

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**

2023 (16) 4
Қазан – желтоқсан

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

БАС РЕДАКТОР:

Хикметов Аскар Кусупбекович — басқарма төрағасы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің ректоры, физика-математика ғылымдарының кандидаты (Қазақстан)

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

Колесникова Катерина Викторовна — техника ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының проректоры (Қазақстан)

ҒАЛЫМ ХАТШЫ:

Ипалакова Мадина Тулегеновна — техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ, Ғылыми-зерттеу жұмыс департаментінің директоры (Қазақстан)

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА:

Разак Абдул — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің профессоры (Қазақстан)

Лучио Томмазо де Паолис — Саленто университетінің (Италия) инновациялар және технологиялық инженерия департаменті AVR зертханасының зерттеу және әзірлеу бөлімінің директоры

Лиз Бэкон — профессор, Абертей университеті вице-канцлердің орынбасары (Ұлыбритания)

Микеле Пагано — PhD, Пиза университетінің профессоры (Италия)

Отелбаев Мухтарбай Отелбаевич — физика-математика ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА академигі, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Рысбайұлы Болатбек — физика-математика ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Дайнеко Евгения Александровна — PhD, қауымдастырылған профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің Жабандық серіктестік және қосымша білім беру жөніндегі проректоры (Қазақстан)

Дузбаев Нуржан Токсужаевич — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің Цифрландыру және инновациялар жөніндегі проректоры (Қазақстан)

Синчев Бахтгерей Куспанович — техника ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Сейлова Нүргүл Абдуллаевна — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Компьютерлік технологиялар және киберқауіпсіздік» факультетінің деканы (Қазақстан)

Мухамедиева Ардак Габитовна — экономика ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Цифрлық трансформациялар» факультетінің деканы (Қазақстан)

Ыдырыс Айжан Жұмабайқызы — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

Шильдибеков Ерлан Жаржанович — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Экономика және бизнес» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

Аманжолова Сауле Токсановна — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Киберқауіпсіздік» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

Ниязгулова Айгүл Аскарбековна — филология ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Медиакоммуникациялар және Қазақстан тарихы» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

Айтмағамбетов Алтай Зуфарович — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Алмисреб Али Абд — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің қауымдастырылған профессоры (Қазақстан)

Мохамед Ахмед Хамада — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры (Қазақстан)

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

Тадеуш Валлас — PhD, Адам Мицкевич атындағы университеттің проректоры (Польша)

Мамырбаев Өркен Жұмажанұлы — Ақпараттық жүйелер саласындағы техника ғылымдарының (PhD) докторы, ҚР БҒМ ҚҰО ақпараттық және есептеу технологиялары институты директорының ғылым жөніндегі орынбасары (Қазақстан)

Бушуев Сергей Дмитриевич — техника ғылымдарының докторы, профессор, Украинаның «УКРНЕТ» жобаларды басқару қауымдастығының директоры, Киев ұлттық құрылыс және сәулет университетінің «Жобаларды басқару» кафедрасының менгерушісі (Украина)

Белошицкая Светлана Васильевна — техника ғылымдарының докторы, доцент, Астана IT университетінің деректер жөніндегі есептеу және ғылым кафедрасының профессоры (Қазақстан)

ЖАУАПТЫ РЕДАКТОР:

Ералы Диана Русланқызы — «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ (Қазақстан)

Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

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

Қазақстан Республикасы Ақпарат және әлеуметтік даму министрлігінің Ақпарат комитетінде – 20.02.2020 жылы берілген.

№ KZ82VPY00020475 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: ақпараттық технологиялар, әлеуметтік-экономикалық жүйелерді дамытудағы цифрлық технологиялар, ақпараттық қауіпсіздік және коммуникациялық технологияларға арналған.

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Тиражы: 100 дана

Редакцияның мекенжайы: 050040, Алматы қ-сы, Манас к-сі, 34/1, 709-кабинет, тел: +7 (727) 244-51-09.

E-mail: ijict@iitu.edu.kz

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

© Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті АҚ, 2023

© Авторлар ұжымы, 2023

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Хикметов Аскар Кусулбекович — кандидат физико-математических наук, 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)

Лучно 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 кафедры математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Дайнеко Евгения Александровна — PhD, ассоциированный профессор, проректор по глобальному партнерству и дополнительному образованию 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 цифровых трансформаций Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Ыдырыс Айжан Жумабаевна — PhD, ассистент профессор, заведующая кафедрой математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

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

Аманжолова Сауле Токсановна — кандидат технических наук, заведующая кафедрой кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

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

Айтмагамбетов Алтай Zufарович — кандидат технических наук, профессор кафедры радиотехники, электроники и телекоммуникаций 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)

Тадеш 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)

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

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:

Ералы Диана Русланқызы — АО «Международный университет 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 социо-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, 2023

© Коллектив авторов, 2023

EDITOR-IN-CHIEF:

Khikmetov Askar Kusupbekovich — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Chairman of the Board, Rector of International Information Technology University (Kazakhstan)

DEPUTY CHIEF DIRECTOR:

Kolesnikova Katerina Viktorovna — Doctor of Technical Sciences, Vice-Rector of Information Systems Department, International Information Technology University (Kazakhstan)

SCIENTIFIC SECRETARY:

Ipalakova Madina Tulegenovna — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Research Department, International University of Information Technologies (Kazakhstan)

EDITORIAL BOARD:

Razaq Abdul — PhD, Professor of International Information Technology University (Kazakhstan)

Lucio Tommaso de Paolis — Director of Research and Development, AVR Laboratory, Department of Innovation and Process Engineering, University of Salento (Italy)

Liz Bacon — Professor, Deputy Director, and Deputy Vice-Chancellor of the University of Abertay. (Great Britain)

Michele Pagano — Ph.D., Professor, University of Pisa (Italy)

Otelbaev Mukhtarbay Otelbayuly — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Professor of the Department of Mathematical and Computer Modeling of International Information Technology University (Kazakhstan)

Rysbayuly Bolatbek — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Mathematical and Computer Modeling, International Information Technology University (Kazakhstan)

Daineko Yevgeniya Alexandrovna — PhD, Associate Professor, Vice-Rector for Global Partnership and Continuing Education, International Information Technology University (Kazakhstan)

Duzbaev Nurzhan Tokkuzhaevich — Candidate of Technical Sciences, Vice-Rector for Digitalization and Innovations, International Information Technology University (Kazakhstan)

Sinchev Bakhtgerey Kuspanuly — Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Information Systems, International Information Technology University (Kazakhstan)

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

Mukhamedieva Ardak Gabitovna — Candidate of Economic Sciences, Dean of the Faculty of Digital Transformations, International Information Technology University (Kazakhstan)

Idyrys Aizhan Zhumabaevna — PhD, Head of the Department of Mathematical and Computer Modeling, International Information Technology University (Kazakhstan)

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

Amanzholova Saule Toksanovna — Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Cyber Security, International Information Technology University (Kazakhstan)

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

Aitmagambetov Altai Zufarovich — Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Radioengineering, Electronics and Telecommunication, International Information Technology University (Kazakhstan)

Almisreb Ali Abd — PhD, Associate Professor, International Information Technology University (Kazakhstan)

Mohamed Ahmed Hamada — PhD, Associate Professor, Department of Information systems, International Information Technology University (Kazakhstan)

Young Im Choo — PhD, Professor, Gachon University (South Korea)

Tadeusz Wallas — PhD, University of Dr. Litt Adam Miskevich in Poznan (Poland)

Mamyrbayev Orken Zhumazhanovich — PhD in Information Systems, Deputy Director for Science, Institute of Information and Computing Technologies CS MSHE RK (Kazakhstan)

Bushuyev Sergey Dmitriyevich — Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of Удoктор технических наук, профессор, директор Ukrainian Association of Project Management UKRNET, Head of Project Management Department, Kyiv National University of Construction and Architecture (Ukraine)

Beloshitskaya Svetlana Vasilyevna — Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Computing and Data Science, Astana IT University (Kazakhstan)

EXECUTIVE EDITOR

Eraly Diana Ruslankyzy — 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: ijct@iitu.edu.kz

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

© International Information Technology University JSC, 2023

© Group of authors, 2023

МАЗМҰНЫ

ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ДАМУДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

С. Бушуев, К. Пилюхина, Ч. Элами

ЖОҒАРЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖОБАЛАРДА ЦИФРАНДЫРУДЫ ҚҰНДЫЛЫҚҚА
БАҒДАРЛАНҒАН БАСҚАРУ.....8

А.Х. Мухаметкали, Н.Қ. Саматова, Р.К. Рахымбекова, Т.А. Абдрахман
ЕРІКТІЛЕРДІ БАЛАЛАР МЕН ҚАРТТАРҒА КҮТІМ ЖАСАУ ОРТАЛЫҚТАРЫМЕН
БАЙЛАНЫСТЫРУДЫҢ ЦИФРЛЫҚ ШЕШІМІ.....20

А.М. Омар, Ж.Б. Кальпеева
БЛОКЧЕЙН НЕГІЗІНДЕГІ ДАУЫС БЕРУ ЖҮЙЕСІ: ЖҮЙЕЛІ ӘДЕБИЕТТЕРГЕ
ШОЛУ.....33

АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

В.Ж. Элле, Ж. Абсаттар, М. Баден, А. Берік
2GIS, ZENLY ЖӘНЕ GOOGLE MAPS МҮМКІНДІКТЕРІН БІРІКТІРЕТІН
ИНТЕГРАЦИЯЛАНҒАН МОБИЛЬДІ ҚОСЫМШАНЫ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ҚҰРУ.....40

А. Ерланқызы
АЗЫҚ-ТҮЛІК ТҰТЫНУДЫ БОЛЖАУ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ.....56

АҚПАРАТТЫҚ ҚАУПСІЗДІК ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРҒА АРНАЛҒАН

Н.О. Бабенко, А.Ш. Шермухамедов, И.Л. Хлевна
ЖАҒАНДАНУ ЖӘНЕ КОРПОРАТИВТІК ОРТАДАҒЫ DEVOPS МӘДЕНИЕТІН
БЕЙІМДЕУ: ҚИЫНДЫҚТАР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР.....66

Б.С. Есенбаев, К.М. Сагиндыков
ZIMBRA ПОШТАЛЫҚ СЕРВЕРІНІҢ СОҒҒЫ ЖЫЛДАРДАҒЫ ОСАЛДЫҚТАРЫ.....76

В.К. Клёнов, Ж.Л. Таиров, А.Т. Омаров
АРНАЙЫ МАҚСАТТАҒЫ БАЙЛАНЫС ЖҮЙЕЛЕРІ.....84

**Мұхаммед А. Салех, Әли Абд Алмисреб, С.Т. Аманжолова, А.О. Сағымбекова,
А. Заурбек**
БІЛІМ БЕРУ САЛАСЫНДА БЛОКЧЕЙНДІ ҚОЛДАНУ: ПЕРСПЕКТИВАЛАР
МЕН ҚИЫНДЫҚТАР.....92

Ж.Л. Таиров, Клёнов, А.Т. Омаров
ЕЕ 802.16e СТАНДАРТТЫ ЖЕЛЛЕРІНДЕГІ КІЛТТЕР МЕН ҚҰПИЯЛЫЛЫҚТЫ
БАСҚАРУ (WIMAX ТИПТІ СЫМСЫЗ КЕҢ ЖОЛАҚТЫ ЖЕЛЛЕРІНДЕ).....101

Б.М. Божеев
АҚПАРАТТЫҚ ҚАУПСІЗДІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕ БІЛІМДІ БАСҚАРУ
ЖҮЙЕЛЕРІН ИНТЕГРАЦИЯЛАУ: KAZTRANS SERVICE GROUP ЖШС
ТӘЖІРИБЕСІ.....110

СОДЕРЖАНИЕ
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ СОЦИО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ
СИСТЕМ

С. Бушуев, К. Пилюхина, Ч. Элам ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИЕЙ В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТАХ.....	8
А.Х. Мухаметкали, Н.Қ. Саматова, Р.К. Рахымбекова, Т.А. Абдрахман ЦИФРОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОЛОНТЕРОВ С ЦЕНТРАМИ ЗАБОТЫ О ДЕТЯХ И ПОЖИЛЫХ ЛЮДЯХ.....	20
А.М. Омар, Ж.Б. Кальпеева СИСТЕМА ГОЛОСОВАНИЯ НА ОСНОВЕ БЛОКЧЕЙНА: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	33

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В.Ж. Элле, Ж. Абсатгар, М. Баден, А. Берік ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОГО МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ, ОБЪЕДИНЯЮЩЕГО ВОЗМОЖНОСТИ 2ГИС, ZENLY И GOOGLE MAPS.....	40
А. Ерланкызы АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	56

**ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

Н.О. Бабенко, А.Ш. Шермухамедов, И.Л. Хлевна ГЛОБАЛИЗАЦИЯ И АДАПТАЦИЯ КУЛЬТУРЫ DEVOPS В КОРПОРАТИВНОЙ СРЕДЕ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	66
Б.С. Есенбаев, К.М. Сагиндыков УЯЗВИМОСТИ ПОЧТОВОГО СЕРВЕРА ZIMBRA ЗА ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ.....	76
В.К. Клёнов, Ж.Л. Таиров, А.Т. Омаров СИСТЕМЫ СВЯЗИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	84
Мохаммед А. Салех, Али Абд Алмисреб, С.Т. Аманжолова, А.О. Сагымбекова, А. Заурбек ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКЧЕЙНА В СЕКТОРЕ ОБРАЗОВАНИЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ.....	92
Ж.Л. Таиров, В.К. Клёнов, А.Т. Омаров УПРАВЛЕНИЕ КЛЮЧАМИ И ПРИВАТНОСТЬЮ В СЕТЯХ СТАНДАРТА IEEE 802.16e (БЕСПРОВОДНЫХ ШИРОКОПОЛОСНЫХ СЕТЯХ ТИПА WiMAX).....	101
Б.М. Божеев ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ОПЫТ TOO KAZTRANSERVICE GROUP.....	110

CONTENTS
DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC
SYSTEMS

S. Bushuyev, K. Piliuhina, Ch. Elams
VALUE-ORIENTED MANAGEMENT OF DIGITALIZATION IN HIGH-TECH
PROJECTS.....8

A.Kh. Mukhametkali, T.A. Abdrakhman, R.K. Rakhymbekova, N.K. Samatova
DIGITAL SOLUTION FOR CONNECTING VOLUNTEERS WITH ORPHANAGES
AND NURSING HOMES.....20

A.M. Omar, Z.B. Kalpeyeva
BLOCKCHAIN-BASED VOTING SYSTEM: A SYSTEMATIC LITERATURE
REVIEW.....33

INFORMATION TECHNOLOGY

V.Zh. Elle, J. Absattar, M. Baden, A. Berik
DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED MOBILE APPLICATION
COMBINING THE FEATURES OF 2GIS, ZENLY, AND GOOGLE MAPS.....40

A. Yerlankyzy
ANALYSIS OF METHODS FOR FORECASTING FOOD CONSUMPTION.....56

INFORMATION SECURITY AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

N.O. Babenko, A.Sh. Shermukhamedov, I. Khlevna
GLOBALIZATION AND ADAPTATION OF DEVOPS CULTURE IN THE CORPORATE
ENVIRONMENT: CHALLENGES AND PERSPECTIVES.....66

B.S. Yessenbayev, K.M. Sagindykov
ZIMBRA MAIL SERVER VULNERABILITIES IN RECENT YEARS.....76

V.K. Klenov, J.L. Tairov, A.T. Omarov
SPECIAL PURPOSE COMMUNICATION SYSTEMS.....84

**Mohammed A. Saleh, Ali Abd Almisreb, S.T. Amanzholova, A.O. Sagymbekova,
A. Zaurbek**
BLOCKCHAIN UTILIZATION IN THE EDUCATION SECTOR: PROSPECTS
AND CHALLENGES.....92

J.L. Tairov, V.K. Klenov, A.T. Omarov
KEY AND PRIVACY MANAGEMENT IN IEEE 802.16e STANDARD NETWORKS
(IN WIMAX TYPE WIRELESS BROADBAND NETWORKS).....101

B.M. Bozheev
INTEGRATION OF KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEMS INTO ENSURING
INFORMATION SECURITY: EXPERIENCE OF KAZTRANSERVICE GROUP.....110

INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Vol. 4. Is. 4. Number 16 (2023). Pp. 33–39

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

<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.16.4.003>

UDC 004

BLOCKCHAIN-BASED VOTING SYSTEM: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

A.M. Omar, Z.B. Kalpeyeva*

Satbayev University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: abylay.omar@gmail.com

Omar Abylay Muratuly — MS, instructor of the «Computer Science» department, Suleyman Demirel University. Study PhD at Satbayev University

ORCID: 0000-0003-3832-5292;

Kalpeyeva Zhuldyz Beishenalievna — PhD Associate Professor, Deputy Director Institute of Automation and Information Technology Satbayev University

ORCID: 0000-0002-4970-3095.

© A.M. Omar, Z.B. Kalpeyeva, 2023

Abstract. Democratic elections are a cornerstone of modern society, enabling citizens to exercise their right to vote and express their preferences for political leaders and policies. However, traditional voting systems have faced numerous challenges in recent years, including allegations of fraud, hacking, and misinformation. To address these challenges, many countries have started exploring new technologies that can help secure and modernize the voting process. One such technology is blockchain, a decentralized and tamper-proof database that allows multiple parties to maintain a shared ledger without the need for a central authority. By providing a transparent and immutable record of all transactions, blockchain technology has the potential to revolutionize the way we conduct elections, making them more secure, transparent, and efficient. In this paper, we will explore the benefits and challenges of using blockchain technology in voting systems.

Keywords: blockchain, voting, e-voting, voting system, decentralized

For citation: A.M. Omar, Z.B. Kalpeyeva. BLOCKCHAIN-BASED VOTING SYSTEM: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW//INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES. 2023. Vol.4. No.4. Pp.33–39 (In Eng.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.16.4.003>



БЛОКЧЕЙН НЕГІЗІНДЕГІ ДАУЫС БЕРУ ЖҮЙЕСІ: ЖҮЙЕЛІ ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ

А.М. Омар, Ж.Б. Кальпеева*

Сәтбаев университеті, Қазақстан, Алматы.

E-mail: abylay.omar@gmail.com

Омар Абылай Мұратұлы — MS, Сүлеймен Демирел университетінің «Информатика» кафедрасының нұсқаушысы. Сәтбаев университетінде PhD оқуы
ORCID: 0000-0003-3832-5292;

Қалпеева Жұлдыз Бейшенәліқызы — PhD, Сәтбаев университеті Автоматтандыру және ақпараттық технологиялар институты директорының орынбасары
ORCID: 0000-0002-4970-3095.

© А.М. Омар, Ж.Б. Кальпеева, 2023

Аннотация. Демократиялық сайлау азаматтарға сайлау құқығын жүзеге асыруға және саяси көшбасшылар мен саясаттарға өз қалауларын білдіруге мүмкіндік беретін заманауи қоғамның ірге тасы болып табылады. Дегенмен, дәстүрлі дауыс беру жүйелері соңғы жылдары көптеген қиындықтарға тап болды, соның ішінде алаяқтық, бұзу және жалған ақпарат бар. Осы міндеттерді шешу үшін көптеген елдер дауыс беру процесін қауіпсіздендіруге және жаңғыртуға көмектесетін жаңа технологияларды зерттей бастады. Осындай технологиялардың бірі блокчейн болып табылады, орталықтандырылмаған және бұрмаланбайтын дерекқор, ол бірнеше тараптарға орталық органның қажеттілігінсіз ортақ кітапты жүргізуге мүмкіндік береді. Блокчейн технологиясы барлық транзакциялардың мөлдір және өзгермейтін жазбасын қамтамасыз ете отырып, сайлауды қауіпсіз, ашық және тиімді етіп өткізу тәсілін өзгертуге әлеуеті бар. Бұл мақалада біз блокчейн технологиясын дауыс беру жүйесінде қолданудың артықшылықтары мен қиындықтарын зерттейміз.

Түйін сөздер: блокчейн, дауыс беру, электронды дауыс беру, дауыс беру жүйесі, орталықтандырылмаған

Дәйексөз үшін: А.М. Омар, Ж.Б. Кальпеева. БЛОКЧЕЙН НЕГІЗІНДЕГІ ДАУЫС БЕРУ ЖҮЙЕСІ: ЖҮЙЕЛІ ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ//Ақпараттық және коммуникациялық технологиялардың халықаралық журналы. 2023. V.4. № 4. Бет 30-39 (ағылшын тілінде). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.16.4.003>



СИСТЕМА ГОЛОСОВАНИЯ НА ОСНОВЕ БЛОКЧЕЙНА: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

А.М. Омар, Ж.Б. Кальпеева*

Университет Сатбаева, Казахстан, Алматы.

E-mail: abylay.omar@gmail.com

Омар Абылай Муратулы — MS, преподаватель кафедры "Computer Science", Университет Сулеймана Демиреля. Обучается на PhD в Университете Сатбаева
ORCID: 0000-0003-3832-5292;

Кальпеева Жулдыз Бейшеналиевна — PhD, заместитель директора Института автоматизации и информационных технологий Сатбаев Университета
ORCID: 0000-0002-4970-3095.

© А.М. Омар, Ж.Б. Кальпеева, 2023

Аннотация. Демократические выборы являются краеугольным камнем современного общества, позволяя гражданам реализовать свое право голоса и выразить свои предпочтения в отношении политических лидеров и политики. Однако в последние годы традиционные системы голосования столкнулись с многочисленными проблемами, включая обвинения в мошенничестве, хакерстве и дезинформации. Чтобы решить эти проблемы, многие страны начали изучать новые технологии, которые могут помочь защитить и модернизировать процесс голосования. Одной из таких технологий является блокчейн - децентрализованная и защищенная от взлома база данных, которая позволяет нескольким сторонам вести общую бухгалтерскую книгу без участия центрального органа. Обеспечивая прозрачную и неизменяемую запись всех транзакций, технология блокчейн способна произвести революцию в проведении выборов, сделав их более безопасными, прозрачными и эффективными. В этой статье мы рассмотрим преимущества и проблемы использования технологии блокчейн в системах голосования.

Ключевые слова: блокчейн, голосование, электронное голосование, система голосования, децентрализованная

Для цитирования: А.М. Омар, Ж.Б. Кальпеева. СИСТЕМА ГОЛОСОВАНИЯ НА ОСНОВЕ БЛОКЧЕЙНА: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ // Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2023. Т. 04. № 4. Стр. 30–39 (На англ.). <https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.16.4.003>.

Introduction

Blockchain technology has emerged as a promising solution for secure and transparent voting systems. By providing a decentralized and tamper-proof database, blockchain systems can help ensure the integrity of voting processes and increase public trust in democratic institutions. In this paper, we will explore the benefits and challenges of using blockchain technology in voting systems, drawing on case studies from around



the world. We will also discuss some of the criticisms and concerns that have been raised about blockchain-based voting systems, and provide recommendations for future research and implementation.

The topic of using blockchain technology in voting systems is important and worth studying for several reasons:

1. Ensuring the integrity of democratic processes: Voting is a fundamental component of democratic processes, and any attempt to manipulate or influence the outcome of an election can undermine the legitimacy of the democratic system. Using blockchain technology in voting systems can help ensure the integrity of the voting process by providing a transparent, tamper-proof, and auditable record of all transactions.

2. Increasing trust in the voting process: Trust is essential for the functioning of democratic systems, and any perceived lack of trust in the voting process can undermine public confidence in the democratic system. By using blockchain technology, voting systems can provide a high degree of transparency and security, increasing trust in the voting process.

3. Improving efficiency and reducing costs: Traditional voting systems can be time-consuming and expensive to administer, requiring significant resources and infrastructure. By using blockchain technology, voting systems can be designed to be more efficient and cost-effective, reducing the burden on election officials and taxpayers.

4. Facilitating more inclusive and accessible voting: Traditional voting systems can present barriers to participation for certain groups, such as people with disabilities or those living in remote areas. By using blockchain technology, voting systems can be designed to be more inclusive and accessible, allowing more people to participate in the democratic process.

5. Advancing the development and implementation of blockchain technology: Blockchain technology is a rapidly developing area with many potential applications, and the study of blockchain-based voting systems can contribute to the advancement of this technology by identifying challenges and opportunities for further development and implementation. Overall, the study of blockchain-based voting systems is important and worth pursuing because it has the potential to improve the integrity, efficiency, accessibility, and inclusivity of democratic processes, while also contributing to the development and implementation of blockchain technology.

Material and methods

Background

Blockchain is a type of distributed ledger technology (DLT) that allows multiple parties to maintain a shared database without the need for a central authority. In a blockchain system, each block in the chain contains a cryptographic hash of the previous block, making it difficult to tamper with past transactions. This makes blockchain technology well-suited for applications where transparency, security, and immutability are important.

One of the key features of blockchain technology is decentralization, which means that no single entity controls the database. Instead, all parties in the network have a copy of the database, and any changes to the database must be approved by consensus



among the parties. This makes blockchain systems resistant to tampering and hacking, as any attempt to change the data in one copy of the database will be rejected by the other copies.

Another important feature of blockchain technology is transparency. In a blockchain system, all transactions are recorded in a public ledger that can be accessed and verified by anyone in the network. This makes it possible to trace the history of any transaction and ensure that it has not been tampered with. Additionally, some blockchain systems can be designed to allow users to verify the integrity of their own transactions, further increasing transparency and accountability.

Blockchain technology has a wide range of applications, including cryptocurrency, supply chain management, digital identity, and voting systems, among others. By providing a secure and transparent way to record and verify transactions, blockchain technology has the potential to revolutionize many industries and enable new forms of collaboration and innovation.

Result and discussion

Case studies

A blockchain-based voting system has both advantages and disadvantages. Advantages:

1. Increased transparency: Decentralized voting systems can provide a transparent and auditable record of all transactions, making it easier to detect and prevent fraud and manipulation.

2. Improved security: Decentralized voting systems are resistant to hacking and tampering, as they rely on a consensus mechanism among multiple parties to validate and approve transactions.

3. Reduced costs: Decentralized voting systems can reduce the costs of conducting elections, as they eliminate the need for central authorities and intermediaries.

4. Increased accessibility: Decentralized voting systems can be designed to be more accessible and inclusive, allowing a broader range of participants to engage in the voting process.

5. Enhanced voter privacy: Decentralized voting systems can protect voter privacy by allowing voters to cast their vote without revealing their identity.

Disadvantages:

1. Technical challenges and complexity: Implementing decentralized voting systems can be technically challenging and requires expertise in blockchain technology and cryptography (Taş et al., 2020).

1. Limited scalability: Decentralized voting systems may have limitations in terms of scalability, as the number of transactions that can be processed at any given time may be limited by the capacity of the network (Lauer, 2004).

2. Potential for unequal participation: Decentralized voting systems may not be accessible to all voters, particularly those who lack access to technology or have limited technical skills. And there can be several DDos attacks while voting process (Bokslag, 2016).



3. Difficulty in ensuring the accuracy of vote counting: Decentralized voting systems may face challenges in ensuring the accuracy of vote counting, as errors or discrepancies may be difficult to detect and correct.

4. Lack of legal and regulatory frameworks: Decentralized voting systems may face legal and regulatory challenges, as they may not fit within existing legal frameworks and regulations for voting systems.

5. Security: There can be a bunch of an unpredictable attacks. Ddos, TLS, MM (man in the middle) attacks (Manpearl, 2018). The client devices can have the viruses or some other malware software.

In recent years, two major e-voting applications have been developed, but they have also been found to have significant security risks. Following the 2015 election, the Virginia Information Technologies Agency (VITA) conducted security tests on several aspects of their e-voting system, including physical security, network security, operating system security, data security, and the vote tally process. VITA discovered that the system had used unsafe security protocols and weak passwords, and that an attacker could compromise the confidentiality and integrity of the voting data. Due to these issues, VITA recommended discontinuing the use of the Advanced Voting System (Zetter, 2019).

6. In addition, the Swiss government had been working on implementing an e-voting system for many years. Swiss Post was also involved in this effort and opened its applications for safety testing to the public in 2019 (Lewis et al., 2019), believing in the transparency of the applications. However, international IT experts discovered a critical error in the source code of the Swiss Post application, which could not detect voting manipulation in the shuffle method. This error allowed hackers to replace valid votes with fraudulent ones. The IT experts noted that the codes were not standardized (Clarke et al., 2017). As a result of these critical issues, the Swiss government canceled the use of the system until a new appointment (Bollinger, 2018).

Over last there are several points of view based on blockchain based voting systems. Most of them bring the idea that it is hard to develop safe e-voting system itself (Specter et al., 2020). The other part says that the blockchain based architecture gives a opportunity to design safe voting system.

Conclusion

In conclusion, the use of blockchain-based voting systems has the potential to provide numerous benefits, such as improved transparency, security, and efficiency. However, there are also significant challenges and limitations to consider, such as the need for widespread adoption, potential technical issues, and the risk of centralization. It is clear that further research and development are necessary to overcome these challenges and ensure the successful implementation of blockchain-based voting systems. As such, it is important for policymakers and researchers to carefully evaluate the pros and cons of these systems and work towards developing robust solutions that can effectively address the needs and concerns of all stakeholders. Ultimately, the adoption of blockchain-based voting systems could pave the way for more democratic and secure electoral processes in the future.



REFERENCES

- Bokslag W., de Vries M. (2016). Evaluating e-voting: Theory and practice. — *arXiv* 2016, — arXiv:160202509.
- Bollinger L.C., McRobbie M.A. (2018). Ensuring the Integrity of Elections. In *Securing the Vote: Protecting American Democracy*; National Academies of Sciences: Washington, DC, USA, — 2018. — Pp. 103–105. — ISBN 978-0-309-47647-8.
- Cardillo A., Essex A. (2018). The Threat of SSL/TLS Stripping to Online Voting. In *E-Vote-ID 2018: Electronic Voting*; Krimmer R., Volkamer M., Braun Binder N., Kersting N., Pereira O., Schürmann C., Eds.; Lecture Notes in Computer Science; Springer: Cham, Switzerland. — 2018. — Volume 11143. — Pp. 35–50. — ISBN 978-3-030-00419-4.
- Clarke D. & Ali S.T. (2017). End to end security is not enough. In *Security Protocols XXV: 25th International Workshop, Cambridge, UK. — March 20–22. — 2017. — Revised Selected Papers 25.* — Pp. 260–267. Springer International Publishing.
- Taş R. & Tanrıöver Ö.Ö. (2020). A systematic review of challenges and opportunities of blockchain for E-voting. *Symmetry*, — 12(8), — 1328.
- Lauer T.W. (2004). The risk of e-voting. *Electron. J. E-Gov.* — 2004, — 2, — 177–186.
- Lewis S.J., Pereira O. & Teague V. (2019). The use of trapdoor commitments in bayer-groth proofs and the implications for the verifiability of the scytl-swisspost internet voting system.
- Manpearl E. (2018). Securing US election systems: Designating US election systems as critical infrastructure and instituting election security reforms. *BUJ Sci. & Tech. L.*, — 24, — 168.
- Zetter K. (2019). Experts Find Serious Problems with Switzerland’s Online Voting System Before Public Penetration Test Even Begins.
- Specter M.A., Koppel J. & Weitzner D. (2020, August). The ballot is busted before the blockchain: A security analysis of voatz, the first internet voting application used in us federal elections. In *Proceedings of the 29th USENIX Conference on Security Symposium.* — Pp. 1535–1552.



**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

Раушан Жалиқызы

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА

Жадыранова Гульнур Даутбековна

Подписано в печать 15.12.2023.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф.6,5 п.л. Тираж 100
050040 г. Алматы, ул. Манаса 34/1, каб. 709, тел: +7 (727) 244-51-09).