, A.M. Nedzved SIGNIFICANT FACTORS ANALYSIS USING SHAP AND PCA FOR OPTIMIZING AGRICULTURAL RESOURCE MANAGEMENT.....	75
A. Kassymova, G. Abdikerimova, A. Assabay, A. Serikbayeva, S. Akhmedova REAL-TIME MATHEMATICAL MODELING FOR MOVING OBJECT DETECTION IN VIDEO STREAMS.....	91
S.K. Kumargazhanova, D. Nurlybekova, A.S. Tlebalidinova, M.A. Karmenova, S.S. Smailova FINDING AVALANCHE AREAS IN EAST KAZAKHSTAN USING MACHINE LEARNING.....	115
S.B. Mukhanov, K. Bekbolat, N.A. Seilova, Zh.M. Bekaulova, S.Zh. Zhakypbekov COMPARISON OF NEURAL NETWORK MODELS FOR PREDICTION CRYPTOCURRENCY PRICE VOLATILITY IN TRADING PAIRS.....	130
N. Odanova, K. Bagitova, E. Eldarova, Zh. Kabylkhamit, L. Tereikovska APPLICATION OF NEURAL NETWORK MODELS FOR KEYSTROKE DYNAMICS ANALYSIS IN INFORMATION SECURITY.....	142
A.S. Srazh, M. Nurtas, A.A. Altaibek, Z.T. Abdikalikova EURAL NETWORKS AS A TOOL FOR MATHEMATICAL COMPUTATION.....	154
A.M. Temirkhan, G.N. Pachshenko GRAPH NEURAL NETWORKS FOR FRAUD DETECTION: COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS.....	174
Y.B. Tulebayev, A.A. Mukhanova, N. Goranin PREDICTIVE RISK ASSESSMENT OF MUNICIPAL ASSETS USING MACHINE LEARNING: MODELING AGE, DEPRECIATION, AND USAGE FOR MAINTENANCE DECISIONS.....	186
S. Tynymbayev, Zh. E. Temirbekova, R. Berdibayev, E.S. Mamanova COMPARATIVE ANALYSIS OF FOUR-BIT BINARY ADDERS WITH PARALLEL CARRIES.....	200
B.M. Ukibassov, S.B. Rakhmetulayeva, Zh.O. Zhanabekov, Ansar-Ul-Haque Yasar ADAPTING FACE DETECTION AND RECOGNITION MODELS FOR ECHOCARDIOGRAPHIC DEFECT DIAGNOSIS.....	214
D. Ussipbekova, M. Yessenova, N. Uzakkyzy, R. Muratkhan, P. Schmidt DETERMINATION OF SIGNS VECTOR FOR ACCURATE DETECTION OF BREAST CANCER IN MAMMOGRAM IMAGES.....	235

INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Vol. 6. Is. 2. Number 22 (2025). Pp. 75–90

Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz><https://doi.org/10.54309/IJICT.2025.22.2.005>

УДК 004.931

SIGNIFICANT FACTORS ANALYSIS USING SHAP AND PCA FOR OPTIMIZING AGRICULTURAL RESOURCE MANAGEMENT

A. Ignatovich^{1}, A.S. Yesengeldina¹, L.T. Kurmangaziyeva²,
S.R. Sharmukhanbet², A.M. Nedzved³*

¹Academy of Public Administration under the President of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan;

²Kh. Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, Kazakhstan;

³Belarusian State University, Minsk, Belarus.

E-mail: anaressengeldina344@gmail.com

Ignatovich A. — Academy of Public Administration under the President of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan

E-mail: 01@abi.kz, <https://orcid.org/0009-0006-2051-3710>;

Yesengeldina A. — Academy of Public Administration under the President of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan

E-mail: anaressengeldina344@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7752-916X>;

Kurmangaziyeva L. — Kh. Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, Kazakhstan

E-mail: kurmangazieval@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0640-7306>;

Sharmukhanbet S. — Kh. Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, Kazakhstan

E-mail: s.sharmukhanbet@asu-edu.kz, <https://orcid.org/0000-0003-4417-0485>;

Nedzved A. — Doctor of Technical Sciences, associate professor, professor of the «Department of Computer Technologies and Systems», Faculty of Applied Mathematics and Informatics, Minsk, Republic of Belarus

E-mail: anedzved@bsu.by, <https://orcid.org/0000-0001-6367-5900>.

© A. Ignatovich, A.S. Yesengeldina, L.T. Kurmangaziyeva, S.R. Sharmukhanbet, A.M. Nedzved, 2025.

Abstract. This paper presents the development and generation of a synthetic dataset for modeling and predicting court case outcomes in the Republic of Kazakhstan, utilizing machine learning methodologies. The dataset, constructed on the basis of articles from the Code of the Republic of Kazakhstan, encompasses a broad range of criminal and administrative offenses. It comprises 100,000 cases, each annotated with various attributes, including the age of the defendant, degree of culpability, and the presence of mitigating or aggravating circumstances. This dataset serves as a foundational resource for constructing predictive models aimed at analyzing and forecasting judicial outcomes. The paper provides a detailed account of the data generation process and examines the performance of multiple machine learning algorithms applied to the prediction of court decisions. The relevance of this research is underscored by the pressing need to automate legal enforcement processes and



enhance the accuracy of judicial outcome forecasting in Kazakhstan. Traditional analytical approaches are often constrained by high temporal and resource demands and further hindered by the confidentiality of real-world legal data. The use of synthetic data generated in accordance with national legislation enables the identification of legal patterns and the development of effective predictive models, thereby contributing to the advancement of law enforcement practices. The primary objective of the study is to construct a comprehensive and representative dataset to support the analysis of judicial proceedings.

Key words: Machine learning, deep learning, data modeling, court decision prediction, artificial intelligence

For citation: A. Ignatovich, A.S. Yesengeldina, L.T. Kurmangaziyeva, S.R. Sharmukhanbet, A.M. Nedzved. Significant factors analysis using shap and pca for optimizing agricultural resource management//International journal of information and communication technologies. 2025. Vol. 6. No. 22. Pp. 75–90 (In Kaz.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2025.22.2.005>.

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

МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ КӨМЕГІМЕН ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ СОТ ШЕШІМДЕРІН БОЛЖАУҒА АРНАЛҒАН ДЕРЕКТЕРДІ ҚҰРУ

А. Игнатович^{1}, А.С. Есенгельдина¹, Л.Т. Курмангазиева²,
С.Р. Шармұханбет², М.У. Худойбергенов³*

¹ Қазақстан Республикасы Президенті жанындағы Мемлекеттік басқару академиясы, Астана, Қазақстан;

²Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан;

³Беларусь мемлекеттік университеті, Минск, Беларусь.

E-mail: anaressengeldina344@gmail.com

Игнатович А. — Қазақстан Республикасы Президенті жанындағы Мемлекеттік басқару академиясы, Астана, Қазақстан

E-mail: 01@abi.kz, <https://orcid.org/0009-0006-2051-3710>;

Есенгельдина А. — Қазақстан Республикасы Президенті жанындағы Мемлекеттік басқару академиясы, Астана, Қазақстан

E-mail: anaressengeldina344@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7752-916X>;

Курмангазиева Л. — Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан Республикасы

E-mail: kurmangazieval@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0640-7306>;

Шармұханбет С. — Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан Республикасы

E-mail: s.sharmukhanbet@asu-edu.kz, <https://orcid.org/0000-0003-4417-0485>;

Недзьведь А. — т.ғ.д., доцент, «Қолданбалы математика және информатика факультетінің Компьютерлік технологиялар және жүйелер» кафедрасының профессоры, Беларусь Республикасы, Минск қаласы

E-mail: anedzved@bsu.by, <https://orcid.org/0000-0001-6367-5900>.

© А. Игнатович, А.С. Есенгельдина, Л.Т. Курмангазиева, С.Р. Шармұханбет, А.М. Недзьведь, 2025

Аннотация. Бұл жұмыста машиналық оқыту әдістерін қолдана отырып, Қазақстандағы сот істерінің нәтижелерін модельдеу және болжау

үшін деректер жинағы әзірленді және қалыптастырылды. «Қазақстан Республикасы Кодексінің» баптары негізінде жасалған деректер әртүрлі қылмыстық және әкімшілік құқық бұзушылықтарды қамтиды. Деректер жиынтығы айыпталушының жасы, кінә дәрежесі, жауаптылықты жеңілдететін және ауырлататын мән-жайлар сияқты әртүрлі атрибуттары бар 100 000 істі қамтиды. Бұл құқықтық нәтижелерді талдау және болжау үшін қолданылатын болжамды үлгілерді әзірлеуге негіз болды. Мақалада деректерді генерациялау әдістері және сот істерінің нәтижелерін болжау үшін әртүрлі машиналық оқыту алгоритмдерін қолдану нәтижелері егжей-тегжейлі қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі Қазақстандағы құқық қолдану процестерін автоматтандыру және сот істерінің нәтижелерін болжау дәлдігін арттыру қажеттілігімен түсіндіріледі. Дәстүрлі талдау әдістері айтарлықтай уақыт пен ресурстық шығындарды талап етеді, сонымен қатар нақты деректердің құпиялылығымен қиындайды. Қазақстан Республикасының заңнамасының негізінде қалыптастырылған деректерді пайдалану заңдылықтарды зерделеуге және болжау үлгілерін әзірлеуге мүмкіндік береді, бұл құқық қолдану тәжірибесінің тиімділігін арттырады. Зерттеудің мақсаты – сот істерін талдау үшін жинақталған деректер жинағын құру.

Түйін сөздер: Машиналық оқыту, терең оқыту, деректерді модельдеу, сот шешімдерін болжау, жасанды интеллект

Дәйексөздер үшін: А. Игнатович, А.С. Есенгельдина, Л.Т. Курмангазиева, С.Р. Шармуханбет, А.М. Недзьведь. Машиналық оқыту көмегімен қазақстандағы сот шешімдерін болжауға арналған деректерді құру//Халықаралық ақпараттық және коммуникалық технологиялар журналы. 2025. Т. 6. No. 22. 75–90 бет. (қазақ тілінде). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2025.22.2.005>.

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

ГЕНЕРАЦИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СУДЕБНЫХ РЕШЕНИЙ В КАЗАХСТАНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

А. Игнатович¹, А.С. Есенгельдина¹, Л.Т. Курмангазиева²,
С.Р. Шармуханбет², А.М. Недзьведь³*

¹Академия государственного управления при Президенте Республики Казахстан, Астана, Казахстан;

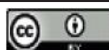
²Атырауский университет имени Х. Досмухамедова, Атырау, Казахстан;

³Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.

E-mail: anaressengeldina344@gmail.com

Игнатович А. — Академия государственного управления при Президенте Республики Казахстан, Астана, Казахстан

E-mail: 01@abi.kz, <https://orcid.org/0009-0006-2051-3710>;



Есенгельдина А. — Академия государственного управления при Президенте Республики Казахстан, Астана, Казахстан

E-mail: anaressengeldina344@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7752-916X>;

Курмангазиева Л. — Атырауский университет имени Х. Досмухамедова, Атырау, Казахстан

E-mail: kurmangazieval@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0640-7306>;

Шармуханбет С. — Атырауский университет имени Х. Досмухамедова, Атырау, Казахстан

E-mail: s.sharmukhanbet@asu-edu.kz, <https://orcid.org/0000-0003-4417-0485>;

Недзьведь А. — доктор технических наук, доцент, профессор, «Кафедра компьютерных технологий и систем», факультет прикладной математики и информатики, Минск, Беларусь

E-mail: anedzved@bsu.by, <https://orcid.org/0000-0001-6367-5900>.

© А. Игнатович, А.С. Есенгельдина, Л.Т. Курмангазиева, С.Р. Шармуханбет, А.М. Недзьведь, 2025

Аннотация. В данной работе представлен разработанный и сформированный набор данных, предназначенный для моделирования и прогнозирования исходов судебных дел в Республике Казахстан с применением методов машинного обучения. Основу данных составили статьи Кодекса Республики Казахстан, охватывающие широкий спектр уголовных и административных правонарушений. Сформированный корпус включает 100 000 судебных дел с различными атрибутами, такими как возраст обвиняемого, степень вины, а также наличие смягчающих и отягчающих обстоятельств. Указанный набор данных послужил основой для построения прогностических моделей, ориентированных на анализ и предсказание юридических исходов. В статье подробно рассмотрены методы формирования датасета и представлены результаты применения различных алгоритмов машинного обучения для решения задачи прогнозирования судебных решений. Актуальность исследования определяется необходимостью автоматизации правоприменительных процессов в Казахстане и повышением точности прогнозирования судебных исходов. Традиционные аналитические подходы требуют значительных временных и ресурсных затрат, а также ограничены конфиденциальностью реальных данных. Использование синтетических данных, сгенерированных на основе действующего законодательства, позволяет выявлять закономерности и разрабатывать эффективные прогнозные модели, способствующие совершенствованию правоприменительной практики. Целью настоящего исследования является создание комплексного и репрезентативного набора данных для анализа судебных дел с использованием современных методов интеллектуального анализа данных.

Ключевые слова: машинное обучение, прогнозирование судебных решений, генерация данных, регрессия, классификация

Для цитирования: А. Игнатович, А.С. Есенгельдина, Л.Т. Курмангазиева, С.Р. Шармуханбет, А.М. Недзьведь. Генерация данных для прогнозирования судебных решений в казахстане с использованием машинного обучения//Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2025. Т. 6. No. 22. Стр. 75–90. (На каз.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2025.22.2.005>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Кіріспе

Құқықтық процестерді автоматтандыру және цифрландыру (Karpenko et. al., 2023; Parysek et. al., 2023) көптеген елдерде, соның ішінде Қазақстанда да, сот жүйесін модернизациялаудың маңызды бөлігіне айналууда. Машиналық оқыту сияқты заманауи технологиялар құқық қолдану тәжірибесінің тиімділігін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді, әсіресе нақты мәліметтерге шектеулі қолжетімділік жағдайында (Ruslan et. al., 2023; Said et. al., 2023). Сот шешімдерінің нәтижелерін деректер негізінде болжау сот процестерінде бар заңдылықтарды жақсырақ түсінуге, сондай-ақ уақыт пен ресурстарды барынша үнемдей отырып, негізделген шешімдер қабылдауға көмектеседі. Алайда, Қазақстанда сот істеріне қатысты нақты деректерге қолжетімділік құпиялылыққа байланысты шектеулі, бұл ғылыми талдау жүргізуге және олардың негізінде болжам жасау модельдерін әзірлеуге айтарлықтай кедергілер туғызады (Bianchini et. al., 2024; Setiawan et. al., 2024). Осы мәселені шешу үшін «Қазақстан Республикасының Кодексі» негізінде жасалған деректер жиынтығы құрылды (Sadykov et. al., 2024; Bolatbek et. al., 2024). Бұл жиынтық әкімшілік және қылмыстық құқық бұзушылықтардың кең ауқымын қамтитын 100 000 істі қамтиды, бұл машиналық оқыту алгоритмдерін қолдану арқылы сот шешімдерін модельдеуге негіз береді. Жасалған деректер көптеген атрибуттардан тұрады, мысалы, айыпталушының жасы, қылмыстың ауырлығы, кінәнің деңгейі, сондай-ақ жеңілдететін және ауырлататын жағдайлардың болуы. Машиналық оқытуды деректерді талдау үшін (Yelegen et. al., 2024) және сот шешімдерін болжау үшін пайдалану (Abdrasulov et. al., 2024) жоғары әлеуетке ие. Ол жасырын заңдылықтар мен үрдістерді анықтауға, істердің нәтижелерін болжау дәлдігін арттыруға, сондай-ақ құқық қорғау органдарына сот шешімдерінің ашықтығы мен әділдігін арттыру үшін жаңа құралдарды ұсынуға мүмкіндік береді (Akhmetov et. al., 2024; Orynbayeva et. al., 2023). Нақты деректерді алу мүмкін болмаған жағдайда, жасалған деректер сценарийлерді модельдеуге және гипотезаларды тексеруге пайдалы балама ретінде қызмет етеді, бұл нақты ақпарат қолжетімді болған кезде шынайы процестерді жақсартуға алып келуі мүмкін (Aitimova et. al., 2024).

Зерттеудің өзектілігі Қазақстанның құқық қолдану жүйесінің тиімділігін арттыру қажеттілігімен негізделеді, әсіресе талдауды қажет ететін істер көлемінің артуына байланысты. Сот процестерінің нәтижелерін қолмен талдау және болжау едәуір ресурстар мен уақытты талап етеді, бұл сот органдарына ауыртпалық түсіреді. Сонымен қатар, адами фактор қателіктерге немесе шешімдердің бірізділігінің болмауына әкелуі мүмкін, бұл сот жүйесінің әділдігіне әсер етеді. Жасанды интеллект технологияларын, соның ішінде машиналық оқытуды енгізу бұл процестерді автоматтандыруға ғана емес,

қабылданатын шешімдердің объективтілігін арттыруға да мүмкіндік береді. Сот жүйесін цифрландыру сонымен қатар әділеттілікке қол жеткізуді жақсарту бойынша ғаламдық бастамалардың маңызды аспектісі болып табылады. Осы контексте машиналық оқытуды сот шешімдерін талдау және болжау үшін пайдалану сот процестерінің қолжетімділігі мен ашықтығын едәуір арттыруы мүмкін. Сонымен қатар, мұндай технологиялар құқық бұзушылықтардың алдын алуға немесе олардың қайталануын азайтуға көмектесетін ерте ескерту жүйелерін әзірлеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

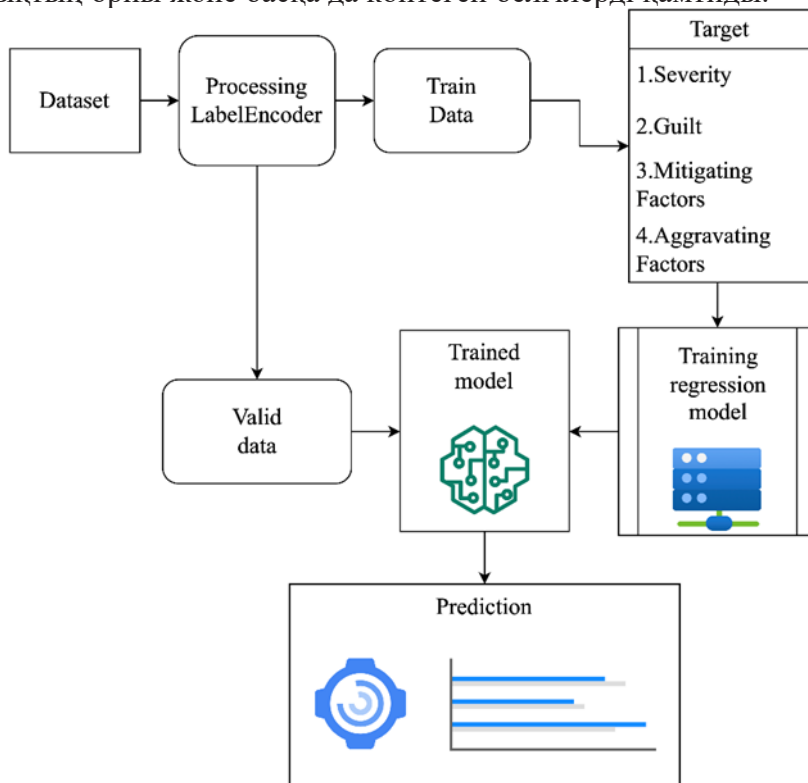
Осы зерттеудің мақсаты – Қазақстандағы сот істерінің нәтижелерін талдау және болжау үшін жасалған деректерді қолдану және заңнамалық және басқа да деректер негізінде сот процестерінің нәтижелерін болжай алатын тиімді машиналық оқыту модельдерін әзірлеу. Жұмыс құқық бұзушылық түрін, оның ауырлығын, сондай-ақ белгілі бір жазаның тағайындалу ықтималдығын болжау үшін қолданылатын классификация және регрессия модельдерін әзірлеуге бағытталған. Осылайша, бұл зерттеу тек Қазақстандағы құқық қолдану тәжірибесін дамыту үшін ғана емес, сонымен қатар сот процестерін ғаламдық цифрландыру үшін де маңызды. Алынған нәтижелер құқықтық жүйеде жасанды интеллектті қолдану саласындағы болашақ әзірлемелерге негіз бола алады, бұл әділеттілікті жақсартуға жаңа мүмкіндіктер ашады.

Әдістер мен материалдар

Машиналық оқыту алгоритмдері классификация және регрессия сияқты әртүрлі міндеттерді шешу үшін кеңінен қолданылады (Hiremath et. al., 2023). Осы жұмыста бұл алгоритмдер көптеген белгілер негізінде нәтижелерді болжауға көмектеседі, олар істің әртүрлі атрибуттарын көрсетеді. Модельдерді оқыту процесіндегі негізгі қадамдардың бірі – деректерді дайындау, бұл категориялық айнымалыларды өңдеуді, жоқ деректерді толтыруды және оқыту үшін маңызды белгілерді таңдауды қамтиды. Содан кейін бұл белгілер екі типтегі модельдерді оқыту үшін қолданылады: сандық мәндерді болжауға арналған регрессиялық модельдер, мысалы, құқық бұзушылықтың ауырлығы немесе айыпталушының кінәсі, және санаттарды болжауға арналған классификациялық модельдер, мысалы, айыпталушыға қатысты бап немесе заң тарауының нөмірі. Суреттерде көрсетілген визуализациялар деректерді өңдеу, модельді оқыту және регрессия мен классификация үшін болжам жасау процесін көрсетеді (Medvedeva et. al., 2023).

Зерттеу барысында машиналық оқытудың екі түрі қолданылды: регрессиялық және классификациялық модельдер. 1-суретте регрессиялық модельді оқыту процесі көрсетілген. Бұл жағдайда оқыту моделі бірнеше мақсатты айнымалылармен жұмыс істейді, мысалы, құқық бұзушылықтың ауырлығы, кінә деңгейі, сондай-ақ жеңілдететін және ауырлататын факторлар. Бұл мақсатты мәндер айыпталушының кінәсінің деңгейін және жасалған құқық бұзушылықтың ауырлығын анықтау үшін маңызды. Модельді оқыту үшін пайдаланылатын деректер құқық бұзушылықтың күні, сот күні, айыпталушының жасы, оның

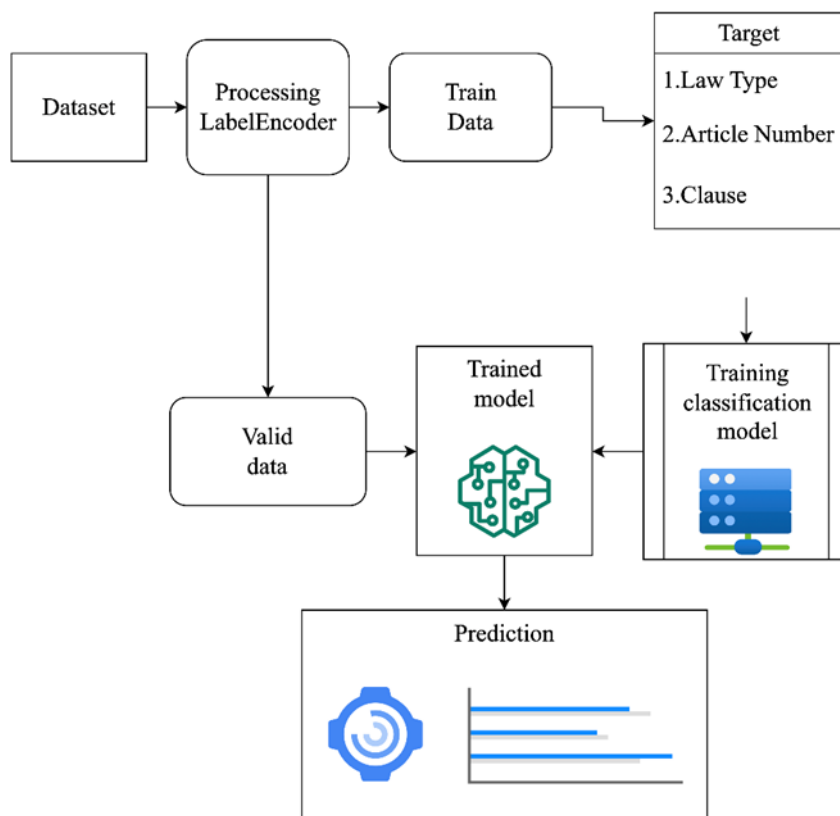
бұрынғы құқық бұзушылықтары, пара сомасы, қандағы алкоголь деңгейі, құқық бұзушылықтың орны және басқа да көптеген белгілерді қамтиды.



Сур. 1. Регрессиялық модельді оқыту процесі

Осы модельдің маңызды аспектісі – ол көптеген белгілерді ескеру мүмкіндігі, бұл болжамдардың дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл белгілердің барлығы түпкілікті бағалаулармен тығыз байланысты болғандықтан, модельге неғұрлым дәл болжам жасауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде, регрессиялық модель мақсатты айнымалылардың мәндерін болжайды, оларды әрі қарай талдау немесе келесі өңдеу қадамдары үшін классификациялық модельге беру үшін пайдалануға болады. 2-суретте классификациялық модельдің жұмыс процесі көрсетілген. Бұл модель құқық түрі, бап нөмірі және тармақ сияқты мақсатты айнымалыларды оқыту арқылы істерді заңнаманың баптары мен тарауларына сәйкес жіктеуге мүмкіндік береді.

Классификациялау үшін қолданылатын белгілерге істің әртүрлі белгілері жатады: қылмыс жасалған күн, баптың атауы, қылмыстың орналасқан жері, айыпталушының жасы, бұрын жасалған қылмыстардың болуы және басқа да көрсеткіштер. Мәліметтердің бұл әртүрлілігі модельге істі заңның тиісті бабы бойынша жіктеуге әсер ететін әртүрлі аспектілерді есепке алуға мүмкіндік береді. Мысалы, егер іс жол қозғалысы ережесін бұзуға қатысты болса, есірткінің түрі немесе жаяу жүргіншілер ережесін бұзу сияқты факторлар елеусіз қалдырылуы мүмкін, себебі олар іс түріне қатысы жоқ.

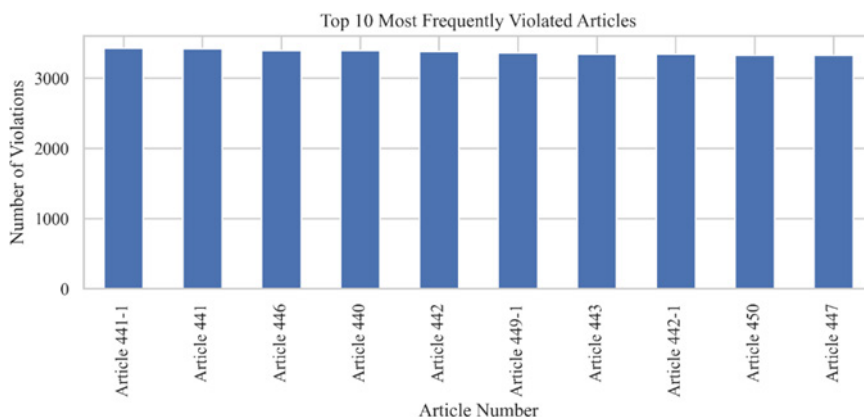


Сур. 2. Классификация моделінің жұмыс процесі

Нәтижелер және талқылау

Бұл зерттеу 100 000 құқық бұзушылық істерінің жинақталған деректер жинағын жасады және пайдаланды, оның негізінде Қазақстандағы сот істерінің нәтижелерін болжау үшін машиналық оқыту үлгілері құрастырылды және сынақтан өтті. Деректер жинағы «Қазақстан Республикасының Кодексінде» қамтылған заңнамалық нормаларды пайдалана отырып әзірленді және қылмыстық және әкімшілік құқық бұзушылықтардың кең ауқымын қамтыды. Деректер атрибуттары айыпталушының жасы, құқық бұзушылықтың ауырлығы, жеңілдететін және ауырлататын факторлардың болуы сияқты параметрлерді қамтыды, бұл оларды модельдерді үйрету және нақты болжамдар алу үшін пайдалануға мүмкіндік берді. Жасалған деректер жинағын әзірлеу мұндай деректердің құпиялылығы мен қауіпсіздігіне байланысты сот істері бойынша нақты деректердің ашық көздерінің болмауы проблемасын еңсеруге мүмкіндік берді. Жасалу нәтижесінде 100 000 жазба жасалды, олардың әрқайсысында құқық бұзушылықтар туралы мәліметтер, соның ішінде жасы, қылмыс түрі, айыпталушының ауырлығы мен кінәсі сияқты атрибуттар бар, бұл деректерді талдау үшін пайдалануға мүмкіндік береді. Жүйелі түрде таңдалған және құрылымдалған деректер машиналық оқыту үлгілерін құру және сынау

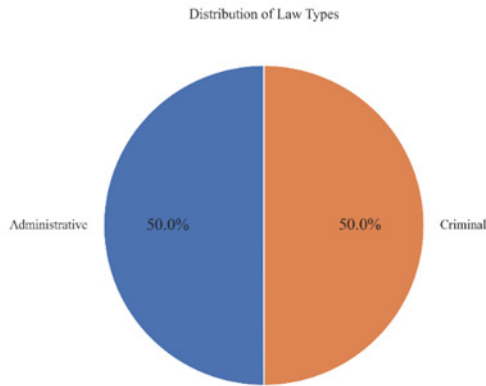
мүмкіндігін берді. Әрбір деректер жазбасында құқық бұзушылықтың жасалған күні, сот талқылауының күні, заң түрі (қылмыстық немесе әкімшілік), бап нөмірі, тармақ, мақала тақырыбы, айыпталушының жасы, құқық бұзушылықтың ауырлығы, кінәсі, жауаптылығын жеңілдететін және ауырлататын факторлар, бұрын жасалған қылмыстардың болуы және басқа да маңызды параметрлер. 3-суретте Қазақстан Республикасы Кодексінің әртүрлі баптары бойынша бұзушылықтардың жиілігін талдау, әкімшілік және қылмыстық құқық бұзушылықтар арасында ең жиі бұзылатын 10 бапты көрсетеді. Графиктегі әрбір баған белгілі бір мақалаға қатысты бұзушылықтар санын көрсетеді, көлденең ось мақала нөмірлерін және тік ось хабарланған бұзушылықтардың санын көрсетеді. Графикте көлік құралын лицензиясыз пайдалану (441–1-бап), қоғамдық орындарға мас күйінде шығу (440-бап), жол қозғалысы ережелерін бұзу (441-бап), тасымалдау ережелерін бұзу сияқты әкімшілік құқық бұзушылықтар бар баптар көрсетілген. жолаушылар (448-бап) және ұсақ бұзақылық (449-бап). Бұл талдау құқық қорғау саласында шешім қабылдау үшін маңызды ақпарат бола алатын қай баптар жиі бұзылатынын анықтауға мүмкіндік береді.



Сур. 3. Әртүрлі баптар бойынша бұзушылықтарды жиілікті талдау

4-сурет - барлық құқық бұзушылықтар арасындағы құқық түрлерінің бөлінуін көрсететін дөңгелек диаграмма, қаралып жатқан деректер жиынтығында қылмыстық және әкімшілік істердің саны бірдей екенін анық көрсетеді, әрбір санат құқық бұзушылықтардың жалпы санының 50% құрайды. Қылмыстық құқыққа адам өлтіру, ұрлық, алаяқтық, бопсалау сияқты аса ауыр қылмыстарға және Қазақстан Республикасының Қылмыстық кодексінде көзделген басқа да қылмыстарға байланысты істер жатады. Қылмыстық санатқа жатқызылған бұзушылықтар бас бостандығынан айыру, қоғамдық жұмыстарға тарту немесе елеулі айыппұлдар сияқты неғұрлым қатаң жазаларды қамтиды.

Модельдерді құру үшін регрессиялық және классификациялық машиналық оқыту алгоритмдері пайдаланылды. Тәжірибелер кезінде деректер 80 % және 20 % қатынасында оқу және сынақ үлгілеріне бөлінді.



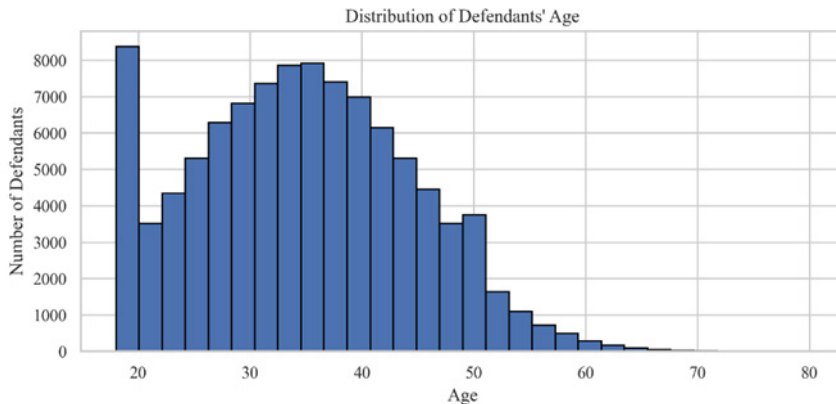
Сур. 4. Барлық құқық бұзушылықтар арасында құқық түрлерінің бөлінуі

Бұл тәсіл модельдердің ақпаратты жаңа деректерге жалпылау мүмкіндігін бағалауға және артық сәйкестендірмеуге мүмкіндік берді. Нәтижелер көрсеткендей, регрессиялық модельдер қылмыстардың ауырлығы мен айыпталушының кінәсі сияқты сандық көрсеткіштерді жоғары дәлдікпен болжауға қабілетті. Жіктеу үлгілері құқық бұзушылықтың түрін, заңнаманың баптары мен пункттерін тиімді жіктеді, бұл деректерді жіктеудегі үлгілердің жоғары дәлдігін растайды. Зерттеу барысында деректердің әртүрлі визуализациялық талдаулары да жүргізілді. Мәселен, құқық бұзушылықтардың жиілігін талдау көрсеткендей, әкімшілік құқық бұзушылықтар арасында көлік құралын рұқсатсыз пайдалану және жол қозғалысы ережелерін бұзу жиі кездесетін баптар болып табылады.

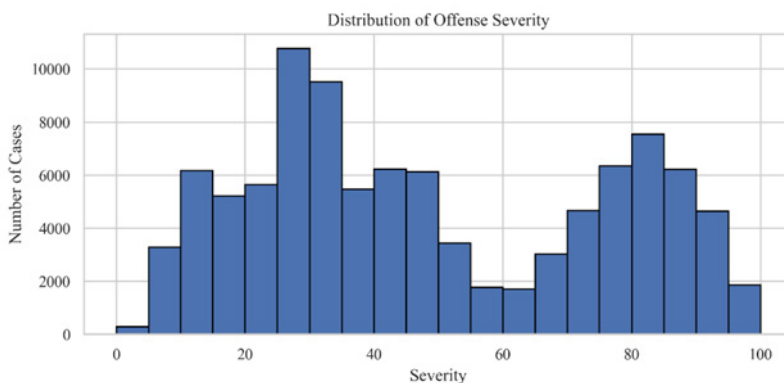
Бұл зерттеу нақты криминалистикалық деректер болмаған кезде жасалған деректердің болжамды модельдерді құру мүмкіндігін қамтамасыз ететін пайдалы болуы мүмкін екенін көрсетті. Нақты деректерге қол жетімді болғаннан кейін, бұл модельдерді нақты әлем жағдайында олардың дәлдігі мен қолдану мүмкіндігін арттыра отырып, қосымша оқытуға болады. 5-сурет - зерттелетін деректер үлгісінде айыпталушының жасын бөлу гистограммасы. Көлденең ось 18 жастан 80 жасқа дейінгі сотталушылардың жасын, ал тік ось әрбір жас диапазонындағы жауапкерлердің санын көрсетеді. Ең көп ұсынылған жас тобы – 20 мен 30 жас аралығындағы адамдар, олардың ең жоғары деңгейі 25 жас шамасында, мұнда айыпталушылардың ең көп саны байқалады (шамамен 80 мың).

6-суретте құқық бұзушылықтың ауырлық дәрежесін бөлу гистограммасы көрсетілген, мұнда X осі 0-ден 100-ге дейінгі аралықтағы құқық бұзушылықтың ауырлық деңгейін көрсетеді, ал Y осі әрбір деңгей үшін істердің санын көрсетеді. Құқық бұзушылықтардың ең көп саны 30-дан 40-қа дейін және 80-ден 90-ға дейінгі диапазонда шоғырланған, бұл қылмыстардың салыстырмалы түрде жеңіл қылмыстардан аса ауыр қылмыстарға дейін болатынын көрсетеді. Сондай-

ақ, құқық бұзушылықтардың белгілі бір санының ауырлық деңгейі төмен, 0-ге жақын екенін атап өтуге болады, бірақ мұндай жағдайлар аз. Ең жоғары шыңы шамамен 40 ауырлық деңгейінде орын алады, бұл құқық бұзушылықтардың көпшілігі орташа ауырлық аймағында екенін көрсетеді.



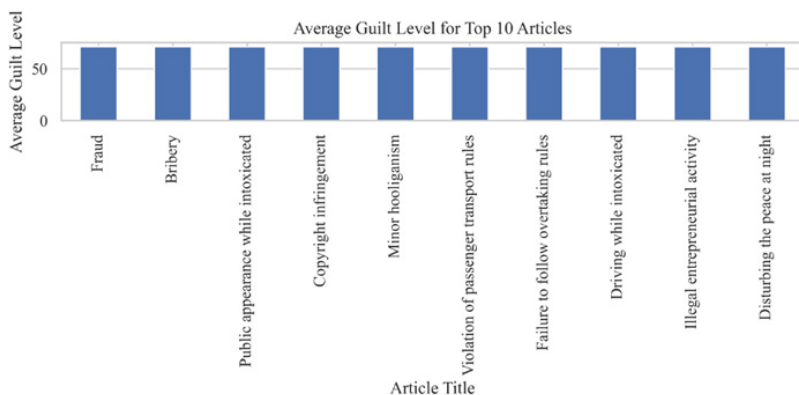
Сур. 5. Зерттелетін деректер үлгісінде айыпталушылардың жасының бөлінуі



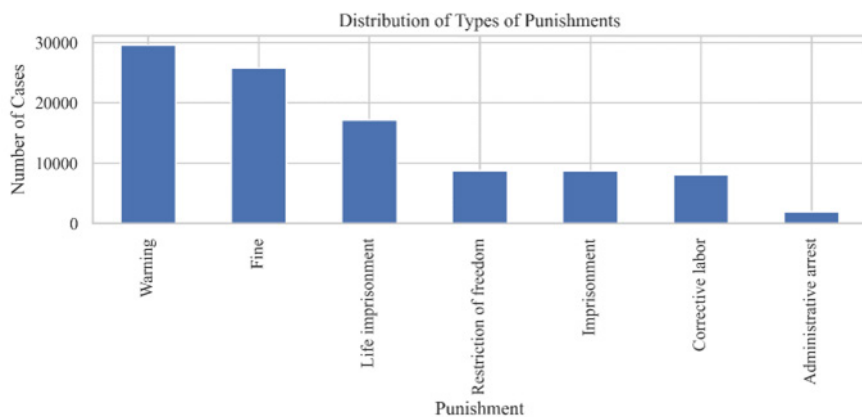
Сур. 6. Құқық бұзушылықтың ауырлық дәрежесін бөлу гистограммасы

7-суретте бірінші 10 мақала бойынша орташа кінә деңгейінің гистограммасы көрсетілген, X осі мақала тақырыптарын және Y осі әрбір бұзушылыққа байланысты орташа кінә деңгейін (пайызбен) көрсетеді. Заңсыз автотұраққа, жолды бұзуға және жылдамдықты арттыруға қатысты мақалалар 70 %-ға жуық кінәнің жоғары орташа деңгейін көрсетеді, бұл бұзушылық туралы хабардар болу деңгейін де, құқық бұзушылықтардың ауырлығын да көрсетуі мүмкін.

8-суретте әр түрлі жаза түрлерінің бөліну гистограммасы көрсетілген, мұнда X осі «Ескерту», «Айыппұл», «Өмір бойына бас бостандығынан айыру», «Бостандығын шектеу», «Бас бостандығынан айыру» сияқты жазалардың түрлерін көрсетеді. », «Түзеу жұмыстары» және «Әкімшілік қамауға алу», ал y осі әрбір жаза түрі бойынша істердің санын көрсетеді. Ескерту және айыппұл жазаның ең жиі қолданылатын түрлері болып табылады, ол әкімшілік құқық бұзушылықтарға сәйкес келеді, онда жеңілдетілген шаралар жиі қолданылады.



Сур. 7. Құқық бұзушылықтың ауырлық дәрежесін бөлу гистограммасы



Сур. 8. Әр түрлі жаза түрлерін бөлу

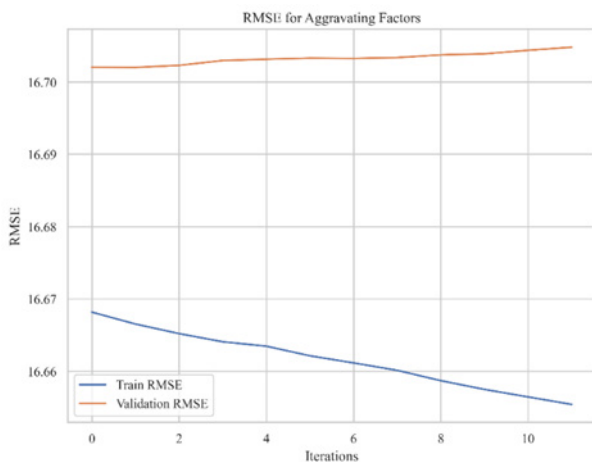
9-суретте «Асқындататын факторлар» мақсатты мүмкіндігі үшін RMSE өзгерісі көрсетілген. Жаттығу деректеріне арналған RMSE (Train RMSE) итерациялар бойынша төмендейтінін көруге болады, бұл модель сәтті оқытылғанын және оқу деректер жиынына жақсырақ сәйкес келетінін көрсетеді. Дегенмен, RMSE Validation сызығы итерациялар артқан сайын шамалы өсуді көрсетеді.

10-суретте «Қауіптілік» мүмкіндігі үшін үлгіні оқыту процесі көрсетілген. Бұл график алдыңғыға мүлдем қарама-қайшы. Бұл жағдайда валидациядағы RMSE сызығы, әсіресе алғашқы 10 итерациядан кейін оқу деректеріндегі RMSE жолымен дерлік бірдей. Бұл модель оқыту және тексеру деректерін жақсы меңгеретінін білдіреді, бұл модельдің білімін жалпылау және жаңа деректер үшін дұрыс мәндерді болжау қабілетінің жоғарылығын көрсетеді.

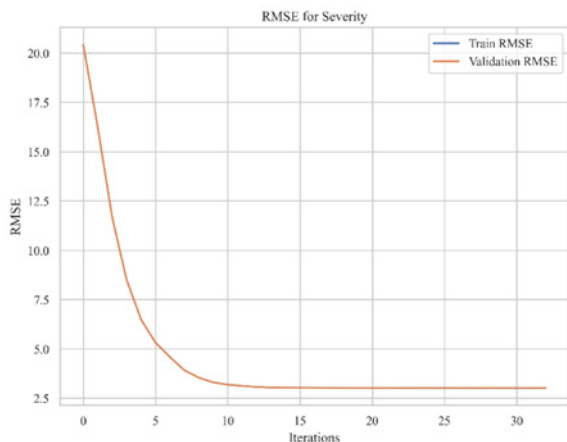
11-суретте «Жеңілдететін факторлар» мүмкіндігіне арналған оқу үдерісі көрсетілген. Бұл график оқу деректеріндегі RMSE (Train RMSE) үнемі төмендейтінін көрсетеді, бұл модель үйренуді жалғастыратынын және оқу жиынына болжам жасауда дәлірек болатынын көрсетеді. Дегенмен, бірінші графиктегідей, Validation RMSE әрбір итерацияда баяу өсе бастайды, бұл қайтадан шама-

дан тыс орнату мәселесін көрсетеді. Бұл жерде бірінші графиктегідей шамадан тыс фитинг байқалмайды, бірақ валидация қателерінің көбею тенденциясы қатысты. Бұл модельдің оқу деректеріне тым «бапталған» және жаңа деректер бойынша тиімді болжау мүмкін еместігін көрсетеді. Бұл жағдайда модельдің жалпылау қабілетін жақсарту үшін ерте тоқтату немесе реттеу әдістерін енгізу де пайдалы болуы мүмкін.

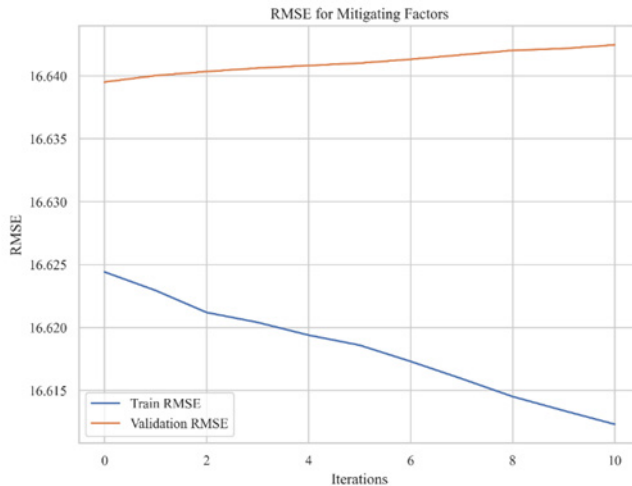
Тұтастай алғанда, бұл графиктер әртүрлі мақсатты мүмкіндіктер үшін оқыту және валидация деректері бойынша модельді оқыту процесінің нақты бейнесін береді. «Қауіптілігі» ең табысты оқуды көрсетеді, ал «Ауырлайтын факторлар» және «Жеңілдететін факторлар» шамадан тыс жаттығулардың ықтимал проблемаларын көрсетеді. Модельді одан әрі жетілдіру үшін реттеу немесе деректерді көбейту сияқты шамадан тыс орнатудың алдын алу әдістерін зерттеу және модельдің гиперпараметрлерін егжей-тегжейлі талдау маңызды.



Сур. 9. «Асқындататын факторлар» мақсатты мүмкіндігі үшін RMSE



Сур. 10. «Асқындататын факторлар» мақсатты мүмкіндігі үшін RMSE



Сур. 11. «Жеңілдететін факторлар» мүмкіндігіне арналған оқу процесі

Қорытынды

Бұл зерттеу машиналық оқыту әдістерін пайдалана отырып, Қазақстандағы сот істерінің нәтижелерін модельдеу және болжау үшін деректерді генерациялау әдістемесін әзірледі және енгізді. «Қазақстан Республикасы Кодексінің» баптары негізінде жасалған құқық бұзушылықтың 100 000 ісін қамтитын құрылған деректер жиынтығы нақты сот деректеріне қол жеткізудің болмауы проблемасын еңсеруге мүмкіндік берді. Жасалған деректер сотталушының жасы, кінәсінің дәрежесі, жеңілдететін және ауырлататын факторлардың болуы сияқты негізгі атрибуттарды қамтыды, бұл сот істерінің нәтижелерін талдау мен болжаудың нақты үлгілерін құруға мүмкіндік берді. Регрессия да, классификация да машиналық оқыту алгоритмдерін пайдалану жоғары тиімділікті көрсетті. Регрессиялық модельдер RMSE төмен мәндеріне қол жеткізді, мысалы, «құқық бұзушылықтың ауырлығы» көрсеткіші үшін RMSE 0,12, ал «жеңілдететін факторлар» үшін 0,15 болды, бұл болжамдардың жоғары дәлдігін көрсетеді. Жіктеу үлгілері құқық бұзушылық түрін жіктеуде 92 % және заңнаманың баптары мен тарауларын жіктеуде 89% дәлдік көрсетті. Бұл нәтижелер модельдердің жасалған деректер негізінде нәтижелерді тиімді болжауға қабілетті екенін көрсетеді. Деректерді визуализациялау және модельдік талдау құрылған жүйені сот істерін талдау және құқық қолдану тәжірибесіне көмек көрсету үшін пайдалануға болатынын растады. Жасалған деректер қылмыстың негізгі тенденцияларын анықтауға мүмкіндік берді, мысалы, қылмыстардың ең көп санын 20 мен 30 жас аралығындағы адамдар жасайды, ал қылмыстардың көпшілігі орташа ауырлық дәрежесіне ие (30–40 балл).

ӘДЕБИЕТТЕР

Карпенко О., Айгумов Т., Золкин А., Гурева А. және Поскряков И. (2023). «Заңды қолданудағы автоматтандыру және цифрландырудың заманауи тенденциясы», АІР конференциясының

материалдарында. — Т. 2910. — Жок. 1. — AIP Publishing, қазан 2023 ж.

Парычек П., Шмид В. және Новак А.С. (2023). «Әкімшілік процедуралардағы жасанды интеллект (AI) және автоматтандыру: әлеуеттер, шектеулер және құрылымдық шарттар, білім экономикасы журналы. — 1–26 беттер, 2023 ж.

Руслан С. (2023). «Кибердәуірдегі заңгерлік тәжірибе мен заңгерлік кәсіптің қиындықтары мен мүмкіндіктері», Халықаралық құқық және саясат журналы. — Т. 1. — жок. 4. 2023 ж.

Сайд Г., Азамат Г., Равшан С. және Бохадир А. (2023). «Құқықтық жүйелерді жасанды интеллектті дамытуға бейімдеу: сот процестеріндегі AI жаһандық мәселесін шешу», Халықаралық кибер құқық журналы. — Том. 1. — Жок. 4. 2023 ж.

Bianchini D., Bono C., Campi A., Cappiello C., Ceri S., De Luzi F. et al. (2024). «Итальяндық сот жүйесіндегі AI қолдайтын процесті талдаудағы қиындықтар: цифрландырудан кейін ше?» Цифрлық үкімет: зерттеулер және тәжірибе. — Т. 5. — Жок. 1. — 1–10 беттер, 2024 ж.

Сетиаван Х., Хандаяни I.G.A.K.R., Хамза М.Г. және Тегнан Х. (2024). «Конституциялық сотта сотты қарау бойынша құқықтық трансформацияны цифрландыру», Адам құқықтары, мәдениет және құқықтық жүйе журналы. — Том. 4. — Жок. 2. — 263–298 беттер, 2024 ж.

Садықов М., Карим М.Е., Тынышбаева А. және Бахтеев Д. (2023). «Жасанды интеллект жүйелерінің қасиеттері, оларды заңдық қызметте пайдалану контекстінде», 12-ші UUM халықаралық заң конференциясында 2023 (UUMILC 2023), Atlantis Press. — 26–14 қаңтар, 2012 ж.

Болатбек М., Байспай Г., Мүсірәлиева С. және Усманова А. (2024). «Қазақстандағы университеттік желілерді пайдалана отырып, киберқылмыстық әрекеттерді анықтау және жеңілдету негіздері», Радиоэлектрондық және компьютерлік жүйелер. — Т. 2024. — №. 2. — 186–202 б., 2024 ж.

Елеген А.Ю. және Сәрсембаев М.А. (2024). «Қазақстанның жасанды интеллект технологиялары бар медициналық электрлік көліктерді өндіру және пайдалану бойынша БРИКС елдерімен құқықтық ынтымақтастығы», BRICS LJ. — Том. 11. — Б. 131. 2024 ж.

Абдрасулов Е., Ахметов Ю., Абдрасулова А., Тапакова В. және Муталыпова А. (2024). «Қазақстан Республикасының әкімшілік сот ісін жүргізу жүйесінде заңдылық пен әділеттілік принциптерін қолданудың құқықтық негіздері», Статут заңына шолу. — Т. 45. — Жок. 2. — Б. hmae026. 2024 ж.

Ахметов Ы., Абдрасулов Ы., Имамбаева Г., Ахметова А. және Аликулова Г. (2024). «Қазақстан Республикасының әкімшілік сот ісін жүргізудегі заңдылық пен әділеттілік принциптерін талдау», Халықаралық қоғамдық құқық және саясат журналы. — Т. 10. — Жок. 5. — 1–11 беттер. 2024 ж.

Орынбаева А., Шындалиев Н. және Арипбаева А. (2023). «Машиналық оқытуды қолдану арқылы медициналық университеттерде деректерді өңдеудің статистикалық әдістерін жетілдіру». World Transactions on Engineering and Technology Education. — Т. 21. — Жок. 1. — 58–63 б. 2023 ж.

Әйтимова У., Әйтимов М., Мұхаметжанова Б., Исақұлова З., Қасымова А., Исмаилова А. т.б. (2024). «Деректердің көлемін ұлғайту үшін генеративті қарсылас желілерді пайдалана отырып деректерді генерациялау». — *International Journal of Electrical & Computer Engineering*. — Т. 14. — Жок. 2. 2024 ж.

Хиремат С., Шетти Э., Пракаш А.Дж., Саху С.П., Патро К.К., Раджеш К.Н. және Плавияк П. (2023). «Киберқауіпсіздік үшін машиналық оқытуды пайдалана отырып, деректерді талдауға жаңа көзқарас», Үлкен деректер және когнитивтік есептеулер. — Том. 7. — Жок. 4. — б. 176. 2023 ж.

Медведева М., Wieling M. және Vols M. (2023). «Сот шешімдерін автоматты түрде болжау саласын қайта қарау», Жасанды интеллект және құқық. — Т. 31. — Жок. 1. — 195–212 б., 2023 ж.

REFERENCES

Karpenko O., Aygumov T., Zolkin A., Gureva A. and Poskryakov I. (2023). “Modern trend of automation and digitalization in law application,” in AIP Conference Proceedings. — Vol. 2910. — No. 1. — AIP Publishing. — Oct. 2023. (in Eng.)

Parycek P., Schmid V. and Novak A.S. (2023). “Artificial Intelligence (AI) and automation in administrative procedures: Potentials, limitations, and framework conditions”. — *Journal of the Knowledge Economy*. — Pp. 1–26, 2023. (in Eng.)

Ruslan S. (2023). “Challenges and Opportunities for Legal Practice and the Legal Profession in the Cyber Age,” *International Journal of Law and Policy*. — Vol. 1. — No. 4. 2023. (in Eng.)

Said G., Azamat K., Ravshan S. and Bokhadir A. (2023). “Adapting legal systems to the development of artificial intelligence: solving the global problem of AI in judicial processes,” *International Journal of Cyber Law*. — Vol. 1. — No. 4. 2023. (in Eng.)

Bianchini D., Bono C., Campi A., Cappiello C., Ceri S., De Luzi F. et al. (2024). “Challenges in AI-supported process analysis in the Italian judicial system: what after digitalization?” *Digital Government: Research and Practice*. — Vol. 5. — No. 1. — Pp. 1–10. 2024. (in Eng.)

Setiawan H., Handayani I.G.A.K.R., Hamzah M.G. and Tegnan H. (2024). “Digitalization of Legal Transformation on Judicial Review in the Constitutional Court,” *Journal of Human Rights, Culture and Legal System*. — Vol. 4. — No. 2. — Pp. 263–298. 2024. (in Eng.)

Sadykov M., Karim M.E., Tynyshbayeva A. and Bakhteev D. (2023). “Properties of artificial intelligence systems in the context of their use in legal activities,” in 12th UUM International Legal Conference 2023 (UUMILC 2023), Atlantis Press, Jan. 2024. — Pp. 156–169. (in Eng.)

Boлатбек М., Байспай Г., Мусирәлиева С. және Усманова А. (2024). «А framework for detection and mitigation of cyber criminal activities using university network in Kazakhstan», *Radioelectronic and Computer Systems*. — Vol. 2024. — No. 2. — Pp. 186–202. 2024. (in Eng.)



Yelegen A.Y. and Sarsembayev M.A. (2024). “Legal Cooperation of Kazakhstan with the BRICS Countries on the Production and Operation of Medical Electric Vehicles with Artificial Intelligence Technologies,” *BRICS LJ*. — Vol. 11. — P. 131. 2024. (in English)

Abdrasulov E., Akhmetov Y., Abdrasulova A., Tapakova V. and Mutalyapova A. (2024). “Legal Basis for the Application of the Principles of Legality and Justice in the System of Administrative Proceedings of the Republic of Kazakhstan,” *Statute Law Review*. — Vol. 45. — No. 2. — P. hmae026. 2024. (in Eng.)

Akhmetov Y., Abdrassulov Y., Imambayeva G., Akhmetova A. and Alikulova G. (2024). “Analyses of the principles of legality and justice in administrative proceedings of the Republic of Kazakhstan”. — *International Journal of Public Law and Policy*. — Vol. 10. — No. 5. — Pp. 1–11. 2024. (in Eng.)

Orynbayeva A., Shyndaliyev N. and Aripbayeva A. (2023). “Improving statistical methods of data processing in medical universities using machine learning”. *World Transactions on Engineering and Technology Education*. — Vol. 21. — No. 1. — Pp. 58–63. 2023. (in Eng.)

Aitimova U., Aitimov M., Mukhametzhanova B., Issakulova Z., Kassymova A., Ismailova A. et al. (2024). “Data generation using generative adversarial networks to increase data volume”. — *International Journal of Electrical & Computer Engineering*. — Vol. 14. — No. 2. 2024. (in Eng.)

Hiremath S., Shetty E., Prakash A.J., Sahoo S.P., Patro K.K., Rajesh K.N. and Pławiak P. (2023). “A new approach to data analysis using machine learning for cybersecurity”. *Big Data and Cognitive Computing*. — Vol. 7. — No. 4. — P. 176. 2023. (in Eng.)

Medvedeva M., Wieling M. and Vols M. (2023). “Rethinking the field of automatic prediction of court decisions”. *Artificial Intelligence and Law*. — Vol. 31. — No. 1. — Pp. 195-212. 2023. (in Eng.)

**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 15.06.2025.

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