

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)

**Белошницкая 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](mailto: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 Удoктoр тeхнических 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: ijict@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. Әлле, 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 ЖЕЛІЛЕРІНДЕГІ КІЛТТЕР МЕН ҚҰПИЯЛЫЛЫҚТЫ  
БАСҚАРУ (WIMAX ТИПТІ СЫМСЫЗ КЕҢ ЖОЛАҚТЫ ЖЕЛІЛЕРІНДЕ).....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**

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

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

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

**ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ**

<b>Н.О. Бабенко, А.Ш. Шермухамедов, И.Л. Хлевна</b> ГЛОБАЛИЗАЦИЯ И АДАПТАЦИЯ КУЛЬТУРЫ DEVOPS В КОРПОРАТИВНОЙ СРЕДЕ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	66
<b>Б.С. Есенбаев, К.М. Сагиндыков</b> УЯЗВИМОСТИ ПОЧТОВОГО СЕРВЕРА ZIMBRA ЗА ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ.....	76
<b>В.К. Клёнов, Ж.Л. Таиров, А.Т. Омаров</b> СИСТЕМЫ СВЯЗИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	84
<b>Мохаммед А. Салех, Али Абд Алмисреб, С.Т. Аманжолова, А.О. Сагымбекова, А. Заурбек</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКЧЕЙНА В СЕКТОРЕ ОБРАЗОВАНИЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ.....	92
<b>Ж.Л. Таиров, В.К. Клёнов, А.Т. Омаров</b> УПРАВЛЕНИЕ КЛЮЧАМИ И ПРИВАТНОСТЬЮ В СЕТЯХ СТАНДАРТА IEEE 802.16e (БЕСПРОВОДНЫХ ШИРОКОПОЛОСНЫХ СЕТЯХ ТИПА WiMAX).....	101
<b>Б.М. Божеев</b> 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. 56–65  
Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>  
<https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.16.4.005>

## ANALYSIS OF METHODS FOR FORECASTING FOOD CONSUMPTION

*A. Yerlankyzy*

**Yerlankyzy Aruzhan** — Senior IT Specialist of Wings Partners LLP  
E-mail: [aruzhan.yerlankyzy@gmail.com](mailto:aruzhan.yerlankyzy@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0003-5108-1322>.

© A. Yerlankyzy, 2023

**Abstract.** With the advancement of technology and changing consumer behavior, electronic commerce has become a key element of modern trade. Demand forecasting has become an integral part of strategic planning for businesses, providing suppliers with the ability to adapt to changes in consumer behavior, optimize inventory, and enhance customer service levels. In the context of Kazakhstan, a rapidly developing e-commerce market and swiftly changing consumer preferences make the effective demand management for food products more critical than ever. Predicting what consumers will demand in the future has become a key factor for success in this industry. Scientific research in the field of consumer demand forecasting plays a crucial role in optimizing resource management and providing quality services in the food market. This article analyzes various methods of forecasting the consumption of food products for Kazakhstan. The research is based on extensive data on purchasing behavior, pricing, seasonal fluctuations, and other factors influencing food product choices. Time series methods, regression analysis, neural networks, and decision trees are examined in detail, exploring their applicability and effectiveness for our country. Each method undergoes a comparative analysis in terms of forecast accuracy, adaptability to changing market conditions, and training time.

**Keywords:** market, forecasting model, demand, statistics, data analysis

**For citation:** A. Yerlankyzy. Analysis of methods for forecasting food consumption// INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES 2023. Vol. 04. No. 4. Pp.56–65 (In Russ.). DOI: [10.54309/IJICT.2023.16.4.005](https://doi.org/10.54309/IJICT.2023.16.4.005).

## АЗЫҚ-ТҮЛІК ТҰТЫНУДЫ БОЛЖАУ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

*A. Ерланқызы*

**Аружан Ерланқызы** — «Wings Partners» ЖШС жетекші IT-маманы  
E-mail: [aruzhan.yerlankyzy@gmail.com](mailto:aruzhan.yerlankyzy@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0003-5108-1322>.

© A. Ерланқызы, 2023



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License



**Аннотация.** Технологияның дамуы және тұтынушылардың мінез-құлқының өзгеруі заманауи электронды сауданың негізгі элементіне айналды. Сұранысты болжау тұтынушылардың мінез-құлқындағы өзгерістеріне бейімделуге, тауарлы-материалдық құндылықтарды оңтайландыруға және тұтынушыларға қызмет көрсету деңгейін арттыруға мүмкіндік беретін жоспарлаудың ажырамас бөлігі болды. Қазақстан — қарқынды дамып келе жатқан электрондық коммерция нарығы. Тұтынушылар қалауының өзгерісі азық-түлік тауарларына сұранысты тиімді басқаруды бұрынғыдан да өзекті мәселеге әкеліп отыр. Болашақта тұтынушылар нақты не талап ететінін болжау осы саладағы табыстың негізгі факторы болды. Тұтынушылық сұранысты болжау саласындағы ғылыми зерттеулер ресурстарды басқаруды оңтайландыруда және азық-түлік нарығында сапалы қызмет көрсетуде шешуші рөл атқарады. Бұл мақалада Қазақстан үшін азық-түлік тұтынуды болжаудың әртүрлі әдістеріне талдау жасалады. Зерттеу сатып алу мінез-құлқы, баға белгілеу, маусымдық ауытқулар және азық-түлік таңдауына әсер ететін басқа факторлар туралы кең деректерге негізделген. Уақыт қатарларының әдістері, регрессиялық талдау, нейрондық желілер және шешім ағаштары қарастырылып, олардың біздің еліміз үшін қолданылуы мен тиімділігін анықтайды. Әрбір әдіс болжамның дәлдігі, өзгеретін нарық жағдайларына бейімделу қабілеті және оқу уақыты контекстінде салыстырмалы талдаудан өтеді.

**Түйін сөздер:** нарық, болжау моделі, сұраныс, статистика, деректерді талдау

**Дәйексөз үшін:** А. Ерланқызы. Азық-түлік тұтынуды болжау әдістерін талдау// Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы. 2023. Т. 04. № 4. 56–65 бб. (Орыс.). DOI: 10.54309/IJICT.2023.16.4.005.

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

*А. Ерланқызы*

**Аружан Ерланқызы** — старший IT-специалист ТОО «Wings Partners»

E-mail: aruzhan.yerlankyzy@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-5108-1322>.

© А. Ерланқызы, 2023

**Аннотация.** С развитием технологий и изменением поведения потребителей электронная коммерция стала ключевым элементом современной торговли. Прогнозирование спроса стало неотъемлемой частью стратегического планирования для бизнеса, обеспечивая поставщикам возможность адаптироваться к изменениям в потребительском поведении, оптимизировать запасы и повысить уровень обслуживания клиентов. В контексте Казахстана, стремительно развивающегося рынка электронной коммерции и стремительно меняющихся потребительских предпочтений, вопрос эффективного управления спросом на продовольственные товары стоит более остро, чем когда-либо. Предсказание того,



что именно будет востребовано потребителями в будущем, стало ключевым фактором для успеха в данной индустрии. Научные исследования в области прогнозирования потребительского спроса играют ключевую роль в оптимизации управления ресурсами и предоставлении качественных услуг на рынке продуктов питания. В данной статье проводится анализ различных методов прогнозирования потребления продуктов питания для Казахстана. Исследование основано на обширных данных о покупательском поведении, ценообразовании, сезонных колебаниях и других факторах, влияющих на выбор продуктов питания. Подробно рассматриваются методы временных рядов, регрессионный анализ, нейронные сети и деревья решений, выявляя их применимость и эффективность для нашей страны. Каждый метод подвергается сравнительному анализу в контексте точности прогноза, способности адаптироваться к изменяющимся условиям рынка и времени обучения.

**Ключевые слова:** рынок, модель прогнозирования, спрос, статистика, анализ данных

**Для цитирования:** А. Ерланқызы. Анализ методов прогнозирования потребления продуктов питания//Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. 2023. Т. 04. №4. Стр. 56–65 (На рус.). DOI: 10.54309/IJICT.2023.16.4.005.

## **Введение**

Современный мир характеризуется непрерывной цифровизацией и автоматизацией различных аспектов жизни. Одним из таких аспектов является торговля продовольственными товарами. Именно в этой сфере применение современных технологий может привести к значительному улучшению эффективности работы. Важным элементом в этом процессе является прогнозирование спроса на товары, что позволяет оптимизировать запасы и снизить издержки.

В Казахстане, как и во многих других странах, продовольственный сектор занимает важное место в экономике. Однако, несмотря на заметный прогресс в цифровизации, потенциал применения технологии прогнозирования спроса в продовольственной торговле пока не полностью реализован. Именно этот вопрос и становится предметом исследования.

Актуальность данного исследования обусловлена рядом факторов, которые влияют на продовольственную индустрию Казахстана. Во-первых, современные рыночные условия характеризуются высокой динамикой спроса и предложения, что создает вызовы для бизнеса в плане оптимизации производства, управления запасами и маркетинга. Спрос на продукты питания подвержен воздействию множества переменных, включая экономические факторы, изменения в потребительских предпочтениях, сезонные колебания и социокультурные тенденции. Поэтому точное прогнозирование потребительского спроса становится ключевым элементом в данной отрасли.

Во-вторых, Казахстан как страна переживает период интенсивных социально-экономических изменений, включая быстрый рост населения, увеличение уровня



доходов и изменения в потребительском поведении. Эти динамические изменения создают необходимость в более точных и адаптивных методах прогнозирования спроса, которые могут учитывать сложные факторы, связанные с демографией и экономикой.

В-третьих, внедрение современных технологий в продовольственной индустрии, таких как электронная коммерция и цифровые платформы, приводит к появлению большого объема данных о покупательском поведении. Эти данные предоставляют уникальные возможности для применения методов анализа больших данных и искусственного интеллекта для прогнозирования спроса, что, в свою очередь, требует глубокого исследования эффективности этих методов в конкретном регионе, таком как Казахстан.

Цель — выявить применимость каждого метода и их способность точно предсказывать спрос в условиях, уникальных для нашей страны. Исследование предоставит не только обзор современных методов прогнозирования, но также рассмотрит их применимость и ограничения в контексте специфических потребительских требований и рыночных факторов.

### **Материалы и методы**

Различные исследования, в которых использовались модели прогнозирования по запросу, предсказывали продажи, рассчитанные с использованием регрессионных моделей машинного обучения и методов с анализом временных рядов для прогнозирования показателей продаж с использованием расширенных функций.

В статье «Decision Support System for Customer Demand Forecasting and Inventory Management of Perishable Goods» (Sridama, 2018) были исследованы продажи крупного магазина свиных котлет из провинции Бунг Кан, которая находится на северо-востоке Таиланда. Этот магазин продает более 300 000 бат в день и проводит распродажи в непраздничные дни. Для анализа данных используются три алгоритма:

- 1) алгоритм одиночного экспоненциального сглаживания (the single exponential smoothing algorithm);
- 2) алгоритм одиночного экспоненциального сглаживания с адаптивной скоростью отклика (the adaptive-response-rate single exponential smoothing algorithm);
- 3) двухпараметрический алгоритм линейного экспоненциального сглаживания Холта (the Holt's two-parameter linear exponential smoothing algorithm).

Выбранные три метода сравниваются и показывают, насколько точность прогноза заказа близка к фактическому значению. Методами оценки этих алгоритмов являются методы The Mean Squared Error (MSE) и The Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Результаты прогнозирования данных показали, что однократное экспоненциальное сглаживание может дать наименьшее значение среднеквадратичной ошибки в каждом предложенном товаре.

В статье «Effective Demand Forecasting Model Using Business Intelligence Empowered With Machine Learning» (Adnan Khan, 2020) прогноз был основан на собранных данных из различных источников. Механизм машинного обучения обрабатывает данные и определяет еженедельные, ежемесячные и квартальные



потребности в товарах. Для проверки эффективности определяется процентная погрешность путем сравнения прогнозируемых данных с фактическими. Результаты моделирования показывают, что после применения разработанного решения к данным организации в режиме реального времени точность достигла 92,38 % для магазина с точки зрения интеллектуального прогнозирования спроса.

Алгоритм, используемый для прогнозирования, представляет собой обучение с учителем для одномерных (скалярных) временных рядов с использованием рекуррентных нейронных сетей (RNN). Для прогнозирования этого временного ряда был использован алгоритм Amazon sage maker Deep AR. Amazon sage maker называют полностью управляемым сервисом машинного обучения (Adnan Khan, 2020: 5).

Согласно прогнозным расчетам, производительность более глубоких моделей отличается высокой точностью. Это позволяет сделать вывод, что процентные значения погрешности относительно невелики, поэтому более глубокие модели дают высокий процент точности прогнозирования. По мере увеличения объема данных модель выдает более точные результаты.

В работе «Predictive big data analytics for supply chain demand forecasting: methods, applications, and research opportunities» (Seyedan, 2020) изучили приложения аналитики больших данных для прогнозирования спроса в цепочке поставок, чтобы предложить классификацию этих приложений, выявить пробелы и предоставить информацию для будущих исследований. Классифицируются эти алгоритмы и их приложения в управлении цепочками поставок (supply chain management) на прогнозирование временных рядов, кластеризация, K-ближайших соседей, нейронные сети, регрессионный анализ, машины опорных векторов и регрессию опорных векторов.

О применении аналитики больших данных для прогнозирования спроса в цепочках поставок сообщалось как в рамках контролируемого, так и неконтролируемого обучения. При контролируемом обучении данные будут связаны с метками, что означает, что входные и выходные данные известны. Алгоритмы контролируемого обучения идентифицируют лежащие в основе взаимосвязи между входными и выходными данными, чтобы сопоставить входные данные с соответствующими выходными данными, полученными из нового немаркированного набора данных.

Проанализировав последние 15 лет исследований по применению анализа больших данных/машинного обучения в прогнозировании спроса на SC, авторы нашли 64 исследовательских работ (исключая книги, главы из книг и обзорные статьи) и классифицировали их в соответствии с методологиями, принятыми для прогнозирования спроса. В таблице 1 перечислены пять наиболее часто используемых методов (Seyedan, 2020: 7–8).

Таблица 1 – «Статистика часто используемых методов прогнозирования спроса»

Рейтинг	Метод	Количество исследований
1	Нейронной сети	30
2	Регрессия	27



3	Прогнозирования временных рядов (ARIMA)	13
4	Метод опорных векторов	8
5	Дерево решений	8

Нейронные сети и регрессионный анализ рассматриваются как два наиболее часто используемых метода из семи основных техник. Исследование также указало на тот факт, что оптимизационные модели или имитационное моделирование могут быть использованы для повышения точности прогнозирования путем формулирования и оптимизации функции затрат для подгонки прогнозов к данным.

### Результаты и обсуждение

Анализ научных публикаций не выявил работы, посвященных методам прогнозирования спроса на продукты в контексте Казахстана. Этот недостаток научных исследований представляет серьезное ограничение для бизнес-сектора и государственных органов, стремящихся оптимизировать свои стратегии предложения и ассортимента товаров в соответствии с растущими потребительскими требованиями. Подчеркивается необходимость проведения систематических исследований, направленных на разработку эффективных методов прогнозирования спроса в условиях Казахстана, что позволит улучшить стратегическое планирование и повысить конкурентоспособность как национальных, так и международных бизнес-инициатив в этом регионе.

Изменения в демографии населения имеют существенное влияние на спрос на социально значимые продукты питания. Демографические факторы, такие как возрастная структура, рождаемость, смертность, миграция и уровень образования, могут определять потребительские предпочтения, потребности в питательных веществах и общие покупательские тенденции в области продуктов питания. Изучение и анализ демографических факторов помогает государственным органам разрабатывать более эффективные программы поддержки, направленные на обеспечение доступности социально значимых продуктов питания для всех слоев населения.

Далее рассмотрим анализ зависимости между среднегодовой численностью населения страны и объемом употребленных социально значимых продуктов питания. На данном этапе был использован статистический метод – расчет коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена.

1. Коэффициент корреляции Пирсона измеряет силу и направление линейной связи между двумя переменными.

2. Коэффициент корреляции Спирмена измеряет силу и направление монотонной связи между двумя переменными.

Для анализа был использован набор данных, где объединены данные по потреблению продуктов питания населением (<https://stat.gov.kz/ru/industries/labor-and-income/stat-life/publications/6432/>) и среднегодовой численности населения Республики Казахстан за 2001–2022 годы (<https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography/publications/6373/>), которые предоставило Бюро национальной статистики. В таблице 2 приведен пример полученных данных по



объему употреблённого хлеба в среднем на душу населения на год и среднегодовой численности населения в стране.

Таблица 2 – статистика среднегодовой численности населения и объем употребленного хлеба на одного человека в год для каждого из рассматриваемых годов

Год	Среднегодовая численность населения	Объем употребленного хлеба, кг
2001	14 858 335	137.9
2002	14 858 948	120.4
2003	14 909 018	122.4
2004	15 012 985	116.0
2005	15 147 029	114.1
2006	15 308 084	123.6
2007	15 484 192	122.5
2008	15 674 000	121.9
2009	16 092 822	121.3
2010	16 321 872	122.765
2011	16 557 201	124.23
2012	16 792 089	123.623
2013	17 035 550	124.481
2014	17 288 285	126.19
2015	17 542 806	129.758
2016	17 794 055	130.717
2017	18 037 775	133.688
2018	18 276 452	138.488
2019	18 513 673	136.329
2020	18 755 665	140.311
2021	19 000 987	133.77
2022	19 634 983	127.969

Для оценки степени взаимосвязи между численностью населения и объемом потребления по всем группам продуктов питания были рассчитаны коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена (Downey, 2014: 96–102). Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Корреляции между употреблением продуктов и численностью населения: коэффициенты Пирсона и Спирмена

Продукт	Коэффициент корреляции Пирсона	Коэффициент корреляции Спирмена
Хлебопродукты	0.6662324806458779	0.7007340485601357
Мясо	0.9726066470869891	0.9620161718650192
Молоко	0.7944664031620555	0.8113026721069307
Масла и жиры	0.609949513622563	0.6686802811445746
Картофель	-0.21174477696216829	-0.340550370977031
Сахар	0.8272162619988708	0.8520109225611995
Овощи	0.5177865612648223	0.5735677231503435
Фрукты	0.9808018068887635	0.9706807344657554
Яйца	0.9717673630717111	0.9765703064790511
Рыба	0.9369722575760056	0.9398897812265632



Если коэффициент равен 1 или -1, это означает идеальную корреляцию переменных, что позволяет сделать точное предсказание значения одной переменной на основе знания другой. По результатам очень сильная положительная корреляция с численностью населения имеется у мяса, фруктов, яиц и рыб. При высокой численности населения уровень употребления картофеля склонен быть ниже, так как коэффициенты отрицательны, но близки нулю, что означает слабую корреляцию. Для оставшихся продуктов питания существует средняя положительная корреляция, которая указывает на то, что уровень употребления продуктов и численность населения имеют тенденцию расти вместе.

График, представленный на рисунке 1, иллюстрирует изменения в уровне потребления картошки, измеренные в килограммах, и численности населения, представленной в миллионах, в каждом году.

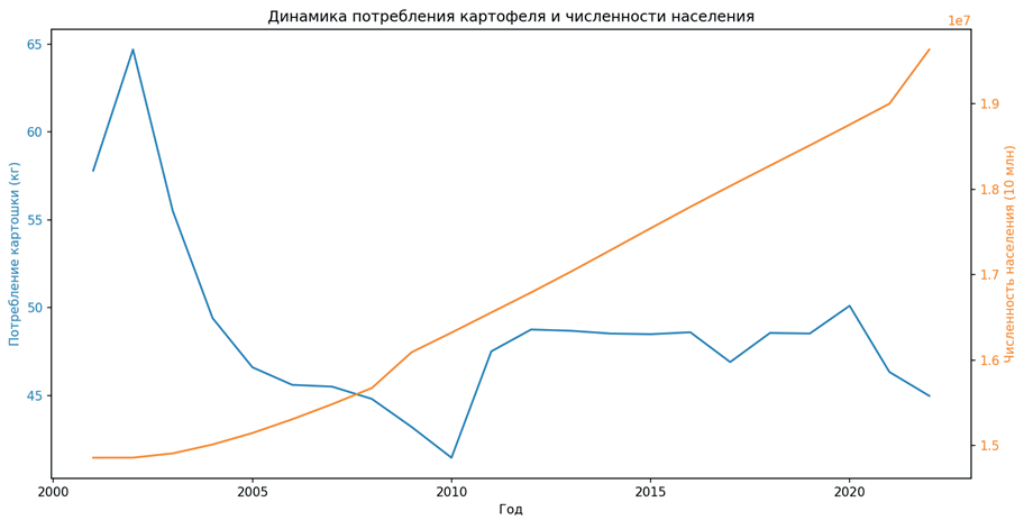


Рисунок 1 – «Динамика потребления картофеля и численности населения»

График позволяет наглядно оценить различия в масштабе изменений для двух переменных. Синяя линия представляет потребление картофеля, а оранжевая линия – численность населения. Таким образом, график не только соответствует значениям коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена, но и предоставляет визуальное подтверждение слабой отрицательной связи между потреблением картофеля и численностью населения в рассматриваемом временном периоде.

По графику на рисунке 2 видно, как изменения в потреблении фруктов (синяя линия) коррелируют с численностью населения (оранжевая линия). Высокие значения коэффициентов корреляции указывают на сильную положительную связь между потреблением фруктов и численностью населения. Графическое представление этой связи подчеркивает, что наблюдается тенденция увеличения потребления фруктов вместе с ростом населения.

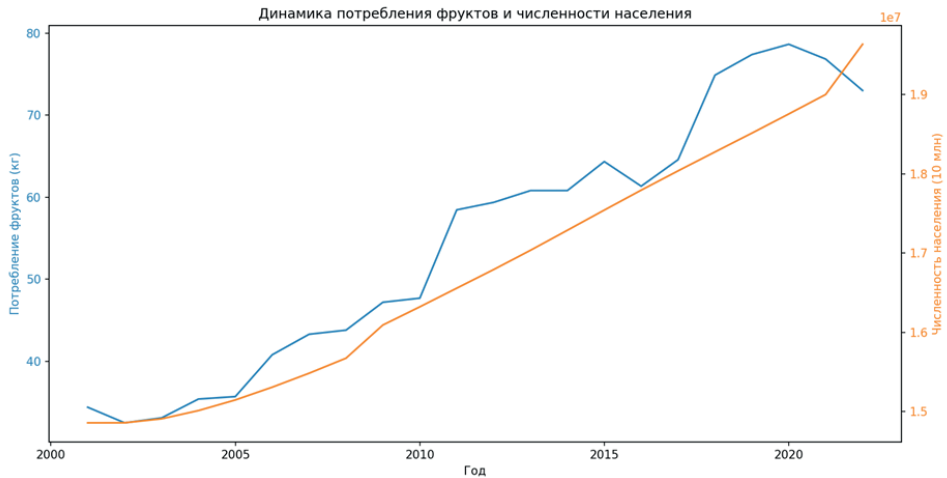


Рисунок 2 – «Динамика потребления фруктов и численности населения»

Интеграция различных видов данных, таких как демографические данные и прогнозы роста населения, в модель прогнозирования спроса может значительно улучшить ее точность и релевантность. К данным о потреблении продуктов если добавить данные о демографических показателях для конкретных регионов или групп населения, получится создать более точную и предсказуемую модель спроса на продукты.

Модель из нейронных сетей после обучения на обучающих данных и проверки ее производительности на тестовых данных, используя метрики, подходящие для задачи прогнозирования, такие как средняя абсолютная ошибка (MAE) и средняя квадратическая ошибка (MSE) оценят производительность модели.

### Заключение

Результаты исследования не только подчеркивают важность точного прогнозирования потребительского спроса для устойчивого развития продовольственной индустрии в Казахстане, но также предоставляют ценные практические рекомендации для бизнеса и государственных органов. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации стратегий закупок, управления запасами, способствуя более эффективному удовлетворению потребностей населения и снижению рисков на рынке продуктов питания в Казахстане.

В результате исследования был проведен комплексный анализ динамики потребления основных продуктов питания и численности населения в период с 2001 по 2022 год. На основе статистических данных о потреблении хлеба, мяса, молока, масел и жиров, картофеля, сахара, овощей, фруктов, яиц и рыбы были рассчитаны коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена.

Из анализа данных выявлены интересные закономерности и тенденции. Например, сильная положительная связь между потреблением фруктов и численностью населения, что может указывать на важность здорового питания для общего благосостояния. С другой стороны, слабая отрицательная связь



между потреблением картофеля и численностью населения, подтвержденная коэффициентами корреляции, может требовать дополнительного исследования для выяснения возможных факторов влияния.

Демографические переменные оказывают влияние на спрос на социально значимые продукты питания, определяя тенденции потребления, предпочтения и паттерны покупок. Однако следует отметить, что проведенный анализ предоставляет описание корреляций, но не обеспечивает основы для выявления причинно-следственных связей между потреблением продуктов питания и динамикой численности населения.

Для полного понимания факторов, влияющих на эти взаимосвязи, требуется дополнительное исследование, учитывающее такие аспекты, как социально-экономические факторы, образ жизни, и здоровье населения.

Следовательно, исследование и учет демографических данных являются неотъемлемой частью эффективного управления спросом и предложением продуктов питания. Успешное сбалансированное внимание к демографическим аспектам позволяет обеспечить доступность и разнообразие социально значимых продуктов питания, способствуя здоровью и благосостоянию общества в целом.

#### ЛИТЕРАТУРЫ

- M. Adnan Khan, S. Saqib, T. Alyas, A. Rehman, Y. Saeed, A. Zeb, M. Zareei & E.M. Mohamed. (2020). “Effective Demand Forecasting Model Using Business Intelligence Empowered With Machine Learning”.  
Allen B. Downey. (2014). “Think Stats: Exploratory Data Analysis in Python”. (2014). — Стр. 96–102. — URL: <http://greenteapress.com/thinkstats2/thinkstats2.pdf>  
Mahya Seyedan & Fereshteh Mafakheri. (2020). “Predictive big data analytics for supply chain demand forecasting: methods, applications, and research opportunities”.  
Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах Республики Казахстан. — URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/labor-and-income/stat-life/publications/6432/>  
P. Sridama & C. Siribut. (2018). “Decision Support System for Customer Demand Forecasting and Inventory Management of Perishable Goods”.  
Численность населения Республики Казахстан. — URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography/publications/6373/>

#### REFERENCES

- P. Sridama & C. Siribut. (2018). “Decision Support System for Customer Demand Forecasting and Inventory Management of Perishable Goods”.  
M. Adnan Khan, S. Saqib, T. Alyas, A. Rehman, Y. Saeed, A. Zeb, M. Zareei & E.M. Mohamed. (2020). “Effective Demand Forecasting Model Using Business Intelligence Empowered With Machine Learning”.  
Mahya Seyedan & Fereshteh Mafakheri. (2020). “Predictive big data analytics for supply chain demand forecasting: methods, applications, and research opportunities”.  
Food consumption in households of the Republic of Kazakhstan. — URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/labor-and-income/stat-life/publications/6432/>  
Population of the Republic of Kazakhstan. — URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography/publications/6373/>  
Allen B. Downey. (2014). “Think Stats: Exploratory Data Analysis in Python”. (2014). — Pp. 96–102. —URL: <http://greenteapress.com/thinkstats2/thinkstats2.pdf>



**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).