

VOL 20, NO 2 (2025)

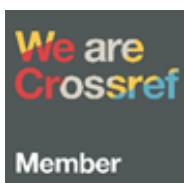
ISSN 1997-9967 (PRINT)
ISSN 2663-550X (ONLINE)



EJSP

Economy:
strategy and practice

JOURNAL OF
THE INSTITUTE
OF ECONOMICS



Journal «Economy: strategy and practice»
Volume 20, No.2, 2025

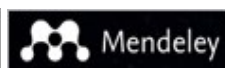
«Экономика: стратегия және практика» журналы
Томы 20, № 2, 2025 ж.

Журнал «Экономика: стратегия и практика»
Том 20, № 2, 2025 г.

Научное издание
Свидетельство о постановке на учет № 7158-Ж от 27.04.2006 г.
Министерства культуры и информации Республики Казахстан

Международным центром в Париже журнал «Экономика: стратегия и практика»
зарегистрирован под номером ISSN 1997-9967 (print), ISSN 2663-550X (online)

Журнал входит в Перечень научных изданий, рекомендуемых КОКНВО МНВО РК
для публикации основных результатов научной деятельности.



Год основания – 2006

Периодичность издания журнала – 4 номера в год
Языки издания: английский, казахский, русский

© Институт экономики КН МНВО РК, 2025

Aims and Scope

Economy: strategy and practice is a double-blind peer-reviewed journal dedicated to publishing high-quality articles on economics, economic development, strategic policy and practical solutions. The three words in the title of the journal “economy”, “strategy” and “practice” are key to the journal’s vision. The journal’s target audience consists of academic researchers, industry practitioners, doctoral students, undergraduates and other categories of authors from Kazakhstan and abroad on the subject of the journal’s research. The purpose of the journal Economy: strategy and practice is to provide a reliable platform for transferring knowledge and to facilitate discussions in “economy”, “strategy” and “practice” related to economic development.

Key topics covered in the journal: economic development; sustainable economic growth; macro- and microeconomic analysis; strategic management; strategic planning; social and economic issues; practical solutions in economics.

EDITOR-IN-CHIEF

Ardak Turginbayeva – Doc. Sc. (Econ.), Associate Professor, General Director, Institute of Economics Committee of Science MSHE RK, Almaty, Kazakhstan, Scopus Author ID: 56530851700, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3412-3706>

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Anel Kireyeva – Cand. Sc. (Econ.), Associate Professor, Leading Researcher, Institute of Economics Committee of Science MSHE RK, Almaty, Kazakhstan, Scopus Author ID: 56530815200, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4208-6167>

EDITORIAL COUNCIL

Laszlo Vasa - PhD, Professor, Széchenyi István University, Győr, Hungary, Scopus Author ID: 16317891500, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3805-0244>

Lee Jung Wan – PhD, Professor, President of KODISA, Seoul, Republic of Korea, Scopus Author ID: 57218689634, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8885-6385>

Andrei Shelomentsev – Doc. Sc. (Econ.), Professor, head of the Department for the Study of Regional Socio-Economic Systems of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, Scopus Author ID: 56288580900, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1904-9587>

Zaneta Simanavičiene – PhD, Professor, Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania, Scopus Author ID: 23490464300, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6008-2405>

Mihályi Péter – PhD, Professor, Corvinus University of Budapest, Budapest, Hungary, Scopus Author ID: 6506949917, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8563-6950>

Tunc Medeni – PhD, Associate Professor, Ankara Yildirim Beyazit University, Turkey, Scopus Author ID: 34880553000, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2964-3320>

Aijaz A. Shaikh – PhD, Jyväskylä University School of Business and Economics, Jyväskylä, Finland, Scopus Author ID: 55337211300, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5389-4384>

Peter Karacsony – PhD, Professor, Obuda University, Budapest, Hungary, Scopus Author ID: 25825158100, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7559-0488>

Nonna Kushnirovich – PhD, Professor, Ruppin Academic Center, Emek Hefer, Israel, Scopus Author ID: 16643236500, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-3309>

Lodhi Rab Nawaz – PhD, Professor, Hailey College of Commerce, Lahore, Pakistan, Scopus Author ID: 55698650600, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5330-4962>

Elena Popkova – Doc. Econ. (Sc.), Professor, RUDN University, Moscow, Russia, Scopus Author ID: 55671568200, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2136-2767>

Frequency: 4 issues per year DOI Prefix: 10.51176

ISSN: 1997-9967 (Print)/ 2663-550X (Online)

Distribution: content is distributed under Creative Commons Attribution 4.0 License

Published online: 30 January 2018

Price and Charges of Publication: 50 000 KZT Website: <https://esp.ieconom.kz>

E-mail: esp@ieconom.kz

Founder/Publisher: Institute of Economics under the Science Committee of Higher Education and Science RK Copyright:

©Economy: strategy and practice, 2025

CONTENTS

GLOBAL ECONOMY

Xin Li, Jun Jiang, Gulnaz Alibekova

Artificial Intelligence as a Catalyst for New Quality Productivity: Evidence from Chinese Companies 6

Li Yilin, Wenlan Wang

A Study on Economic Benefits and Transformation Paths of Precision Marketing in Sino-Kazakh Agriculture 21

INNOVATIONS AND DIGITAL ECONOMY

Şeyma Yahşi, Ihsan T. Medeni, Tunç D. Medeni, Mehmet S. Güzel

The Acceptance of Health Information Systems by Senior Citizens: A Technology Acceptance Model 37

Nurgul M. Akimova

Digital Transformation and E-Service Development in the Kyrgyz Republic 54

Askhat Orazayev, Vladimir Garkavenko

Integrated Marketing Communication Effectiveness Valuation Tools: A Thirty-Year Bibliometric Analysis 69

Yeldar Nuruly, Galiya N. Sansyzbayeva, Laura Z. Ashirbekova, Samal K. Tazhiyeva

Machine Learning in Public Governance: A Systematic Review of Applications, Trends and Challenges 85

FINANCIAL ECONOMY

Anel A. Kireyeva, Makpal T. Kurmasheva

Assessment of the Level of Financial Inclusion of Women in Kazakhstan: An Empirical Analysis of Structural Factors 104

Zhanel S. Almabekova, Galiya N. Jaxybekova

Methodology for Assessing and Implementing Financial Technologies in Kazakhstan 122

REGIONAL ECONOMY

Kymbat N. Zhangaliyeva, Samazhan Y. Umirzakov, Akedil K. Omarov

Evaluation of the Influence of Higher Education Intellectual Capital on Regional Inequalities in Kazakhstan 145

Zhanyl A. Bekmurzayeva, Muhammad Asif, Nazym A. Uruzbayeva

Clustering of Regional Tourism Products Based on Bibliometric Analysis: The Case of Mangystau Region 161

МАЗМҰНЫ

ӘЛЕМДІК ЭКОНОМИКА

Син Л., Цзюнь Ц., Алибекова Г.

Жасанды интеллект өнімділіктің жаңа сапалы өсуінің катализаторы ретінде: Қытай компанияларының деректері негізінде 6

Илин Л.И., Венлан В.

Қытай мен Қазақстан ауыл шаруашылығындағы дәлдік маркетингінің экономикалық тиімділіктері мен трансформация жолдарын зерттеу 21

ИННОВАЦИЯЛАР ЖӘНЕ ЦИФРЛЫҚ ЭКОНОМИКА

Яхши С., Медени И.Т., Медени Т.Д., Гузель М.С.

Қарт адамдардың денсаулық сақтау саласындағы ақпараттық жүйелерді қабылдауы: технологияны қабылдау моделі 37

Акимова Н.М.

Қырғыз Республикасындағы цифрлық трансформация және электрондық сервистерді дамыту 54

Оразаев А.Ж., Гаркавенко В.

Интеграцияланған маркетингтік коммуникациялардың тиімділігін бағалау құралдары: соңғы отыз жылдағы библиометриялық талдау 69

Нурулы Е., Сансызбаева Г.Н., Аширбекова Л.Ж., Тажиева С.К.

Мемлекеттік басқарудағы машиналық оқыту: қолдану салалары, үрдістері мен сын-тегеуріндерге жүйелі шолу 85

ҚАРЖЫЛЫҚ ЭКОНОМИКА

Киреева А.А., Курмашева М.Т.

Қазақстандағы әйелдердің қаржылық инклюзия деңгейін бағалау: құрылымдық факторлардың эмпирикалық талдауы 104

Алмабекова Ж.С., Джаксыбекова Г.Н.

Қазақстанда қаржылық технологияларды бағалау және енгізу әдіснамасы 122

АЙМАҚТЫҚ ЭКОНОМИКА

Жанғалиева Қ.Н., Өмірзақов С.Ы., Омаров А.К.

Жоғарғы білім беру зияткерлік капиталының Қазақстанадағы аймақтық теңгерімсіздіктерге әсерін бағалау 145

Бекмұрзаева Ж.А., Асиф М., Ұрузбаева Н.А.

Библиометриялық талдау негізінде өңірлік туристік өнімдерді кластерлеу: Маңғыстау облысының кейсі 161

СОДЕРЖАНИЕ

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Син Л., Цзюнь Ц., Алибекова Г.

Искусственный интеллект как катализатор нового качественного роста производительности: на примере данных китайских компаний 6

Илинь Л.И., Венлан В.

Исследование экономических выгод и путей трансформации прецизионного маркетинга в сельском хозяйстве Китая и Казахстана 21

ИННОВАЦИИ И ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Яхиш С., Медени И.Т., Медени Т.Д., Гузель М.С.

Восприятие пожилыми людьми информационных систем в здравоохранении: модель принятия технологий 37

Акимова Н.М.

Цифровая трансформация и развитие электронных сервисов в Кыргызской Республике 54

Оразаев А.Ж., Гаркавенко В.

Инструменты оценки эффективности интегрированных маркетинговых коммуникаций: библиометрический анализ за тридцать лет 69

Нурулы Е., Сансызбаева Г.Н., Аширбекова Л.Ж., Тажиева С.К.

Машинное обучение в государственном управлении: систематический обзор применений, трендов и вызовов 85

ФИНАНСОВАЯ ЭКОНОМИКА

Киреева А.А., Курмашева М.Т.

Оценка уровня финансовой инклюзии женщин в Казахстане: эмпирический анализ структурных факторов 104

Алмабекова Ж.С., Джаксыбекова Г.Н.

Методология оценки и внедрения финансовых технологий в Казахстане 122

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

Жангалиева К.Н., Омирзаков С.Ы., Омаров А.К.

Оценка влияния интеллектуального капитала высшего образования на региональные диспропорции в Казахстане 145

Бекмурзаева Ж.А., Асиф М., Урузбаева Н.А.

Кластеризация региональных туристских продуктов на основе библиометрического анализа: кейс Мангистауской области 161

Research paper / Оригинальная статья

<https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-6-20>

MPHTI 06.71.75

JEL: L25, O33, O47



Artificial Intelligence as a Catalyst for New Quality Productivity: Evidence from Chinese Companies

Xin Li^a, Jun Jiang^a, Gulnaz Alibekova^{b*}

^a*al-Farabi Kazakh National University, 71 al-Farabi ave., Almaty, Kazakhstan;* ^b*Institute of Economics CS MSHE RK, 28 Shevchenko Str., Almaty, Kazakhstan*

For citation: Li, X., Jiang, J. & Alibekova, G. (2025). Artificial Intelligence as a Catalyst for New Quality Productivity: Evidence from Chinese Companies. *Economy: strategy and practice*, 20(1), 6-20, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-6-20>

ABSTRACT

This paper aims to explore the pathways through which artificial intelligence (hereinafter – AI) contributes to enhancing new quality productivity, based on empirical analysis of Chinese listed enterprises. The analysis covers panel data from 12,880 observations for 2013-2022, excluding companies from the financial and construction sectors. Based on the data of Chinese A-share listed enterprises, this study systematically explores the driving mechanism and practice path of AI technology on enterprises' new quality productivity. By constructing AI technology application indicators through machine learning and text analysis methods, combined with the heterogeneity perspective (enterprise attributes, industry characteristics, and regional policies), the empirical test finds that AI technology significantly enhances enterprises' new quality productivity. Its core paths include intelligent supply chain management, digital innovation efficacy enhancement, and information asymmetry alleviation. The results show that AI has a statistically significant positive effect on new quality productivity (coefficient = 1.18, $p < 0.01$). In addition, it was found that the key channels of impact are digital innovations (effect = 0.465, $p < 0.01$), supply chain efficiency (effect = 0.121, $p < 0.01$) and reduction of information asymmetry (effect = -0.053, $p < 0.01$). Heterogeneity analysis shows that the empowering effect of AI is particularly significant in SOEs, labor-intensive industries, high-tech manufacturing industries and regions with high government financial support. This study provides theoretical and empirical evidence for differentiated policy-making and emphasizes that AI technology needs to be combined with organizational characteristics and the external environment to accelerate the sustainable development of new quality productivity.

KEYWORDS: Artificial Intelligence, New Quality Productivity, Digital Economy, Digital Innovation, Production Strategy, China

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare that there is no conflict of interest

FINANCIAL SUPPORT: this research has been funded under the program funded by the Committee of Science MSHE RK "Improving the mechanisms for effective regulation of the processes of commercialization of applied R&D projects" (BR21882077).

Article history:

Received 10 March 2025

Accepted 08 May 2025

Published 30 June 2025

* **Corresponding author: Alibekova G.** – PhD, Leading Researcher, Institute of Economics CS MSHE RK, 28 Shevchenko Str., Almaty, Kazakhstan, email: galibekova77@gmail.com

Искусственный интеллект как катализатор нового качественного роста производительности: на примере данных китайских компаний

Син Л.^а, Цзюнь Ц.^а, Алибекова Г.^{б*}

^аКазахский Национальный Университет им. аль-Фараби, пр. аль-Фараби 71, Алматы, Казахстан;

^бИнститут экономики КН МНВО РК, ул. Шевченко 28, Алматы, Казахстан

Для цитирования: Син Л., Цзюнь Ц., Алибекова Г. (2025). Искусственный интеллект как катализатор нового качественного роста производительности: на примере данных китайских компаний. Экономика: стратегия и практика, 20(2), 6-20, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-6-20>

АННОТАЦИЯ

Целью данного исследования является выявление механизмов воздействия искусственного интеллекта (далее – ИИ) на формирование и рост новой качественной производительности на основе анализа данных китайских публичных компаний. Анализ охватывает панельные данные 12 880 наблюдений за период 2013–2022 гг., за исключением предприятий финансового и строительного секторов. На основе данных китайских компаний, зарегистрированных на рынке А-акций, в исследовании проводится системный анализ механизмов и практических траекторий влияния технологий искусственного интеллекта на формирование новой качественной производительности предприятий. На основе использования методов машинного обучения и текстового анализа были построены индикаторы применения ИИ, которые затем использовались в эмпирической проверке с учётом неоднородности по атрибутам предприятий, отраслевым особенностям и региональной политике. Полученные результаты свидетельствуют о значительном эффекте ИИ на новую качественную продуктивность предприятий (коэффициент = 1,18; $p < 0,01$). Кроме того, эмпирический анализ выявил, что ключевыми каналами влияния технологий искусственного интеллекта на производительность нового качества являются развитие цифровых инноваций (эффект = 0,121; $p < 0,01$), повышение эффективности цифровых инноваций (эффект = 0,465; $p < 0,01$), а также снижение информационной асимметрии (эффект = –0,053; $p < 0,01$). Анализ неоднородности демонстрирует, что усиливающий эффект ИИ особенно выражен в компаниях с государственной формой собственности, в трудоемких и высокотехнологичных отраслях, а также в регионах с высокой степенью бюджетной поддержки. Представленное исследование вносит вклад в развитие теоретических и прикладных основ формирования политики технологического развития, подчеркивая необходимость учета организационных характеристик и институциональной среды при внедрении ИИ для стимулирования устойчивого роста производительности нового качества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: искусственный интеллект, производительность нового качества, цифровая экономика, цифровые инновации, производственная стратегия, Китай

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ФИНАНСИРОВАНИЕ: исследование выполнено при финансовой поддержке Комитета науки МНВО РК по программе «Совершенствование механизмов эффективного регулирования процессов коммерциализации прикладных НИОКР проектов» (BR21882077).

История статьи:

Получено 10 марта 2025

Принято 08 мая 2025

Опубликовано 30 июня 2025

* **Корреспондирующий автор:** Алибекова Г. – PhD, ведущий научный сотрудник, Институт экономики КН МНВО РК, ул. Шевченко 28, Алматы, Казахстан, email: galibekova77@gmail.com

1. INTRODUCTION

The concept of new quality productivity (hereinafter – NQP) consists of improving traditional productivity through the fundamental linkage of “new” and “quality” essential points. The combination effectively drives several changes, including the implementation of new technological elements and emerging industrial areas that push the forward momentum of productivity (Jiang & Qiao, 2024). The growth model under this concept promotes both high efficiency and multiple dimensions with high-quality dimensions (Ren & Dou, 2024). The growth of NQP advances because of scientific and technological innovation. The qualitative state of traditional productivity transforms into new productivity through technological innovation (Zhou & Xu, 2024).

As a modern digital technology, artificial intelligence (hereinafter – AI) promotes rapid changes alongside production methods and models alongside processing procedures, which results in radical changes to production factor conversions into productive capacity (Chen et al., 2019; Chai et al., 2024). The transformation leads the way for NQP to develop its potential for advancement. The analysis of AI’s influence on NQP becomes essential due to its potential value because more detail must be studied about its mechanisms so enterprises can get theoretical guidance for advancing NQP growth.

Research related to AI focuses mainly on macroeconomic aspects, which study its economic growth effects, industrial structure developments, workforce allocation, and income distribution (Zhao & Gao, 2024). The present focus on understanding AI effects at the firm level has emerged because many enterprises now participate in intelligent transformation. Various academic research has analyzed AI’s effects on production efficiency and organizational growth. The research conducted by Shen Kunrong et al. (2024) proves that smart manufacturing policies enhance production efficiency by boosting informatization systems, human capital resources, and financial channels. The research conducted by Xin Daleng and Qiu Yue (2023) showed how AI enables import expansion by using financial capabilities and labor skill improvements.

The research conducted by Li and Branstetter showed that smart manufacturing policies produce substantial productivity improvements for business operations (Li & Branstetter, 2024). The analysis by Feng investigated how national AI pilot zone policies influenced corporate financial resource decisions (Feng, 2024). The incorporation of industrial robot penetration rates for measuring AI adoption

within companies exists in research alongside investigations about AI policy effects but few studies focus on generating AI indicator systems for enterprises using machine learning methods. The systems could supply extended analysis regarding AI technologies’ effects on productivity development in companies.

This paper explores the pathways through which AI contributes to enhancing NQP based on empirical analysis of Chinese listed enterprises. The study focuses on heterogeneity across three dimensions: enterprises, industries, and regions. The key innovations of this paper are as follows:

(1) The evaluation targets the individual effects of AI on organizational advancement while maintaining its focus on enterprise development. The study introduces unique changes to research methodologies through machine learning techniques and text analysis to provide insights about AI adoption practices within organizations. In contrast, most previous studies have analyzed the macro-level effects on regional industries and labor markets.

(2) The research paper adds to studies about NQP. The paper presents a practical case analysis to show how AI affects NQP listed companies while also bringing attention to the field and emphasizing overlooked areas from earlier studies.

(3) The paper establishes theoretical concepts to advance NQP. The study reviews the enabling effects of AI technology through technological efficiency and informational frameworks with NQP growth, although the literature on this topic remains limited. The research targets delivering critical information that enables organizations to enhance their speed in NQP growth.

2. THEORETICAL ANALYSIS AND RESEARCH HYPOTHESES

The economic drivers of NQP mainly depend on technological innovation because it focuses on emerging industries and developing sectors that show future growth potential. NQP represents a vital production method that facilitates excellence in development. Schumpeter’s innovation and endogenous growth theory demonstrate that the concept of “creative destruction” enables technology to boost economic expansion (Aghion & Howitt, 1992). Intelligent artificial systems promote “creative destruction” through an environment which enables their operation. Allocation of AI systems throughout the economy presents enormous prospects for enhancing productive forces that lead to high-quality economic expansion.

NQP combines Marxist productivity theories with concrete data, which sustains and develops Marxist productivity theory according to political science principles. This new productivity system demonstrates its essence through optimal combinations between workers with their production subjects and tools. Marxist productivity theory receives theoretical support for Chinese modernization through the idea of new quality productive forces.

AI's integration with economic and social systems leads to the intelligent development of production factors and relations, which, in turn, enhances both the quality of labor and the technological sophistication of production materials. This fusion ultimately enables a leap in productive forces, paving the way for a new era of productivity enhancement. AI enables micro-enterprises to develop NQP through multiple mechanisms. The rapid acquisition of data through AI boosts information empowerment, which helps reduce information imbalances throughout the enterprise. Through this information, companies can choose improved options and achieve efficient daily management, which supports planned development strategies.

AI delivers efficiency improvements through its operations. Today's businesses apply AI since this technology provides the ability to analyze extensive datasets, predict market patterns, and support users' smarter choice-making. AI and simplified workflows enable smooth supply chain operations, resulting in enhanced overall company productivity. AI promotes enterprise technological advancement through digital innovation, enabling companies to use new technologies to boost their capabilities and market competitiveness.

To examine how AI enhances NQP, this study identifies three primary mechanisms through which AI exerts its influence. These include: (1) technological empowerment, reflecting AI's role in fostering digital innovation and knowledge creation; (2) efficiency improvement, emphasizing enhanced production processes and resource optimization; and (3) information empowerment, which reduces asymmetry and strengthens decision-making through improved data acquisition and analysis. Each of these pathways is discussed in detail below.

(1) Through technological innovation, AI provides numerous transformative possibilities to businesses, which operate like an exceptionally strong toolset that helps enterprises deliver improved digital transformations. The most significant characteristic of this toolbox lies in its ability to process extensive datasets and adapt to multiple-use contexts, thus enabling enterprises to become more influential in practical deployments. NQP develops at an ac-

celerated speed because of this. Businesses benefit from various advantages that AI brings to their digital innovation efforts.

Businesses gain improved operations through AI, which is the core subject of this article. AI develops strong data processing capabilities to predict market changes and consumer preferences, enabling business organizations to understand market developments. Company data pattern analysis enables making reliable business decisions that improve operational efficiency. Through consumer behavior analysis, businesses expose invisible market possibilities for product development.

AI substantially boosts technology advancement through its capability to facilitate knowledge spread. AI enables the creation of new technologies and solutions across multiple industries, which produce unexpected advantages for companies (Huang et al., 2022). Businesses that incorporate AI technology into their research and development will develop intelligent products to enhance their digital innovation abilities (Wang et al., 2023).

AI acts as the essential force to enhance business operations at the conclusion. Intelligent production systems and supply chain management allow businesses to decrease expenses and build stronger market competitiveness (Zhang & Lin, 2024). The created environment provides a favorable setting for additional innovation development. This paper demonstrates that AI serves as an instrument that helps enterprises obtain better digital innovation results through its technical assistance combined with management support and data infrastructure capabilities to advance company productivity using higher-quality approaches.

(2) From the perspective of efficiency empowerment, AI plays a critical role in advancing NQP by enhancing production efficiency, supply chain performance, and resource allocation. AI achieves this through various mechanisms that optimize operations across different domains.

AI's most substantial benefit is its support for intelligent production and resource management (Wu et al., 2024). Integrating industrial robots with automated production brings about automation that enables a highly digitalized and efficient production process. Companies achieve better management of all production process details through this shift, bringing enhanced operational efficiency at every step. AI has acquired predictive functionalities from big data analytics alongside machine learning algorithms for companies to anticipate consumer preferences better, as detailed by Wan et al. (2020). Companies use personalized production techniques to

serve market requirements with better results while improving their manufacturing efficiency.

Moreover, AI facilitates the creation of collaborative ecosystems through technologies like blockchain (W & Qian, 2024). Creating data-sharing and digital twin platforms allows organizations to monitor their supply chains with up-to-date information. The supply chain gains increased stability and enhanced flexibility through this ability to swiftly detect potential problems. Data-sharing enables supply chains to develop cooperative networks that increase their responsiveness and adaptability to achieve greater efficiency in the current fast business pace.

The main argument of this research paper is that supply chains and production efficiency improve because of AI. Artificial intelligence systems allow enterprises to control production operations, which leads to enhanced supply chain operations with increased speed and performance. AI has helped numerous enterprises achieve transformative intelligence that boosted their manufacturing efficiency at a practical level.

(3) From the perspective of information empowerment, AI enables enterprises to improve their ability to collect, integrate, and process both internal and external information. This reduces the risks and costs associated with information asymmetry, thus fostering the development of NQP.

Outside viewers can manage market changes through AI technology, creating transparent market information available to the public. AI uses intelligent digital platforms to analyze extensive market data and customer information, producing important insights through analysis. Businesses achieve better market performance and competitive advantage by accurately understanding market trend changes and customer requirements. By employing intelligent customer relationship management (CRM) systems and data mining technologies, AI delivers personalized services and accurate marketing, which boosts customer satisfaction and loyalty (Manser et al., 2021). AI systems enable businesses to acquire market information more easily, thus reducing considerable financial expenses. After applying AI tools, enterprises become better equipped for market changes because they achieve superior competitive positions. AI facilitates business market entry through its features while maintaining substantial stability against market competition.

Internally, AI supports enterprises in optimizing resource allocation by improving how they collect and analyze internal operational information (Dou et al., 2024). AI can mine vast internal datasets through intelligent data analysis and forecast-

ing, providing valuable decision-making support and business insights. This helps enterprises allocate resources more efficiently, reduce operational costs, and increase production efficiency (Yin & Li, 2022).

In conclusion, AI empowers enterprises to gather and process information more effectively, mitigating information asymmetry in production and operations. This enhances overall business performance and accelerates the growth of NQP.

In conclusion, this paper proposes the following research hypothesis:

H1: AI significantly drives the advancement of NQP in enterprises, serving as a key enabler.

H2: AI can help companies do a better job of digital technology innovation, make supply chains run faster and smoother, and reduce problems in the information transmission process. In this way, companies can gain more advantages in improving product quality and productivity and drive NQP forward.

3. RESEARCH METHODS

The research draws data from A-share listed Chinese companies operating between 2013 and 2022 in Shanghai and Shenzhen stock exchanges to determine how AI affects NQP. The firms' annual reports were retrieved from Sina Finance, and fundamental financial information was obtained from the China Stock Market & Accounting Research Database (CSMAR) and the China Research Data Services Platform (CNRDS).

To ensure data reliability, several filtering steps were implemented. First, firms from the financial and real estate sectors were excluded due to their atypical balance sheet structures. Second, companies with ST or Special Treatment status, indicating sustained losses and potential delisting risks, were also removed. Third, firms with less than one year of listing history or those delisted during the period were excluded. Finally, observations with missing values were dropped, and all continuous variables were winsorized at the 1% level to reduce the influence of outliers. The final balanced panel comprises 12,880 firm-year observations from 2013 to 2022.

Variable Description

(1) The dependent variable – NQP.

Following the framework proposed by Song Jia et al. (2024), this study adopts a two-factor theory of productivity to evaluate enterprise-level NQP. The evaluation focuses on two primary components: labor input and production tools. Labor input is further divided into two subcomponents: (i) active labor, referring to human capital directly involved in production processes, and (ii) labour objects, repre-

sending intermediate inputs or materials processed during production. Production tools are also classified into two categories: (i) hard technologies, such as machinery and physical equipment, and (ii) soft technologies, including digital infrastructure, software systems, and intellectual property assets.

(2) Explanatory variable – AI.

While industrial robot penetration rates are commonly used in existing research to measure corporate AI, they do not provide a comprehensive view of AI technologies within enterprises. Drawing on the measurement approach developed by Yao et al. (2024), this paper collects text data from the annual reports of listed companies. A machine learning-generated AI dictionary is then applied, and the number of AI-related keywords in the annual reports is increased by one. The natural logarithm of this adjusted count is used as the indicator for measuring corporate AI.

(3) Control variables.

Using logarithmic calculations, the study implements several essential control variables during analysis, with the company age measured in the present-day years since its inception. Another variable is the size of the company, which is measured by the company's total asset logarithm; return on equity (roe), calculated as net profit divided by net assets; cash flow ratio (cashflow), determined by the ratio of net operating cash flow to total assets; ownership concentration (top), measured by the proportion of shares held by the largest shareholder; audit opinion (opinion), coded as 1 for unqualified opinions and 0 for others; and the independent director ratio (indep), defined as the proportion of independent directors in the total number of board members.

Model Design

To examine the impact of AI on NQP, the following regression model is constructed by formula (1):

$$NQP_{ct} = a_0 + a_1 AI_{ct} + a_2 Controls_{ct} + year + ind + pro + R_{ct} \quad (1)$$

where:

NQP_{ct} – new quality productivity of firm c in year t ;

AI_{ct} – AI intensity indicator for firm c in year t ; c and t – denote individual firms and time;

$Controls_{ct}$ – vector of control variables for firm c in year t ;

$year$, ind and pro – represent time, industry, and province fixed effects;

R_{ct} – the random error term.

Clustered standard errors are applied to regression coefficients to address heteroscedasticity across industries.

Building on the methodology proposed by Jiang Ting (2022), this study constructs a mediation model to investigate the mechanisms through which AI influences NQP. The model is specified in formula (2):

$$MV_{ct} + \beta_0 + \beta_1 AI_{ct} + \beta_2 Controls_{ct} + year + ind + pro + R_{ct} \quad (2)$$

where:

MV_{ct} – the mediating variable for firm c in year t , representing one of the intermediate mechanisms (i.e., digital innovation, production efficiency, or information empowerment);

AI_{ct} – artificial intelligence intensity;

$Controls_{ct}$ – vector of control variables;

$year$, ind and pro – represent time, industry, and province fixed effects;

R_{ct} – the random error term.

These factors together explain how AI can help improve productivity and improve what is produced. These mediating channels are intended to capture the underlying pathways through which AI adoption enhances NQP. This model framework allows for a comprehensive empirical test of AI's direct and indirect effects on firm-level productivity transformation.

4. EMPIRICAL ANALYSIS

4.1 DESCRIPTIVE STATISTICS AND CORRELATION ANALYSIS

The relevant variable statistics appear in Table 1. Specifically, the range of NQP spans from 1.068 to 13.932, with an average value of 5.230. Listed companies display significant differences in the development of NQP because their minimum NQP value stands much lower than their average. The available data shows that many organizations operating in this sector have ample potential to expand their Non-Quantitative Performance (NQP) systems. The analyzed companies demonstrate minimal use of AI technologies since their AI values are distributed between 0 and 1.415 and average 0.133.

The data in Table 1 demonstrates that the statistical relationship between AI, AI and NQP amounts to 0.254 while maintaining a significant value of 1%. Data indicates that AI positively affects enterprise NQP, thus strengthening the production quality capabilities of the company. The correlations between all control variables and NQP of the corporation confirm the suitable nature of their use in statistical modeling. The statistical relationship between most control variables remains under 0.4, indicating their proper representation for the analysis. The Key vari-

ables demonstrate minimal Vulnerability through VIF values that fall between 1.00 and 1.54. This indicates the absence of Multicollinearity problems.

Descriptive statistics and correlation analysis results in Appendix 1.

The second column presents results from regression analysis with fixed effects control only, and the third column displays explicitly the control variable effects. A complete analysis appears in the fourth column because control variables and fixed effects, including year, industry and province inclusion, exist in this data. All data points to a positive regression coefficient of AI both with and without

the introduction of control variables or fixed effects. Our assumptions proved valid.

To ensure the robustness of the empirical results, several additional tests were conducted using alternative variable specifications, sample modifications, and estimation strategies.

First, the explained variable was replaced. In particular, total factor productivity (TFP) was used as an alternative indicator for NQP, calculated using the Levinsohn-Petrin (LP) method. As shown in Column (1) of Table 1, the application of AI continues to exert a statistically significant and positive impact on enterprise-level productivity, confirming the consistency of the findings.

Table 1. Benchmark regression results

Variable	NQP			
	(1)	(2)	(3)	(4)
AI	1.964 ###(0.373)	1.211 ###(0.296)	1.757 ###(0.373)	1.180 ###(0.280)
asset	—	—	0.206 ###(0.079)	0.063(0.079)
age	—	—	0.377 ###(0.082)	0.184 # (0.107)
lev	—	—	-0.881 ##(0.425)	-0.141(0.349)
roe	—	—	-0.870 ###(0.167)	-0.472 ###(0.139)
cash flow	—	—	2.701###(0.631)	2.356 ###(0.527)
top	—	—	-0.560(0.448)	0.010 (0.405)
opinion	—	—	0.089 (0.173)	0.029(0.158)
indep	—	—	1.406 # (0.779)	1.487 ##(0.687)
Cons	4. 969 ### (0.102)	6.132 ###(0.342)	-0.627(1.605)	3.848 ### (1.440)
N	12 880	12 880	12 880	12 880
Fixed Effects	No Control	Control	No Control	Control
Adj. R ²	0.065	0.250	0.094	0.257

* Figures in parentheses represent industry-clustered standard errors

Note: compiled by authors

Next, the explanatory variable was modified. In line with the approach of Wang and Dong (2020), the industrial robot penetration rate (AI-ROB) was

employed as a proxy for AI. The regression results reported in Column (2) of Table 2 support the stability of the main conclusions.

Table 2. Robustness test results (variable replacement, sample adjustment, PSM regression)

Variable	TFP	NQP				
	(1) Replace the dependent variable	(2) Replace the explanatory variable		(3) Exclude abnormal years	(4) Exclude abnormal cities	(5) PSM regression
AI	0.122#(0.067)			1.319 ### (0.317)	1.098 ### (0.286)	0.922 ### (0.275)
AI-ROB		1.179 ### (0.092)				
AI-MDA			1.248 ### (0.232)			
Cons	-5.645 ###(0.316)	3.847 ### (0.566)	3.438 ##(1.568)	4. 485 ### (1.425)	3.978 ##(1.614)	2.447 (2.033)
N	12 880	12 880	12 880	9016	11 093	5 570
Fixed effects	Control	Control	Control	Control	Control	Control
Adj. R ²	0.726	0.264	0.252	0.250	0.243	0.257

Note: compiled by authors

Fair presentation of corporate development plans, critical business choices, and AI technology updates exist in MD&A (Management Discussion and Analysis) sections found in listed companies' annual reports. This paper focuses on AI-MDA in enterprise AI by recording and calculating the natural logarithm of AI-related keyword occurrences in annual report MD&A sections. However, it adds one to each occurrence for statistical accuracy. Table 3 shows that AI-MDA has a positive relationship which reaches statistical significance at level 1% based on data in column two.

To account for the effects of external shocks and regional heterogeneity, the sample was adjusted in two ways. First, data from 2020 to 2022 were excluded to mitigate potential distortions caused by the COVID-19 pandemic. Second, firms located in the four centrally administered municipalities (Beijing, Shanghai, Tianjin, and Chongqing) and surrounding provinces were removed to control for geographical bias. Results presented in Columns (3) and (4) of Table 3 show that the AI variable remains significantly and positively associated with NQP, demonstrating that the baseline findings are not driven by exceptional years or regional anomalies.

The Propensity Score Matching (PSM) method was applied to address potential sample selection bias. Firms were divided into treatment and control groups based on the presence of AI-related terminology in their annual reports. Nearest neighbor matching without replacement was employed using all control variables as covariates. Balance tests indicate that standardized biases for all covariates fell below the 5% threshold, confirming successful matching. The subsequent regression analysis using the matched sample, presented in Column (5) of Table 3, reveals that the positive effect of AI on NQP remains robust and statistically significant, thereby validating the stability of the baseline regression model.

To further address potential endogeneity concerns, an instrumental variable (IV) approach was implemented using the lagged value of the AI variable as the instrument, following the methodology of Dai Xiang and Wang Ruxue (2023). The estimation results for the two-stage least squares (2SLS) are presented in Table 3.

Table 3. Robustness tests: instrumental variable method and PSM-DID

Variable	2SLS (Two-Stage Least Squares)		NQP	
	(1) First stage AI	(2) Second stage NQP	(3) DID (Difference-in-Differences)	(4) PSM-DID (Propensity Score Matching-Difference-in-Differences)
AI		1.355 ### (0.133)		
Instrumental variable	0.768 ### (0.010)			
treat X post			0.279 ###(0.104)	0.299 ##(0.134)
Constant	-0.228 ### (0.049)	5.055 ### (0.614)	3.019 ##(1,313)	2.776 ##(1.388)
N	11 592	11 592	12 880	10 686
Fixed effects	Control	Control	Control	Control
Adj. R ²	0.685	0.246	0.242	0.223
F-test	132. 900 ###			

Note: compiled by authors

In the first stage, the instrumental variable is significantly correlated with the endogenous regressor, and the Cragg-Donald Wald F-statistic exceeds the conventional threshold of 10, indicating the strength and relevance of the instrument. In the second stage, the coefficient of the AI variable remains significantly positive at the 1% level, which confirms the robustness of Hypothesis 1.

Finally, this paper uses the intelligent transformation of key industries outlined in “Made in China 2025” as a quasi-experiment. The PSM-DID method is employed to address endogeneity concerns within the model. A DID model is then constructed by formula (3):

$$NQP_{ct} = \lambda_0 + \lambda_1 \text{treat} \times \text{post} + \lambda_2 \text{Controls}_{ct} + \text{year} + \text{ind} + \text{pro} + R_{ct} \quad (3)$$

In this model, “treat” indicates whether the company’s industry falls under the ten key sectors identified in “Made in China 2025” (assigned a value of 1 if yes, zero otherwise). Suppose the year is 2015 or later, post=1 (since “Made in China 2025” was issued by the State Council in 2015). Otherwise, it is 0. The sample is divided into treatment and control groups, with all control variables used as covariates. Columns (3) and (4) in Table 4 present the regression results before and after matching. The interaction term “treat×post” coefficient remains significantly positive in both cases, indicating that, even after addressing endogeneity, AI continues to drive the development of NQP in enterprises.

4.2 TECHNOLOGY EMPOWERMENT MECHANISM TEST

Enterprises’ digital technology innovation capabilities improve through AI implementations of adaptive systems combined with intelligent algo-

rithm optimization and smart assistive tools. Continuous innovation of digital technologies allows businesses to decrease information search costs alongside transmission and verification costs while tracking activities, ultimately resulting in NQP development.

The research team determined the number of digital patents filed by listed companies by applying the main patent categories contained in the “Statistical Classification of Digital Economy and Its Core Industries (2021)” from the National Bureau of Statistics. The digital technology innovation capability (Dig) is determined by the natural logarithm of digital patent applications plus one (Huang et al., 2023). The Sobel test results demonstrate a digital technology innovation mediation effect because they produce values below 0.05. Table 4 shows that NQP fueled by AI achieves its results through digital innovation methods in Column 1.

Table 4. Mechanisms test results

Variable	Technology Empowerment	Efficiency Empowerment	Information Empowerment
	(1) Dig	(2) Effi	(3) Asy
AI	0.465 ###(0.077)	0.121 ###(0.036)	-0.053 ###(0.013)
Cons	-5.538 ###(1.171)	6.598 ###(0.264)	3.818 ###(0.202)
N	12 880	12 880	12 880
Fixed Effects	Control	Control	Control
Adj. R ²	0.391	0.353	0.570
Sobel Test	17.320 ###	3.962 ###	7.867 ###

Note: compiled by authors

Every operational element of enterprises now benefits from AI technologies, which transform their business processes. These new technologies digitize each part of the supply chain, creating networked assets and flexible partnership dynamics that help manage resources appropriately. Such technologies dramatically boost the operational effectiveness of supply chain management (Tan Yongsheng, 2024).

This paper investigates corporate supply chain efficiency (Effi) through inventory turnover based on the research by Zhang Qianxiao and Duan Yixue (2023). Column 2 of Table 5 results show that AI has a strongly positive relationship with supply chain efficiency, a vital connecting factor between AI and corporate NQP at the 1% significance level. The Sobel test validated this mediating role by producing a P value below 0.05. The research validates that AI raises supply chain performance, escalating NQP incorporates.

Information Empowerment Mechanism Test

Quickly analysing and collecting enterprise operational data through AI technologies aids information processing capability and internal information symmetry reduction (Shen et al., 2024). The paper discusses how AI technology enhances work efficiency while increasing information transparency for better cooperation between organizations and companies, enabling improved product quality. Through AI, enterprises gain streamlined daily work operations and improve their productivity through stronger external partnerships to achieve better enterprise development quality.

The research adopts the methodology of Yu Wei et al. (2012) to measure information asymmetry (Asy) through the first principal component analysis of the liquidity ratio and illiquidity ratio with reversal indicators. Companies show more information asymmetry when the Asy value becomes elevated.

The information in Table 5 shows that AI effectively decreases asymmetry, which helps enterprises accelerate NQP developments.

4.3 THE IMPACT OF ENTERPRISE CHARACTERISTICS ON AI-ENABLED NQP

State-owned Enterprises maintain an intensely close connection to governmental entities, enabling them to act immediately during policy adjustments. State-owned enterprises, along with government departments, maintain multiple contacts, which enables them to recognize policy changes before mak-

ing prompt adjustments. SOEs benefit from their access to plentiful resources and robust risk-bearing competencies that give them an advantageous market standing. Through an ownership type assessment, the research divides its survey population into two separate groups, which represent state-owned enterprises and non-state-owned enterprises.

Table 5 shows that the two variables in the first columns demonstrate a positive correlation with each other through their high numbers. An analysis shows that SOEs demonstrate a greater coefficient value.

Table 5. Impact of enterprise characteristics on AI empowering NQP

Variable	(1) State-owned enterprises	(2) Non-state-owned enterprises	(3) High labor intensity	(4) Low labor intensity
AI	1.754 ###(0.386)	1.023 ###(0.232)	1.425 ###(0.247)	0.886 ###(0.284)
Cons	7.790 ##(3.129)	4.358 ###(1.460)	2.483 (2.124)	6.466 ###(1.535)
N	3 801	9 079	6 442	6 438
Fixed effects	Control	Control	Control	Control
Adj. R ²	0.285	0.282	0.307	0.252
Coefficient difference P-value	0.007		0.040	

Note: compiled by authors

The Chow test verifies significant statistical significance at the 0.007 level between the coefficient values of the two groups. The research indicates that AI produces dissimilar variations of NQP between Chinese state-owned enterprises and non-state-owned enterprises. The study shows that AI improves NQP in both organizations but produces stronger effects within state-owned enterprises.

Businesses with higher labor costs typically maintain lower automation levels, thus needing additional staff. Introducing smart equipment alongside human capital restructuring helps these businesses reach better operational performance and innovation results. The research findings indicate that AI impacts businesses that use large numbers of human workers to a greater extent. Labor intensity calculations adhered to the methodology introduced by Huang Bo et al. (2023) track the total

employee-to-total fixed asset relation. The sample groups receive their categorization according to the ratio median. Table 6 demonstrates positive values in Columns 3 and 4, which confirm that AI significantly enhances NQP across enterprises regardless of their labor intensity levels. The results from the Chow test demonstrate that AI has a more substantial enabling impact on NQP in enterprises which are labor-intensive than those that are not labor-intensive.

Research by Peng Hongxing and Mao Xinshu (2017) coupled with the “Guidelines for Industry Classification of Listed Companies” (2012 revision) provided by the China Securities Regulatory Commission allows this paper to separate the sample into high-tech industry enterprises and non-high-tech industry enterprises. The evaluation results have been presented in Table 6.

Table 6. Impact of industrial and regional characteristics on AI empowering NQP

Variable	Industry Heterogeneity		Regional Heterogeneity	
	(1) High-Tech Industries	(2) Non-High-Tech Industries	(3) High Fiscal Support	(4) Low Fiscal Support
AI	1.215 ###(0.285)	0.363(0.262)	1.497 ##(0,284)	0.900 ##(0.353)
Cons	1.951 (1.795)	7.176 ####(1.686)	4.153 ##(1.976)	1.738 (2.256)
N	8 496	4 384	6 401	6 479
Fixed Effects	Control	Control	Control	Control
Adj. R ²	0.252		0.271	
	0.320		0.248	
Coefficient Difference P-Value	0.029		0.063	

Note: compiled by authors

AI technology primarily affects NQP through empowering effects within high-tech industry organizations (Table 7 columns 1 and 2).

The research defines two groups of regions based on the median value of fiscal budget expenditure as a percentage of regional GDP to measure support levels. Table 7 displays the results in columns 3 and 4. The study reveals that AI provides more substantial empowering advantages to enterprise NQP in regions with stronger financial government backing. The research outcomes support government investments in infrastructure and digital technology adoption by enterprises, which will boost the advancement of new quality productive forces.

5. CONCLUSION

This paper analyzes the data of listed companies from 2013 to 2022 to explore the effect of AI technology on NQP of enterprises. The following key conclusions are drawn from the analysis:

(1) The development of China's listed companies in terms of new quality and productivity is not the same, and there is a clear gap between different companies. This paper shows that the progress shown by these companies in the process of improving production efficiency and quality level is very different. The overall level of NQP remains relatively low, suggesting that there is significant potential for growth and improvement.

(2) AI plays a crucial role in empowering enterprises, significantly enhancing their NQP.

(3) The mechanism analysis shows that AI boosts NQP in enterprises by improving supply chain efficiency, enhancing digital technology innovation capabilities, and reducing information asymmetry.

(4) The heterogeneity analysis reveals that, at the enterprise characteristics level, AI has a more significant enabling effect on state-owned enterprises and labor-intensive firms. Meanwhile, at the industry and regional levels, AI's impact is stronger in high-tech industries and regions with more substantial fiscal support.

The paper provides the following policy recommendations:

(1) The acceleration of NQP development requires proper guidance and technological support for businesses transitioning into intelligent technologies. An urgent need exists to help businesses through their "inability to transform" and "lack of transformation capacity" barriers because most listed Chinese companies have not yet adopted AI. First, a financial support system should be established, including creating industry-specific development funds or special funds to encourage greater investment in the R&D and application of intelligent technologies. Promoting deep integration between industry players with universities and research institutions is the second crucial strategy. The effective advancement of AI technology development alongside its applications requires enterprise relationships with universities and research institutions, enabling accelerated technological commercialisation development phases. Third, demonstration projects should be expanded. Governments can collaborate with leading enterprises to launch pilot intelligent production projects, using successful examples to motivate other companies to follow suit.

(2) Implementing AI technology should transform corporate production systems and operations to develop new quality productive forces faster. The mechanisms of AI generate new quality productive forces through stronger digital technology innovation, more efficient supply chains, and more trans-

parent information systems. Businesses must utilize AI technology to transform their business models to achieve NQP growth. First, companies should strengthen their digital technology innovation capabilities through AI by pursuing active R&D initiatives. This includes exploring new digital technology applications, such as developing advanced software, hardware, algorithms, and platforms to meet market demands and improve competitive edge. AI and data analytics allow businesses to boost supply chain efficiency through their implementation. Businesses using AI have the ability to achieve precise market demand forecasts and complete supply chain transparency, as well as effective management. Supply chain optimization through AI brings better efficiency to different supply chain components, such as inventory control, logistics path planning, and delivery strategies alongside supplier management, generating new quality productive forces. Businesses must use digital platforms to develop collaborative innovation networks that help share data and resources while combating information gaps. Lastly, firms must integrate AI into their development strategies, enhancing internal management systems and organizational resilience. By doing so, companies can foster business innovation and sustain long-term growth.

(3) The government needs to enhance financial backing alongside making new quality productive forces their core development priority. The government should create innovation vouchers and funding programs to motivate organizations toward increased research spending, which would drive enterprise adoption of new technology methods, leading to the natural development of industry innovation capabilities. All eligible high-tech enterprises receive special tax benefits that lower their innovation expenses to drive the development of modern quality productive forces. The government should establish science and technology parks and provide support through venue rental subsidies as well as equipment facility and technology service subsidies to develop new enterprise quality productive forces.

LIMITATIONS AND PROSPECTS

Additional research in this area should assess the impact of artificial intelligence (AI) on new quality productive forces within specific industries, including manufacturing and services as well as high-pollution industries. Artificial intelligence warrants further exploration through multiple angles because it needs to be evaluated in terms of reasonable resource distribution and improved resource organization schemes.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and theory: XL; research design: XL and GA; data collection: XL and JJ; analysis and interpretation: XL; writing draft preparation: XL and JJ; supervision: GA; correction of article: XL, GA and JJ; proofread and final approval of article: XL, GA and JJ. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

REFERENCES

- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351. <https://doi.org/10.2307/2951599>
- Chai, Z., Zhang, P., & Han, X. (2024). Can industrial intelligence become a new driver for industrial structure upgrading? *Science & Technology Progress and Policy*. Advance online publication. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1224.G3.20240116.1138.002.html>
- Chen, Y., Lin, C., & Chen, X. (2019). Artificial intelligence, aging population, and economic growth. *Economic Research Journal*, 54(7), 47-63.
- Dai, X., & Wang, R. (2023). The impact of population aging on global value chain upgrading under artificial intelligence conditions. *Business Management Journal*, 45(3), 28-43. <https://doi.org/10.19616/j.cnki.bmj.2023.03.002>
- Dou, R., Zhuang, G., Liu, X., Hou, Y., & Sun, J. (2024). Potential of AI for service performance of manufacturers: Analytical and empirical insights. *Advanced Engineering Informatics*, 60(1), 102383. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2024.102383>
- Feng, W. (2024). Artificial intelligence and corporate financial asset allocation: Empirical evidence from China's national AI innovation application pilot zones. *Contemporary Finance & Economics*, 45(4), 141-152. <https://doi.org/10.13676/j.cnki.cn36-1030/f.20240219.001>
- Huang, B., Li, H., & Liu, J. (2023). Digital technology innovation and high-quality development of Chinese enterprises: Evidence from corporate digital patents. *Economic Research Journal*, 58(3), 97-115.
- Huang, D., Wang, L., Zhou, C., et al. (2022). How does AI innovation in manufacturing enterprises empower high-quality development? Evidence from Chinese listed companies. *Science & Technology Progress and Policy*, 39(8), 110-120.
- Jiang, T. (2022). Mediating and moderating effects in empirical causal inference research. *China Industrial Economics*, 40(5), 100-120. <https://doi.org/10.19581/j.cnki.ciejjournal.2022.05.005>
- Jiang, Y., & Qiao, Z. (2024). New quality productivity: Logic, connotation and pathways. *Social Sciences Academic Research*, 46(1), 10-18, 211.

- Li, G., & Branstetter, L. G. (2024). Does “Made in China 2025” work for China? Evidence from Chinese listed firms. *Research Policy*, 53(6), 105009. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2024.105009>
- Manser Payne, E. H., Dahl, A. J., & Peltier, J. (2021). Digital servitization value co-creation framework for AI services: A research agenda for digital transformation in financial service ecosystems. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 15(2), 200-222. <https://doi.org/10.1108/JRIM-12-2020-0252>
- Peng, H., & Mao, X. (2017). Government innovation subsidies, corporate executive background, and R&D investment: Empirical evidence from China’s high-tech industry. *Finance & Trade Economics*, 38(3), 147-161.
- Ren, B., & Dou, Y. (2024). New quality productive forces: Literature review and research prospects. *Review of Economy and Management*, 40(3), 5-16. <https://doi.org/10.13962/j.cnki.37-1486/f.2024.03.001>
- Shen, K., Qiao, G., & Lin, J. (2024). Intelligent manufacturing policy and high-quality development of Chinese enterprises. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 41(2), 5-25. <https://doi.org/10.13653/j.cnki.jqte.20231214.008>
- Song, J., Zhang, J., & Pan, Y. (2024). The impact of ESG development on enterprise new quality productive forces: Empirical evidence from China’s A-share listed companies. *Contemporary Economic Management*, 46(6), 1-11. <https://doi.org/10.13253/j.cnki.ddjgl.2024.06.001>
- Tan, Y. (2024). Research on digital empowerment boosting the construction of modern industrial systems. *Macroeconomics*, 46(1), 75-86. <https://doi.org/10.16304/j.cnki.11-3952/f.2024.01.001>
- Wan, J., Li, X., Dai, H. N., Kusiak, A., Martínez-García, M., & Li, D. (2020). Artificial-intelligence-driven customized manufacturing factory: Key technologies, applications, and challenges. *Proceedings of the IEEE*, 109(4), 377-398. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2020.3034808>
- Wang, L., Xiao, Q., & Deng, F. (2023). The impact of artificial intelligence on innovation in China’s manufacturing industry: Evidence from industrial robot applications. *Collected Essays on Finance and Economics*, 39(9), 14-24. <https://doi.org/10.13762/j.cnki.cjlc.20230227.001>
- Wang, Y., & Dong, W. (2020). How the rise of robots affects China’s labor market: Evidence from manufacturing listed companies. *Economic Research Journal*, 55(10), 159-175.
- Wu, Q., & Chen, Q. (2024). Research on the formation logic and transition path of new quality productive forces based on intelligent manufacturing. *Contemporary Finance & Economics*, 45(9), 3-12. <https://doi.org/10.13676/j.cnki.cn36-1030/f.20240730.001>
- Wu, X., Su, J., Yang, D., & Zhang, Y. (2024). Research on the organizational inertia construction mechanism of digital transformation enterprises under the realization of digital technology affordance. *Science Research Management*, 45(5), 34-42. <https://doi.org/10.19571/j.cnki.1000-2995.2024.05.004>
- Xin, D., & Qiu, Y. (2023). The impact of artificial intelligence on import expansion: Evidence from Chinese micro-enterprises. *World Economy Studies*, 39(11), 11-25, 135. <https://doi.org/10.13516/j.cnki.wes.2023.11.002>
- Yao, J., Zhang, K., Guo, L., et al. (2024). How artificial intelligence enhances enterprise productivity: From the perspective of labor skill structure adjustment. *Management World*, 40(2), 101-116, 133. <https://doi.org/10.19744/j.cnki.11-1235/f.2024.0018>
- Yin, H., & Li, C. (2022). Does intelligent manufacturing empower enterprise innovation? A quasi-natural experiment based on China’s intelligent manufacturing pilot projects. *Journal of Financial Research*, 65(10), 98-116.
- Yu, W., Wang, S., & Jin, X. (2012). Political connections and financing constraints: Information effect and resource effect. *Economic Research Journal*, 47(9), 125-139.
- Zhang, Q., & Duan, Y. (2023). Digital empowerment, industrial chain integration, and total factor productivity. *Business Management Journal*, 45(4), 5-21. <https://doi.org/10.19616/j.cnki.bmj.2023.04.001>
- Zhang, X., & Xiao, L. (2024). Digital transformation empowers the emergence of new quality productivity: Logical framework, existing problems, and optimization strategies. *Academics*, 39(1), 73-85.
- Zhao, R., & Gao, M. (2024). How does industrial intelligence affect labor skill structure? *Finance & Economics*, 68(2), 107-118.
- Zhou, W., & Xu, L. (2024). Revisiting new quality productivity: Cognitive misconceptions, formation conditions, and realization pathways. *Reform*, 41(3), 26-37.

Information about the authors

Xin Li – PhD candidate, al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, email: lsxzbd@126.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-1046-1468>

Jun Jiang – DBA, al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, email: jjiang8050@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-1068-5485>

***Gulnaz Alibekova** – PhD, Leading Researcher, Institute of Economics CS MSHE RK, Almaty, Kazakhstan, email: galibekova77@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3498-7926>

Авторлар туралы мәліметтер

Син Л. – PhD докторант, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, email: lsxzbd@126.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-1046-1468>

Цзюнь Ц. – іскерлік әкімшілендіру докторы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, email: jjiang8050@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-1068-5485>

***Алибекова Г.** – PhD, жетекші ғылыми қызметкер, ҚР ҒЖБМ ҒК Экономика институты, Алматы, Қазақстан, email: galibekova77@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3498-7926>

Сведения об авторах

Син Л. – PhD докторант, Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, email: lsxzbd@126.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-1046-1468>

Цзюнь Ц. – доктор делового администрирования, Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, email: jjiang8050@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-1068-5485>

***Алибекова Г.** – PhD, ведущий научный сотрудник, Институт экономики КН МНВО РК, email: galibekova77@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3498-7926>

Descriptive statistics and correlation analysis

Variable	Sample Size	Mean	Standard Deviation	Min	Max	NQP	AI	asset	age	lev	roe	cash flow	top	opinion	indep
NQP	12 880	5.230	2.292	1.068	13.932	1									
AI	12 880	0.133	0.297	0.000	1.415	0.254###	1								
asset	12 880	22.182	1.101	19.940	25.387	0.126###	0.101###	1							
age	12 880	2.368	0.566	1.099	3.332	0.136###	0.085###	0.427###	1						
lev	12 880	0.412	0.200	0.054	0.913	-0.010	-0.023###	0.414###	0.327###	1					
roe	12 880	0.044	0.158	-0.802	0.426	-0.025###	-0.056###	0.146###	-0.050###	-0.238###	1				
cash flow	12 880	0.046	0.065	-0.154	0.237	0.072###	-0.045##	0.119###	0.039###	-0.155###	0.308###	1			
top	12 880	0.305	0.138	0.078	0.688	-0.059###	-0.151###	0.123###	-0.033###	0.008	0.143###	0.104##	1		
opinion	12 880	0.959	0.198	0.000	1.000	0.009	-0.006	0.075###	-0.062###	-0.166###	0.272###	0.095###	0.085###	1	
indep	12 880	0.377	0.056	0.333	0.600	0.045###	0.061###	-0.029###	-0.016###	-0.007	-0.031###	0.011	0.007	-0.006	1

Note: #, ##, and ### indicate significance at the 10%, 5%, and 1% levels, respectively. The same applies below. compiled by author

Research paper / Оригинальная статья

<https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-21-36>

MPHTI 06.39.31

JEL: Q13, Q16, M31



A Study on Economic Benefits and Transformation Paths of Precision Marketing in Sino-Kazakh Agriculture

Li Yilin^{a*}, Wenlan Wang^b

^aSanming Medical and Polytechnic Vocational College, Sanming, PR China; ^bFujian Agricultural and Forestry University, Fujian, PR China

For citation: Yilin, L. & Wang, W. (2025). A Study on Economic Benefits and Transformation Paths of Precision Marketing in Sino-Kazakh Agriculture. *Economy: strategy and practice*, 20(2), 21-36, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-21-36>

ABSTRACT

Modern agricultural production needs to increase efficiency and sustainability against the background of digitalization and environmental challenges. The purpose of this study is to analyze the impact of precision marketing on the economic performance and sustainable development of agro-industrial enterprises using the example of China, as well as to assess the applicability of the Chinese experience to the agricultural sector in Kazakhstan. The methods used are econometric analysis of panel data and cross-country comparative research. Based on the panel data of ten representative listed agribusinesses in China from 2014 to 2023, the empirical study uses regression analysis and fixed effects model. The results show that the input of selling expenses is significantly positively correlated with the growth of operating revenues, with a marginal benefit as high as 1:17.04, highlighting the central role of precision marketing in resource allocation. At the same time, the strategy significantly impacts the economic efficiency and sustainable development of agribusinesses through reducing resource wastage. The coefficient of determination was $R^2 = 0.735$, which indicates a high explanatory power of the model, and each increase in marketing costs of 100 million yuan was accompanied by an average increase in revenue of 5.165 billion yuan, which indicates a high marginal return (17 times higher than the underlying investment). Special emphasis is placed on the potential of Sino-Kazakh cooperation in the application of precision agriculture technologies such as smart irrigation and drone inspection.

KEYWORDS: Agricultural Market, Marketing, Marketing Strategy, Economy, Economic Efficiency, Digitalization, Sustainable Development, China

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare that there is no conflict of interest

FINANCIAL SUPPORT: the study was not sponsored (own resources)

Article history:

Received 11 March 2025

Accepted 11 June 2025

Published 30 June 2025

* **Corresponding author:** Yilin L. – Researcher, Sanming Medical and Polytechnic Vocational College, Sanming, PR China, email: lil85791595@gmail.com

Исследование экономических выгод и путей трансформации прецизионного маркетинга в сельском хозяйстве Китая и Казахстана

Илинь Л.И.^{a*}, Венлан В.^b

^aСаньминский медицинский и политехнический профессиональный колледж, Саньмин, Китай; ^bФуцзяньский сельскохозяйственный и лесной университет, Фуцзянь, Китай

Для цитирования: Илинь Л.И., Венлан В. (2025). Исследование экономических выгод и путей трансформации прецизионного маркетинга в сельском хозяйстве Китая и Казахстана. Экономика: стратегия и практика, 20(2), 21-36, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-21-36>

АННОТАЦИЯ

Современное аграрное производство сталкивается с необходимостью повышения эффективности и устойчивости на фоне цифровизации и экологических вызовов. Целью настоящего исследования является анализ влияния прецизионного маркетинга на экономическую результативность и устойчивое развитие агропромышленных предприятий на примере Китая, а также оценка применимости китайского опыта к аграрному сектору Казахстана. В качестве методов применены эконометрический анализ панельных данных и межстрановое сравнительное исследование. На основе панельных данных десяти ведущих публичных агропредприятий Китая за период 2014–2023 гг. проведён эмпирический анализ с использованием регрессионной модели с фиксированными эффектами. Результаты показывают, что инвестиции в сбыт существенно положительно коррелируют с ростом операционной выручки, предельная отдача достигает соотношения 1:17,04, что подчёркивает ключевую роль прецизионного маркетинга в эффективном распределении ресурсов. Кроме того, данная стратегия существенно влияет не только на экономическую эффективность, но и на устойчивое развитие агробизнеса за счёт снижения потерь ресурсов. Коэффициент детерминации составил $R^2 = 0.735$, что указывает на высокую объяснительную силу модели, а каждое увеличение маркетинговых затрат на 100 млн юаней сопровождалось средним ростом выручки на 5,165 млрд юаней, что свидетельствует о высокой маржинальной отдаче (в 17 раз выше базовых инвестиций). Особое внимание уделено перспективам китайско-казахстанского сотрудничества в области применения технологий точного земледелия, таких как интеллектуальное орошение и дрон-мониторинг.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сельскохозяйственный рынок, маркетинг, маркетинговая стратегия, экономика, экономическая эффективность, цифровизация, устойчивое развитие, Китай

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

История статьи:

Получено 11 марта 2025

Принято 11 июня 2025

Опубликовано 30 июня 2025

*** Корреспондирующий автор:** Илинь Л.И. — научный сотрудник, Саньминский медицинский и политехнический профессиональный колледж, Саньмин, Китай, email: lil85791595@gmail.com

INTRODUCTION

As a basic industry of the national economy, the modernization and transformation of agriculture is of great significance in guaranteeing food security, promoting rural development and achieving sustainable economic growth. Against the backdrop of accelerating global digitalization and sustainable development agenda, how agricultural enterprises can enhance economic benefits and social value through precision marketing strategies has become the focus of agricultural policymakers and business managers in various countries. China, as a largely agricultural country, has accumulated rich experience in precision marketing through policy guidance, technological innovation and market mechanism innovation in recent years, which provides a model that can be utilized for the efficient operation and sustainable development of agricultural enterprises. Kazakhstan's agricultural sector is crucial to its economic stability and export earnings as a country rich in agricultural resources. However, it is currently facing systemic challenges such as rural labor exodus, insufficient technology application, and inefficient supply chain, which seriously constrain the process of agricultural modernization. Despite Kazakhstan's vast arable land and favorable natural conditions, the market competitiveness of agribusinesses is still limited by the inefficiencies of traditional marketing models. Data shows that the proportion of the rural population in Kazakhstan will decline by 7.3% between 2013 and 2024, and the ageing and skills shortage of the agricultural labor force highlights the problem, which urgently requires innovative models to attract young talents and improve production efficiency. In this context, precision marketing can optimise resource allocation, reduce production waste and enhance market responsiveness through data-driven decision-making, thus injecting new momentum into the sustainable development of Kazakhstan's agriculture.

Using the successful practice of precision marketing in Chinese agribusinesses as a case study, this study explores its dual role in enhancing economic efficiency (e.g., the marginal benefit of sales expenses up to 17.04 times) and promoting the realization of environmental, social, and governance (ESG) objectives. Based on the empirical analysis of 10 listed Chinese agribusinesses from 2014 to 2023, this paper reveals the virtuous cycle of "precision inputs - efficiency improvement - sustainable development" formed by precision marketing through technological empowerment (e.g., big data analytics, blockchain traceability) and policy synergies (e.g., Digital Agricultural Rural Development Plan). Fur-

ther, taking into account the actual needs of Kazakhstan's agricultural development, the study proposes a localized precision marketing path: in the short term, reduce the threshold of SMEs' transformation through lightweight digital tools (e.g., e-commerce platforms, mobile payments); in the long term, build a synergistic system of education, policy and technology to cultivate new vocational farmers and improve the digital infrastructure. A synergistic "education, policy and technology" system will be built in the long term to nurture new professional farmers and improve digital infrastructure.

The innovation of this paper is that it is the first time to systematically combine China's precision marketing experience with Kazakhstan's agricultural transformation needs, quantitatively analyze the economic benefits of marketing inputs, and propose a phased implementation plan. The study provides an actionable strategic framework for Kazakhstan's agribusiness and a cross-regional reference for countries with similar resource endowments to explore the path of agricultural modernization. In the future, the in-depth collaboration between China and Kazakhstan in technical cooperation, policy dialogue and talent cultivation is expected to become an important engine for sustainable agricultural development in the Eurasian region.

This paper combines literature research and quantitative analysis to refine the intrinsic connection between precision marketing and sustainable development by combining the digital practices of typical enterprises. The results show that precision marketing in agribusiness has been upgraded from a mere marketing tool to an essential part of ESG strategy. Precision marketing in agribusiness can enhance corporate income and promote agribusiness transformation.

LITERATURE REVIEW

Precision marketing strategies for Chinese agribusinesses utilize advanced data analytics, digital platforms, and innovative models to expand market reach and consumer engagement. These strategies are critical to adapting to China's fast-growing agricultural market, which is characterized by increasing consumer demand for quality and transparency. Integrating big data, personalized recommendations, and direct marketing models is at the core of these strategies, enabling companies to target and meet consumer needs effectively.

Under the background of the digital economy, traditional marketing theories have realized innovative development in agriculture. 4P marketing theory has formed a precise product development

system based on consumer profiles through digital transformation (Chen & Gong, 2018), significantly reducing the stagnation rate of agricultural product e-commerce (Xiao & Xinfei, 2022). The application of dynamic pricing algorithms (Liu, 2018) and blockchain traceability technology (Zhang et al., 2024) has pushed up the efficiency of agricultural product distribution by 40-60% (Deng, 2024).

Under the background of the digital economy, traditional marketing theories have undergone innovative development in agriculture. The 4P marketing theory has evolved into a precise product development system based on consumer profiling through digital transformation, significantly reducing the stagnation rate of agricultural product e-commerce (Chen & Gong, 2018; Xiao & Xinfei, 2022). Applying dynamic pricing algorithms and blockchain traceability technology has increased the efficiency of agricultural product distribution by 40-60% (Liu, 2018; Zhang et al., 2024; Deng, 2024).

The 4C theory demonstrates renewed value in agricultural practice. Demand analysis based on the Sustainable Development Goals and the construction of digital platforms has significantly enhanced the responsiveness of agricultural supply chains (Guo & Guo, 2024; Zhu, 2021). Studies indicate that digital marketing can increase the conversion rate of small and medium-sized agribusinesses by 35%, though challenges such as the digital divide persist (Qin & Li, 2023).

The ESG framework offers a novel perspective on agricultural marketing. Precision agriculture technologies have led to a 20% reduction in carbon emissions while optimising benefit distribution contributes to improved regional equilibrium (Zhan et al., 2025; Zhu & Zheng, 2024). Furthermore, research confirms that green intellectual capital plays a key mediating role in sustainable development pathways (Zhang et al., 2024). Recent studies suggest a growing trend toward theoretical integration. The integrated “4P × 4C × ESG” model illustrates that digital technologies can enhance productivity by 19%, although 67% of agribusinesses continue to experience data silo issues (Ren & Liu, 2018; Hong, 2024).

Open up online platform sales, the development of live broadcasting and other new modes. Purchasing from the source, reducing intermediaries, supplying consumers with the best quality agricultural products, and cooperating with farmers in direct purchasing also guarantee farmers' income and help them enrich themselves. The “Farmer-Supermarket Direct Purchase” model connects small farmers directly with retailers, ensuring a stable market for agricultural products. This model not only reduces the

cost but also ensures quality, avoids a lot of fresh fruits and other fresh products missing the best-selling period because of middlemen changing hands, and improves quality control and food safety standards (Hu & Gale, 2016).

On the other hand, online sales have become very developed and live streaming has become a powerful tool for marketing agricultural products, which allows companies to interact directly with consumers and display products in real-time or through immersive live streaming, which will enable consumers to self-select their products as if they were in the farmland. This approach enhances customer interaction and trust, increasing sales and brand loyalty (Shi et al., 2022). E-commerce platforms use clustering techniques to classify customers and optimize marketing efforts. Enhanced K-means algorithms can improve customer segmentation to capture trends in agricultural production and reduce “low grain prices”, leading to more precise targeting and more effective marketing strategies (Shi et al., 2022).

Data-driven marketing with insights into consumer needs. The significance of precision marketing is that it can capture consumer needs while avoiding crop data. Data-driven precision marketing strategies include comprehensive analysis of consumer data to tailor marketing efforts. This includes personalized recommendations and targeted advertisements to improve marketing effectiveness and customer satisfaction significantly (Hong, 2024). Spatio-temporal data clustering and neural networks are used to further refine marketing strategies by predicting consumer behavior and preferences, thereby improving the precision of marketing campaigns (Liu, 2018). China's government-supported digital supply chain program facilitates information sharing between production, supply, and marketing channels (Zhu, 2021). This integration has improved the quality of life by aligning production with market needs and consumer preferences. As people improve their quality and standard of living, agricultural products are no longer as simple as a solution to the problem of food and clothing but also a representation of a healthy and high-quality life (Deng, 2024).

Of course, there are currently some problems with precision marketing, which has significant advantages but also faces challenges, such as data privacy issues and the need for continued technological adaptation. Ensuring data security and compliance with legal standards is critical to the sustainability of precision marketing (Hong, 2024). In addition, technological change is rapid, and agribusinesses must remain flexible and innovative in their market-

ing approaches to remain competitive in the marketplace. Overall, the direction and approach of precision marketing are important for the sustainability of agribusiness.

The sustainable development of agribusiness in China is a multifaceted endeavour that involves improving production efficiency, promoting environmental sustainability and ensuring economic viability. Various factors, including autonomous innovation, government policies and the integration of green technologies, drive this development. The transition to sustainable practices was critical to meeting environmental challenges and ensuring food security in China.

On the one hand, autonomous innovation plays a key role in the sustainable growth of agribusinesses, showing an “inverted U-shaped” effect on growth. Optimal R&D investment is crucial, with a threshold of 77.85% of operating revenue to maximize growth (Li et al., 2024). Government subsidies and digital transformation are important external and internal factors that can enhance the positive impact of innovation. However, the effect varies depending on the firm’s development stage (Li et al., 2024). On the other hand, there are apparent regional differences in sustainable agricultural development, with eastern and central regions generally outperforming western regions. However, the western region shows the highest growth rate (Zhu & Zheng, 2024). Coordination between the agricultural economy and ecology is improving, and regional differences are narrowing. Major obstacles include land efficiency and ecological conservation measures (Zhan et al., 2025).

On the one hand, agribusinesses are actively developing Ecological Low Carbon Agriculture (ELA), critical for reducing carbon emissions and improving sustainability. This involves improving agricultural production systems and promoting carbon sequestration technologies (Guo & Guo, 2024). Green Entrepreneurial Orientation (GEO) and Sustainable Business Model Innovation (SBMI) are essential for improving the sustainable performance of agribusiness, of which Green Intellectual Capital (GIC) is a key agent. On the other hand, agribusiness sustainability is also supported by social support and financial inflows. Agricultural credit significantly contributes to green technological innovation, which increases agricultural green total factor productivity (Zhang et al., 2024). The inflow of industrial and commercial capital promotes sustainable agricultural development by optimising production conditions and improving the rural environment and has positive spillover effects on surrounding areas (Yang & Wang, 2025).

While progress is being made in the sustainable development of agribusiness in China, challenges remain, such as regional imbalances and the need for more effective low-carbon agricultural development pathways. Addressing these issues requires an integrated approach that combines technological innovation, policy support and regional cooperation to ensure the long-term sustainability and resilience of the agricultural sector.

Kazakhstan’s agricultural sector is characterised by strengths and challenges, fully reflecting its importance in its economy and food security. The sector benefited from abundant natural resources and favorable climatic conditions, but also faced challenges such as underinvestment, technological backwardness and dependence on certain food imports. The government is actively addressing these issues through various policies and programs to enhance agricultural productivity and sustainable development. The following sections provide an in-depth look at the current status and challenges of agriculture in Kazakhstan. Kazakhstan ranks 32nd in the Global Food Security Index (GFSI), indicating a moderate level of food security with sufficient natural resources to support the agri-food sector (Kazhieva et al., 2020; Malyarenko & Kushebina, 2022; Suieubayeva et al., 2022). Since independence, the country has undergone significant structural changes, transitioning from a state-owned to a private economy and establishing a market economy framework (Pyagay et al., 2022). Livestock farming is an essential part of agriculture, accounting for 47.5% of total agriculture, thanks to abundant pastures and favorable natural conditions (Tekenov et al., 2017).

However, with the development of big data, Kazakhstan’s agriculture faces some challenges. Economic accessibility of food products is still low, with more than 50% of consumer spending on food products (Kazhieva et al., 2020). The sector highly depends on imported beef, pork, poultry, and other products, highlighting the need to implement an import substitution policy. Insufficient investment in agricultural technology and climate change poses a significant threat, exacerbating water scarcity and land degradation (Zhanaltay, 2023; Tokbergenova et al., 2018). Inefficient logistics systems and a lack of integration of digital tools hinder productivity (Temirbekova et al., 2021; Bakpayeva et al., 2024). Currently, the government has implemented policies to strengthen agricultural capacity, focusing on enhancing competitiveness and reducing import dependence. The socio-economic risks of rural migration are of great importance (Toguzova et al., 2023). As a result of the increased migration flows of the rural population and the decline in living stan-

dards, the authors attribute the decrease in the level of self-sufficiency of rural households in their own products to the main socio-economic risks of rural migration (Gaysina et al., 2023). Recommendations include strengthening agricultural cooperation, upgrading the technological base, and providing state support through subsidies and financial assistance. Emphasis is placed on digitalization and logistics optimisation to enhance competitiveness and resilience (Bakpayeva et al., 2024). Kazakhstan's agricultural sector faces many development challenges that require comprehensive policy interventions. Digital transformation, investment in technology, and import substitution are key to enhancing the sustainability and competitiveness of the sector. In addition, addressing environmental issues and improving logistics will be crucial for the long-term growth and resilience of the sector.

METHODOLOGY

This paper takes the background of sustainable development of Chinese agricultural enterprises, systematically discusses the importance of China's leading agricultural enterprises under the strategy of precision marketing for the economic development of agricultural enterprises, and how to utilize precision marketing to break the drawbacks of traditional agricultural enterprises such as environmental damage, product waste backlog and other issues. Analyse the current situation of the sustainable development of China's farming enterprises.

The paper begins by analysing the current state of sustainable development in Chinese agriculture. It then evaluates the impact of precision marketing measures on enterprise-level economic performance and their contribution to long-term sustainability. To empirically assess the effectiveness of these strategies, the study employs SPSS statistical analysis tools, specifically conducting regression analysis on firm-level data.

A panel dataset consisting of ten leading Chinese agribusinesses is used, with annual data spanning the period from 2014 to 2023. Such a time frame provides sufficient completeness of observations, allowing us to reflect on the dynamics of internal changes and economic influences. The use of a panel data structure, which includes both temporal and inter-company measurement, is driven by the desire to consider each company's characteristics and ensure control over the influence of factors that change over time.

This provides a cross-sectional (ten firms) and a time-series (ten years) dimension, enabling robust econometric analysis. The data cross-section dimen-

sion is a sample of ten firms, and the time dimension is ten years of continuous observation. Dependent variables: operating income (revenue, in billions of USD); net sales margin (sales – expenses, in billions of USD). Control variables: individual firm effects, time-specific effects.

The original regression model used the following formula (1):

$$Revenue_{it} = \beta_0 + \beta_1 Sales Expense_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

where:

$Revenue_{it}$ – the operating income of firm i in year t (in billions of dollars);

$Sales Expense_{it}$ – the selling expenses of firm i in year t (billions of dollars);

β_0 – the intercept term (base revenue level);

β_1 – the marginal effect of selling expenses (revenue growth per billion dollars invested);

ε_{it} – the random error term.

The regression model built as part of the study considers the individual characteristics of each company and the time effects, which minimizes the bias associated with missing variables. The analysis is carried out in the SPSS environment, which provides a comprehensive check of the significance of the model, the reliability of the coefficients, the degree of autocorrelation of the residuals and multicollinearity. The mathematical expression of the model assumes the presence of a free term reflecting the basic income level in the absence of marketing costs, as well as a coefficient interpreted as a marginal effect from the growth of investments in sales activity.

This methodology is chosen due to its ability to quantify the impact of marketing strategies on financial results in the agricultural sector, which is especially important in the context of the growing dependence of agriculture on digital tools and demand management mechanisms. In addition, this approach allows us to identify statistically significant dependencies and conclude the potential effectiveness of using similar strategies in other countries, particularly Kazakhstan, which is considered a key beneficiary of experience transfer.

RESULTS AND DISCUSSION

To assess the impact of marketing expenses on the economic performance of agricultural enterprises, a linear regression model was built, implemented in the SPSS environment based on the collected panel data. The purpose of the analysis is to identify the degree of dependence of operating revenue on

the volume of sales and promotion costs. The results of the evaluation of the model parameters are presented below, reflected in the summary table, which includes the coefficients of determination, the stan-

dard error of the model and the autocorrelation index of the residuals. These values allow us to judge the reliability of the model and its explanatory power.

The results of the linear regression analysis using SPSS are presented in Table 1.

Table 1. Model summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin Watson
1	0.857 ^a	0.735	0.732	149.624963	0.420

a. predictors:(Constant), Sales-Expense

b. Dependent variable: Revenue

Note: compiled by authors

The regression model reveals a strong linear association between selling expenses and operating income. There is a high positive correlation between the two variables, with selling expenses accounting for approximately 73.5% of the variation in operating income. The model maintains strong explanatory power even after adjusting for the number of

predictors. However, the Durbin-Watson statistic is notably low, suggesting the presence of positive autocorrelation in the residuals.

The results of the ANOVA test indicate that the regression model is statistically significant overall (see Table 2).

Table 2. ANOVA summary^a

Model	Type	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6089244.516	1	6089244.516	271.991	<0.001 ^b
	Residual	2193987.705	98	22387.630	-	-
	Total	8283232.221	99	-	-	-

a. Dependent variable: Revenue

b. Predictors: (Constant), Sales-Expense

Note: compiled by authors

The F-statistic = 271.991 and the p-value < 0.001, meaning that the model significantly predicts the dependent variable (operating income) and that selling expenses have a statistically significant impact. This analysis allows us to determine how statistically significant the regression equation is and whether it explains the variations of the dependent variable better than the model without predictors. The value of the F-criterion and the corresponding

significance level (p-value) indicates that the impact of marketing expenses on operating revenue is not random, and the model as a whole has a high predictive value.

Further, for a more detailed understanding of the impact of marketing expenses on the operating revenue of agricultural enterprises, estimates of regression coefficients are presented in Table 3.

Table 3. Regression coefficient^a

Model	Unstan- dardized B	Coffi- cients Std.	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	95.0% Con- fidence Low- er Bound	Interval for B Upper Bound	Collin- earity Toler- ance	VIF
1 (constant)	-65.149	18.856	-	-3.455	<0.001	-102.567	-27.731		
Sales-Ex- pense
.	51.651	3.132	0.857	16.492	<0.001	45.436	57.866	1.000	1.000

a. Dependent variable: Revenue

Note: compiled by authors

The table contains weighted (non-standardized) coefficients that reflect the absolute change in the dependent variable when the predictor changes and standardised coefficients (Beta) that compare the contribution of various factors. The constant term of the model is -65.149 with a significance level of $p < 0.001$, which indicates that with zero marketing expenses, operating revenue has a negative value on average. This indicates the presence of significant fixed costs and the structural dependence of the agricultural business on external sales channels. The coefficient for the variable “marketing expenses” is 51.651, which means that with an increase in sales

costs of 1 billion yuan, operating revenue increases by an average of 51.651 billion yuan. There is also a high level of statistical significance of this indicator ($p < 0.001$), and the confidence interval ranges from 45.436 to 57.866, which confirms the stability of the estimate. The indicators of tolerance (1.000) and VIF (1.000) indicate the absence of multicollinearity in the model.

Residual analysis was performed to verify the correctness of the model specification and compliance with the prerequisites of linear regression, the results of which are presented in Table 4.

Table 4. Residuals statistics

Indicator	Minimum	Maximum	Mean	Std.Deviation	N
Predicted	-64.5295944	871.544189	124.083583	248.007097	100
Residual	-403.131134	591.943176	0.00000000	148.867364	100
Std. Predicted Value	-0.761	3.014	0.000	1.000	100
Std. Residual	-2.694	3.956	0.000	0.995	100

Note: compiled by authors

The standard deviation of the residuals is 148.87, which indicates a moderate variation in the actual values around the regression line. The minimum value of the remainder was -403.13, and the maximum was 591.94, which indicates the presence of observations with deviations in both directions. However, none of the values of the standardised residues exceeds the permissible limit of ± 4 (the highest value is ± 3.96). This confirms the absence of outliers and anomalies that can distort the regression analysis. The standardised predicted values range from -0.761 to 3.014, which also fits within acceptable limits. Together, these indicators confirm the reliability of the model and its compliance with basic statistical requirements.

Overall, compared with the standard 3-5 times the return rate of the manufacturing industry, agribusiness 17 times the marginal benefit is exceptionally prominent, combined with the characteristics of the industry, such as policy subsidies and rigid demand, can be explained as the country's fundamental Overall, compared with the standard 3-5 times the return rate of the manufacturing industry, agribusiness 17 times the marginal benefit is exceptional, combined with the characteristics of the industry, such as policy subsidies, rigid demand, we can explain, as the country's fundamental agriculture, the rigid demand for agricultural products by the gov-

ernment to protect the policy subsidies and other assistance to help the sale of agricultural products. Hence, the enterprise precision marketing is as good as “a tiger with wings” to break traditional agriculture in the pursuit of high quality of life in society, in the pursuit of “the best of all possible worlds” of high quality of life in society, agricultural products have great potential for development.

Additionally, an inter-company analysis was conducted to identify differences in marketing strategies. A comparative analysis of ten listed Chinese agricultural enterprises over 2014-2023 highlights a substantial disparity in marketing investment. The maximum difference reaches 1.812 billion yuan, with Xiwang Foods recording an annual average of 689 million yuan, compared to only 0.05 billion yuan by Wanfang Development. Except for 2020, when the COVID-19 pandemic likely disrupted normal operations, most enterprises show a consistent upward trend in marketing investment across the ten years.

An analysis of the sales expense ratio of each firm over time, as illustrated in Figure 2, reveals that seven out of the ten companies exhibit a synchronous upward trend in both sales expenses and operating income.

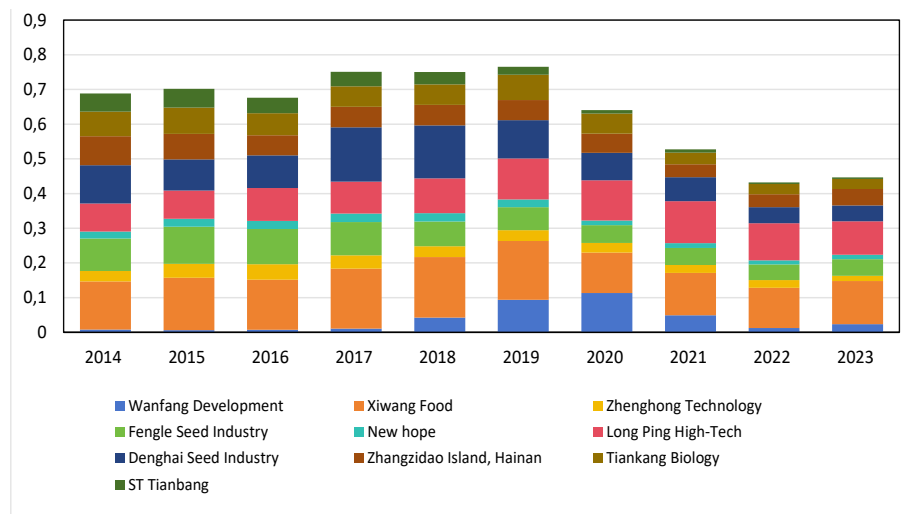


Figure 2. Trend of sales expense ratio of Top 10 agribusinesses for 2014-2023

Combined with the results of the regression model, we can show that the fixed-effects model introducing the time dimension raises the coefficient of selling expenses to 20.175, indicating that the base model underestimates the true effect of selling expenses by failing to control for firms' differences and that this dynamic perspective reveals two key points: firstly, the firms' inherent idiosyncrasies (e.g., channel layouts or patented technologies) may implicitly amplify the effect of sales inputs, and secondly, the government's subsidies to leading firms may further strengthen the Matthew effect.

From a practical point of view, the model's conclusions need to be applied differently - headline companies (e.g., New Hope) can expand their marketing budgets based on the high marginal effect of 20.175. Still, they need to guard against the tipping point of diminishing returns. At the same time,

SMEs (e.g., Denghai Seeds) should prioritize efficiency improvement through channel optimization, such as e-commerce transformation, if the actual return is lower than the predicted value rather than blindly increasing investment.

The Chinese experience demonstrates a high marginal return on investments in marketing, especially when considering the specifics of individual enterprises. However, for the practical application of these strategies, it is vital to assess their relevance in other countries with an agrarian bias. Next, the identified patterns' applicability to Kazakhstan's agro-industrial complex is analyzed.

Kazakhstan's per capita production value of agricultural products, expressed as a proportion of the country's GDP per capita, has remained relatively stable over the past 15 years, as shown in Figure 3.

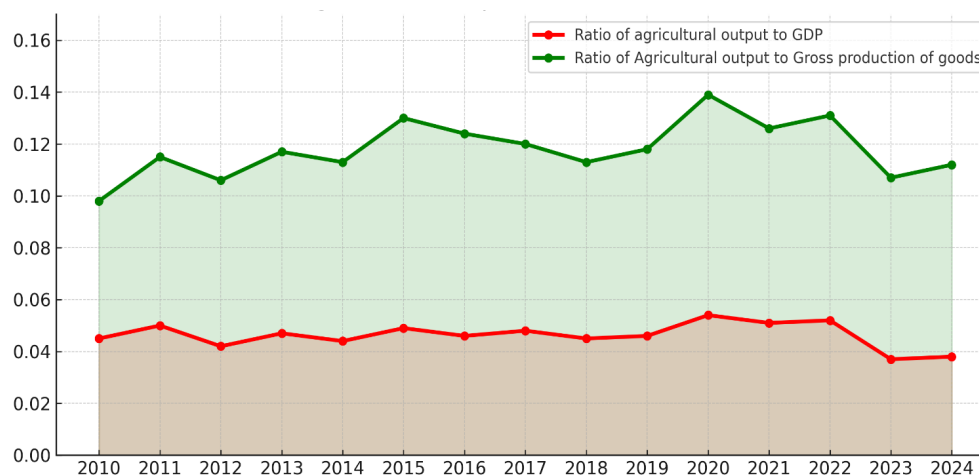


Figure 3. Trends in the ratio of agricultural output to GDP in Kazakhstan for 2010-2024

This shows that in the past 15 years, Kazakhstan's agricultural production value has not reached the expected development, accompanied by the gradual transformation of agricultural science and technology in developed countries. Kazakhstan's agricultural production value is low, the development and upgrading of agricultural products are

slow, and the modernization of agricultural transformation is imminent.

Consumption of agricultural products in Kazakhstan as a percentage of total national consumption. As shown in Figure 4 below, the consumption of agricultural products has a better momentum than the previous figure, with a clear upward trend.

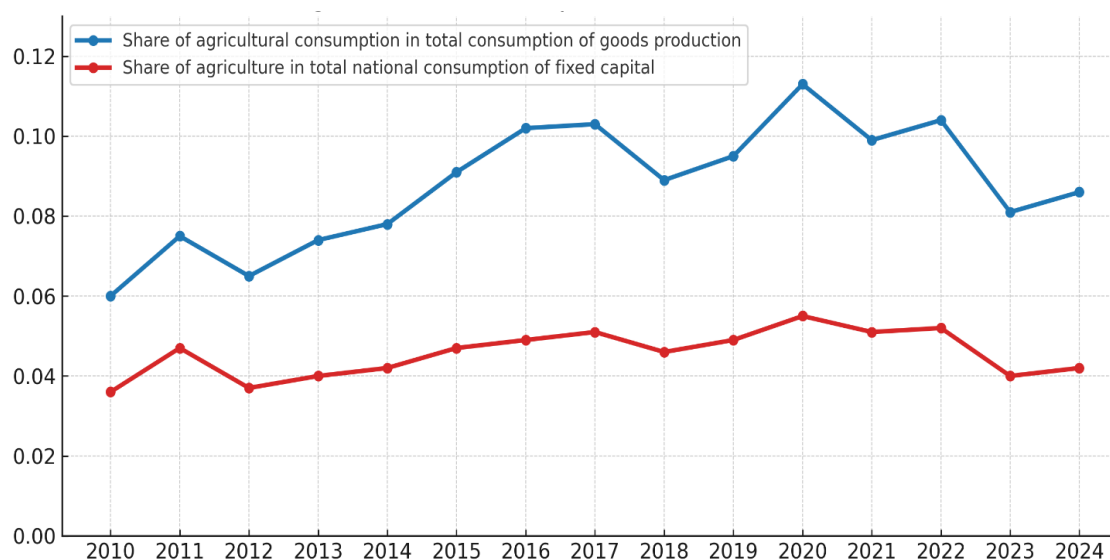


Figure 4. Trends in the ratio of consumption of agricultural products to total domestic consumption of fixed capital in Kazakhstan for 2010-2024

It shows that Kazakhstan's national consumption of agricultural products is still improving, but the country's agricultural production value is low, resulting in high demand and low supply; the national fine agricultural products processing can only

rely on imports. Figure 5 illustrates the distribution of small and medium-sized enterprises (SMEs) in Kazakhstan as of 2024, categorised by legal form and sectoral contribution.

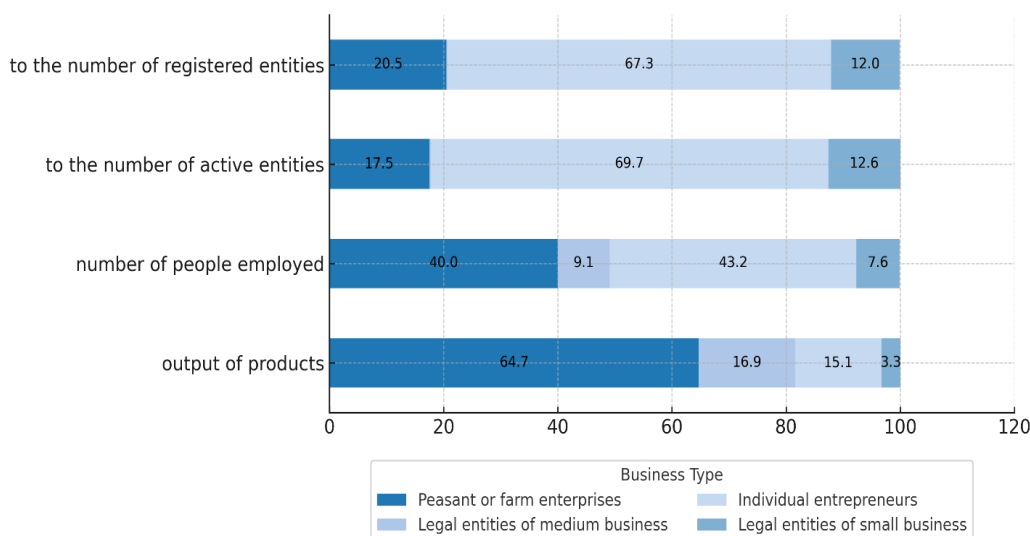


Figure 5. The structure of the leading performance indicators of SME entities for January - September 2024

According to the data, individual entrepreneurs account for 69.7% of all operating SMEs, followed by legal entities of small businesses (17.5%), peasant or farm enterprises (12.6%), and legal entities of medium-sized businesses (0.2%). Among all operating small and medium-sized enterprises (SMEs), the largest product output is farmers' enterprises, accounting for 64.7%, which shows that although agricultural enterprises are not the first choice for registered SMEs and the number of agricultural enterprises is smaller than other industries. However, agriculture is still used as a pillar industry in Kazakhstan, with the largest product output, combining with the results of the previous charts, we can conclude that the development of agriculture in Kazakhstan is facing a Bottleneck in the development of agriculture in Kazakhstan, but it is still the mainstay of the national economy, but the existence of agricultural production efficiency is underground, agricultural products can not meet the needs of the national high quality of life, agricultural enterprises are also facing the same dilemma.

Results of regression analysis and data analysis of Chinese agribusinesses

Through theoretical analysis and empirical testing, this study systematically explores the impact of precision marketing on the economic management efficiency and sustainable development of Chinese agribusinesses in the context of today's big data utilization. Based on the panel data of 10 listed agribusinesses from 2014-2023, the regression analysis study found that:

(1) The high-return nature of precision marketing in agriculture. It highlights the core role of a data-driven marketing strategy for the optimal allocation of resources. On the one hand, precision marketing improves the accuracy of farmers' trends in the production of crops, and enterprises directly dock with farmers to reduce transit costs; on the other hand, precision marketing utilizes big data, analyzes consumer preferences, and clarifies the direction of agribusinesses' iterative upgrading of products, boosting domestic demand.

(2) Sustainable development of synergistic effects and forming a virtuous cycle. First of all, precision marketing through big data technology, accurate matching of consumer demand, predicting planting trends, guiding planting plans, reducing waste of resources to enhance farmers' enthusiasm for production; secondly, to enhance the transparency of the supply chain, such as blockchain traceability to ensure food safety, the development of organic agriculture and the promotion of branding strategy, in line with the needs of modern young people for

high-quality, high-quality life, tapping the potential of agricultural products, and to enhance the benefits. Third, big data technology supports feedback on the user experience of agricultural products, from agricultural products to solve the problem of food and clothing to agricultural products to enhance the sense of well-being and gradually transform traditional agriculture. Forming a virtuous cycle of "precise input - benefit enhancement - sustainable development".

(3) Precision marketing strategy needs to be adapted to the heterogeneous characteristics of enterprises: the strategy of precision marketing should be adapted according to the different scales, market shares, market positioning, and characteristics of agricultural products of agribusinesses, e.g., the marketing efficiency of the head enterprises (e.g., COFCO, Makuhari) is significantly higher than that of small and medium-sized enterprises (SMEs), and the government subsidies and technological accumulations have further strengthened the Matthew effect. Small and medium-sized agricultural enterprises need to break through the resource constraints through lightweight digital tools such as e-commerce live broadcasting and channel innovations such as agricultural super docking.

(4) Policy and technology-driven: China's "Digital Agriculture and Rural Development Plan" and other policies for precision marketing to provide institutional safeguards, while the popularity of 5G, AI and other technologies will promote the digitalization of the whole industry chain synergies such as drones precision spraying of pesticides; big data technology to analyze consumer preferences; a new marketing strategy to help the sale of agricultural products, etc., high and new technology to help farmers to improve production and broaden sales channels.

Results of big data analysis in Kazakhstan's agriculture

(1) Correlation of agricultural output with GDP. Figure 3 illustrates the trend of agricultural output as a percentage of national GDP in Kazakhstan from 2010 to 2024. The data show that agricultural output has been flat for the last 15 years, with only a small increase in 2020, followed by a return to the doldrums. This trend indicates that Kazakhstan's agriculture has failed to achieve the expected rapid development, especially in the context of the rapid global transformation of agricultural science and technology, its agricultural production efficiency is slow to improve, and modernization and transformation is imminent. The inefficiency of agriculture, as an important component of the national economy,

has a direct impact on the country's economic potential and food security.

(2) Imbalance between consumption and supply of agricultural products. Figure 4 reflects the share of consumption of agricultural products in the total national consumption of Kazakhstan. As can be seen from the figure, the consumption of agricultural products shows a clear upward trend, indicating that the national demand for agricultural products continues to grow. However, combined with the agricultural output data in Figure 3, it can be found that the domestic supply capacity of agricultural products is insufficient, leading to the contradiction between high demand and low supply. This imbalance further exacerbates the dependence on imported processed agricultural products, especially in fine processing and high-value-added products. This dependence increases economic costs and limits the scope for upgrading local agriculture.

(3) Status of import and export of processed agricultural products. Figure 5 shows the import and export of processed agricultural products in Kazakhstan in 2010-2024. Although exports pick up after 2022, imports are always high and remain stable even during the epidemic. This shows that Kazakhstan heavily depends on the international market for processed agricultural products and has insufficient local processing capacity. Raw materials dominate exports, while high-value-added products dominate imports, and this trade structure limits agriculture's economic efficiency and industrial upgrading potential.

(4) Structure of SMEs and agricultural output. Figure 5 illustrates the sectoral distribution of SMEs and their output in Kazakhstan in 2024. The data show that while agricultural enterprises (e.g., farmers' enterprises) account for a small share of registered SMEs (12.6%), their product output accounts for 64.7%. This paradoxical phenomenon indicates that agriculture is still the mainstay of Kazakhstan, but enterprises are generally small, inefficiently productive, and technologically and managerially backwards. Difficulties agribusinesses face include resource fragmentation, weak market competitiveness and lack of modern marketing tools.

DISCUSSION

The current state of Kazakhstan's agriculture highlighted the contradiction between resource abundance and system inefficiency. Through digital reform, technical cooperation and policy synergy, the country is expected to break through the development bottleneck and realize the transition from traditional to high-value-added agriculture. China's experience in precision marketing provides an im-

portant reference for it, but it needs to be adapted to local realities. If the reform is successful, Kazakhstan may become an essential model for sustainable agricultural development in Eurasia.

Analysis of the feasibility of Kazakhstan drawing on the Chinese experience:

(1) Replicability of policy guidance and top-level design. China has systematically promoted the digital transformation of agriculture through policies such as the Digital Agriculture and Rural Development Plan, which provides institutional safeguards for precision marketing. Kazakhstan can learn from this model and formulate a national-level agricultural digitalization strategy with clear short- and long-term goals, such as establishing an agricultural big data platform and promoting e-commerce policies to help farmers. China's experience shows that government-led top-level design can effectively integrate resources and reduce the risk of business transformation.

(2) Rapid landing of lightweight digital tools. The success of precision marketing for agriculture in China is partly due to low-cost, easy-to-promote digital tools such as live e-commerce, mobile payments and social marketing. Kazakhstan could prioritize promoting similar technologies, especially for small and medium-sized farmers and agricultural cooperatives, to lower the barriers to digitization. For example, the "agricultural super-docking" model in China could be used to reduce intermediate links and increase farmers' profitability.

(3) Technical cooperation and industrial synergy. China has developed mature applications in agricultural technology, such as drones, AI prediction and blockchain traceability. Kazakhstan can rely on China-Kazakhstan technological cooperation to introduce customized solutions, such as smart irrigation and precise fertilization, to improve production efficiency. In addition, the experience of Chinese companies in cross-border e-commerce (e.g. Alibaba, Pinduoduo) can also help Kazakhstan's agricultural products explore the international market.

(4) Similarities between market demand and consumption upgrading. Like China, Kazakhstan's consumer demand for high-quality, traceable agricultural products is growing. Precision marketing can help local companies tap into domestic demand through branding strategies (e.g., "Kazakh organic beef") to increase price premiums and reduce dependence on imported processed foods.

Core problems and deep-rooted challenges to agricultural development in Kazakhstan:

(1) Imbalance in industrial structure and locking in the low end of the value chain. Kazakhstan's agriculture is caught in the typical "resource curse" predicament, its agricultural output only accounted

for 4-6% of GDP, and the rich agricultural resource endowment is seriously mismatched. Data show that 80% of agricultural exports are primary raw materials. In comparison, the dependence on imports of high-value-added processed food is as high as 65%, forming a deformed pattern of “exporting wheat and importing bread”.

(2) Inadequate digital infrastructure. The lack of network coverage and digitization in rural areas of Kazakhstan may hinder the popularization of precision marketing technology. China has invested far more than Kazakhstan in infrastructure such as 5G and IoT, so the latter needs to prioritize improving its rural network and logistics system. Otherwise, it will be difficult for big data analytics and e-commerce marketing to get off the ground.

(3) Sustainability of policy implementation and long-term investment. China's agricultural policy has continuity and strong implementation, while Kazakhstan may face policy fluctuations or weak local implementation. If there is a lack of long-term capital investment and talent training, precision marketing may be reduced to a short-term program, making it difficult to form a long-term mechanism.

Systemic solutions for precision marketing-driven agricultural transformation in Kazakhstan:

(1) Building digital agricultural infrastructure. Implement the “digital literacy” project and develop lightweight applications that fit the characteristics of pastoral areas, such as the cell phone information system based on the USSD protocol, which can cover 90% of farm households without relying on smartphones. Drawing on China's experience, we will improve the coverage rate of rural networks, laying the foundation for blockchain traceability. Build a cross-border agricultural big data platform between China and Kazakhstan, integrating 12 types of core data, such as climate, soil, market, etc., to improve the accuracy of planting decisions.

(2) Innovate production and management organization. Promote the “virtual agricultural cooperatives” model and integrate decentralized farmers through digital platforms. Establish a “digital credit” system, transforming IOT equipment usage data into a basis for credit ratings to solve financing problems. Developing “order agriculture + digital contract”, utilizing smart contract technology to realize accurate docking between production and marketing and reducing the risk of default.

(3) Reshape the policy and market system. Establish a special fund for digital transformation and popularize smart agriculture technology. Create a “double-cycle” branding system: establish a regional public brand of “Green Grassland” internally and expand cross-border e-commerce

by relying on the “Digital Silk Road” externally. Increase the proportion of processed agricultural products exported from Kazakhstan. Construction of Sino-Kazakh “digital twin” demonstration farms to reduce the cost of agricultural products through satellite remote sensing + drone inspection and other high-tech.

CONCLUSIONS

The core contradiction in Kazakhstan's agriculture is “abundant resources but inefficient system”. Through digital reform, supply chain transparency and policy synergy, it is expected to break through the monopoly of middlemen and enhance competitiveness. China's experience in precision marketing and e-commerce to help farmers can provide an important reference, but it needs to be combined with localized adjustments (e.g., herders' cooperative model). If the reform is successful, Kazakhstan may become an essential supplier of high-value-added agricultural products in Eurasia. Taking the successful practice of precision marketing by Chinese agribusinesses as a reference, this paper systematically explores the feasible paths and challenges of Kazakhstan's agricultural modernization transformation. The study shows that precision marketing can not only significantly improve the economic efficiency of agribusiness but also promote the realization of sustainable development goals through data-driven resource allocation. China's experience shows that every 100 million yuan increase in selling expenses can lead to a 1.704 billion yuan increase in operating income, a high return feature highlighting the unique value of precision marketing in the agricultural sector. At the same time, precision marketing effectively promotes the synergistic development of environmental, social and governance (ESG) objectives by reducing resource wastage, optimizing supply chains and improving governance.

Despite its rich natural resources, Kazakhstan's agriculture has long faced systemic challenges such as structural imbalances, production inefficiencies and lack of digitization. Specifically, the share of agricultural output in GDP remains low, and primary agricultural products dominate exports, while high-value-added processed products depend on imports; the coverage of rural digital infrastructure is less than 30 per cent, and the small-farmer model of the economy restricts technological innovation; and the inefficiency in the implementation of policies and the imperfection of the market system has led to a high rate of distribution wastage. These structural contradictions have seriously hampered the process of agricultural modernization, and there is an urgent

need to achieve a breakthrough through innovative models.

Based on China's practice, this paper proposes a three-phase solution for the transformation of Kazakhstan's agriculture: focusing on the promotion of lightweight digital tools (e.g., mobile payment and e-commerce platforms) in the short term, the construction of an agricultural big data platform and blockchain traceability system in the medium term, and the improvement of the digital agricultural ecosystem in the long term. Key measures include reforming the subsidy mechanism and establishing special funds for digitalization, developing "virtual agricultural cooperatives" to enhance the organization of small farmers, building regional public brands, and expanding cross-border e-commerce channels. Of particular interest is the technological cooperation between China and Kazakhstan under the framework of the Digital Silk Road, such as the introduction of smart irrigation, drone inspection and other precision agricultural technologies to improve agricultural production efficiency.

The main contribution of this study is the first systematic construction of a theoretical framework of "precision marketing-digital transformation-sustainable development" applicable to Kazakhstan and the proposal of differentiated implementation paths. Future research could quantify the cost-benefit ratios of transformation for agribusinesses of different sizes, as well as the effectiveness of policy combinations. Overall, if Kazakhstan can effectively overcome the digital divide and improve the institutional environment, it has the potential to transform its resource advantages into industrial competitiveness and become an important supplier of high-value-added agricultural products in the Eurasian region. This transformation concerns Kazakhstan's agricultural development and provides an important reference for the modernization process of countries with similar resource endowments.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and theory: LY; research design: LY and WW; data collection: LY and WW; analysis and interpretation: LY; writing draft preparation: LY; supervision: LY and WW; correction of article: LY and WW; proofread and final approval of article: LY and WW. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

REFERENCES

Bakpayeva, A., Imanbayeva, Z., Tastanbekova, K., Issaeva, A., & Dzhubaliev, Z. (2024). Modern chal-

lenges of Kazakhstan's agriculture: Digitalization, logistics, foreign experience. *Toraygyrov University Bulletin. Economic Series*, (2), 56-66. <https://doi.org/10.48081/NHAZ4554>

Chen, X., & Gong, J. (2019). Research on precision marketing model of Beijing agricultural products under big data environment. In *Advances in Intelligent, Interactive Systems and Applications: Proceedings of the 3rd International Conference on Intelligent, Interactive Systems and Applications (IISA2018)*, 3, 805–812. Springer International Publishing.

Deng, H. (2024). Formulation of agricultural product marketing strategies based on the analysis of customer value perception and demand. *Journal of System and Management Sciences*, 14(4), 363–379. <https://doi.org/10.33168/JSMS.2024.0424>

Gaysina, S. N., Chulanova, Z. K., & Dzhumashev, N. M. (2023). Socio-economic risks of internal migration and their impact on the territorial mobility of the population of Kazakhstan. *Economics: Strategy and Practice*, 18(3), 174–188. <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2023-3-174-188> (In Russian)

Guo, S., & Guo, H. (2024). Development of ecological low-carbon agriculture with Chinese characteristics in the new era: Features, practical issues, and pathways. *Sustainability*, 16(17), 7844. <https://doi.org/10.3390/su16177844>

Hu, D., & Gale, F. (2016). An innovative marketing model for fresh produce in China: Farmer-supermarket direct-purchase. In N. C. Rao, R. Radhakrishna, R. K. Mishra, & V. R. Kata (Eds.), *Organised retailing and agri-business* (1st ed., pp. 119–138). Springer. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2476-1_7

Kazhieva, Zh. H., Zhailaubayeva, Sh. D., Zeinullina, A. Zh., & Parimbekova, L. Z. (2020). The current state and development prospects of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan. *Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*, 4(332), 130–136. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1483.100>

Li, L., Lin, Q., & Wang, X. (2024). Internal drive or external pull: Independent innovation and sustainable growth of Chinese agricultural enterprises. *Foods*, 13(19), 3185. <https://doi.org/10.3390/foods13193185>

Liu, S. Y. (2018). Precision marketing scheme based on integrating spatio-temporal data clustering and neural network. *Journal of Physics: Conference Series*, 1087(3), 032014. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1087/3/032014>

Malyarenko, O. I., & Kushebina, G. M. (2022). Sustainable development of the agro-industrial complex of Kazakhstan as the basis of the country's food security. *Agrarian Bulletin of the Urals*, 1(216), 86–91. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2022-216-01-86-91>

Pyagay, A. A., Bespayeva, R. S., & Iskakova, M. K. (2022). Strategic directions and ensuring food secu-

city of the Republic of Kazakhstan. *Buketov Business Review. Economy Series*, 106(2), 128–139. <https://doi.org/10.31489/2022ec2/128-139>

Ren, D., & Liu, X. (2021). Precision marketing model based on big data – Taking Xiaohongshu app as an example. In J. Abawajy, Z. Xu, M. Atiquzzaman, & X. Zhang (Eds.), *2021 International Conference on Applications and Techniques in Cyber Intelligence (ATCI 2021)*, 1398, 1412–1420. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-79200-8_137

Shi, Y., Li, X., ZhouGong, S., Li, X., & Wang, H. (2022). Precise marketing classification of agricultural products for e-commerce live broadcast platform using clustering. *Mobile Information Systems*, 2022, Article 1062938. <https://doi.org/10.1155/2022/1062938>

Suieubayeva, S., Denissova, O., Kabdulsharipova, A., & Özpençe, A. İ. (2022). The agricultural sector in the Republic of Kazakhstan: Analysis of the state, problems and ways of solution. *Eurasian Journal of Economic and Business Studies*, 4(66), 19–31. <https://doi.org/10.47703/ejeb.v4i66.185>

Tokbergenova, A., Kiyassova, L., & Kairova, S. (2018). Sustainable development agriculture in the Republic of Kazakhstan. *Polish Journal of Environmental Studies*, 27(5), 1923–1933. <https://doi.org/10.15244/pjoes/78617>

Tekenov, U. A., Daurenbekova, A. N., & Konyrbekov, M. Z. (2017). Current state and prospects of development agrarian and industrial complex of the animal husbandry industry in Kazakhstan. *Revista ESPACIOS*, 38(49), Article 19.

Temirbekova, A. B., Dulambayeva, R. T., & Kaldiyarov, D. A. (2021). Agricultural sector of the Republic of Kazakhstan in terms of a pandemic. *Problems of AgriMarket*, 4(4), 23–30. <https://doi.org/10.46666/2021-4.2708-9991.02> (In Russian)

Toguzova, M., Shaimardanova, B., Shaimardanov, Z., Assylkhanova, Z. A., & Rakhymberdina, M. (2023). Analysis of the introduction of precision farming elements in East Kazakhstan: Problems and prospects of development. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLVIII-5/W2-2023, 125–130. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-5-W2-2023-125-2023>

Xiao, C., & Xinfei, C. (2022, April). Research on the precise marketing method of agricultural products e-commerce platform based on user recommendation algorithm. In *2022 IEEE Asia-Pacific Conference on Image Processing, Electronics and Computers (IPEC)* (pp. 519–522). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IPEC54454.2022.9777296>

Yang, H., & Wang, F. (2025). The impact of industrial and commercial capital influx on sustainable agricultural development: Evidence from 30 provinces in China from 2013 to 2022. *Sustainability*, 17(1), 312. <https://doi.org/10.3390/su17010312>

Zhan, L., Huang, X., Xu, Z., & Huang, Z. (2025). Assessing the coordination development level of agricultural economy and ecology in China: Regional disparities, dynamics, and barriers. *Agriculture*, 15(2), 176. <https://doi.org/10.3390/agriculture15020176>

Zhanaltay, Z. (2023). Agricultural development of Kazakhstan. *Eurasian Research Journal*, 5(4), 45–58. <https://doi.org/10.53277/2519-2442-2023.4-03>

Zhang, L., Xu, L., Gao, M., & Zhou, M. (2024). Can agricultural credit promote the green transformation of China's agriculture? *Sustainability*, 16(24), 10944. <https://doi.org/10.3390/su162410944>

Zhang, X., Zhang, X. E., & Yang, L. (2024). Does green entrepreneurial orientation improve the sustainable performance of agribusiness? Evidence from China. *SAGE Open*, 14(3), 21582440241271110. <https://doi.org/10.1177/21582440241271110>

Zhu, H., & Zheng, X. (2024). Evolutionary characteristics, regional differences and spatial convergence of China's sustainable agricultural development level. *Land*, 13(6), 803. <https://doi.org/10.3390/land13060803>

Zhu, Q. (2021). Data guidance to precision marketing of featured agricultural products: Taking the market demand of calcium fruit in Shenfu area as an example. In *Proceedings of the 2021 Workshop on Algorithm and Big Data (WABD 2021)* (pp. 45–49). ACM. <https://doi.org/10.1145/3456389.3456395>

Information about the authors

***Li Yilin** – Researcher, Sanming Medical and Polytechnic Vocational College, Sanming, PR China, email: lil85791595@gmail.com

Wenlan Wang – Professor, Fujian Agricultural and Forestry University, Fujian, PR China, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3324-4517>

Авторлар туралы мәліметтер

***Илинь Л.И.** – ғылыми қызметкер, Санмин Медициналық және политехникалық кәсіптік колледжі, Санмин, Қытай, email: lil85791595@gmail.com

Венлан В. – профессор, Фуцзянь ауылшаруашылық және орман университеті, Фуцзянь, Қытай, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3324-4517>

Сведения об авторах

***Илинь Л.И.** – научный сотрудник, Саньминский медицинский и политехнический профессиональный колледж, Саньмин, Китай, email: lil85791595@gmail.com

Венлан В. – профессор, Фуцзяньский сельскохозяйственный и лесной университет, Фуцзянь, Китай, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3324-4517>

Research paper / Оригинальная статья

<https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-37-53>

MPHTI 06.61.01

JEL: D63, R11, R58



The Acceptance of Health Information Systems by Senior Citizens: A Technology Acceptance Model

Şeyma Yahşi^a, İhsan T. Medeni^a, Tunç D. Medeni^{a*}, Mehmet S. Güzel^a

^aDepartment of Management Information Systems, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Esenboğa Yerleşkesi Kızılca, 06760, Çubuk, Ankara, Türkiye

For citation: Yahşi, Ş., Medeni, İ.T., Medeni, T.D. & Güzel, M.S. (2025). The Acceptance of Health Information Systems by Senior Citizens: A Technology Acceptance Model. *Economy: strategy and practice*, 20(2), 37-53, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-37-53>

ABSTRACT

With the accelerating ageing of the population, there is an increasing need for older citizens to adapt to using digital healthcare solutions, including Health Information Systems (hereinafter – HIS), as an important element of affordable medicine. The primary purpose of this study is to examine the use and acceptance of HIS among senior citizens in Turkey who are actively employed or capable of working, using the Technology Acceptance Model (hereinafter – TAM) as the theoretical framework. A quantitative research design was applied, including survey data from 221 elderly individuals and a comparative dataset from 50 middle-aged and 56 elderly participants. The results showed that self-efficacy ($\beta = 0.73$, $p < 0.001$) and facilitating conditions ($\beta = 0.77$, $p < 0.001$) significantly predicted perceived ease of use, which in turn was significantly related to perceived usefulness ($\beta = 0.73$, $p < 0.001$). However, neither perceived usefulness nor perceived ease of use significantly affected attitude or behavioral intention among elderly participants. T-tests revealed no statistically significant differences in HIS acceptance between middle-aged (33–40) and elderly (65–76) groups across all factors ($p > 0.05$). The analysis results indicated that the physical, motor and cognitive skills of elderly individuals who are active in working life or able to work are in better condition than their peers. Accordingly, the usage and acceptance levels of HIS among middle-aged and elderly individuals are almost at the same level. However, it has been determined that some improvements will improve the usage level.

KEYWORDS: Technology Adoption, Technology Acceptance Model, Digital Transformation, Healthcare Strategy, Digital Inclusion, Economic Efficiency

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare that there is no conflict of interest

FINANCIAL SUPPORT: the study was not sponsored (own resources)

Article history:

Received 04 April 2025

Accepted 29 May 2025

Published 30 June 2025

* **Corresponding author: Medeni T.D.** – PhD, Professor, Department of Management Information Systems, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Esenboğa Yerleşkesi Kızılca, 06760, Çubuk, Ankara, Türkiye, email: tuncmedeni@ybu.edu.tr

Восприятие пожилыми людьми информационных систем в здравоохранении: модель принятия технологий

Яхши С.^а, Медени И.Т.^{а*}, Медени Т.Д.^а, Гузель М.С.^а

^аФакультет информационных систем управления, Анкарский университет Йылдырым Беязит, кампус Эсенбога, Кызылджа, 06760 Чубук, Анкара, Турция

Для цитирования: Яхши С., Медени И.Т., Медени Т.Д., Гузель М.С. (2025). Восприятие пожилыми людьми информационных систем в здравоохранении: модель принятия технологий. Экономика: стратегия и практика, 20(2), 37-53, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-37-53>

АННОТАЦИЯ

С учетом ускоряющегося процесса старения населения возрастает необходимость адаптации пожилых граждан к использованию цифровых решений в сфере здравоохранения, включая информационные системы здравоохранения (далее – ИСЗ), как важного элемента доступной медицины. Целью настоящего исследования является изучить использование и принятие ИСЗ пожилыми гражданами Турции, которые продолжают трудовую деятельность или обладают трудоспособностью, с применением модели принятия технологий (далее – МПТ) в качестве теоретической основы. В исследовании был использован количественный подход, включающий анализ данных анкетирования 221 пожилого человека, а также сравнительного набора данных от 50 представителей среднего возраста и 56 пожилых участников. Результаты показали, что такие факторы, как самоэффективность ($\beta = 0,73$, $p < 0,001$) и сопутствующие условия ($\beta = 0,77$, $p < 0,001$), статистически значимо предсказывали воспринимаемую простоту использования, которая, в свою очередь, была значимо связана с воспринимаемой полезностью ($\beta = 0,73$, $p < 0,001$). Однако ни воспринимаемая полезность, ни воспринимаемая простота использования не оказали значимого влияния на отношение и поведенческое намерение пожилых участников. Результаты t-критерия не выявили статистически значимых различий в уровне принятия ИСЗ между представителями среднего (33–40 лет) и пожилого (65–76 лет) возраста по всем исследуемым факторам ($p > 0,05$). Анализ также показал, что физические, моторные и когнитивные способности пожилых лиц, продолжающих трудовую деятельность или обладающих трудоспособностью, находятся в лучшем состоянии по сравнению со сверстниками. Соответственно, уровень использования и принятия ИСЗ среди представителей среднего и пожилого возраста оказался практически одинаковым. Тем не менее, установлено, что определенные улучшения в системе могут способствовать повышению уровня использования ИСЗ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: внедрение технологий, модель принятия технологий, цифровая трансформация, стратегия здравоохранения, цифровая инклюзия, экономическая эффективность

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ФИНАНСИРОВАНИЕ: исследование не спонсировалось (собственные ресурсы)

История статьи:

Получено 04 апреля 2025

Принято 29 мая 2025

Опубликовано 30 июня 2025

* **Корреспондирующий автор:** Медени Т.Д. – PhD, профессор, факультет информационных систем управления, Анкарский университет Йылдырым Беязит, кампус Кызылджа Эсенбога, Анкара, Турция, email: tuncmedeni@ybu.edu.tr

INTRODUCTION

Information technology is becoming more involved, especially in the health sector, and health technologies play an important role in preparing for the economic and social changes that will occur with the ageing population. Information technologies have a dominant role in the health field, which are vital for individuals to organize and regulate their health activities, enable easy management of health activities, and make fast and practical decisions. For patients who manage their own health activities and take on more responsibility, information technologies are an essential tool that facilitates communication between patients and providers (Mendi, 2012). With the rapid ageing of the population, information technology needs to be adopted by the elderly and age-related issues need to be addressed (Aranha et al., 2024).

The increasing proportion of people aged 60 and over in the population is indeed a significant global trend with implications for various aspects of society, including healthcare, social services, and the economy. According to the World Health Organization (WHO), the number of individuals aged 60 and above was 1 billion in 2019. This number is projected to rise to 1.4 billion by 2030 and increase to 2.1 billion by 2050. The ageing process can lead to the emergence of various chronic diseases, leading to a greater need for healthcare services and technologies. The United Nations recognize the need for countries to adapt their public programs in response to ageing populations. On the flip side, as the population ages, there may be greater demand for healthcare services tailored to the needs of older adults, as well as an increased need for long-term care facilities and support systems for seniors.

Governments and policymakers may need to consider strategies to support an ageing population, such as implementing policies encouraging healthy ageing, promoting intergenerational solidarity, and ensuring access to quality healthcare for older adults. Societies need to adapt to this demographic change by implementing policies and programs that support the well-being and inclusion of older adults in various aspects of life. This can help to ensure that older adults can lead fulfilling and active lives as they age. Accordingly, the needs and demands of these societies for information and information technologies in the management and operation of health services in the health sector are increasing (Ismail et al., 2015). It has been stated that the health sector is an important issue for governments to provide high-quality, fast, manageable, and equal services for all citizens. Today, many health technologies serve users.

Effective implementation of Health Information Systems (hereinafter – HIS) provides many benefits, such as improving the quality of health services, reducing medical errors, manageable health information, easy patient follow-up, reducing health expenditures, and saving time (Ngafeeson, 2013). Many nations, both developed and developing, like Turkey, must contend with the difficulty of managing healthcare operations in tandem with the ageing population and containing rising healthcare expenses. With the coronavirus pandemic, these expenditures have become a significant challenge for governments, with inadequate resources and healthcare personnel. With the coronavirus epidemic, many countries focused on reforms in the field of health to improve insufficient health services and reduce unnecessary waste in the health system. Duplicate tests, unnecessary hospital visits, and poor management of patient health status are some of the problems (Ayabakan et al., 2017).

The ageing population and prevalence of chronic conditions will continue to escalate the need for health technologies, increasing both cost and resource pressures. Health technologies have a significant impact on older adults' quality of life. For instance, telemedicine applications and digital health monitoring systems make seniors feel more independent and safe at home. Moreover, these technologies help seniors regularly monitor their health status and detect potential health problems early. However, older people also face challenges in accessing and using these technologies. Unfamiliarity with technology, physical limitations and cognitive decline can prevent older people from using health technologies effectively. For this reason, it is necessary to determine the level of adoption and utilization of health information technology by senior citizens and to reveal how age-related problems (declining cognitive and motor abilities, short-term memory loss, etc.) affect usage and acceptance levels. This improves early detection of health issues and facilitates timely intervention.

HIS offers medication reminders, dosage tracking, and drug interaction warnings, particularly valuable for elderly individuals on multiple medications. Thanks to it, medication errors are prevented, and medications are taken as prescribed. It can provide educational resources and support for the elderly to manage and understand their health conditions. This empowers them to make informed decisions about their health and engage in self-care. HIS facilitate better communication and coordination among healthcare providers, caregivers, and elderly individuals. This enhances collaboration, enables timely information sharing, and ensures a holistic approach

to healthcare. On the other hand, it allows researchers to collect, store, and analyze vast amounts of health-related data. This aids in conducting studies, identifying patterns and trends, and generating valuable insights for medical advancements. It provides a platform for training healthcare professionals in various medical procedures and scenarios through simulations. This helps improve skills, reduce errors, and ensure efficient and safe practices.

Healthcare technologies streamline administrative tasks such as scheduling, billing, and resource allocation in healthcare facilities. This improves operational efficiency, reduces paperwork, and enhances patient satisfaction. It serves as a foundation for developing innovative healthcare solutions and technologies. It provides a framework for creating applications to improve patient outcomes, automate processes, and enhance healthcare delivery. One new methodology or technique used in healthcare software development is machine learning data sets, which machine learning algorithms can analyze to find trends and generate recommendations or forecasts. This can be applied to several healthcare tasks, including disease diagnosis, treatment planning, patient outcome prediction, and the detection of possible side effects. One example of how machine learning software meets a previously unmet need is in the field of radiology. Traditionally, radiologists manually review medical images to identify abnormalities and diagnose diseases. This process is time-consuming and subjective, leading to variations in diagnoses. Machine learning algorithms can analyze medical images and learn from a vast amount of labelled data to accurately identify abnormalities, such as tumours, in medical images. Ultimately, this can result in better patient outcomes by greatly increasing the speed and accuracy of diagnoses. By automating these procedures, healthcare workers can save time and concentrate more on patient care. Overall, these new algorithms, methodologies, and techniques in healthcare software development provide innovative solutions to previously unmet needs and solve complex problems in ways that were not possible before.

In this context, the present study aims to inform system developers about the key drivers of HIS acceptance and rejection, enhance understanding of user behavior, and offer theoretical insights for successful HIS design. In this way, the appropriate use and acceptance of HIS by the elderly will provide many benefits, such as improving the quality, efficiency and effectiveness of healthcare services, saving time, reducing healthcare costs, facilitating early diagnosis and disease management, easy access to health history, eliminating the tracking of paper-based documents.

SIGNIFICANCE OF THE STUDY

Physical and mental limitations such as chronic diseases that increase with age, short-term memory loss, physical diseases, decline in motor and cognitive abilities, and reduced visual capacity negatively affect the daily activities of the elderly (Ghasemaghaei et al., 2019). Elderly people often use information and communication technologies (ICT) to communicate with their relatives and friends, participate in leisure activities, read news online (Wagner et al., 2010), or manage their health activities. However, statistics show that the internet and technology usage of elderly individuals is lower than that of other age groups. The digital inequality experienced by older adults may differ from that of the general population due to their poor health conditions, greater anxiety, lower technology literacy, and lower economic status due to retirement (Smith, 2014). Elderly individuals cannot benefit from many information technology products due to their weakened physical and cognitive abilities (Lee et al., 2011; Selwyn, 2004). Their ability to comprehend decreases, and this situation causes them to feel anxious about any action they take. They are especially concerned about making mistakes when using technology, losing data, or disrupting the system.

The literature has long emphasised that users' prejudices and reluctance towards technology are important problems in successfully implementing information technology (Vrhovec & Rupnik, 2011). Lack of access to technology and resources (facilitating conditions) also causes them to be less familiar with technology, which brings about less self-efficacy and more anxiety. Considering all these, the technology use and acceptance of older individuals may be different from other age groups, so the acceptance and use levels of HIS of this age group, which needs these health technologies the most, should be determined, and the main factors in using or not using the system should be revealed. Assessing user acceptance early in development can provide valuable insights into new technologies' potential success or challenges. By involving end users in the design and development phases, developers can identify usability issues, address user needs, and tailor the technology to fit the intended users' preferences and capabilities. Low usage of healthcare technologies can undermine their effectiveness and limit their impact on patient outcomes. By evaluating user acceptance early on, developers can identify barriers to adoption and implement strategies to mitigate these barriers, thereby increasing the likelihood of technology uptake and usage.

RESEARCH PROBLEM AND GAP

Technology resistance has long been recognized as a significant problem for the effective use of information technology (Vrhovec & Rupnik, 2011). Their limited access to the internet hampers their ability to utilize such systems effectively, thereby impeding their potential benefits. Additionally, elderly individuals encounter obstacles when learning to use new technologies due to age-related changes in sensory, motor, and cognitive functions. Moreover, elderly individuals often experience physical and mental limitations, including reduced visual acuity, short-term memory loss, and various chronic illnesses. Research indicates that cognitive decline can commence as early as the mid-50s, with a rapid decline typically set in by one's 70s (Drag & Bieliauskas, 2010; Li & Luximon, 2018). These factors collectively contribute to the challenges faced by the elderly population in adopting and utilizing new technological advancements. Cognitive abilities are essential for comprehending the use of complex technology. Given the challenges that older adults may face with their cognitive abilities, it is important to recognize that their perspectives on technology systems may differ from those of other age groups. This highlights the need for a separate assessment of technology systems that considers older individuals' unique needs and capabilities.

HIS has the potential to significantly lower healthcare costs while simultaneously improving patient privacy, quality, and effectiveness, especially in ageing countries. However, it is crucial to ensure that these systems are designed with consideration for older adults and their specific needs. Healthcare providers, policymakers, and technology developers need to consider factors such as usability, accessibility, and adaptability when designing HIS systems for older adults. This includes ensuring that the systems are easy to navigate, have clear instructions, and incorporate features that accommodate age-related limitations, such as larger font sizes, audio options, and simple interfaces. Furthermore, involving older adults in the design and development process through user testing, feedback, and co-creation can help to ensure that the HIS systems meet their needs and preferences. By recognizing and addressing the unique perspectives and needs of older adults, we can harness the potential of HIS to improve healthcare outcomes and support the well-being of ageing populations. Measurement of the acceptance rate is very useful in determining the success of the implementation of the system, and the use of information technology acceptance theory is very significant in predicting end-users reactions to health information

technology (Holden & Karsh, 2010). It is stated that an information system cannot be accepted as successful unless it is used by the targeted users (Ngafeeson, 2013). When the acceptance levels of individuals towards technology are examined within the framework of TAM, the results may differ according to the organizational and individual level usage as well as mandatory and voluntary use. The use of the health information system by health professionals and patients will also differ in this context. Voluntary and mandatory usage differences need to be taken into account. A thorough assessment and description of technology acceptance in general and IS adoption by senior citizens, in particular, are lacking in the information systems (IS) literature, even though evaluation is currently required (Niehaves & Plattfaut, 2014). Recent calls in the literature emphasized the importance of further research on end-user acceptance of HIS (Agarwal et al., 2010). However, studies on users' perceptions and use of HIS are limited as most of the studies focused on healthcare professionals (doctors, nurses, patient care workers, technicians etc.) perceptions (Gardner et al., 2019; Srivastava et al., 2022; Tat, 2018; Zallman et al., 2018) rather than the end-users (Hu et al., 1999; Sinha et al., 2021). After the literature review, it was seen that the studies conducted in Turkey were generally conducted with health professionals (Bozkurt et al., 2021; Mendi, 2012; Yetkin, 2021). Studies on accepting individuals who are not healthcare workers have generally been conducted with the young population (Gardner et al., 2019). Since our research population is inherently difficult to reach compared to the general adult population, studies conducted with them are more limited. Therefore, conducting a comprehensive study will help reveal the success of Turkish HIS and determine what can be improved and the attitudes of older individuals towards these technologies. Especially after the coronavirus epidemic, there have been shifts in the use of health technologies. New technologies have been developed, and the reasons for their use have begun to differ. In this context, an updated study was required to fill the gap, and this study attempted to fill this gap by determining the use and acceptance of HIT by senior citizens who can work or are in active working life and making comparisons with middle-aged adults to show age-related differences.

A thorough literature analysis showed that the Technology Acceptance Model (hereinafter – TAM) was primarily utilized and validated to measure information technology use and acceptance levels among the aged (Ma et al., 2016; Nayak et al., 2010). Because frequent usage of TAM in determining health technology acceptance and usage, in this

study, the research model was developed within the framework of the TAM (Chau & Hu, 2002; Holden & Karsh, 2010).

RESEARCH PURPOSE AND QUESTIONS

TAM, proposed by Davis in 1989, remains the most widely cited and validated framework for predicting and explaining individuals' use and acceptance of technology (Davis & Davis, 1989). The robustness of TAM has been confirmed through several different technologies that are used both at individual and organizational levels (Adams et al., 1992; Chin & Todd, 1995; Davis & Davis, 1989; Igbaria et al., 1997; Mathieson, 1991; Subramanian, 1994; Taylor & Todd, 1995; Venkatesh, 1999; Venkatesh et al., 2003). Other acceptance models in the literature have been compared with TAM, and the suitability of TAM for health systems has been confirmed in many studies (Anderson & Agarwal, 2011; Chau & Hu, 2002; Chau & Hu, 2001; Davis & Davis, 1989; Fishbein & Ajzen, 1977; Ha & Park, 2020; Holden & Karsh, 2010; Hong et al., 2013; Hsiao & Tang, 2015; Nguyen et al., 2020).

TAM was developed within the framework for two primary purposes: (1) to provide new theoretical insight for the successful design and implementation of information systems from the perspective of system developers, and (2) to build a deeper understanding of user acceptance behaviors. In response to the need to theorize about health technology acceptance, in this study, we will try to understand the main drivers of the acceptance or rejections of health technology and provide foresight to implement these technologies at the individual level successfully.

The primary purpose of this research is to determine the use and acceptance of HIS at the individual level by senior citizens who can work or are in active working life in Turkey within the framework of the TAM and compare with middle-aged adults to understand age-related differences deeply. Accordingly, the central research questions are:

(1) What are the main drivers that affect the use and acceptance of Health Information Systems by seniors who can work or are actively working?

(2) How are these factors interrelated?

To address these questions, a literature review was conducted using the following keywords: {Health Information Systems}, {Health Technology}, {Technology Acceptance}, {Acceptance of HIS}, {Elderly's Technology Acceptance}, {Technology Acceptance Model}, {E-pulse}, and {E-health}. After completing the literature review, the research design was selected based on the research objective, the problem statement, appropriate data collection

techniques, and prior technology acceptance studies (Zhang et al., 2014; Li et al., 2016).

Considering this fact, this research was conducted using a relational research design, one of the quantitative research methods. The instrument of the study was developed based on different sources, such as the TAM developed by Davis (1989) and the Unified Technology Acceptance and Use Theory (hereinafter – UTAUT) developed by Venkatesh (2003) and Agarwal's studies (1998). Studies in the literature were considered to decide which variables would or would not be included in the study and to develop the research model and hypothesis. The research hypotheses were tested by applying the Structural Equation Model (hereinafter – SEM) to ensure the model's validity. The main hypothesis of this study is that the acceptance level of Health Information Systems of elderly individuals who are actively working or able to work and middle-aged individuals are at the same level. Elderly people who can or will work are still in good condition regarding their cognitive, motor and physical abilities. The fact that these abilities of individuals have not declined means that they can use and accept these systems at least as much as middle-aged individuals.

CONCEPTUAL FRAMEWORK: THE TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL

The technology acceptance model is an information systems theory that attempts to identify the psychological, internal, external, and environmental elements that influence people's acceptance or rejection of technology by modelling how users will accept and use it. Perceived usefulness and ease of use are two key determinants of technology acceptance. In other words, the most significant determinants of attitude and behavioral intention (Benbasat & Dexter, 1986; Davis & Davis, 1989; Lee et al., 2003; Legris et al., 2003; Venkatesh & Davis, 1996), and these two variables are affected by many external variables. According to TAM, perceived usefulness and ease of use, as two fundamental constructs that influence users' system use and are influenced by many external variables, are particularly important for solving the problem of technology acceptance (Davis & Davis, 1989). Perceived usefulness is defined as the degree to which a person believes that using/accepting a specific system would his or her job performance (Davis et al., 1989). On the other hand, perceived ease of use refers to the degree to which a person believes that using a particular system would be free of effort (Davis & Davis, 1989). In healthcare technology, patients would be more likely to use health technologies if they believed the

information technology was easy to use. These two variables are affected by many external variables.

We created a variable pool to determine which external variables were omitted or included in the study. After completing the comprehensive literature review to develop the research model, these variables were determined as possible variables of the research model which is in the pool: Accessibility, Compatibility, Attitude, Complexity, Trialability, Perceived Enjoyment, Facilitating Conditions, Image, Playfulness, Visibility, Relative Advantage, Social Pressure, Anxiety, Self Efficacy, Social Influence, Subjective Norms, Voluntariness, Usability, and Social Presence. The items within acceptance/adoption models tend to overlap in their meaning. The five variables have similar meanings to perceived usefulness, one of TAM's primary constructs. These variables are job fit, outcome expectation, extrinsic motivation and relative advantage (Venkatesh et al., 2003). Therefore, none of these variables were included in the research model. Venkatesh's studies showed that social influence is significant among senior citizens, but social influence is significant only in mandatory settings. The social influence construct is not significant in a voluntary context. The use of Health Information Systems by the senior citizens in this study is voluntary. Sen-

iors who participated pilot study stated that social influence did not change their minds about whether or not to use technology. The social influence variable relation with other variables was found weak, and the literature review showed that the effect on intention to use was not significant. Therefore, the social effect variables have been removed from the possible variables pool. Three variables capture the concept of perceived usefulness: effort expectancy and complexity. For this reason, complexity was dropped from the possible variables pool. Facilitating conditions, anxiety and self-efficacy are the most used external variables in elderly citizens' technology acceptance studies (Alsswey et al., 2018). Therefore, self-efficacy, facilitating conditions, and anxiety are included in the model. While considering all these, Self Efficacy (hereinafter – SE) and Facilitating Conditions (hereinafter – FC) variables were determined as independent variables and Perceived Usefulness (hereinafter – PU), Perceived Ease of Use (hereinafter – PEOU), Behavioral Intention (hereinafter – BI), Attitude Toward Use (hereinafter – ATU), and Anxiety (hereinafter – ANX) variables were determined as dependent variables of this research.

The proposed conceptual model and hypothesized relationships are presented in Figure 1.

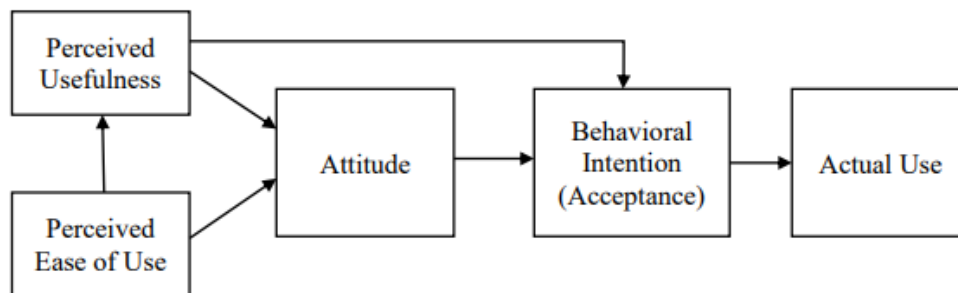


Figure 1. Technology acceptance model

Note: compiled by authors based on source (Davis & Davis, 1989)

Perceived usefulness and perceived ease of use are the two main determinants of technology acceptance, in other words, the most significant determinants of attitude and behavioral intention (Benbasat & Dexter, 1986; Davis & Davis, 1989; Davis et al., 1989; Lee et al., 2003; Legris et al., 2003; Venkatesh & Davis, 1996), and these two variables are affected by many external variables. The significant relationship between PEOU and PU has been validated

in many technology acceptance research (Anderson, 1996; Bozionelos, 2004; Davis & Davis, 1989; Davis et al., 1989; Godoe & Johansen, 2012; Venkatesh, 1999; Wu et al., 2007). TAM proposes that two primary constructs of TAM predict attitudes toward use as a mediating variable: perceptions of usefulness and ease of use (Albarracin & Ajzen, 2007; Davis & Davis, 1989; Davis et al., 1989; Godoe & Johansen, 2012). An individual's overall emotional

reaction to using a target system, or a favorable or unfavorable disposition that affects his or her intention toward an item, person, or activity, is called attitude toward use. (Venkatesh et al., 2003). In this context, attitude can be summarized as an individual evaluation that shapes feelings about accepting or rejecting a system (Ajzen & Fishbein, 1977). Numerous research studies have proven the substantial influence of perceived usefulness and ease of use on people's attitudes and behavioral intentions regarding the use (Bandura, 1992; Bandura et al., 1999; Brown & Venkatesh, 2005; McKnight et al., 2002). If the user's perception of the system's usefulness is positive, their attitude towards using it will also be positive. Hypotheses show that perceived usefulness and perceived ease of use are the main factors influencing elderly adults' usage attitudes, which is in line with earlier research on technology acceptance. Taking all these findings into account, the hypotheses are formulated as follows:

H1: Perceived usefulness is positively related to the attitudes of the elderly who can work or are actively working towards using health technologies.

H2: Perceived ease of use is positively related to the attitudes of the elderly who can work or are in an active working life towards using health technologies.

H3: Perceived ease of use is positively related to the perceived usefulness of the health technologies of the elderly who can work or are in active working life.

According to Venkatesh et al. (2003), facilitating conditions (hereinafter – FC) are the extent to which a person thinks that the technical and organizational framework is in place to promote or boost system usage (Venkatesh et al., 2003). Providing resources to facilitate the use of health technologies, especially for the elderly, may positively impact the use and acceptance of the system. Considering these findings, the hypotheses were formed as follows:

H4: Facilitating conditions are positively related to the perceived ease of use of health technologies by the elderly who are able to work or are in active working life.

SE is a person's judgment of their ability to use technology to perform a specific job or task (Venkatesh et al., 2003). Another definition of self-efficacy by Bandura (1992) is defined as judgments about how well a person can implement the necessary action plan to cope with possible situations (Davis & Davis, 1989; Davis et al., 1989; Hoque & Sorwar,

2017). In the context of health technology, self-efficacy is an important factor in determining older patients' intention to use health technology through system usage ability and mediating factors. Self-efficacy has been identified as an indirect predictor of intention mediated by perceived ease of use (Benbasat & Dexter, 1986; Lee et al., 2003). Individuals believe they have the self-efficacy to act in parallel with the ease of that action, and individuals with self-efficacy are more likely to engage in a particular behavior (Agarwal & Prasad, 1997, 1998).

H5: Self-efficacy is positively related to the perceived ease of use of health technologies among older adults who can work or are in an active working life.

ANX is expressed as the emergence of anxious or emotional reactions when acting (for example, using a computer) (Venkatesh & Davis, 1996). The significance of the anxiety variable in IS literature has been validated in many studies (Chua et al., 1999; Vroman et al., 2015). It has been revealed in previous studies that older people have a higher level of anxiety about the use of technology (Guner & Acarturk, 2020; Ticehurst & Veal, 2000), and this anxiety causes them to have negative attitudes towards the use of new technologies (Lam & Lee, 2006). In the pilot study, some elderly individuals stated they were afraid of losing data or having personal information stolen by making a wrong operation while using the health information system. Therefore, they felt the need to get help from someone while using the system. Taking these findings into consideration, hypotheses were created as follows:

H6: Anxiety is negatively related to the perceived ease of use of health technologies for elderly people who can work or are in active working lives.

The attitude construct significantly predicts the behavioral intention to use any technology. Whether a person feels good or bad about achieving the desired behavior, they will have a positive attitude about using health technology and a positive intention to utilize it. As a result of the opinions of elderly individuals who participated pilot study, the attitude variable was included in the research as the predictor of behavioral intention.

H7: Attitude toward using is positively related to behavioural intention to use the HIS by seniors who can work or are in active working life.

The research model of study is demonstrated in Figure 2.

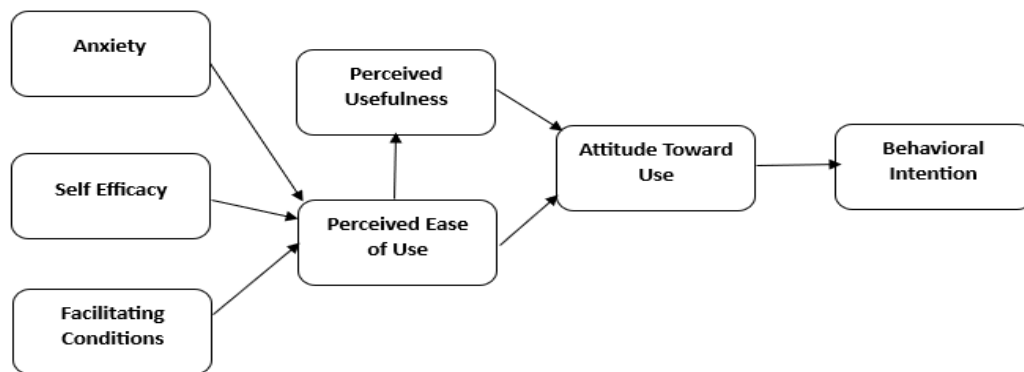


Figure 2. Research model

INSTRUMENT AND DATA COLLECTION

Questionnaires and interviews were conducted to examine the factors affecting the acceptance of HIT by older individuals who can work or are in active working life in Turkey and to make a comparison with middle-aged adults in terms of the difference in the level of system use depending on age. During the instrument development process, the Technology Acceptance Model developed by Davis (Davis & Davis, 1989), the studies of Venkatesh et al. (2003) and Agarwal et al. (1998) were taken as basis. Measurement items of each construct in this study were adapted from previous studies related to technology acceptance to ensure the validity of all measures. The research questionnaire was initially developed in English and then translated into

Turkish by experts. The questions were shared with several elderly individuals in order to determine that the survey questions were understandable and free of ambiguity. After receiving feedback, corrections were made and rechecked. All flaws were eliminated for the final version of the survey, and approval was obtained from the elderly individuals whose opinions were taken. After the pilot study, the last version of this research instrument consists of three parts: demographic questions, TAM questionnaires and an evaluation section. In the demographic part of the instrument comprises age, gender, education status, occupation, monthly income, marital status, daily use of technological devices, internet usage, healthcare preferences, and health technologies-related information. The constructs and the items are given in Table 1.

Table 1. Constructs and items of study

Construct	Item	Variable
Perceived Usefulness	PU1: "Using HIS would enable me to accomplish my healthcare activities more quickly." PU2: "Using the HIS would enhance my effectiveness in managing my healthcare activities." PU3: "Using the HIS would make it easier to do my healthcare activities." PU4: "I find the HIS useful in managing my healthcare activities."	Dependent Variable
Perceived Ease of Use	PEOU1: "Learning to use the HIS would be easy for me." PEOU2: "I would find it easy to get HIS to do what I want it to do." PEOU3: "My interaction with HIS would be clear and understandable." PEOU4: "I would find HIS easy to use."	Dependent Variable
Anxiety	Anx1: "I feel apprehensive about using the HIS." Anx2: "It scares me to think that I could lose a lot of information using the HIS by hitting the wrong key." Anx3: "I hesitate to use the HIS for fear of making mistakes I cannot correct." Anx4: "The HIS is somewhat intimidating to me."	Dependent Variable

Self-Efficacy	I could complete a job or task using the HIS ... SE1: "If there was no one around to tell me what to do as I go." SE2: "If I could call someone for help if I got stuck." SE3: "I would feel comfortable using HIS on my own."	Independent Variable
Facilitating Conditions	FC1: "I have the resources necessary to use the HIS." FC2: "I have the knowledge necessary to use the HIS." FC3: "A specific person (or group) is available for assistance with HIS difficulties."	Independent Variable
Attitude Toward Use	ATT1: "Using the HIS is a good idea." ATT2: "Using HIS is fun." ATT3: "I like using HIS."	Dependent Variable
Behavioral Intention	BI1: "I intend to use the HIS in the next 6 months." B2: "I predict I would use the system in the next 6 months." B3: "I plan to use the system in the next 6 months." B4: "I intend to increase my use of HIS in the future."	Dependent Variable

Note: compiled by authors

The Likert scale, which has widespread use in social sciences, was decided to be used in this study to demonstrate how much they agree with the statements presented to them about an attitude, behaviour or situation in parallel with the subject of this study. In the second part, all items of constructs were questioned by 5-point Likert scales with the following anchors: (1) Strongly disagree, (2) Disagree, (3) Neutral, (4) Agree, (5) Strongly agree. A group of older individuals who can work or are in active working life in Turkey were chosen as a sample, and simple random sampling was used as the sampling method. Before collecting data, the ethical clearance was taken from the Research Center for Applied Ethics at AYBU. Participation of elder individuals in this study was completely voluntary basis. Firstly, data were collected from 50 middle-aged and 56 elder individuals. In the second phase, data was collected from 221 senior individuals. Interviews were conducted with five elderly people face-to-face. The data were analyzed using the SPSS-27 program. The data analysis consisted of two parts: first, data were collected from 221 senior individuals to determine the HIS acceptance level of seniors and analyzed. The second part investigated data collected to compare middle-aged adults and senior individuals regarding their acceptance of HIS. For the second analysis, data were collected from 50 individuals between the ages of 33-40 and 56 individuals over the age of 65. This research interviewed five older adults to gain deeper insights into the factors influencing health technology use and acceptance. Additionally, we used Structural Equation Modeling (SEM) to test the research model. SEM is a statistical method that combines factor analysis and regression analysis to examine relationships between independent and de-

pendent variables. Descriptive statistics was used to indicate tendencies in the collected data.

Appendix 1 shows the descriptive statistics of 221 senior individuals.

RESULTS

Exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis were applied to measure the scale's validity in this research. KMO coefficient indicates whether the data matrix is suitable for factor analysis, and it is appropriate for this coefficient value to be greater than 60. Since the KMO value = 0.908 > 0.70, it was determined that factor analysis of the data set of this study was appropriate. Exploratory factor analysis was conducted, and as a result, it was seen that the items consisted of four factors, which explained 84.30% of the total variance. As a result of exploratory factor analysis, PU1, PU2, PU3, PU4, PEOU1, PEOU2, PEOU3 and PEOU4 items pertain in the first factor, ANX1, ANX2, ANX3 and ANX4 items pertain the second factor, SE3, FC1, FC2 and FC3 items pertain third factor, BI1, BI3, BI4 and BI5 items pertain the fourth factor. During exploratory and confirmatory factor analyses, SE1, SE2, ATT1, ATT2 and ATT3 items were removed from the scale. To determine reliability of scales, Cronbach Alpha coefficient were taken into consideration. Between 0.60 and 0.80 values indicates that the scale is moderately reliable, and between 0.80 and 1.00 indicates that the scale is highly reliable. As a result of reliability analysis, all scales are higher than 0.90. For this reason, the reliability of the scales in this research is high. Correlation analysis was applied to determine the relationship between the constructs in the structural model (Table 2).

Table 2. Correlational analysis of constructs

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	HIS	Age Variable
Factor 1	1					
Factor 2	0,051	1				
	0,449					
Factor 3	0,771**	-0,035	1			
	0,000	0,608				
Factor 4	0,728**	0,111	0,730**	1		
	0,000	0,100	0,000			
HIS Acceptance Scale	0,923**	0,300**	0,850**	0,854**	1	
	0,000	0,000	0,000	0,000		
Age Variable	-0,097	0,034	-0,207**	-0,151*	-0,137*	1
	0,153	0,610	0,002	0,025	0,043	

Note: compiled by authors

The correlation matrix reveals several significant positive relationships. Strong associations are observed between perceived ease of use, self-efficacy, facilitating conditions, and behavioral intention, reflecting the model's internal consistency and theoretical coherence. The overall HIS Acceptance Scale also shows robust correlations with each factor, confirming the validity of the latent structure. Notably, age demonstrates a weak but statistically significant negative correlation with self-efficacy, behavioral intention, and the overall acceptance score. This suggests a slight decline in acceptance levels with age, though the effect is minimal. Overall, the results indicate that age alone is not a decisive determinant of HIS acceptance among older adults, especially those who remain professionally active or digitally engaged.

Table 3 presents the results of hypothesis testing for elderly individuals, summarizing which theoretical linkages were supported and which were not.

Table 3 presents the results of hypothesis testing for elderly individuals, summarizing which theoretical linkages were supported and which were not.

Table 3. The results of hypothesis testing for elderly individuals

Relation	Hypothesis	Result
PU->ATT	H1: Perceived usefulness is positively related to the attitude toward using the health technologies of elderly who can work or are in active working life.	Not supported
PEOU->ATT	H2: Perceived ease of use is positively related to the attitude toward using the health technologies of elderly who can work or are in active working life.	Not supported
PEOU->PU	H3: Perceived ease of use is positively related to the perceived usefulness of the health technologies of elderly who can work or are in active working life.	Supported
FC->PEOU	H4: Facilitating conditions is positively related to the perceived ease of use of the health technologies of elderly who can work or are in active working life.	Supported
SE->PEOU	H5: Self-efficacy is positively related to the perceived ease of use of the health technologies of elderly who can work or are in active working life.	Supported
ANX>PEOU	H6: Anxiety is negatively related to the perceived ease of use of the health technologies of elderly who can work or are in active working life.	Not supported
ATT->BI	H7: Attitude toward using is positively related to behavioural intention to use the HIS by seniors who can work or are in active working life.	Not supported

Note: compiled by authors

The analysis shows that only some of the hypotheses based on TAM were confirmed in the sample of elderly respondents. In particular, a statistically significant influence of the perception of ease of use on the perception of the system's usefulness was revealed, as well as a significant influence of conditions conducive to use and self-confidence on the perception of simplicity. These results confirm the stability of the relationships between structures related to the functional perception of the system. At the same time, key links, such as the impact of usefulness and ease of use on attitudes towards technology, as well as the impact of attitudes on behavioral intent, have not been confirmed. There was also no statistically significant effect of anxiety on

the perception of simplicity, which may indicate a decrease in the role of emotional barriers in the context of the digital maturity of active senior citizens. Thus, the results confirmed the partial applicability of the TAM model for older users while indicating the need for its adaptation, considering age, motivational and contextual factors.

An independent sample t-test was conducted to compare responses between middle-aged individuals (33–40 years) and older adults (65–76 years) to explore whether age significantly affects HIS acceptance. Table 4 shows no statistically significant differences across all four latent factors and the overall HIS Acceptance Scale ($p > 0.05$).

Table 4. Age Variable T-Test

Scale	Group	n	Mean	SS	t	Sd	p
Factor 1	33-40	50	28,84	9,72	,678	104	,499
	65-76	56	27,70	7,29			
Factor 2	33-40	50	14,68	4,52	1,482	104	,141
	65-76	56	13,46	3,92			
Factor 3	33-40	50	23,20	7,96	-,865	104	,389
	65-76	56	24,38	5,67			
Factor 4	33-40	50	14,42	5,01	,243	104	,808
	65-76	56	14,20	4,44			
HIS Acceptance	33-40	50	81,14	21,70	,375	104	,708
	65-76	56	79,73	16,85			

Note: compiled by authors

According to the age variable groups, the Health Information Systems Acceptance scale score does not differ statistically significantly ($p=,708>0,05$). If elderly individuals are in good cognitive, mental and physical health, they are at a similar level to middle-aged individuals using health information technologies. In addition, the results revealed that well-educated elderly individuals are better at using health technologies than middle-aged or low-educated middle-aged individuals. Observing situations where individuals exhibit positive technology acceptance despite negative sensory connections is interesting. According to the proposed model, individuals who fall into this category are called “digital hibernators”. In this study, it was found that older individuals, who are generally considered to be less connected to the digital age compared to other age groups, actually displayed high levels of technology acceptance. This suggests that they can be classified as digital hibernators.

CONCLUSION

The study results showed that the TAM is not fully applicable to older users who use digital medical systems voluntarily. Although the perception of ease of use and the presence of enabling conditions significantly affect the perception of usefulness, these factors do not translate directly into behavioral intent through attitudes towards technology. Socio-economic factors such as income, education, access to technology, and learning opportunities have a more significant impact. The study highlights the importance of creating conditions that facilitate the use of technology: Internet access, learning, ergonomic and intuitive device design. Contrary to common stereotypes, older people with a high level of education and digital engagement demonstrate acceptance comparable to middle-aged users. The revealed phenomenon of “digital hibernators”, elderly people with limited digital experience but a high degree of technology adoption, indicates the need to rethink age as a barrier.

The participants emphasized the importance of user-oriented design and the role of technologies with elements of artificial intelligence in overcoming barriers to perception. In general, the integration of digital medical solutions into the lives of the elderly depends not so much on chronological age but on the elimination of structural, educational, and technological limitations.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and theory: SY, IM and TM; research design: IM and TM; data collection: IM and TM; analysis and interpretation: SY, IM, TM and MG; writing draft preparation: TM and MG; supervision: IM, TM and MG; correction of article: IM, TM and MG; proofread and final approval of article: SY, IM, TM and MG. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

REFERENCES

- Adams, D. A., Nelson, R. R., & Todd, P. A. (1992). Perceived usefulness, ease of use, and usage of information technology: A replication. *MIS Quarterly*, 16(2), 227-247. <https://doi.org/10.2307/249577>
- Agarwal, R., & Prasad, J. (1997). The role of innovation characteristics and perceived voluntariness in the acceptance of information technologies. *Decision Sciences*, 28(3), 557-582. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1997.tb01322.x>
- Agarwal, R., & Prasad, J. (1998). A conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology. *Information systems research*, 9(2), 204-215. <https://doi.org/10.1287/isre.9.2.204>
- Agarwal, R., Sands, D. Z., & Schneider, J. D. (2010). Quantifying the economic impact of communication inefficiencies in US hospitals. *Journal of Healthcare Management*, 55(4), 265-282. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2019170396>
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological bulletin*, 84(5), 888. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.84.5.888>
- Albarracín, D., & Ajzen, I. (2007). Predicting and changing behavior: A reasoned action approach. *Prediction and Change of Health Behavior: Applying the Reasoned Action Approach*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, 3-21. <https://doi.org/10.4324/9780203937082>
- Alpert, J. M., Sharma, B., Cenko, E., Zapata, R., Karnati, Y., Fillingim, R. B., Gill, T. M., Marsiske, M., Ranka, S., & Manini, T. M. (2024). Identifying barriers and facilitators for using a smartwatch to monitor health among older adults. *Educational Gerontology*, 50(4), 282-295. <https://doi.org/10.1080/03601277.2023.2260970>
- Alsswey, A., Umar, I. N. B., & Bervell, B. (2018). Investigating the acceptance of mobile health application user interface cultural-based design to assist Arab elderly users. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(8). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090819>
- Anderson, A. A. (1996). Predictors of computer anxiety and performance in information systems. *Computers in Human Behavior*, 12(1), 61-77. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.51.4.355>
- Anderson, C. L., & Agarwal, R. (2011). The digitization of healthcare: boundary risks, emotion, and consumer willingness to disclose personal health information. *Information systems research*, 22(3), 469-490. <https://doi.org/10.1287/isre.1100.0335>
- Aranha, M., Shemie, J., James, K., Deasy, C., & Heaven, C. (2024). Behavioural intention of mobile health adoption: A study of older adults presenting to the emergency department. *Smart Health*, 31, 100435. <https://doi.org/10.1016/j.smhl.2023.100435>
- Ayabakan, S., Bardhan, I., Zheng, Z. E., & Kirksey, K. (2017). The impact of health information sharing on duplicate testing. *MIS Quarterly*, 41(4), 1083-1103. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2017/41.4.04>
- Bandura, A. (1992). Social cognitive theory of social referencing. In *Social referencing and the social construction of reality in infancy* (pp. 175-208). Springer. <https://doi.org/10.1111/1467-839X.00024>
- Bandura, A., Freeman, W. H., & Lightsey, R. (1999). Self-efficacy: The exercise of control. Springer. <https://doi.org/10.1891/0889-8391.13.2.158>
- Benbasat, I., & Dexter, A. S. (1986). An investigation of the effectiveness of color and graphical information presentation under varying time constraints. *MIS quarterly*, 10(1), 59-83. <https://doi.org/10.2307/248881>
- Bozionelos, N. (2004). Socio-economic background and computer use: The role of computer anxiety and computer experience in their relationship. *International Journal of Human-Computer Studies*, 61(5), 725-746. <https://doi.org/10.1348/0963179041752682>
- Bozkurt, A., Hamutoğlu, N.B., Kaban, A.L., Taşçı, G., & Aykul, M. (2021). Dijital bilgi çağı: Dijital toplum, dijital dönüşüm, dijital eğitim ve dijital yeterlilikler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 35-63. <https://doi.org/10.51948/auad.911584>
- Brown, S., & Venkatesh, V. (2005). Model of Adoption of Technology in Households: A Baseline Model Test and Extension Incorporating Household Life Cycle. *MIS quarterly*, 29, 399-436. <https://doi.org/10.2307/25148690>
- Chau, P. Y., & Hu, P. J. (2002). Examining a model of information technology acceptance by individual professionals: An exploratory study. *Journal of management information systems*, 18(4), 191-229. <https://doi.org/10.1080/07421222.2002.11045699>
- Chau, P. Y., & Hu, P. J. H. (2001). Information technology acceptance by individual professionals: A model

- comparison approach. *Decision sciences*, 32(4), 699-719. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2001.tb00978.x>
- Chen, K., & Chan, A. H. S. (2014). Gerontechnology acceptance by elderly Hong Kong Chinese: a senior technology acceptance model (STAM). *Ergonomics*, 57(5), 635-652. <https://doi.org/10.1080/00140139.2014.895855>
- Chin, W. W., & Todd, P. A. (1995). On the use, usefulness, and ease of use of structural equation modeling in MIS research: A note of caution. *MIS quarterly*, 19(2), 237-246. <http://dx.doi.org/10.2307/249690>
- Chua, S. L., Chen, D.-T., & Wong, A. F. (1999). Computer anxiety and its correlates: a meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 15(5), 609-623. [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(99\)00039-4](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(99)00039-4)
- Davis, F., & Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS quarterly*, 13, 319. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8), 982-1003. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Drag, L. L., & Bieliauskas, L. A. (2010). Contemporary review 2009: cognitive aging. *Journal of geriatric psychiatry and neurology*, 23(2), 75-93. <https://doi.org/10.1177/0891988709358590>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1977). Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research. *Psychological Bulletin*, 84(5), 888-918. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.84.5.888>
- Gardner, R. L., Cooper, E., Haskell, J., Harris, D. A., Poplau, S., Kroth, P. J., & Linzer, M. (2019). Physician stress and burnout: the impact of health information technology. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 26(2), 106-114. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocy145>
- Ghasemaghahi, M., Hassanein, K., & Benbasat, I. (2019). Assessing the design choices for online recommendation agents for older adults: older does not always mean simpler information technology. *MIS quarterly*, 43(1), 329-346. <https://doi.org/10.25300/misq/2019/13947>
- Godoe, P., & Johansen, T. (2012). Understanding adoption of new technologies: Technology readiness and technology acceptance as an integrated concept. *Journal of European psychology students*, 3(1), 38-52. <http://dx.doi.org/10.5334/jeps.aq>
- Guner, H., & Acarturk, C. (2020). The use and acceptance of ICT by senior citizens: a comparison of technology acceptance model (TAM) for elderly and young adults. *Universal Access in the Information Society*, 19, 311-330. <https://doi.org/10.1007/s10209-018-0642-4>
- Guo, X., Sun, Y., Wang, N., Peng, Z., & Yan, Z. (2013). The dark side of elderly acceptance of preventive mobile health services in China. *Electronic Markets*, 23, 49-61. <http://dx.doi.org/10.1007/s12525-012-0112-4>
- Ha, J. Y., & Park, H. (2020). Effects of a Person-Centered Nursing Intervention for Frailty among Prefrail Community-Dwelling Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6660. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186660>
- Heart, T., & Kalderon, E. (2013). Older adults: are they ready to adopt health-related ICT? *International journal of medical informatics*, 82(11), e209-e231. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2011.03.002>
- Holden, R. J., & Karsh, B.-T. (2010). The technology acceptance model: its past and its future in health care. *Journal of Biomedical Informatics*, 43(1), 159-172. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2009.07.002>
- Hong, S.-J., Lui, C. S. M., Hahn, J., Moon, J. Y., & Kim, T. G. (2013). How old are you really? Cognitive age in technology acceptance. *Decision support systems*, 56, 122-130. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2013.05.008>
- Hoque, R., & Sorwar, G. (2017). Understanding factors influencing the adoption of mHealth by the elderly: An extension of the UTAUT model. *International journal of medical informatics*, 101, 75-84. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.02.002>
- Hsiao, C.-H., & Tang, K.-Y. (2015). Examining a model of mobile healthcare technology acceptance by the elderly in Taiwan. *Journal of Global Information Technology Management*, 18(4), 292-311. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.08.014>
- Hu, P. J., Chau, P. Y., Sheng, O. R. L., & Tam, K. Y. (1999). Examining the technology acceptance model using physician acceptance of telemedicine technology. *Journal of Management Information Systems*, 16(2), 91-112. <https://doi.org/10.1080/07421222.1999.11518247>
- Igbaria, M., Zinatelli, N., Cragg, P., & Cavaye, A. L. (1997). Personal computing acceptance factors in small firms: a structural equation model. *MIS quarterly*, 21(3), 279-305. <http://dx.doi.org/10.2307/249498>
- Ismail, N. I., Abdullah, N. H., & Shamsuddin, A. (2015). Adoption of hospital information system (HIS) in Malaysian public hospitals. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 172, 336-343. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.373>
- Khatun, F., Palas, M. J. U., & Ray, P. K. (2017). Using the unified theory of acceptance and use of technology model to analyze cloud-based mHealth service for primary care. *Digital Medicine*, 3(2), 69. http://dx.doi.org/10.4103/digm.digm_21_17
- Lam, J. C., & Lee, M. K. (2006). Digital inclusiveness--Longitudinal study of Internet adoption by older adults. *Journal of Management Information Systems*, 22(4), 177-206. <http://dx.doi.org/10.2753/MIS0742-1222220407>
- Lee, B., Chen, Y., & Hewitt, L. (2011). Age differences in constraints encountered by seniors in their

use of computers and the internet. *Computers in Human Behavior*, 27(3), 1231-1237. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.01.003>

Lee, Y., Kozar, K. A., & Larsen, K. R. (2003). The technology acceptance model: Past, present, and future. *Communications of the Association for Information Systems*, 12(1), 50. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01250>

Legrís, P., Ingham, J., & Colletette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40(3), 191-204. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00143-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00143-4)

Li, H., Wu, J., Gao, Y., & Shi, Y. (2016). Examining individuals' adoption of healthcare wearable devices: An empirical study from privacy calculus perspective. *International journal of medical informatics*, 88, 8-17. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2015.12.010>

Li, Q., & Luximon, Y. (2018). Understanding older adults' post-adoption usage behavior and perceptions of mobile technology. *International Journal of Design*, 12(3), 93-105. <https://doi.org/10.57698/ijdesign.2018.12.3.2869>

Ma, Q., Chan, A. H., & Chen, K. (2016). Personal and other factors affecting acceptance of smartphone technology by older Chinese adults. *Applied ergonomics*, 54, 62-71. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.11.015>

Mathieson, K. (1991). Predicting user intentions: Comparing the technology acceptance model with the theory of planned behavior. *Information Systems Research*, 2(3), 173-191. <https://doi.org/10.1287/isre.2.3.173>

McKnight, D. H., Choudhury, V., & Kacmar, C. (2002). Developing and validating trust measures for e-commerce: An integrative typology. *Information Systems Research*, 13(3), 334-359. <https://doi.org/10.1287/isre.13.3.334.81>

Mendi, O. (2012). *E-dönüşüm sürecinde sağlık bilimi uygulamalarının yeri ve hastaların e-sağlık uygulamaları kapsamındaki tutumlarını belirlemeye yönelik bir araştırma* [Unpublished doctoral dissertation].

Nayak, L.U., Priest, L., & White, A.P. (2010). An application of the technology acceptance model to the level of Internet usage by older adults. *Universal Access in the Information Society*, 9, 367-374. <https://doi.org/10.1007/s10209-009-0178-8>

Ngafeeson, M. N. (2013). *Understanding user resistance to information technology: Toward a comprehensive model in health information technology*. [Unpublished doctoral dissertation].

Nguyen, M., Fujioka, J., Wentlandt, K., Onabajo, N., Wong, I., Bhatia, R. S., Bhattacharyya, O., & Stamenova, V. (2020). Using the technology acceptance model to explore health provider and administrator perceptions of the usefulness and ease of using technology in palliative care. *BMC Palliative Care*, 19(1), 138. <https://doi.org/10.1186/s12904-020-00644-8>

Niehaves, B., & Plattfaut, R. (2014). Internet adoption by the elderly: employing IS technology acceptance theories for understanding the age-related digital divide. *European Journal of Information Systems*, 23, 708-726. <https://doi.org/10.1057/ejis.2013.19>

Selwyn, N. (2004). The information aged: A qualitative study of older adults' use of information and communications technology. *Journal of Aging Studies*, 18(4), 369-384. <https://doi.org/10.1016/j.jaging.2004.06.008>

Smith, A. (2014). *Older adults and technology use*. Pew Research Center. <https://www.pewresearch.org/internet/2014/04/03/older-adults-and-technology-use/>

Srivastava, A., Ayyalasomayajula, S., Bao, C., Ayabakan, S., & Delen, D. (2022). Relationship between electronic health records strategy and user satisfaction: a longitudinal study using clinicians' online reviews. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 29(9), 1577-1583. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocac082>

Subramanian, G.H. (1994). A Replication of Perceived Usefulness and Perceived Ease of Use Measurement*. *Decision Sciences*, 25, 863-874. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1994.tb01873.x>

Tat, H. C. (2018). *Sağlık sektöründe hastane bilgi sistemi kullanımının teknoloji kabul modeli ile incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı]. Akdeniz Üniversitesi Açık Erişim Sistemi. <https://acikerisim.akdeniz.edu.tr/handle/123456789/3857>

Taylor, S., & Todd, P. (1995). Assessing IT Usage: The Role of Prior Experience. *MIS Quarterly*, 19(4), 561-570. <https://doi.org/10.2307/249633>

Ticehurst, G., & Veal, A. (2000). *Business research methods: A managerial approach*. New South Wales: Longman.

Venkatesh, V. (1999). Creation of Favorable User Perceptions: Exploring the Role of Intrinsic Motivation. *MIS Quarterly*, 23(2), 239-260. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1994.tb01873.x>

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (1996). A model of the antecedents of perceived ease of use: Development and test. *Decision Sciences*, 27(3), 451-481. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1996.tb00860.x>

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>

Vrhovec, S., & Rupnik, R. (2011). A model for resistance management in IT projects and programs. *Electrotech Review*, 78, 73-78.

Vroman, K. G., Arthanat, S., & Lysack, C. (2015). "Who over 65 is online?" Older adults' dispositions toward information communication technology. *Computers in Human Behavior*, 43, 156-166. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.018>

Wagner, N., Hassanein, K., & Head, M. (2010). Computer use by older adults: A multi-disciplinary re-

view. *Computers in Human Behavior*, 26(5), 870-882. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.03.029>

Wu, J.-H., Wang, S.-C., & Lin, L.-M. (2007). Mobile computing acceptance factors in the healthcare industry: A structural equation model. *International Journal of Medical Informatics*, 76(1), 66–77. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2006.06.006>

Yetkin, H. (2021). *Sağlık Bilişim Sistemleri Kapsamında Elektronik Reçete Uygulamasına Yönelik Hekimlerin Görüşlerinin İncelenmesi Necmettin Erbakan University*. [Unpublished doctoral dissertation].

Zallman, L., Finnegan, K., Roll, D., Todaro, M., Oneiz, R., & Sayah, A. (2018). Impact of medical scribes in primary care on productivity, face-to-face time, and patient comfort. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 31(4), 612–619. <https://doi.org/10.3122/jabfm.2018.04.170325>

Zhang, Z. H., Jhaveri, D. J., Marshall, V. M., Bauer, D. C., Edson, J., Narayanan, R. K., Robinson, G. J., Lundberg, A. E., Bartlett, P. F., & Wray, N. R. (2014). A comparative study of techniques for differential expression analysis on RNA-Seq data. *PLoS ONE*, 9(8), e103207. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103207>

Information about the authors

Şeyma Yahşi – Master, Department of Management Information Systems, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Esenboğa Yerleşkesi Kızılca, Ankara, Türkiye, email: yahsiseyma@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7463-2033>

İhsan T. Medeni – PhD, Professor, Department of Management Information Systems, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Esenboğa Yerleşkesi Kızılca, Ankara, Turkey, tolgamedeni@ybu.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0642-7908>

***Tunç D. Medeni** – PhD, Professor, Department of Management Information Systems, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Esenboğa Yerleşkesi Kızılca, Ankara, Türkiye, email: tuncmedeni@ybu.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2964-3320>

Mehmet S. Güzel – PhD, Professor, Department of Management Information Systems, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Esenboğa Yerleşkesi Kızılca, Ankara, Türkiye, email: mguzel@ankara.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3408-0083>

Авторлар туралы мәліметтер

Яхши С. – магистр, Басқару ақпараттық жүйелері факультеті, Анкара Йылдырым Беязит университеті, Кизилжа Есенбоға кампусы, Анкара, Түркия, email: yahsiseyma@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7463-2033>

Медени И.Т. – PhD, профессор, Басқару ақпараттық жүйелері факультеті, Анкара Йылдырым Беязит университеті, Кизилжа Есенбоға кампусы, Анкара, Түркия, email: tolgamedeni@ybu.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0642-7908>

***Медени Д.Т.** – PhD, профессор, Басқару ақпараттық жүйелері факультеті, Анкара Йылдырым Беязит университеті, Кизилжа Есенбоға кампусы, Анкара, Түркия, email: tuncmedeni@ybu.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2964-3320>

Гузель М.С. – PhD, профессор, Басқару ақпараттық жүйелері факультеті, Анкара Йылдырым Беязит университеті, Кизилжа Есенбоға кампусы, Анкара, Түркия, email: mguzel@ankara.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3408-0083>

Сведения об авторах

Яхши С. – магистр, факультет информационных систем управления, Анкарский университет Йылдырым Беязит, кампус Кызылджа Эсенбога, Анкара, Турция, email: yahsiseyma@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7463-2033>

Медени И.Т. – PhD, профессор, факультет информационных систем управления, Анкарский университет Йылдырым Беязит, кампус Кызылджа Эсенбога, Анкара, Турция, email: tolgamedeni@ybu.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0642-7908>

***Медени Д.Т.** – PhD, профессор, факультет информационных систем управления, Анкарский университет Йылдырым Беязит, кампус Кызылджа Эсенбога, Анкара, Турция, email: tuncmedeni@ybu.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2964-3320>

Гузель М.С. – PhD, профессор, факультет информационных систем управления, Анкарский университет Йылдырым Беязит, кампус Кызылджа Эсенбога, Анкара, Турция, email: mguzel@ankara.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3408-0083>

Descriptive analysis and demographic data

Category	Subcategory	n	Percentage (%)
Gender	Female	116	%52,5
	Male	105	%47,5
Income	No income	47	%21,3
	Between 5000-10000TL	13	%5,9
	Between 10000-15000TL	64	%29,0
	More than 15000TL	97	%43,9
Marital Status	Married	160	%72,4
	Single	61	%27,6
Where healthcare is most provided	Public Hospital	123	%55,7
	Private Hospital	30	%13,6
	Policlinic	9	%4,1
	Cottage Hospital	42	%19,0
	Bachelor's Degree Hospital	17	%7,7
Internet Usage Status	Yes	194	%87,8
	No	27	%12,2
Time spent on the Internet	0-1 hour	75	%33,9
	1-2 hours	34	%15,4
	2-3 hours	42	%19,0
	3-4 hours	34	%15,4
	More than 4	36	%16,3
The state of knowing HIS	I have no information.	24	%10,9
	I have little knowledge.	74	%33,5
	I have an intermediate level of knowledge.	64	%29,0
	I am quite knowledgeable.	59	%26,7
Frequency of use of HIS	I do not use	21	%9,5
	Rarely	79	%35,7
	Sometimes	71	%32,1
	Often	33	%14,9
	Always	17	%7,7
Education Level	Secondary school and under	73	%33,0
	High	34	%15,4
	Bachelor's Degree	74	%33,5
	MSc. & PhD	40	%18,1
Use of Smartphone Technology in Daily Life	I do not use it.	51	%23,1
	I use.	170	%76,9
Use of Computer Technology in Daily Life	I do not use it.	118	%53,4
	I use.	103	%46,6
Use of Internet Technology in Daily Life	I do not use it.	52	%23,5
	I use.	169	%76,5
Use of Tablet Technology in Daily Life	I do not use it.	180	%81,4
	I use.	41	%18,6
Use of Cell Phone Technology in Daily Life	I do not use it.	97	%43,9
	I use.	124	%56,1
Use of Smartwatch Technology in Daily Life	I do not use it.	201	%91,0
	I use.	20	%9,0



Digital Transformation and E-Service Development in the Kyrgyz Republic

Nurgul M. Akimova^{a*}

^a *Global Science, 1a Temirov St., Bishkek, Kyrgyz Republic*

For citation: Akimova, N.M. (2025). Digital Transformation and E-Service Development in the Kyrgyz Republic. *Economy: strategy and practice*, 20(2), 54-68, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-54-68>

ABSTRACT

Today, digital transformation in the Kyrgyz Republic is becoming a key area of government policy, particularly in light of the rapid growth in demand for electronic services and inclusive technological solutions. The purpose of this study is to assess regional differences and socio-demographic features of digitalization in the Kyrgyz Republic, and to identify barriers and drivers of digital transformation. The research methodology is based on an interdisciplinary approach, incorporating desk analysis of regulatory and strategic documents, statistical data, and international ratings, as well as a mass survey (N = 1102 respondents) and 18 in-depth interviews with representatives of government agencies, businesses, and NGOs. Descriptive statistics methods were employed for quantitative analysis, and qualitative data were analysed using thematic coding. The initial data indicate a significant disparity between regions and age groups: in 2024, 65% of households had access to fixed Internet, but in Bishkek this figure reached 91%, while in Batken region it was only 47%. Digital literacy among young people (aged 18-29) is 81%, while for citizens aged 60 and above, it is only 44%. The results show that the key barriers to digitalization are lack of infrastructure (28% of respondents), high cost of services (23%) and problems with information security (18%). However, educational initiatives and the development of regional infrastructure are among the proposed solutions that are being considered. Future research should focus on developing a digital inclusion index, creating models for assessing cyber resilience, and examining mechanisms to enhance trust in electronic services among vulnerable populations.

KEYWORDS: Digital Transformation, Digital Economy, Digital Divide, Information Security, Digital Literacy, Regional Strategy, Kyrgyz Republic, Multiplier Effect

CONFLICT OF INTEREST: the author declares that there is no conflict of interest

FINANCIAL SUPPORT: the study was not sponsored (own resources)

Article history:

Received 22 April 2025

Accepted 16 June 2025

Published 30 June 2025

***Corresponding author:** Akimova N.M. – Master's Degree, Director, Global Science, 1a Temirov St., Bishkek, Kyrgyz Republic, email: akimova0901@gmail.com

Цифровая трансформация и развитие электронных сервисов в Кыргызской Республике

Акимова Н.М.^{а*}

^а Глобал Сайнс, ул. Темирова 1а, Бишкек, Кыргызская Республика

Для цитирования: Акимова Н.М. (2025). Цифровая трансформация и развитие электронных сервисов в Кыргызской Республике. Экономика: стратегия және практика, 20(2), 54-68, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-54-68>

АННОТАЦИЯ

Сегодня цифровая трансформация в Кыргызской Республике становится важным направлением государственной политики, особенно в условиях стремительного роста потребности в электронных услугах и инклюзивных технологических решениях. Целью настоящего исследования является оценка региональных различий и социально-демографических особенностей цифровизации в Кыргызстане, выявление барьеров и драйверов цифровой трансформации. Методология исследования базируется на междисциплинарном подходе, включающем кабинетный анализ нормативно-стратегических документов, статистических данных и международных рейтингов, массовое анкетирование (N = 1102 респондента) и 18 глубинных интервью с представителями государственных органов, бизнеса и НПО. Для количественной обработки использованы методы описательной статистики, качественные данные интерпретированы с помощью тематического кодирования. Исходные данные указывают на значительное неравенство между регионами и возрастными группами: в 2024 г. доступ к стационарному интернету имели 65% домохозяйств, но в Бишкеке этот показатель достигал 91%, тогда как в Баткенской области – лишь 47%. Цифровая грамотность среди молодёжи (18–29 лет) составляет 81%, в то время как у граждан 60+ – всего 44%. Результаты показывают, что ключевыми барьерами цифровизации являются нехватка инфраструктуры (указана 28% респондентов), высокая стоимость услуг (23%) и проблемы с информационной безопасностью (18%). При этом среди предложенных решений доминируют образовательные инициативы и развитие региональной инфраструктуры. Будущие исследования должны быть направлены на разработку индекса цифровой инклюзивности, формирование моделей оценки киберустойчивости, а также анализ механизмов повышения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая трансформация, цифровая экономика, цифровой разрыв, информационная безопасность, цифровая грамотность, региональная стратегия, Кыргызская Республика, мультипликативный эффект

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

ФИНАНСИРОВАНИЕ: исследование не спонсировалось (собственные ресурсы)

История статьи:

Получено 10 марта 2025

Принято 08 мая 2025

Опубликовано 30 июня 2025

* **Корреспондирующий автор:** Акимова Н.М. — магистр, директор, Глобал Сайнс, ул. Темирова 1а, Бишкек, Кыргызская Республика, email: akimova0901@gmail.com

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия цифровая трансформация стала одним из определяющих факторов модернизации государственного управления и экономического развития во всём мире. Внедрение информационно-коммуникационных технологий способствует не только повышению эффективности административных процедур, но и формированию новых моделей предоставления государственных и коммерческих услуг, расширяет возможности граждан для участия в социальных и экономических процессах (Van Dijk, 2020; Ministry of Digital Development and Innovation of the Kyrgyz Republic, 2025).

В Кыргызской Республике, как и в большинстве государств с переходной экономикой, цифровизация представляет собой противоречивый процесс, сочетающий в себе как динамичные успехи, так и значительные институциональные, социальные и инфраструктурные вызовы. С одной стороны, в последние годы наблюдается стабильная тенденция к увеличению охвата населения интернет-сервисами, что сопровождается расширением перечня электронных государственных услуг, активным внедрением финансово-технологических решений (fintech), а также развитием цифровых образовательных и информационных платформ, что способствует интеграции цифровых практик в повседневную и профессиональную деятельность (National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic, 2023). С другой стороны, сохраняются проблемы неравномерного доступа к цифровой инфраструктуре, различия в уровне цифровой грамотности, а также институциональные и правовые барьеры, затрудняющие формирование инклюзивной цифровой среды (OECD, 2021; United Nations DESA, 2024).

Актуальность темы обусловлена необходимостью комплексной оценки факторов, способствующих успешной цифровизации, а также выявления основных рисков и барьеров, с которыми сталкиваются государство, бизнес и общество. Современные теоретические и прикладные исследования отмечают, что устойчивое развитие цифровой экономики возможно лишь при целенаправленной государственной политике,

развитии человеческого капитала, системном совершенствовании нормативно-правовой базы и эффективном межведомственном взаимодействии (Davis, 1989; Rogers, 2003.).

Научная новизна настоящего исследования заключается в интеграции количественных, качественных и кабинетных методов анализа, что позволяет не только зафиксировать текущий уровень цифровой трансформации в Кыргызской Республике, но и раскрыть механизмы формирования смыслов, восприятий и цифровых практик среди различных социальных групп, а также выявить региональные особенности и новые тенденции в сфере цифровизации.

Целью настоящего исследования является оценка региональных различий и социально-демографических особенностей цифровизации в Кыргызстане, выявление барьеров и драйверов цифровой трансформации. Задачи исследования: провести обзор теоретических подходов и зарубежного опыта цифровой трансформации; выявить и проанализировать ключевые проблемы и достижения в сфере цифровизации Кыргызстана на основе официальной статистики, анкетных опросов и глубинных интервью; проанализировать социальные и экономические эффекты цифровизации для различных категорий населения; оценить текущие риски, связанные с информационной безопасностью, доступностью и качеством электронных сервисов; предложить практические рекомендации по развитию цифровой инфраструктуры, совершенствованию законодательства и повышению цифровой грамотности.

Структура работы включает введение, обзор литературы, описание методологии, анализ эмпирических данных, обсуждение результатов и формулировку основных выводов и рекомендаций.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Анализ отечественной и зарубежной научной литературы позволяет утверждать, что цифровая трансформация представляет собой многоаспектный и комплексный процесс, охватывающий институциональные, технологические, социальные и экономические изменения. Теоретические основы исследования цифровизации были заложены в рамках теорий информационного общества и инновационного

развития. В частности, в классической работе Э.М. Роджерса «Распространение инноваций» подчёркивается важность социальных и институциональных факторов для успешного внедрения новых технологий, указывая на то, что степень освоения инноваций определяется не только техническими возможностями, но и спецификой восприятия и готовности со стороны различных социальных групп (Rogers, 2003). В дальнейшем, Я. ван Дейк в рамках концепции цифрового неравенства выделяет, указывает на множественные барьеры доступа к технологиям — инфраструктурные, образовательные, экономические и культурные, которые затрудняют формирование инклюзивной цифровой среды (Van Dijk, 2020).

Важный вклад в развитие методов оценки цифровых преобразований внесли Ю. Кусек и Р. Рист. В своей модели результат-ориентированного управления они обосновали необходимость системной и регулярной оценки эффективности цифровых инициатив, что является ключевым условием устойчивого развития цифровой политики (Kusek & Rist, 2004). С точки зрения прикладных исследований, Ф. Д. Дэвис и Ж. Виаль показали, что субъективная полезность, удобство использования и восприятие безопасности электронных сервисов выступают ключевыми детерминантами их популярности среди населения, что находит прямое подтверждение в практике цифровизации стран с различным уровнем социально-экономического развития (Davis, 1989; Vial, 2019).

Международный опыт цифровой трансформации демонстрирует эффективность стратегического планирования, межведомственного взаимодействия и долгосрочных инвестиций в цифровую инфраструктуру. В ряде стран Европейского союза, Южной Кореи, Сингапуре и Эстонии основными факторами успешной цифровизации стали наличие долгосрочных национальных программ, целевые инвестиции в инфраструктуру, постоянное обновление законодательной базы, развитие кадрового потенциала и внедрение современных систем электронного управления (World Bank, 2018; KOICA, 2024). Примером может служить Эстония, где платформа X-Road позволила автоматизировать государственные сервисы и

обеспечить их прозрачность. В Южной Кореи и Сингапуре приоритет отдается непрерывному цифровому обучению всех возрастных групп. В Финляндии и Дании внедрение модели «единого окна» привело к значительному сокращению административных процедур и повышению удовлетворённости граждан.

Международные доклады и рейтинги (EGDI, NRI, ITU) указывают на важность регулярной оценки результативности цифровых инициатив, необходимость прозрачности, а также развития сервисов на основе данных, что способствует повышению доверия со стороны общества (United Nations DESA, 2024; ITU, 2024; WEF, 2024). Таким образом, мировой опыт подчёркивает, что приоритетное значение имеют не только технологические решения, но и формирование культуры открытых данных, развитие экосистем стартапов и внедрение стандартов кибербезопасности.

Государственная политика в сфере цифровой трансформации в Кыргызской Республике формируется на основе ряда ключевых стратегических документов, включая долгосрочные национальные программы развития, такие как «Национальная программа развития Кыргызской Республики до 2026 года», «Национальная стратегия развития Кыргызской Республики до 2040 года», «Государственная программа цифровой трансформации на 2024–2028 годы», «План мероприятий по реализации концепции цифровой трансформации». Эти документы определяют стратегические ориентиры, развитие инфраструктуры, совершенствование нормативно-правовой базы, повышение цифровой грамотности и обеспечение равного доступа граждан к электронным услугам (Cabinet of Ministers of the Kyrgyz Republic, 2024).

Среди крупнейших государственных инициатив выделяются: система межведомственного электронного взаимодействия «Түндүк»; электронная система документооборота «Infodocs» и облачная платформа G-Cloud; проекты по цифровизации местного самоуправления «Санарип Аймак»; система обеспечения общественной безопасности «Безопасный город»; платформы электронных государственных услуг и «единое окно» для граждан и бизнеса (Ministry of Digital Development and Innovation of the Kyrgyz Repub-

lic, 2025). Цифровизация отдельных отраслей представлена внедрением образовательных платформ («Билим», «Күндөлүк», «Санарип Кампа»), цифровых медицинских систем (интегрированная медицинская карта, телемедицина), развитием онлайн-банкинга, мобильных платежей, систем электронного документооборота в финансовом секторе, а также цифровыми решениями в транспорте и агропромышленном комплексе (Ministry of Education and Science of the Kyrgyz Republic, 2025; Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, 2024). Законодательное обеспечение цифровизации реализуется через разработку Цифрового кодекса, национальных стандартов по кибербезопасности, программы повышения цифровой грамотности и постоянное обновление нормативной базы в соответствии с международными рекомендациями (Infocom, 2024; Ministry of Digital Development and Innovative Technologies of the Kyrgyz Republic, 2025).

Международные рейтинги (EGDI, NRI, ITU) подтверждают положительную динамику развития электронного правительства и цифровой инфраструктуры в Кыргызстане, однако отмечают сохраняющиеся региональные различия, ограниченность цифровых компетенций, недостаточную интеграцию новых сервисов и устойчивости к киберугрозам (United Nations DESA, 2024; WEF, 2024). Отечественные аналитические обзоры и экспертные публикации также акцентируют внимание на необходимости активного информирования населения о возможностях цифровых сервисов, укрепления механизмов защиты персональных данных и повышения институциональной устойчивости цифровой среды (Bilim, 2025; State Personnel Service of the Kyrgyz Republic, 2025).

Таким образом, сопоставление с международным опытом показывает: несмотря на достигнутый прогресс, в

Кыргызской Республике сохраняются пробелы в устойчивости, масштабируемости, инклюзивности и кибербезопасности цифровых сервисов. Преодоление этих проблем требует не только технологических инвестиций, но и постоянной институциональной поддержки, развития человеческого капитала, интеграции национальных и международных практик, а также совершенствования механизмов оценки эффективности государственных инициатив. Данные обстоятельства определяют как научную, так и практическую значимость настоящего исследования.

МЕТОДОЛОГИЯ

Исследование построено на основе смешанного дизайна (mixed-methods approach), включающего как количественные, так и качественные методы. Такой подход обеспечивает триангуляцию данных и высокую валидность выводов. Так, логика исследования предусматривала три этапа: (1) кабинетный (desk research) анализ - для формирования теоретической и нормативной базы; (2) количественный CATI (Computer-Assisted Telephone Interviewing)-опрос - для сбора и статистической обработки первичных эмпирических данных;

(3) качественные глубинные интервью - для выявления контекстных, институциональных и поведенческих особенностей цифровизации.

На первом этапе был проведен системный анализ нормативно-правовых актов, стратегических документов («Национальная программа развития Кыргызской Республики до 2026 года», «Национальная стратегия развития до 2040 года», Государственная программа цифровой трансформации), отчетов и рейтингов международных организаций (EGDI, NRI, ITU) и данных официальной статистики (таблица 1).

Таблица 1. Источниковая база исследования

Table 1. Source base of the research

Данные	Показатель	Источник	URL
Демографические, экономические и инфраструктурные показатели	Численность населения, структура занятости, ВВП, уровень урбанизации, численность домохозяйств, доступ к интернету, протяжённость оптоволоконных линий, плотность инфраструктуры	Национальный статистический комитет КР	http://www.stat.kg

Государственные программы, отчеты о внедрении цифровых сервисов	Перечень и статус государственных цифровых программ, количество внедрённых электронных сервисов, планы развития цифровизации	Министерство цифрового развития КР	https://digit.gov.kg
Данные по развитию ИКТ-сектора	Количество операторов связи, объёмы инвестиций в сектор, количество пользователей мобильной связи и интернета, тарифы на услуги, темпы роста сектора	Служба по регулированию и надзору в отрасли связи	https://nas.gov.kg
	Индекс цифровой экономики, показатели доступа и использования ИКТ, данные по цифровому разрыву	Всемирный банк	https://documents.worldbank.org/
	ITU ICT Development Index (IDI), суб-индексы доступа, использования и навыков, позиции Кыргызстана в мировом рейтинге	ITU	https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/idi.aspx
	UN E-Government Development Index (EGDI), показатели онлайн-сервисов, человеческого капитала, телекоммуникационной инфраструктуры, сравнительная позиция Кыргызстана	UN E-Government Knowledgebase	https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/96-Kyrgyzstan

Примечание: составлено автором

Основными методами стали качественный контент-анализ и структурированное сравнение ключевых индикаторов цифровизации. Результаты кабинетного анализа использовались для формирования базы выборки для САТИ-опроса, калибровки весовых коэффициентов и разработки вопросов для опроса и экспертных интервью. На втором этапе для сбора первичных данных был использован метод САТИ, признанный стандартом в международной социологической и маркетинговой практике за счёт высокой скорости, контроля качества и минимизации смещений. При формировании базы номеров использовалась система MV-Verification для случайного генератора телефонных номеров с фильтрацией неактивных абонентов всех мобильных операторов страны. Вопросник был разработан на основе анализа международных опросов (ITU, World Bank, Gallup). Опросник

включал 32 вопроса (закрытые, полуоткрытые) о доступе к интернету, востребованности и качестве цифровых государственных услуг и финтех-сервисов, основных барьерах и ожиданиях пользователей.

Полевое исследование было проведено в период с марта по май 2025 года в оборудованной САТИ-студии. Было опрошено население Кыргызской Республики в возрасте 16 лет и старше, без ограничений по полу, региону и социальному статусу. Было опрошено 1102 человека. Выборка стратифицированная, равновеликая по регионам: каждый регион представлен сопоставимым количеством респондентов, с целью обеспечить сравнимость и снижения вероятности регионального смещения. Расчётная погрешность по стране не превышает $\pm 3,17\%$ (уровень доверия 95%), по регионам - до $\pm 8,94\%$ (Таблица 2).

Таблица 2. Распределение респондентов по регионам

Table 2. Distribution of respondents by region

№	Регион (область)	Количество опрошенных, чел.	%
1	г. Бишкек	126	11,4
2	г. Ош	120	10,9
3	Чуйская	128	11,6
4	Таласская	121	11,0
5	Нарынская	120	10,9
6	Иссык-Кульская	114	10,3

7	Ошская	132	12,0
8	Джалал-Абадская	120	10,9
9	Баткенская	121	11,0
Всего		1102	100,0

Примечание: составлено автором

На третьем этапе для уточнения и контекстуализации количественных результатов, в частности для объяснения выявленных барьеров и факторов успеха цифровизации, были проведены глубинные полуструктурированные интервью (лично/онлайн) с использованием тематического гида, включающего в себя следующие блоки: цифровая инфраструктура, финансовые технологии, кибербезопасность, риски, кадровые потребности, внедрение сервисов, региональные особенности, практические рекомендации. Запись интервью проводилась с разрешения респондента с последующей транскрипцией, тематическим кодированием (thematic analysis), выделением смысловых блоков и сопоставлением с количественными результатами.

Отбор респондентов был целенаправленный (purposive sampling), подбор экспертов обеспечивал покрытие всех ключевых сегментов экосистемы цифровизации. В интервью приняли участие 18 ключевых респондентов, которые были отобраны на основе критериев релевантности профессионального опыта и экспертизы в области ИКТ. В выборку вошли представители органов государственного управления (5), бизнес-сообщества (5), отраслевых ассоциаций (3), ИТ-компаний (3) и гражданского общества (2). Основными требованиями для включения респондентов в исследование являлись непосредственная связь их профессиональной деятельности с сектором ИКТ, стаж работы в данной сфере не менее 5 лет, наличие управленческого или экспертного статуса, участие в цифровых трансформационных проектах. Валидация обеспечивалась треугольной перекрёстной проверкой (triangulation): выявленные барьеры и драйверы сравнивались с массивом данных опроса и кабинетного анализа. Для каждого важного вывода приведены прямые цитаты (см. раздел «Результаты») и идентификация респондентов по группе (например, «представитель региональной администрации»,

«руководитель ИТ-компаний» и т.д.).

В ходе исследования применялась трёхуровневая система контроля качества: (1) 100% проверка электронных анкет на полноту и логическую связанность, автоматизированный синтакс-контроль в Excel; (2) аудиоконтроль 20% интервью - экспертная выборочная прослушка записей для выявления методологических нарушений; (3) проверочный обзвон 20% респондентов - повторный контакт для подтверждения факта участия и проверки базовой информации.

В ходе исследования были использованы SPSS и Excel - для обработки массивов CATI, расчёта статистических показателей, формирования таблиц и диаграмм, автоматического взвешивания, а также Nvivo - для кодирования транскриптов интервью, формирования тематических кластеров и выделения репрезентативных цитат. Ограничения исследования связаны с возможной неполной репрезентативностью в связи с отказом респондентов от участия, техническими сбоями связи и невозможностью полностью учесть скрытые слои населения (например, лица без мобильной связи), а также с субъективностью отдельных данных. Качественный этап исследования носит ограниченно-экспертный характер, что также может влиять на обобщаемость выводов. Однако, интеграция разных методов повысила достоверность результатов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты анализа, основанного на сочетании кабинетного исследования и массового социологического опроса, свидетельствуют о поступательном развитии цифровой инфраструктуры в Кыргызской Республике в последние годы. Однако, несмотря на положительную динамику, сохраняются значительные региональные диспропорции в доступе и качестве цифровых услуг,

указывающие на наличие устойчивого цифрового разрыва. По состоянию на 2024 г., доступ к стационарному интернету имели 65% домохозяйств по всей стране. Максимальный уровень подключения зафиксирован в Бишкеке, где охват достиг 91%, что свидетельствует о высоком уровне цифрового проникновения в столичном регионе. В то же время, наименьшие

показатели были отмечены в Баткенской области (47%), где уровень доступности существенно ниже. Более высокие значения по сравнению со среднереспубликанским уровнем также зафиксированы в Чуйской области (70%), что подтверждает тенденцию концентрации цифровых ресурсов в центральных и урбанизированных районах страны (таблица 3).

Таблица 3. Динамика цифровизации и удовлетворённость услугами по регионам Кыргызской Республики

Table 3. Dynamics of Digitalization and Service Satisfaction by Regions of the Kyrgyz Republic

Показатель	Всего по стране	Бишкек	Чуйская обл.	Ошская обл.	Джалал-Абадская обл.	Нарынская обл.	Иссык-Кульская обл.	Таласская обл.	Баткенская обл.
Уровень подключения к интернету, %	65	91	70	62	54	51	68	57	47
Доля пользователей цифровых госуслуг, %	59	81	66	53	45	41	61	49	38
Удовлетворённость цифровыми услугами	3,7	4,2	3,9	3,5	3,3	3,2	3,6	3,4	3,1
Доля пользователей финтех, %	68	88	71	62	60	53	65	59	44

Примечание: составлено автором

Данные полевого этапа показывают, что ключевым драйвером распространения цифровых сервисов выступают системные инвестиции в магистральную транспортную инфраструктуру, расширение точек доступа и

внедрение современных технологий (интервью с представителями операторов связи и профильных ведомств, см. приложения). Из данных рисунка 1 видно, что уровень цифровизации по стране имеет существенные региональные различия.

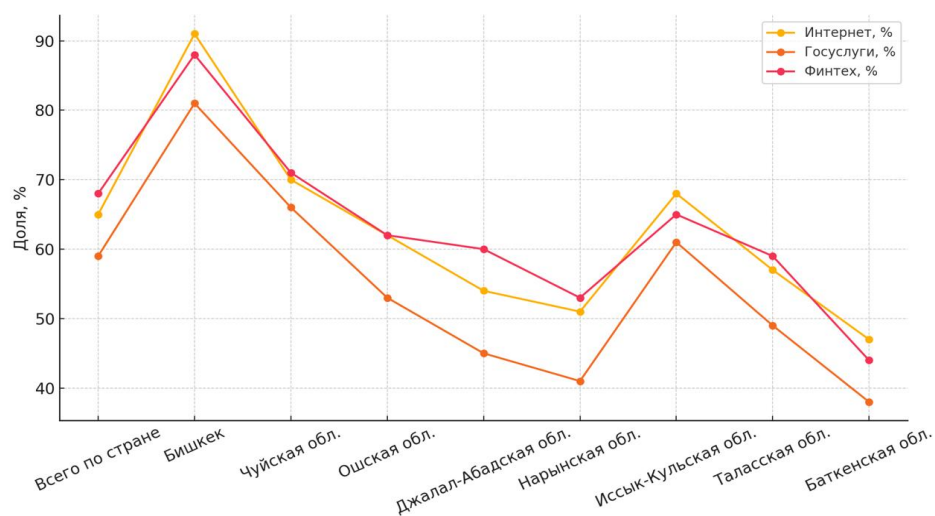


Рисунок 1. Динамика цифровизации по регионам Кыргызской Республики за 2024 г.

Figure 1. Dynamics of digitalization by regions of the Kyrgyz Republic for 2024

Согласно представленным результатам, наибольшие значения показателей доступа к интернету, использования электронных государственных услуг и финтех-сервисов зафиксированы в Бишкеке и Чуйской области, что отражает концентрацию инфраструктурных ресурсов и более высокий уровень цифровой грамотности населения. В то же время Баткенская и Нарынская области показывают

наименьшие значения по всем трём параметрам, что свидетельствует о сохранении цифрового разрыва между центром и периферией. Резкий спад между Бишкеком (более 90%) и остальными регионами, подчёркивающий необходимость регионально ориентированной цифровой политики.

Различия в уровне цифровой включённости также чётко прослеживаются в зависимости от возрастной принадлежности респондентов

(рисунок 2).

Таблица 2. Динамика цифровой грамотности и использования финтех по возрастным группам

Table 2. Dynamics of digital literacy and fintech usage by age groups

Возрастная группа	Цифровая грамотность, %	Используют финтех, %	Оценка качества госуслуг, баллы
18–29	81	72	4,1
30–44	74	69	3,8
45–59	61	59	3,5
60 и старше	44	32	3,0

Примечание: составлено автором

Доля пользователей финтех-сервисов варьируется от 88% в Бишкеке до 44% в Баткенской области. Среди молодёжи в возрасте от 18 до 29 лет уровень цифровой грамотности составляет 81%, а доля пользователей финансово-технологических сервисов достигает 72%. В то же время, в возрастной группе 60 лет

и старше, полученные значения составляют 44% и 32% соответственно. Оценка качества государственных услуг также выше у молодых граждан (4,1 балла), чем у старших возрастных групп (3,0 балла).

Далее, на рисунке 2 представлены различия в цифровом поведении между возрастными когортами.

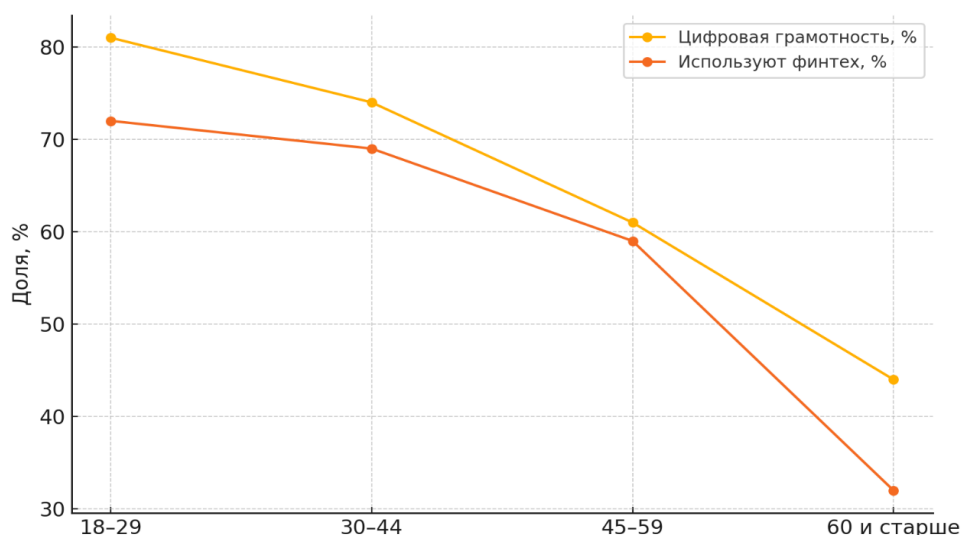


Рисунок 2. Динамика цифровой грамотности и использования финтех-продуктов по возрастным группам за 2024 г.

Figure 2. Dynamics of digital literacy and use of fintech products by age groups for 2024

Данные показывают, что цифровой разрыв сохраняется как между регионами, так и между социальными и возрастными группами, что требует адресного подхода при реализации государственных программ цифровизации и цифровой грамотности. Наиболее высокий уровень цифровой грамотности (81%) и активность использования финтех-сервисов (72%) зафиксированы в возрастной группе от 18 до 29 лет. Наиболее низкие значения

наблюдаются в возрастной группе 60 лет и старше, где только 44% демонстрируют базовую цифровую грамотность, а использование финтех-инструментов составляет лишь 32%. Такие тенденции свидетельствуют о необходимости адаптации цифровых программ и сервисов с учётом возрастных категорий граждан.

По данным таблицы 3 видно, что уровень инфраструктурных и социальных барьеров значительно варьируется по регионам.

Таблица 3. Основные барьеры цифровизации по регионам (% респондентов, выбравших барьер)

Table 3. Key barriers to digitalization by region (% of respondents selecting each barrier)

Регион	Недостаток инфраструктуры	Кадровый дефицит	Недоверие к сервисам	Высокая стоимость	Проблемы безопасности
Бишкек	12	9	8	14	15
Чуйская обл.	16	12	10	18	14
Ошская обл.	29	21	17	25	18
Джалал-Абадская	36	19	22	27	22
Нарынская обл.	40	25	20	30	19
Иссык-Кульская обл.	21	13	11	19	16
Таласская обл.	27	17	15	23	20
Баткенская обл.	42	28	25	33	25
Среднее	28	18	16	23	18

Примечание: составлено автором

Полевой анализ позволил выявить доминирующие барьеры на пути цифровой трансформации. Наиболее остро проблема недостаточной инфраструктуры ощущается в Баткенской (42%) и Нарынской (40%) областях, что свидетельствует о нехватке базовых технических ресурсов и сетевого покрытия. В то же время в Бишкеке, как наиболее урбанизированной и цифрово развитой территории, барьеры оцениваются как наименее значимые по всем категориям. В целом, недостаток инфраструктуры отмечен 28% респондентов, кадровый дефицит – 18%, недоверие к электронным сервисам – 16%, высокая стоимость услуг – 23%, проблемы информационной безопасности – 18%.

Далее, снижение уровня удовлетворённости с возрастом наглядно демонстрирует рисунок 3.

Наибольший уровень удовлетворённости зафиксирован у респондентов в возрасте от 18 до 29 лет – в среднем 4,1 балла по пятибалльной шкале. Наименьшую оценку дали представители старшей возрастной группы 60 лет и старше (3,0 балла). Полученные данные подтверждают, что молодое поколение демонстрирует более высокий уровень доверия к цифровым государственным услугам, что может быть связано с их большей цифровой компетентностью и привычкой к использованию онлайн-сервисов. Как показано в таблице 4, наиболее распространённым риском цифровизации остаются утечки персональных данных.

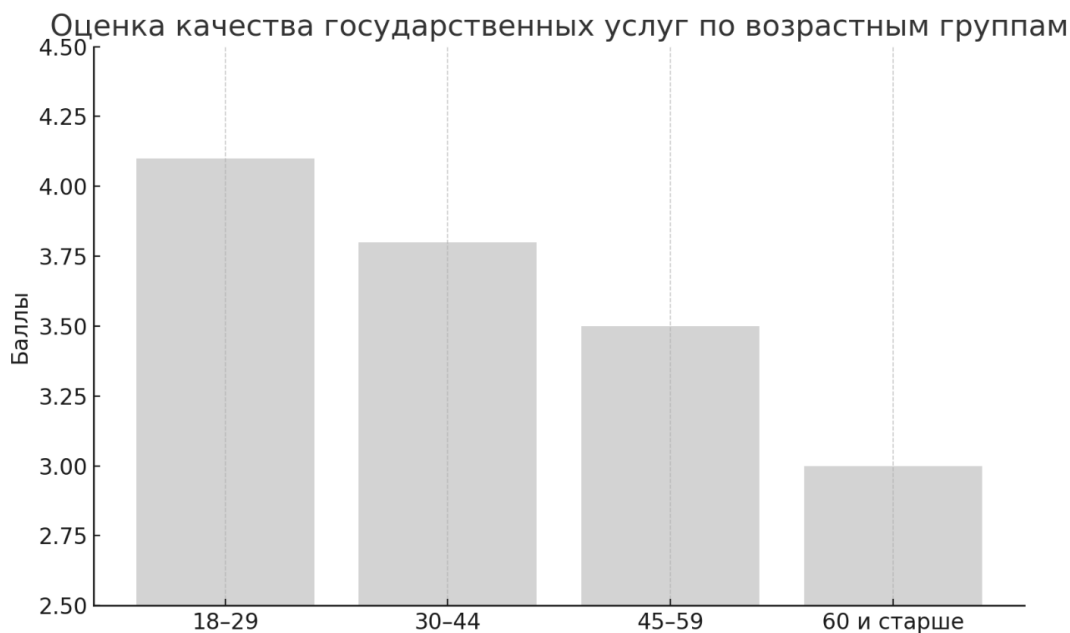


Рисунок 3. Оценка качества государственных услуг по возрастным группам за 2024 г.

Figure 3. Assessment of the quality of public services by age groups for 2024

Таблица 4. Основные риски и инциденты цифровизации за 2023 год

Table 4. Key risks and incidents of digitalization for 2023

Тип риска	Количество случаев	Доля от всех инцидентов, %	Примеры / описание
Утечки персональных данных	47	38	Несанкционированный доступ к базе госуслуг
Мошенничество с платежами	33	27	Фишинговые атаки, подмена реквизитов
Технические сбои	28	23	Сбой системы при подаче заявлений онлайн
Недоступность сервисов	15	12	Перебои при массовой подаче документов

Примечание: составлено автором

Наибольшую долю от общего количества зарегистрированных случаев составляют утечки персональных данных (47 инцидентов), что составляет 38% от общего числа. Такая тенденция свидетельствует о недостаточной защищённости баз данных и уязвимости систем электронного правительства к несанкционированному доступу. Далее следует мошенничество с платежами (27%), технические сбои (23%) и временная недоступность сервисов (12%). Типовыми примерами являются несанкционированный доступ к государственным базам данных, фишинговые атаки и сбои при онлайн-подаче

заявлений. Экспертные интервью показывают, что вопросы кибербезопасности и устойчивости сервисов становятся ключевыми при дальнейшей цифровой трансформации, особенно в контексте нарастающей угрозы информационных атак.

Качественный анализ глубинных интервью, проведённых с представителями государственных органов, ИТ-компаний, операторов связи и гражданского общества, позволил раскрыть не только факторы роста цифровизации, но и скрытые барьеры, определяющие специфику цифровой трансформации в Кыргызской Республике.

Респонденты единодушно отмечали, что внедрение цифровых государственных услуг и облачных платформ существенно упростило административные процедуры. Как подчеркнул один из руководителей ИТ-компаний: *«Теперь мы не тратим столько времени на бумажные справки – большинство заявок реально подаётся онлайн»*. Такие наблюдения находят эмпирическое подтверждение в результатах массового опроса, согласно которым 81% жителей Бишкека регулярно используют электронные государственные услуги.

В то же время, несмотря на отмечаемую экономию времени и рост удобства, значительная часть респондентов выражала опасения по поводу безопасности персональных данных. Представитель одного из коммерческих банков отметил: *«Случаи утечек данных и мошенничества с платежами подрывают доверие пользователей, особенно в регионах»*. Такие опасения подтверждаются как статистическими данными, так и результатами анкетирования. В частности, 38% всех инцидентов, связанных с цифровыми сервисами, связаны с несанкционированным доступом к персональным данным, а почти треть опрошенных указали на недоверие к безопасности электронных платформ.

Инфраструктурные ограничения и кадровый дефицит также занимают важное значение среди наиболее острых вызовов цифровизации. По оценке руководителей операторов связи и представителей органов местного самоуправления, в ряде сельских районов страны сохраняется крайне низкий уровень телекоммуникационного покрытия. Доступ к устойчивому интернету остаётся ограниченным, а в отдельных населённых пунктах отсутствует даже базовая мобильная связь, не говоря уже о высокоскоростных каналах передачи данных. Один из руководителей местной администрации отметил: *«В сёлах стабильный интернет – большая проблема. Иногда даже мобильной связи нет, не то что оптики»*. Параллельно респондент из сферы образования подчеркнул: *«Пожилые люди и жители периферии с трудом осваивают новые сервисы – им нужна поддержка и обучение»*. Подобные наблюдения согласуются с результатами массового опроса, по итогам которого уровень цифровой грамотности среди граждан старше 60 лет составил лишь 44%.

Большинство участников глубинных интервью акцентировали внимание на необходимости активного государственного

участия в развитии образовательных программ по цифровой грамотности, особенно в сельских регионах и среди уязвимых категорий населения. Также подчёркивалась важность эффективной информационной политики, направленной на повышение осведомлённости граждан о возможностях и преимуществах цифровых сервисов. Так, представители бизнеса подчёркивают востребованность мобильных приложений, электронных очередей и оплаты через QR-коды, что способствует росту удовлетворённости сервисами среди молодёжи и городского населения. Один из ключевых выводов, сформулированных по результатам качественного анализа, заключается в том, что успешность цифровой трансформации во многом зависит от уровня межведомственного взаимодействия, способности государственных структур к внедрению интернациональных стандартов и лучших практик, а также от системной адресной работы с группами, подверженными цифровой исключённости (в том числе пожилыми людьми, жителями отдалённых регионов и людьми с ограниченными возможностями).

Несмотря на общий прогресс и положительные оценки цифровых реформ, сохраняется запрос на усиление мер по информационной безопасности, расширение инфраструктуры и совершенствование законодательства, что было отмечено во всех без исключения экспертных интервью. Таким образом, результаты комплексного исследования демонстрируют, что динамика цифровизации в Кыргызстане опирается не только на количественный рост инфраструктуры и сервисов, но и на глубинные процессы социальной адаптации, доверия, формирования компетенций и адресного реагирования на региональные и демографические особенности.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведённого исследования свидетельствуют о значительном прогрессе Кыргызской Республики в сфере цифровой трансформации, что подтверждается как ростом охвата интернетом и электронными государственными услугами, так и улучшением позиций в международных рейтингах цифровизации. Однако наряду с положительной динамикой эмпирические данные указывают на наличие существенного цифрового разрыва, проявляющегося между регионами, а также

между различными возрастными и социальными группами населения.

Сравнение с международной практикой показывает, что для стран, достигших высокой степени цифровой зрелости (например, Эстония, Южная Корея, Сингапур), характерны комплексные национальные программы, охватывающие не только технологическую модернизацию, но и системную работу по развитию кадрового потенциала, формированию культуры инноваций и обеспечению кибербезопасности (World Bank, 2018; KOICA, 2024). Подобный подход постепенно внедряется и в Кыргызской Республике, однако его реализация характеризуется неоднородностью по регионам и варьирующей эффективностью.

Региональные различия в уровне цифровизации в Кыргызской Республике обусловлены, прежде всего, инфраструктурными ограничениями, недостатком инвестиций в отдалённых районах и ограниченной доступностью образовательных и обучающих программ по цифровой грамотности. Разрыв между Бишкеком и другими регионами по охвату интернетом, уровню использования цифровых государственных услуг и финтех-продуктов коррелирует с выводами зарубежных исследований, указывающих на ключевую роль инфраструктурного неравенства в формировании цифрового разрыва (Van Dijk, 2020; United Nations DESA, 2024).

Низкий уровень цифровой грамотности и недоверие к электронным сервисам остаются серьёзными барьерами, особенно в сельских и удалённых регионах. Эти проблемы усугубляются ограниченной информированностью населения о возможностях и преимуществах цифровых государственных услуг. Международный опыт свидетельствует о необходимости реализации массовых образовательных кампаний и системной работы с местными сообществами для формирования устойчивых цифровых компетенций. Серьёзной проблемой остаётся кадровый дефицит в ИТ-секторе, особенно в регионах. Кадровый дефицит в ИТ-секторе, особенно среди специалистов среднего и высокого уровня, отмечен как ключевой вызов дальнейшей цифровой трансформации. Высокая текучесть кадров, низкая мотивация специалистов в регионах и недостаточная интеграция образовательных программ с рынком труда требуют усиления государственной и частной поддержки профессионального образования, расширения международных программ обмена и стажировок.

Кроме того, исследование выявило актуальность рисков, таких как утечки персональных данных, мошенничество с электронными платежами, технические сбои, требуют постоянного совершенствования механизмов кибербезопасности, адаптации международных стандартов и усиления межведомственного взаимодействия по вопросам информационной защиты. Выявленные инциденты подтверждают актуальность разработки национальных стандартов по кибербезопасности и внедрения передовых решений по мониторингу и реагированию на инциденты. Внедрение таких платформ, как «Түндүк», G-Cloud и электронный документооборот, уже демонстрирует высокую эффективность в части снижения транзакционных издержек и повышения прозрачности процессов управления. Однако дальнейшее развитие этих решений требует системной оценки их устойчивости, обеспечения совместимости с частными цифровыми сервисами и расширения охвата, включая субъекты малого и среднего предпринимательства.

Результаты исследования подтверждают значимость мультидисциплинарного подхода к цифровой трансформации: только сочетание технологических, институциональных и социальных мер позволяет добиться устойчивого эффекта для всего общества. Для дальнейшего развития цифровизации в Кыргызской Республике необходимы целенаправленные программы по сокращению цифрового разрыва, развитию инфраструктуры, поддержке кадрового потенциала и формированию культуры доверия к цифровым сервисам. В заключение следует отметить, что опыт Кыргызской Республики в области цифровой трансформации может служить примером для стран с аналогичным уровнем развития. Вместе с тем сохраняется ряд нерешённых задач, связанных с инклюзивностью, кибербезопасностью и интеграцией инновационных решений, что требует продолжения комплексных исследований и совершенствования государственной политики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование позволило комплексно проанализировать динамику цифровой трансформации и развития электронных сервисов в Кыргызской Республике, объединив данные кабинетного анализа, массового опроса населения и глубинных

интервью с ключевыми стейкхолдерами. Полученные эмпирические и аналитические данные подтверждают устойчивый рост охвата интернетом, расширение спектра электронных государственных услуг, активное внедрение финтех-сервисов и развитие цифровых платформ в большинстве регионов страны.

Вместе с тем, выявлена устойчивая территориальная и социально-демографическая дифференциация цифрового развития. Несмотря на значительный прогресс, разрыв между столицей и отдалёнными областями сохраняется: доступ к интернету и цифровым госуслугам, уровень цифровой грамотности и востребованность современных финансовых инструментов существенно выше в Бишкеке и Чуйской области по сравнению с другими регионами, особенно Баткенской и Нарынской областями. Отмечено, что молодёжь значительно активнее использует электронные сервисы и выше оценивает их качество, тогда как среди старшего поколения и сельских жителей цифровая грамотность и удовлетворённость остаются на низком уровне. Качественный анализ глубинных интервью подтвердил, что основными барьерами цифровизации являются недостаток инфраструктуры, кадровый дефицит, недоверие к вопросам информационной безопасности, а также ограниченный доступ к образовательным программам по цифровой грамотности. Проблемы кибербезопасности и частые инциденты с утечками данных остаются серьёзным вызовом, сдерживающим массовое распространение цифровых сервисов среди уязвимых групп населения.

В числе факторов успешной цифровой трансформации респонденты выделяли государственную поддержку, внедрение комплексных национальных программ, интеграцию лучших международных практик, развитие мобильных и облачных платформ, а также системную работу с кадрами и повышение цифровой грамотности на всех уровнях. Опыт реализации платформы «Түндүк», запуск государственных облачных сервисов и электронного документооборота показал высокую эффективность в части сокращения транзакционных издержек и повышения прозрачности государственного управления. Результаты данного исследования доказывают, что для достижения устойчивого и инклюзивного цифрового развития Кыргызской Республики необходим мультидисциплинарный подход, включающий дальнейшее расширение цифровой инфраструктуры, адресные образовательные

инициативы, создание благоприятной среды для инноваций, совершенствование законодательства и повышение доверия населения к электронным государственным и финансовым сервисам. Только комплексные меры, основанные на анализе региональных и социальных особенностей, позволят максимально реализовать потенциал цифровой трансформации в интересах всего общества.

Будущие исследования в области цифровой трансформации Кыргызской Республики представляются перспективными по нескольким направлениям. Во-первых, будущие исследования могут быть направлены на разработку интегрального индекса цифровой инклюзивности, позволяющего количественно оценивать доступ, навыки и доверие различных социальных групп к цифровым сервисам. Также актуальным остаётся формирование моделей оценки киберустойчивости цифровых платформ с учётом специфики национальной инфраструктуры.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and theory: NA; research design: NA; data collection: NA; analysis and interpretation: NA; writing draft preparation: NA; supervision: NA; correction of article: NA; proofread and final approval of article: NA. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

REFERENCES

- Bilim. (2025). Unified educational platform of the Kyrgyz Republic. Retrieved May 09, 2025 from <https://bilim.edu.gov.kg>
- BPC AG. (2024). Project “Tulpar” – E-ticketing in Kyrgyzstan. Retrieved May 29, 2025 from <https://www.bpcbt.com>
- Cabinet of Ministers of the Kyrgyz Republic. (2024). National Development Program until 2026. Retrieved May 30, 2025 from <https://www.gov.kg>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- European Union. (2023). ICT-Sanaryp project for teachers’ digital skills in Kyrgyzstan. Retrieved May 30, 2025 from <https://europa.eu>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). Digital Village Initiative: Central Asia. Retrieved May 30, 2025 from <https://www.fao.org>
- Infocom. (2024). G-Cloud platform: Materials and press releases. Retrieved May 30, 2025 from <https://infocom.kg>

- ITU. (2024). ICT Development Index. Retrieved May 30, 2025 from <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/idi.aspx>
- OECD. (2021). Organisation for Economic Co-operation and Development. Retrieved May 30, 2025 from <https://www.oecd.org>
- KOICA (Korea International Cooperation Agency). (2024). Official development assistance reports: Kyrgyz Republic. Retrieved May 30, 2025 from <https://www.koica.go.kr>
- Kusek, J. Z., & Rist, R. C. (2004). *Ten steps to a results-based monitoring and evaluation system: A handbook for development practitioners*. Washington, DC: World Bank.
- Ministry of Agriculture of the Kyrgyz Republic. (2024). Digitalization program and farmer service centers. Retrieved May 03, 2025 from <https://agro.gov.kg>
- Ministry of Digital Development and Innovative Technologies of the Kyrgyz Republic. (2025). Retrieved May 03, 2025 from <https://digital.gov.kg>
- Ministry of Education and Science of the Kyrgyz Republic. (2024). Report on the implementation of the Higher Education and Innovation Program. Retrieved May 30, 2025 from <https://edu.gov.kg>
- Ministry of Finance of the Kyrgyz Republic. (2024). Press release on the financing of the Smart City project. Retrieved May 30, 2025 from <https://minfin.gov.kg>
- Ministry of Health of the Kyrgyz Republic. (2024). Implementation of the Integrated Digital Medical Card (IDMC). Retrieved May 30, 2025 from <https://med.kg>
- Ministry of Transport and Communications of the Kyrgyz Republic. (2025). E-PERMIT system and digitalization of transport. Retrieved May 30, 2025 from <https://mtc.gov.kg>
- National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic. (2023). Official statistics and demographic data for 2021–2025. Retrieved May 30, 2025 from <http://www.stat.kg>
- President of the Kyrgyz Republic. (2024). Action plan for digital transformation implementation. Retrieved May 30, 2025 from <https://www.president.kg>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). New York: Free Press.
- State Personnel Service of the Kyrgyz Republic. (2025). Unified ICT education policy. Retrieved May 30, 2025 from <https://kgk.gov.kg>
- Telecommunications Regulation and Supervision Service (TRSS). (2024). Annual report on the development of the telecommunications sector. Retrieved May 30, 2025 from <https://nas.gov.kg>
- United Nations DESA. (2024). United Nations E-Government Development Index: Kyrgyzstan country data. Retrieved May 30, 2025 from <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/96-Kyrgyzstan>
- Van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. Cambridge: Polity Press.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- World Bank. (2018). Digital CASA – Kyrgyz Republic Project (Project Appraisal Document, Report No: PAD2504). Retrieved May 30, 2025 from <https://documents.worldbank.org/>
- WEF. (2024). Network Readiness Index: Kyrgyzstan. Retrieved May 30, 2025 from <https://networkreadinessindex.org/>

Information about the authors

* **Nurgul M. Akimova** – Master’s Degree, Director, Global Science, Bishkek, Kyrgyz Republic, email: akimova0901@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6093-7848>

Авторлар туралы мәліметтер

***Акимова Н.М.** – магистр, директор, Global Science, Бишкек, Кыргыз Республикасы, email: akimova0901@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6093-7848>

Сведения об авторах

***Акимова Н.М.** – магистр, директор, Глобал Сайнс, Бишкек, Кыргызская Республика, email: akimova0901@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6093-7848>

Research paper / Оригинальная статья

<https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-69-84>

MPHTI 06.81.55

JEL: L82, M31, M37



Integrated Marketing Communication Effectiveness Valuation Tools: A Thirty-Year Bibliometric Analysis

Askhat Orazayev^{a*}, Vladimir Garkavenko^a^a KIMEP University, 4 Abay ave., A25D4X3, Almaty, Kazakhstan

For citation: Orazayev, A. Z. & Garkavenko, V. (2025). Integrated Marketing Communication Effectiveness Valuation Tools: A Thirty-Year Bibliometric Analysis. *Economy: strategy and practice*, 20(2), 69-84, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-69-84>

ABSTRACT

In the context of digital transformation and media polarization, companies are increasingly resorting to integrated marketing communications (hereinafter – IMC) in order to ensure brand consistency and improve the effectiveness of communication strategies. This scientific study aims to conduct a bibliometric analysis of scientific literature on evaluating the effectiveness of IMC, in order to identify key theoretical and methodological approaches, dominant thematic areas, and the evolution of metrics from 1991 to 2021. The study utilizes bibliometric analysis with the Bibliometrix tool in the R environment and a sample of 320 publications from the Scopus database as its source base. The empirical basis for this research is an array of 30 peer-reviewed articles on BMI assessment and measurement selected from the same database, covering a period from 1. The research includes an analysis of the ratios of keywords, co-citation mapping and analysis of publication dynamics in order to identify thematic clusters, leading researchers and the intellectual structure of scientific fields. The results allowed us to identify five main research areas: (1) conceptual foundations of BMI; (2) brand capital and consumer behaviour; (3) valuation models and ROI indicators; (4) integration of digital media; and (5) BMI in the global and emerging market. It was found that over the last three decades there has been a shift from theoretical discussion to applied research, with particular focus on digital transformation. Future research should focus on developing an efficiency index, examining the long-term effects of integrated communication and its adaptation to digital and cross-cultural environments.

KEYWORDS: Marketing, Marketing Strategy, Integrated Marketing Communication, Bibliometric Analysis, Brand Capital, Synergetic Modelling

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare that there is no conflict of interest

FINANCIAL SUPPORT: the study was not sponsored (own resources)

Article history:

Received 10 April 2025

Accepted 14 June 2025

Published 30 June 2025

* **Corresponding author:** Orazayev A. Zh – PhD student, KIMEP University, 4 Abay ave., A25D4X3, Almaty, Kazakhstan 87771713927, email: askhat.orazayev@kimep.kz

Инструменты оценки эффективности интегрированных маркетинговых коммуникаций: библиометрический анализ за тридцать лет

Оразаев А.Ж.^{а*}, Гаркавенко В.^а

^а Университет КИМЭП, пр. Абая 4, A25D4X3, Алматы, Казахстан

Для цитирования: Оразаев А.Ж., Гаркавенко В. (2025). Инструменты оценки эффективности интегрированных маркетинговых коммуникаций: библиометрический анализ за тридцать лет. Экономика: стратегия и практика, 20(2), 69-84, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-69-84>

АННОТАЦИЯ

В условиях цифровой трансформации и медиаполяризации компании все чаще прибегают к интегрированным маркетинговым коммуникациям (далее - ИМК) для обеспечения согласованности бренда и повышения эффективности коммуникационных стратегий. Данное научное исследование направлено на библиометрический анализ научной литературы по вопросам оценки эффективности ИМК с целью выявления ключевых теоретико-методологических подходов, доминирующих тематических направлений и эволюции метрик за период 1991 -2021 гг. В работе использован библиометрический анализ с применением инструментария Bibliometrix в среде R, а источниковой базой послужила выборка из 320 публикаций в базе данных Scopus. Эмпирической основой послужил массив из 320 рецензируемых статей, отобранных из базы данных Scopus по тематике оценки и измерения ИМК, охватывающих период с 1991 по 2021 год. В рамках исследования проведены анализ соотношения ключевых слов, картирование со-цитирования и анализ динамики публикационной активности с целью выявления тематических кластеров, ведущих исследователей и интеллектуальной структуры научного поля. Результаты анализа позволили выделить пять доминирующих исследовательских направлений: (1) концептуальные основы ИМК, (2) бренд-капитал и поведение потребителей, (3) модели оценки и показатели рентабельности инвестиций (ROI), (4) интеграция цифровых и социальных медиа, а также (5) ИМК в условиях глобальных и развивающихся рынков. Установлено, что за последние три десятилетия произошло заметное смещение фокуса от теоретических дискуссий к прикладным и эмпирическим исследованиям, с особым акцентом на цифровую трансформацию. Будущие исследования целесообразно направить на разработку унифицированного индекса эффективности, изучение долгосрочного воздействия интегрированных коммуникаций и их адаптацию к цифровым и кросс-культурным условиям.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: маркетинг, маркетинговая стратегия, интегрированная маркетинговая коммуникация, библиометрический анализ, бренд-капитал, синергетическое моделирование

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

История статьи:

Получено 10 апреля 2025

Принято 14 июня 2025

Опубликовано 30 июня 2025

* **Корреспондирующий автор:** Оразаев А.Ж. – PhD докторант, Университет КИМЭП, пр. Абая 4, , A25D4X3, Алматы, Казахстан, 87771713927, email: askhat.oralayev@kimep.kz

INTRODUCTION

Integrated Marketing Communication (hereinafter –IMC) arose in the early 1990s as a response to the increasingly fragmented media landscape and the need for consistent brand messaging across multiple platforms (Kitchen & Schultz, 1999). It is defined as the strategic coordination of a firm's various promotional and marketing elements, including advertising, public relations, direct marketing, sales promotion, and digital media. Such coordination ought to deliver a unified message and achieve synergistic effects. Early proponents argued that such integration fosters better consumer recognition, message clarity, and stronger stakeholder relationships. For instance, Schultz and Kitchen (2000) documented how IMC can improve client–agency cohesion and brand consistency. Likewise, Duncan and Moriarty (1998) developed a communication-based marketing model illustrating how integrating messages across touchpoints strengthens customer relationships. These foundational works established IMC as a concept that could break down organizational silos and enhance the effectiveness of marketing communications.

Despite the conceptual appeal of IMC, measuring its effectiveness has remained challenging. Early academic discussions of IMC in the 1990s centred on defining the concept and justifying its theoretical value. For instance, early conceptualisations primarily focused on proving IMC's value at a theoretical level (Caywood & Ewing, 1991; Duncan, 2002). Over the past three decades, scholars have introduced diverse metrics and analytical frameworks, ranging from econometric modelling of media synergy (Naik & Raman, 2003) to measurement scales for implementing IMC at the firm level (Porcu et al., 2017). Naik and Raman (2003), for example, proposed a multimedia communications model that quantified the incremental impact of combining channels. Subsequent work extended such models to online/offline interactions – Naik and Peters (2009) developed a hierarchical IMC model for online and offline media synergy, reflecting the early influence of internet channels on integrated campaigns. Other researchers have introduced IMC measurement scales at the firm level, aiming to standardise the assessment of integration internally. Porcu et al. (2017), for instance, developed a “firm-wide IMC scale” to quantitatively assess an organisation's integration capabilities. Despite these efforts, developing standardised and universally accepted tools for valuing IMC effectiveness remains an ongoing challenge (Kliatchko, 2008; Šerić, 2016).

Apparent gaps remain in the IMC literature regarding the evaluation of effectiveness. To date, there is no universally accepted framework or toolset for valuing IMC performance. Different studies employ various proxies, including the examination of financial return on investment (ROI) models, brand equity metrics, and consumer engagement indices. These variations make it challenging to compare findings across studies. Moreover, rapid digital transformation over the past two decades has outpaced academic research in some respects. Another gap lies in context-specific knowledge. Much of the classic IMC literature centred on Western markets and B2C (business-to-consumer) contexts. There is limited research examining how IMC works in emerging markets or cross-cultural settings, where media environments and consumer behaviours can differ significantly.

A few studies have begun to address this. For example, Kliatchko and Schultz (2014) surveyed CEOs in the Asia-Pacific region, revealing regional nuances in their understanding of IMC. Similarly, Porcu et al. (2019) examined IMC in the hospitality industry, highlighting the unique challenges faced in that sector. Overall, however, IMC's globalization and adaptation in diverse markets remains under-researched. Another underexplored area is the B2B applications of IMC. B2B firms have historically relied on personal selling and trade communications, and only recently have they begun to embrace integrated digital communications. Initial evidence suggests that B2B brands differ in their use of social media compared to B2C brands. Swani et al. (2014) found that Fortune 500 B2B companies tend to emphasise informational content in their tweets more than B2C companies, implying that IMC strategies may need to be tailored by sector. These gaps highlight the need for research that consolidates existing knowledge about IMC effectiveness and identifies emerging frontiers.

In summary, after thirty years of scholarship, IMC is now widely accepted as a core marketing strategy; however, questions persist about how to evaluate its performance effectively. Prior narrative reviews and meta-analyses have advanced the understanding of IMC implementation and outcomes. Notably, Šerić (2016) provided a content analysis of 80 empirical IMC studies (2000–2015), concluding that while interest in IMC's impact had grown, the approaches to measuring success were fragmented. Similarly, Schultz and Patti (2009) discussed the evolution of IMC in a customer-driven marketplace and echoed calls for more rigorous outcome evaluation. What remains lacking is a comprehensive bibliometric analysis that maps the entire landscape

of IMC effectiveness research, identifying key contributors, dominant themes, methodological trends, and knowledge gaps over time. Such an analysis is timely given the data-rich environment of modern marketing (e.g., big data analytics and AI are now being applied to IMC to personalize messages and track consumer responses). A bibliometric approach can quantitatively synthesize three decades of IMC research to reveal patterns that individual case studies or experiments cannot discern.

This paper employs bibliometric methods using the Bibliometrix R-package on the Scopus database to achieve several objectives. First, the identification of publication trends over time and geographic and institutional contributions is conducted in order to understand the growth and spread of IMC research. Second, the research determines the most influential authors, works, and journals in this domain, highlighting where foundational knowledge has emerged. Third, the study analyzes co-citation networks and keyword co-occurrence to map the intellectual structure of IMC effectiveness research, thereby uncovering thematic clusters such as ROI models, synergy analyses, consumer engagement metrics, etc. Fourth, emerging themes and opportunities for future research are identified, including IMC in digital and social media contexts, cross-cultural comparisons, B2B integration, and the application of big data and analytics for IMC evaluation. By addressing these objectives, the study provides a timely and comprehensive overview that not only takes stock of existing knowledge but also identifies where IMC effectiveness research should advance. In doing so, it responds to calls for greater methodological rigor and interdisciplinary integration in IMC research. The findings provide strategic insights for both scholars and practitioners seeking to refine IMC measurement frameworks and enhance the accountability of integrated campaigns in the era of digital transformation.

LITERATURE REVIEW

Academic interest in IMC was initially driven by the practical recognition that multiple communication tools must align to present a cohesive brand message. The earliest studies in the 1990s were largely conceptual, aiming to define IMC and distinguish it from traditional advertising or promotion. Caywood and Ewing (1991) posed the question, "IMC: old hat or new advertising?". They concluded that IMC represented a new way of thinking about coordinated communications (an early debate on whether IMC was truly novel). Around the same time, Schultz, Tannenbaum, and Lauterborn (1993)

introduced IMC in a seminal textbook as a strategic business process, helping to popularize the term in both academia and industry. These early works established the rationale for IMC by arguing that consumers receive information from a multitude of sources, so brands must integrate their messages to avoid confusion and maximize impact.

Research in the late 1990s continued to develop IMC theory and began exploring implementation challenges. Schultz and Kitchen (1997) conducted an exploratory study of U.S. advertising agencies. They found varying levels of IMC adoption, indicating that while the concept was gaining traction, its practice was not yet uniform. They observed that organizational structure and culture could facilitate or hinder integration, a theme later echoed by Eagle and Kitchen (2000) in a multi-client study in Europe, which emphasized the need for internal coordination and a supportive corporate culture for IMC to thrive. By the end of the 1990s, IMC had moved from a novel idea to an emerging paradigm. However, discussion of effectiveness measures was still nascent when success was often described in general terms (improved brand image, greater customer loyalty) without standardized metrics. Duncan and Moriarty (1998) were among the first to propose a formal mechanism for IMC evaluation, suggesting that feedback and relationship measures should be incorporated alongside traditional sales or awareness metrics. Overall, the 1990s literature laid the groundwork by defining IMC and advocating its benefits while also identifying potential barriers (such as departmental silos and lack of cross-functional skills) that could impede its effective implementation.

During the 2000s, IMC research shifted from conceptual debates to empirical inquiry, with scholars seeking to operationalize IMC and measure its impact. A key development in this period was the introduction of econometric and quantitative models to evaluate integrated campaigns. For example, Naik and Raman (2003) provided evidence of synergy effects in multimedia communications by modelling how advertising in one medium (e.g., TV) could enhance the effectiveness of another medium (e.g., print). Their study in the *Journal of Marketing Research* quantified synergy as an uplift beyond the sum of individual media effects, thereby giving marketers a way to justify multi-channel spending. Building on this work, Naik and Peters (2009) developed a hierarchical model for online and offline media interactions, reflecting the rise of the Internet and search marketing in the early 2000s. Their model helped demonstrate, for instance, how online banner ads and offline TV ads could jointly influence

consumer purchase funnels, a phenomenon that single-channel models would miss.

Alongside econometric models, researchers in the 2000s also pursued organizational and behavioral measures of IMC. Duncan and Moriarty's (1998) notion of a relationship-based IMC evaluation was extended by scholars examining customer perceptions and brand outcomes. For example, Madhavaram et al. (2005) linked IMC to brand identity and brand equity, suggesting that well-integrated communications contribute to a stronger, more coherent brand image in consumers' minds. Kliatchko (2008) outlined four "pillars" of IMC (alignment of communications, stakeholder focus, content consistency, and channel coordination). While largely conceptual, these pillars suggested dimensions that could be measured (e.g., the consistency of messages could be assessed through content analysis, and stakeholder focus could be evaluated through customer feedback). Later in the decade, Porcu, del Barrio-García, and Kitchen (2017) developed an IMC organizational scale that quantified how well a firm internally adopted IMC practices (e.g., cross-department integration, strategic consistency, interactivity with customers). Although published in 2017, their data collection spanned the early to mid-2010s, building on the groundwork laid in the late 2000s. This scale gave academia and practitioners a diagnostic tool to evaluate a firm's IMC capability, an indirect measure of potential effectiveness.

By the late 2000s, ROI and accountability had become focal points. Marketing executives increasingly demanded evidence of returns from IMC initiatives, mirroring a broader trend toward data-driven decision-making in marketing. Rust et al. (2004) introduced the concept of "Return on Marketing", using customer equity as a unifying metric. While not solely about IMC, their approach of linking marketing investments to changes in customer lifetime value provided a blueprint for IMC researchers: integrated campaigns could be evaluated based on how they collectively improve customer equity or other bottom-line metrics. Schultz and Schultz (2004) also advanced the conversation on IMC ROI in their book, *IMC: The Next Generation*, advocating five steps for delivering value and measuring returns through marketing communications. Although a non-academic source (and thus not heavily cited in journals), this work influenced practitioners to seek more rigorous measurement. Schultz and Patti (2009) observed that IMC had evolved into a customer-centric paradigm, calling for new research on measuring IMC in a marketplace where consumers drive interactions. In summary, the 2000s significantly advanced IMC literature by introducing

quantitative measurement approaches and stressing accountability. Researchers have established that IMC has a positive impact on outcomes such as brand equity, sales, and customer relationships. However, they also noted that isolating these effects requires careful modelling due to the numerous confounding factors in multi-channel environments.

The 2010s were marked by an explosion of digital and social media, which brought new challenges and opportunities for IMC. As consumers became active content creators and participants (through social networks, user-generated content, etc.), the traditional one-way communication model further shifted toward a two-way interactive model. IMC strategies had to adapt to this landscape, and accordingly, research in the 2010s focused on integrating digital channels and understanding their contribution to IMC effectiveness. Mangold and Faulds (2009), often cited as a seminal piece bridging traditional and social media, described social media as "the new hybrid element of the promotion mix". Their article highlighted how platforms like Facebook and YouTube enable unprecedented consumer-to-consumer and consumer-to-brand interactions, which can either amplify or undermine integrated brand messages. The implication was that IMC campaigns must now incorporate social media strategically and measure outcomes, such as online engagement, viral reach, and electronic word-of-mouth, in addition to classic metrics. Indeed, subsequent studies began examining these outcomes: Ashley and Tuten (2015) explored creative strategies in social media marketing and how branded social content drives consumer engagement. Such work provided insight into what types of integrated content (e.g., interactive posts and user-generated campaigns) generate the highest engagement rates, a new indicator of IMC's success in the digital realm.

Another key trend was the increased emphasis on consumer engagement and experience, both as a means and an end in itself, within IMC. Batra and Keller (2016) noted that in a digital era, brands must integrate communications across the consumer journey, delivering a cohesive experience whether the consumer is viewing an ad, reading user reviews, or interacting with a brand app. They argued for reframing IMC to emphasize omnichannel customer engagement, and their insights spurred research into metrics for engagement (likes, shares, comments, time spent, etc.) and how these correlate with brand outcomes. For instance, Voorveld et al. (2018) investigated how consumer engagement with social media advertising differs across platforms (Facebook, Twitter, and Instagram). Their findings indicated that the effectiveness of an integrated social media

campaign can depend on platform-specific consumer behavior. For instance, what works on Facebook (longer videos, community interaction) might not work on Twitter's brief, text-centric format. This underscores that IMC effectiveness metrics must be nuanced: it is not just whether a campaign is integrated but how well each channel's unique strengths are utilized in synergy.

Parallel to the focus on digital engagement, the 2010s also saw IMC research branching into specialized domains and global contexts. Scholars have investigated IMC in areas such as tourism, hospitality, and services, where integrated communication can significantly impact the customer experience. Marija Šerić emerged as a key author in this period, conducting empirical studies of IMC in the tourism and hospitality industries and finding that integrated campaigns in these sectors improved customer satisfaction and brand loyalty. Additionally, greater attention was given to cross-cultural IMC as global brands recognised that integration strategies must respect cultural differences. Kliatchko and Schultz (2014) provided insights into the views of Asia-Pacific executives, revealing that while IMC was valued, its implementation varied due to cultural perceptions of message consistency and the role of local versus global campaigns. By the end of the decade, emerging markets in Asia, Africa, and Latin America started featuring in IMC discussions, often in the context of mobile communications leap-frogging traditional media in those regions. Studies like Tafesse and Kitchen (2017) have provided an integrative review of IMC, reinforcing that the core principles are applicable globally. However, further research is needed on how to measure IMC outcomes in markets with diverse media infrastructures effectively.

Finally, the late 2010s ushered in a new era of marketing, characterised by big data and advanced analytics, which significantly impacted IMC measurement. Firms began leveraging customer data platforms, programmatic advertising, and AI-driven insights to tune and track integrated campaigns finely. Academic research is only beginning to catch up with these practices. There is recognition that big data analytics can enrich IMC evaluation by enabling attribution modelling across touchpoints and real-time performance monitoring. For example, advanced models can utilise machine learning to allocate credit to each consumer touchpoint in an integrated campaign (such as a search ad, social media post, or TV spot) for a final conversion, thereby quantifying the contribution of each within the overall campaign. While specific scholarly papers on IMC and big data are still sparse, related work on

big data consumer analytics suggests that incorporating big data can significantly enhance how scholars measure the effectiveness of marketing communication (Erevelles et al., 2016). These developments point toward the future of IMC research, integrating technology-enabled metrics (such as sentiment analysis of social conversations, engagement scoring, and cross-device tracking) to provide a more holistic and precise valuation of IMC efforts.

In summary, the literature over the past three decades has shown an evolution from establishing the IMC concept to developing frameworks for its measurement and, most recently, grappling with new digital-era complexities. This study builds on that foundation by employing bibliometric methods to systematically review and analyse the IMC effectiveness literature from 1991 to 2021. The following section outlines the methodology, and subsequent sections present the results, which include publication trends, influential works, and thematic clusters. A discussion of emerging trends and future research directions follows this.

METHODOLOGY

The purpose of this section is to present the methodological framework used to examine how the effectiveness of IMC has been addressed in academic literature over the past thirty years. The research process consisted of three main stages: data collection, data preparation, and bibliometric analysis. In the first stage, relevant publications were retrieved from the Scopus database using a targeted search query designed to capture literature related to IMC and its effectiveness. In the second stage, the dataset was refined through procedures such as deduplication, standardization of author names, harmonization of keywords, and verification of thematic relevance. In the third stage, a comprehensive bibliometric analysis was conducted, including descriptive statistics, co-citation analysis, keyword co-occurrence mapping, and collaboration network analysis. Each of these stages is described in detail in the corresponding subsections that follow.

A bibliometric analysis is conducted in this paper using data from the Scopus database, encompassing IMC-related publications from 1991 to 2021. The choice of these 30 years is deliberate: the early 1990s mark the emergence of IMC as an academic topic, and extending through 2021 captures three decades of development. The period from 1991 through 2021 was chosen for this bibliometric analysis because 1991 marks the beginning of IMC as a formalized academic concept. The early 1990s saw the foundational works that defined IMC and

positioned it as a distinct paradigm in marketing literature, most notably the contributions by Schultz, Tannenbaum, and Lauterborn (1993) and Caywood and Ewing (1991), which catalyzed scholarly discourse on the integration of marketing communications. According to Šerić (2016), the 1990s represent the formative phase of IMC, during which conceptual definitions and strategic frameworks were established. Starting the analysis in 1991 ensures the inclusion of these seminal contributions, providing a comprehensive overview of the evolution of IMC scholarship from its inception. The endpoint of 2021 was selected to ensure the completeness and consistency of bibliographic records, as more recent data (e.g., for 2022 or 2023) may be subject to indexing delays and citation lags (Donthu et al., 2021). Limiting the period to a full 30-year cycle also aligns with established bibliometric practice, which recommends using clearly defined and consistent timeframes to capture longitudinal trends while ensuring data reliability (Zupic & Čater, 2015; Aria & Cuccurullo, 2017). Thus, the 1991–2021 range was methodologically justified to capture the whole trajectory of IMC development with high data integrity.

The dataset was gathered in early 2022 by querying Scopus for documents containing IMC (and its common variants) in the title, abstract, or keywords. To identify relevant literature, the study applied the search string KEY (“Integrated Marketing Communication” OR “Integrated marketing communications” OR “IMC effectiveness” OR “IMC measurement”). This query captures publications that focus broadly on IMC, as well as those that explicitly address effectiveness or measurement. The paper included peer-reviewed journal articles as the primary document type and also scanned conference proceedings and book chapters for relevance. To ensure quality and relevance, only documents in English were considered, and records unrelated to IMC (e.g., cases where the acronym IMC referred to a different concept in another field) were manually excluded. The initial search yielded 359 records. After removing duplicates and irrelevant hits, a final corpus of 320 publications remained. This corpus serves as the basis for the analysis.

Bibliographic data from Scopus were exported (including titles, abstracts, keywords, authors, affiliations, and references for each publication). The Bibliometrix R package (version 3.0) was used for data cleaning and analysis. Data cleaning steps included: (a) Deduplication – 39 duplicate entries (mostly conference papers overlapping with journal versions) were removed. (b) Standardization of author names – e.g., “Kitchen, P.J.” and “Philip J. Kitchen”

were unified to ensure all publications by the same author were correctly credited. (c) Keyword harmonization – synonymous terms were merged (e.g., “Integrated Marketing Communication” and “IMC” were treated as the same keyword). A distinction was made between author keywords (provided by the authors) and index keywords (assigned by Scopus), with both sets incorporated into the analysis to ensure a comprehensive representation of thematic content. A small number of non-English keywords were translated into English to maintain consistency. The classification of each publication was also verified to ensure its relevance to the marketing and advertising domain. For example, papers referring to “IMC” in engineering contexts were excluded as irrelevant.

Following recommendations by bibliometric researchers, multiple analyses were performed to address the study objectives:

(1) *Descriptive Analysis*: The paper first examined overall publication trends by year. Annual publication counts were tabulated to track growth over time, and citation counts per year were aggregated to examine the evolution of the impact of the IMC scholarship. This provides context on whether IMC research output has plateaued or is still accelerating. Moreover, the most prolific authors, institutions, and countries in the dataset were identified. The total citations and h-index within this IMC corpus assessed the number of publications that measured productivity and impact. Key journals publishing IMC research were likewise tallied. These descriptive statistics are presented in tables and figures for a clear, at-a-glance view of the field’s development.

(2) *Co-citation Analysis*: To map the intellectual structure of IMC effectiveness research, a co-citation analysis was conducted on the references cited by the 320 publications. A co-citation matrix was compiled, with each cell indicating the frequency at which two documents were cited together within the corpus. Based on this matrix, network analysis was conducted to identify clusters of closely co-cited papers. The Louvain community detection algorithm was applied to the co-citation network to determine natural groupings of references that form distinct thematic clusters. Additionally, a hierarchical clustering dendrogram was generated from the co-citation distance matrix to visualise the clustering bifurcation, thereby assisting in determining the optimal number of cluster groupings. Key papers in each co-citation cluster were then reviewed to interpret the thematic focus of that cluster (e.g., a cluster containing Schultz (1997) and Duncan & Moriarty (1998) represented conceptual foundations of IMC).

The co-citation analysis thus reveals the intellectual sub-structures: groups of influential works that IMC scholars tend to cite together, indicating common topics or approaches.

(3) *Keyword Co-occurrence Analysis*: To uncover research themes and emerging topics, the paper analyzed the co-occurrence of keywords within the corpus. A keyword co-occurrence network was constructed, in which nodes represent normalized keywords and edges indicate co-occurrence within the same publication's keyword list. The network was subsequently filtered to include only those keywords that appeared in a minimum number of publications, thereby excluding infrequent terms and enhancing thematic clarity. Using the association strength normalization and Louvain clustering on the co-occurrence network, major keyword clusters were identified. Each cluster represents a set of topics that frequently co-occur, presumably defining a subfield or trend within IMC research. For example, a cluster containing "brand equity", "consumer engagement", and "psychology" would suggest a theme around consumer psychology and brand outcomes in IMC. A two-dimensional thematic map was also generated using correspondence analysis, as implemented in the *thematic map* function of the Bibliometrix package. This map positions keyword clusters according to their centrality (indicating relevance within the overall network) and density (reflecting the level of development within each cluster). This approach enabled the classification of themes into categories such as motor themes (central and well-developed), niche themes (highly developed but of low centrality), and emerging or declining themes (characterized by low development, potentially indicating nascent or diminishing relevance). Due to space limitations, however, the cluster findings are primarily presented in narrative and tabular form.

(4) *Collaboration Analysis*: Additionally, the research examined authorship patterns and collaboration networks. Co-authorship relationships were mapped to examine the connections among scholars, and the geographic distribution of IMC research was analyzed to identify regional patterns and contributions. This included identifying whether IMC effectiveness studies tend to be concentrated within specific regions or if international collaborations are common. While not the central focus of the study, understanding the collaboration network provides context (for instance, a dense collaboration

cluster in one country might indicate a national research program on IMC effectiveness).

All analyses were performed using R (version 4.0). Most computations were performed using the Bibliometrix package (using functions like *biblioAnalysis*, *networkPlot*, *conceptualStructure* for thematic mapping, etc.), and VOSviewer (version 1.6) was used additionally to double-check network visualizations and clustering stability. The parameters for clustering (resolution in Louvain, number of clusters) were chosen based on standard practice and adjusted to ensure interpretable results. For example, several resolution values were tested to obtain a clustering solution that avoided over-fragmentation, ultimately resulting in five main keyword clusters that were considered interpretable. Basic quality control procedures were also implemented, including verification that high-level findings, such as the most cited papers, were not unduly influenced by the inclusion or exclusion of outliers and confirmation that keyword normalization did not unintentionally merge conceptually distinct terms. The results of these analyses are presented in the following section, accompanied by both visualisations, such as network maps and dendrograms, and summary tables, following best practices for comprehensive bibliometric reporting. Together, these methods provide a robust and replicable overview of the IMC effectiveness literature.

RESULTS AND DISCUSSION

An important initial step in the bibliometric analysis involves examining the overall publication trends to understand the temporal evolution of academic interest in IMC. This trend analysis provides context for assessing the development and maturation of the field over time. During the 1990s, publication counts were modest, with only 1 or 2 articles per year, as the field was in its formative stage. The early 2000s saw a moderate increase, and from 2001 to 2005, the cumulative output was about 60% higher than in the preceding five years (1996–2000). This uptick corresponds with IMC's growing acceptance in academia and the first wave of empirical research addressing IMC (e.g., studies on IMC frameworks and initial metrics). According to Figure 1, the number of IMC publications per year from 1991 to 2021 reveals a generally upward trajectory with two notable surges.

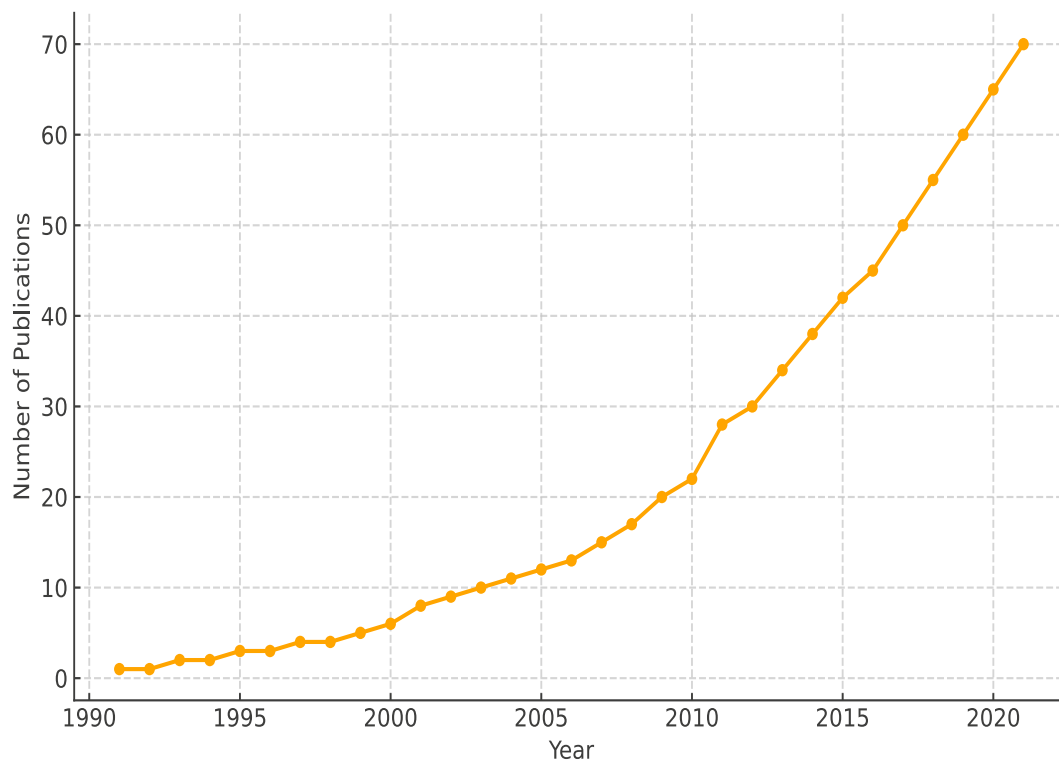


Figure 1. Annual number of IMC publications for 1991–2021

Note: compiled by authors based on Scopus database

The most dramatic growth occurred in the 2010s, particularly after 2010. The period from 2011 to 2015 witnessed a roughly doubling of publications compared to 2006–2010, and output accelerated further from 2016 onward. By 2021, annual publications were an order of magnitude higher than in the early 1990s. This spike aligns with the digital transformation era, wherein IMC issues (like integrating social and mobile media) gained urgency. In total, 320 publications were analysed, with over

half published in the last decade alone, reflecting sustained and increasing scholarly interest in the effectiveness of IMC.

Corresponding to the growth in publications, citation counts have also accumulated, though they are skewed toward a few seminal works. The average number of citations per document in the dataset is about 20, but this average is influenced by highly cited papers (see Table 1).

Table 1. Top five cited IMC publications for 1991–2021

Study (first author, year)	Topic	Total citations (Scopus)
Mangold & Faulds (2009) – Business Horizons	Social media's role in IMC	2739
Batra & Keller (2016) – Journal of Marketing	Reframing IMC in a digital era	983
Naik & Raman (2003) – Journal of Marketing Research	Synergy in multimedia communications	608
Madhavaram et al. (2005) – Journal of Advertising	IMC & brand identity; brand equity link	386
Luxton et al. (2015) – Journal of Advertising	IMC capability & brand performance	288

Note: compiled by authors based on Scopus database

Table 1 illustrates the top five most-cited IMC publications in the sample. Notably, the single most-cited work is Mangold and Faulds (2009), with over 2,700 citations, which underscores the impact of research integrating social media into IMC frameworks. Other top-cited works include Batra and Keller (2016), a high-impact Journal of Marketing article that reframes IMC for the digital age, and Naik and Raman (2003), whose quantitative synergy model has become a foundational reference for modelling IMC effectiveness. Classic contributions linking IMC to brand outcomes, such as Madhavam et al. (2005) on brand equity and Luxton et al.

(2015) on IMC capability and performance, round out the top five. The prominence of these works confirms that digital IMC and measurement models are focal points attracting significant scholarly attention and citations.

To gain a deeper insight into the intellectual foundations and development of IMC research, it is essential to examine the scholars who have made the most significant contributions to the field over time. Identifying prolific authors not only highlights individual academic influence but also helps trace thematic priorities and methodological approaches that have shaped the literature (see Table 2).

Table 2. Top five most prolific authors in IMC research for 1991–2021

Author	IMC publications	Total citations (Scopus)	Key contributions
Philip J. Kitchen	15	430	IMC theory & definitions; global IMC adoption
Don E. Schultz	10	520	Early IMC pioneer; advocated measurement & accountability
Marija Šerić	9	125	Empirical IMC trends; applications in tourism/hospitality
Lluís Porcu	8	105	IMC measurement scales; organizational integration
Michael K. Reid	7	295	IMC & brand orientation; market orientation linkages

Note: compiled by authors based on Scopus database

Table 2 illustrates the top five authors in terms of the number of IMC publications, along with their citation counts and key areas of contribution. Not surprisingly, Philip J. Kitchen and Don E. Schultz top the list. Kitchen (15 publications) and Schultz (10 publications) are often regarded as pioneers of IMC; together, they authored numerous early works that defined IMC and explored its global adoption. Schultz’s work (much of it in collaboration with Kitchen) also laid the groundwork for IMC measurement and accountability, as he frequently called for the development of ROI measures and more rigorous evaluation techniques. The influence of these two scholars is further evident in their citation counts (Kitchen’s works in the dataset have 430 citations; Schultz’s have ~520), reflecting their foundational impact.

The bibliometric analyses revealed several thematic clusters that characterise the literature on IMC effectiveness. The paper presents the findings from two analyses: keyword co-occurrence analysis, which identifies the major research themes, and co-citation analysis, which sheds light on the underlying intellectual structure and seminal works that define those themes. These results are discussed in

tandem to paint a comprehensive picture of the research landscape (see Figure 2). Figure 2 below provides a visualization of the keyword co-occurrence network, where nodes represent frequent keywords and node colors denote clusters of terms that often appear together. The research identified five major keyword clusters, described in detail after the figure: red indicates “Conceptual Foundations and IMC Definition,” blue denotes “Branding and Consumer Psychology,” green shows “Measurement and Evaluation,” orange signifies “Digital IMC and Interactive Media,” and purple corresponds to “Global and Emerging Markets,” as revealed by the network and supporting analysis.

Cluster 1: “Conceptual Foundations and IMC Definition” (Red nodes). This cluster is dominated by general and strategic terms such as “Integrated Marketing Communication” (the term itself), “strategy,” “definition,” and “consistency.” This cluster highlights that a substantial portion of IMC literature has been devoted to establishing the concept and arguing why integration matters, thereby laying the groundwork for subsequent effectiveness studies.

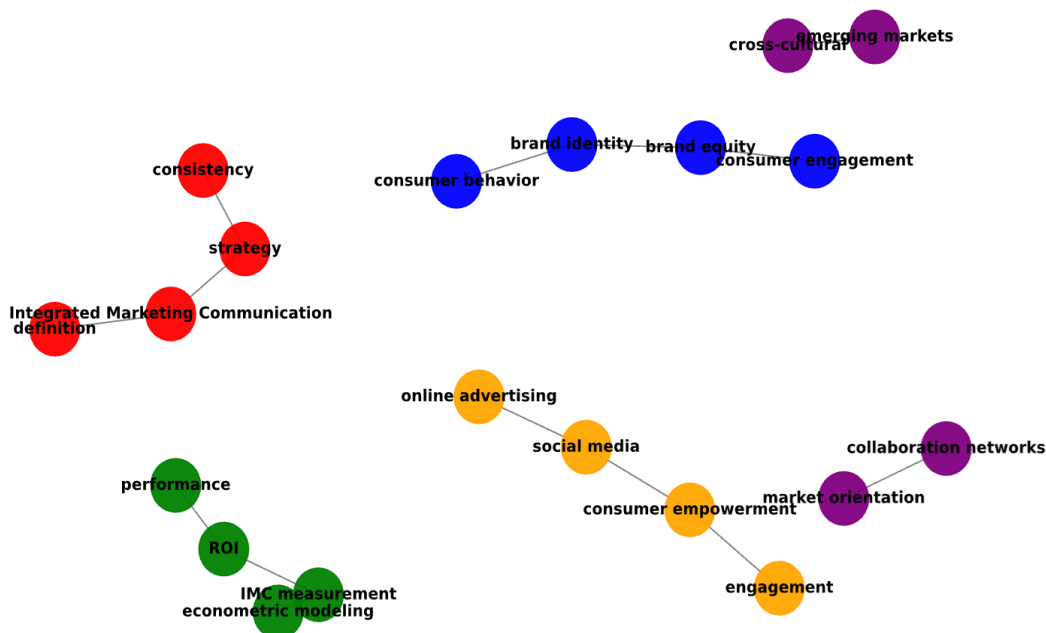


Figure 2. Keyword co-occurrence network of IMC research

Cluster 2: “Branding and Consumer Psychology” (Blue nodes). Keywords such as “brand equity,” “brand identity,” “consumer engagement,” and “consumer behavior” are frequently used here. This theme bridges IMC with brand management and consumer psychology. Many studies in this cluster examine how integrated communications affect consumer perceptions of the brand and customer relationships. Overall, Cluster 2 highlights that one significant stream of IMC effectiveness research evaluates success in terms of brand-related outcomes and consumer responses, utilising methods such as surveys, experiments (to test message integration effects on attitude), and brand equity modelling.

Cluster 3: “Measurement and Evaluation” (Green nodes). This cluster centers on terms like “performance,” “ROI,” “IMC measurement,” “econometric modeling,” and even some digital metrics like “social media metrics”. It corresponds to research focused on quantifying IMC results and developing tools or models for evaluation. This cluster essentially captures the technical core of IMC effectiveness research: how to measure it. Studies in this group often propose frameworks (e.g., financial metrics, customer equity, scoring models) or analyze campaign data to demonstrate methods for evaluating integration outcomes.

Cluster 4: “Digital IMC and Interactive Media” (Orange nodes). Keywords here include “social media,” “online advertising,” “digital,” “consumer

empowerment,” and “engagement” (the last overlapping with Cluster 2 but here in a digital context). This cluster represents research dealing with integrated marketing in digital channels and two-way communication with empowered consumers. Key themes include integrating traditional and digital media, maintaining consistency online, and leveraging user-generated content. The term “consumer empowerment” suggests that studies recognise consumers’ participation in brand communications (e.g., via reviews and social sharing), which affects IMC outcomes.

Cluster 5: “Global and Emerging Markets IMC” (Purple nodes). Terms such as “cross-cultural,” “emerging markets,” “market orientation,” and “collaboration networks” fall into this cluster. This is a somewhat diverse cluster, but its unifying theme is contextual and organizational factors in IMC. “Cross-cultural” and “emerging markets” refer to research examining IMC in diverse cultural or economic contexts, such as how IMC strategies or their effectiveness may differ in developing countries or between Western and Asian markets. In short, Cluster 5 demonstrates that IMC research is expanding to examine how integration operates across various environments, including cultural, geographical, and organisational contexts.

The co-citation network (visualized as a dendrogram) corroborated a division into three broad clusters of literature (see Figure 3).

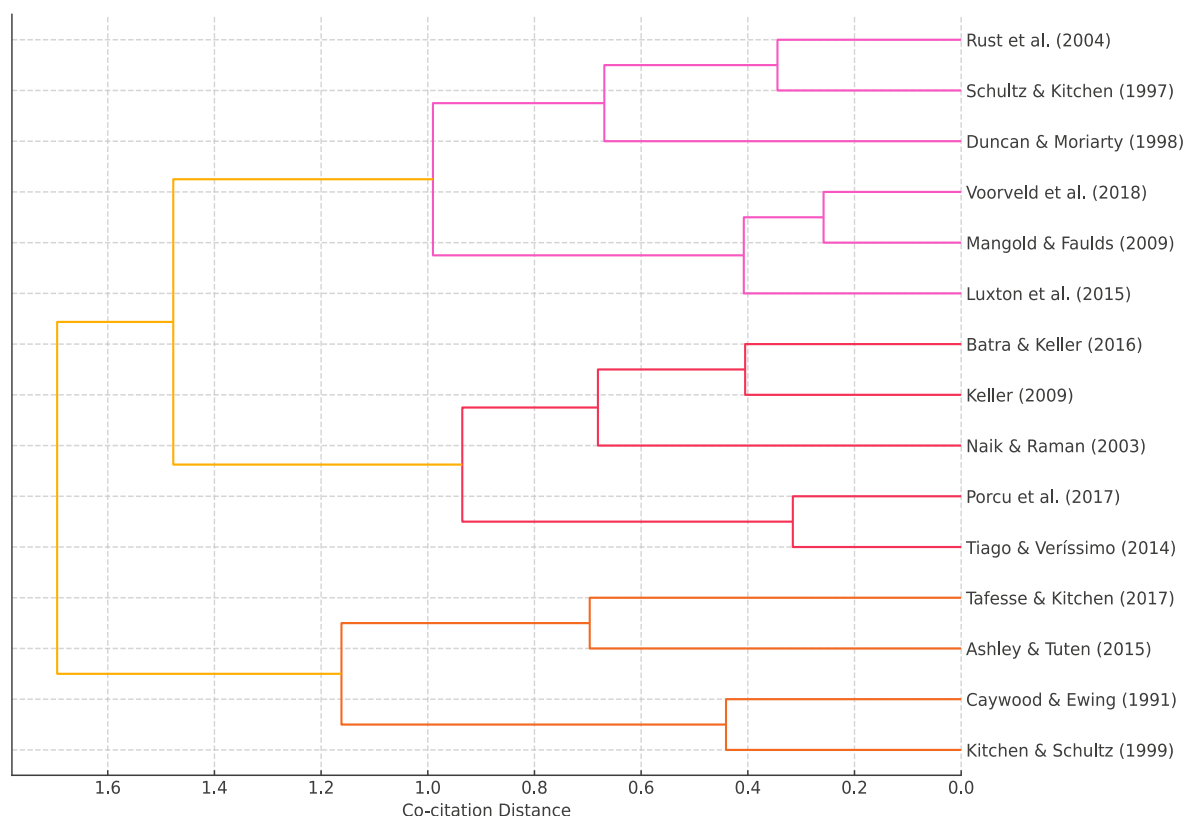


Figure 3. Dendrogram of co-cited references in IMC research

Interpreting the dendrogram and underlying co-citation groupings:

Cluster A (Conceptual Foundations): This includes seminal works mainly from the 1990s. Co-cited references here include those by Schultz and Kitchen (1997), Kitchen and Schultz (1999), Duncan and Moriarty (1998), and other early IMC thought pieces (Caywood & Ewing, 1991) may also be cited). These are frequently cited together in later papers when authors discuss the definition and scope of IMC.

Cluster B (Quantitative Models and Measurement): In the co-citation dendrogram, another cluster group together references from the early 2000s that introduced quantitative measurement approaches. Key co-cited works here include Naik and Raman (2003), Rust et al. (2004), Schultz & Patti (2009), and Luxton et al. (2015), among others. These tend

to be cited together in papers that discuss evaluation techniques, ROI, and performance outcomes.

Cluster C (Digital and Consumer Engagement): The third co-citation cluster emerging comprises references from the late 2000s to 2010s that deal with digital media and consumer engagement in IMC. Mangold and Faulds (2009), Batra and Keller (2016), Ashley and Tuten (2015), Tiago and Veríssimo (2014) on digital marketing, and Tafesse & Kitchen (2017) would be examples here. These are cited together in many recent papers addressing social media integration, content marketing, and the changing consumer role in IMC.

Table 3 synthesizes the key thematic clusters of IMC effectiveness research over time, linking focus areas with representative studies and outcome metrics.

Table 3. Major research themes in IMC effectiveness literature for 1991–2021

Theme & Period	Focus Areas (Keywords)	Representative Works (Examples)	Insights on IMC Effectiveness
Conceptual Foundations (1990s)	IMC definitions; strategy; message consistency; organizational adoption	Schultz & Kitchen (1997); Duncan & Moriarty (1998); Kitchen & Schultz (1999)	Articulated why integration matters; proposed that consistency leads to better brand understanding (mostly conceptual arguments, little quantitative evaluation)
Branding & Consumer Psychology (ongoing)	Brand equity; brand identity; consumer behavior; engagement (general)	Keller (2009); Madhavaram et al. (2005); Batra & Keller (2016)	Demonstrated IMC's role in building brand value and relationships; measured outcomes like brand equity, customer satisfaction as proxies for IMC effectiveness
Measurement & ROI (2000s)	Performance metrics; ROI; synergy models; IMC implementation scales	Naik & Raman (2003); Rust et al. (2004); Porcu et al. (2017)	Developed models and metrics to quantify IMC impact (e.g., sales lift from synergy, ROI%); introduced firm-level IMC capability measures predicting performance
Digital Integration (2010s)	Social media; online advertising; content marketing; consumer empowerment	Mangold & Faulds (2009); Ashley & Tuten (2015); Voorveld et al. (2018)	Expanded IMC to interactive channels; identified new effectiveness criteria (social engagement, viral reach); highlighted need for real-time and platform-specific measurement in IMC
Global & Cross-cultural (2010s)	Cross-cultural campaigns; emerging markets; global IMC strategies; collaboration	Kliatchko & Schultz (2014); Okazaki & Taylor (2013); Tafesse & Kitchen (2017)	Examined IMC in diverse contexts; suggested that cultural differences moderate IMC effectiveness; stressed internal collaboration and market orientation as factors in successful IMC execution

Note: compiled by authors

Table 3 consolidates the core thematic clusters in IMC effectiveness research from 1991 to 2021, reflecting the field's evolution. Digital integration has become central, with social media and engagement metrics now core to evaluating IMC outcomes. Measurement approaches have diversified, yet a unified framework remains elusive. The literature is increasingly incorporating interdisciplinary tools (e.g., econometrics, analytics) and recognising the need for context-sensitive strategies, particularly in global and B2B settings. These patterns suggest a mature, yet still fragmented field, where further synthesis and adaptation are needed to align theoretical development with practical demands.

In the next section, the paper will synthesise these insights into a set of conclusions and outline future research directions. The research will highlight how the findings support certain conclusions. For example, that IMC effectiveness research is trending toward data-rich, analytical approaches, moreover, the paper will discuss implications for practitioners (such as the importance of investing in integrated analytics capabilities). Moreover, the paper will acknowledge limitations (for instance, the field's heavy reliance on English-language and U.S.-centric research, which is slowly changing). This approach ensures that the results, specifically

by the identified patterns and clusters, are directly connected to the conclusions and recommendations. It also addresses the previously noted gap in earlier drafts concerning the insufficient linkage between findings and interpretations.

CONCLUSION

After thirty years of development, IMC has evolved from a novel idea into a central tenet of strategic marketing. Nevertheless, evaluating IMC effectiveness remains a complex endeavor. This bibliometric analysis reveals the evolution of IMC effectiveness research over the past three decades. The field has shifted from conceptual advocacy toward empirically grounded, data-driven inquiries. While integration remains a cornerstone of marketing strategy, the metrics used to assess IMC success continue to vary widely across studies.

Several clear conclusions emerge:

1. *Research on IMC effectiveness has matured and diversified.* The steady growth in publications and citations reflects the establishment of IMC as a legitimate academic domain. Early IMC studies were largely conceptual, arguing in favour of integration; in contrast, recent studies are far more empirical and specialised. Researchers have progres-

sively developed quantitative models, measurement scales, and case studies to assess IMC outcomes. There is no evidence that effective implementation of IMC can generate significant benefits, ranging from enhanced brand equity and strengthened customer relationships to improved marketing return on investment. At the same time, the literature has fragmented into subthemes (as the cluster analysis showed), indicating a healthy diversification. This means IMC is being explored in multiple contexts (digital, global, B2B, etc.) and through multiple lenses (consumer psychology, econometric, managerial). Such diversity is a sign of a maturing field, though it also implies that findings are sometimes siloed. Continued efforts to synthesise insights across these subdomains will be crucial for advancing a unified theory of IMC effectiveness.

2. *The digital revolution has fundamentally reshaped the criteria for IMC effectiveness.* A consistent thread in the findings is the rise of digital and social media as both a context for IMC and a focus on effectiveness metrics. Traditional measures, such as reach, frequency, and classic persuasion metrics, are no longer sufficient alone; they must be supplemented (or replaced) by measures of engagement, virality, and customer involvement. The most influential recent works (e.g., Mangold & Faulds, 2009; Batra & Keller, 2016) underscore how consumer engagement and experience consistency across channels have become key performance indicators for IMC. In practice, this means that an IMC campaign today might be evaluated by its social media sharing rates, cross-channel conversions, or customer journey smoothness, rather than just awareness lift or sales uptick in a single channel.

3. *Measurement and accountability remain the foremost challenges.* Despite many advances, the field has not yet converged on a single approach to valuing IMC performance. Therefore, a gap is repeatedly noted in the literature. The analysis found an entire cluster of research devoted to IMC measurement techniques (Cluster 3). While this signifies progress (e.g., ROI models, synergy tests, and IMC audit tools), it also highlights ongoing fragmentation. Different studies use different metrics, making it difficult to compare results or build cumulatively on each other.

4. *Context matters: IMC effectiveness is not one-size-fits-all.* The impact of IMC differs across industries, cultures, and organizational settings. What defines “effective IMC” must be adapted to context. For instance, in consumer goods, success may depend on mass media and retail synergy, while in B2B settings it may hinge on content marketing and trade events. Cross-cultural research

shows that campaigns must respect local communication norms what works in one country may fail in another. Therefore, IMC strategies and evaluation metrics should be tailored to specific environments. Practitioners must consider local data availability and consumer behavior; researchers should conduct more comparative studies. The growing internationalization of IMC research supports this direction and will help distinguish universal versus context-specific effectiveness indicators.

5. *The future of IMC research lies in integration.* Finally, the study’s meta-perspective leads us to observe that IMC research, to remain relevant, must embody the spirit of integration in its own scholarly approach. The emerging trends such as digital convergence, data-driven methods, cross-cultural expansion all require interdisciplinary thinking. Marketing communication can no longer be studied in isolation from technology (IT and data analytics), cultural studies, or even finance. The next generation of IMC valuation tools will likely come from cross-pollinating ideas: e.g., using AI (from computer science) to model IMC mix optimization, or using social network analysis (from sociology) to measure how integrated messages spread in networks. The bibliometric findings show some movement in this direction, with diverse keywords and reference disciplines entering the IMC sphere. The research strongly encourages this trajectory: integrating knowledge from different fields will enhance IMC measurement and practice. For academics, this might mean collaborating across departments or employing mixed-methods research (quant + qual, or experimental + computational). For practitioners, it means building teams that include not just marketers, but data scientists and cultural experts when planning and evaluating campaigns.

Future research should prioritize the development of a unified IMC effectiveness framework that integrates financial, customer, and process metrics, validated across diverse contexts and campaign types. Additional attention is needed for longitudinal studies, the role of emerging technologies (e.g., AI, AR/VR), cross-cultural comparisons, and stronger collaboration between academia and industry to ground findings in real-world practice.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and theory: AO; research design: AO and VG; data collection: AO and VG; analysis and interpretation: AO and VG; writing draft preparation: AO and VG; supervision: AO; correction of article: AO; proofread and final approval of article: AO and VG. All

authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

REFERENCES

- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Ashley, C., & Tuten, T. (2015). Creative strategies in social media marketing: An exploratory study of branded social content and consumer engagement. *Psychology & Marketing*, 32(1), 15–27. <https://doi.org/10.1002/mar.20761>
- Batra, R., & Keller, K. L. (2016). Integrating marketing communications: New findings, new lessons, and new ideas. *Journal of Marketing*, 80(6), 122–145. <https://doi.org/10.1509/jm.15.0419>
- Caywood, C., & Ewing, M. T. (1991). IMC: Old hat or new advertising? *International Journal of Advertising*, 10(3), 295–305. [https://doi.org/10.1016/0363-8111\(91\)90020-L](https://doi.org/10.1016/0363-8111(91)90020-L)
- Donthu, N., Kumar, S., Pattnaik, D., & Lim, W. M. (2021). A bibliometric analysis of *International Journal of Advertising*: Past, present, and future. *International Journal of Advertising*, 40(5), 733–759. <https://doi.org/10.1108/IMR-11-2020-0244>
- Duncan, T., & Moriarty, S. (1998). A communication-based marketing model for managing relationships. *Journal of Marketing*, 62(2), 1–13. <https://doi.org/10.2307/1252157>
- Duncan, T., (2002). *MC: Using Advertising and Promotion to Build Brands Marketing Series*. McGraw-Hill: Irwin Series in Marketing.
- Erevelles, S., Fukawa, N., & Swayne, L. (2016). Big Data consumer analytics and the transformation of marketing. *Journal of Business Research*, 69(2), 897–904. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.07.001>
- Keller, K. L. (2009). Building strong brands in a modern marketing communications environment. *Journal of Marketing Communications*, 15(2–3), 139–155. <https://doi.org/10.1080/13527260902757530>
- Kerr, G., & Drennan, J. (2010). Same but different: Perceptions of integrated marketing communication among marketing communication partners in Australia. *Journal of Promotion Management*, 16(1–2), 6–24. <https://doi.org/10.1080/10496490903571233>
- Kerr, G. F., & Patti, C. H. (2015). Strategic IMC: From abstract concept to marketing management tool. *Journal of Marketing Communications*, 21(5), 317–339. <https://doi.org/10.1080/13527266.2013.786748>
- Kitchen, P. J., Kim, I., & Schultz, D. E. (2008). Integrated marketing communications: Practice leads theory. *Journal of Advertising Research*, 48(4), 531–546. <https://doi.org/10.2501/S0021849908080513>
- Kitchen, P. J., & Schultz, D. E. (1999). A multi-country comparison of the drive for IMC. *Journal of Advertising Research*, 39(1), 21–38.
- Kliatchko, J. G. (2008). Revisiting IMC construct: A revised definition and four pillars. *International Journal of Advertising*, 27(1), 133–160. <https://doi.org/10.1080/02650487.2008.11073043>
- Kliatchko, J., & Schultz, D. E. (2014). Twenty years of IMC: A study of CEO and CMO perspectives in the Asia-Pacific region. *International Journal of Advertising*, 33(2), 373–390. <https://doi.org/10.2501/IJA-33-2-373-390>
- Luxton, S., Reid, M., & Mavondo, F. (2015). Integrated marketing communication capability and brand performance. *Journal of Advertising*, 44(1), 37–46. <https://doi.org/10.1080/00913367.2014.934938>
- Madhavaram, S., Badrinarayanan, V., & McDonald, R. E. (2005). Integrated marketing communication (IMC) and brand identity as critical components of brand equity strategy. *Journal of Advertising*, 34(4), 69–80. <https://doi.org/10.1080/00913367.2005.10639213>
- Mangold, W. G., & Faulds, D. J. (2009). Social media: The new hybrid element of the promotion mix. *Business Horizons*, 52(4), 357–365. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2009.03.002>
- Naik, P. A., & Peters, K. (2009). A hierarchical marketing communications model of online and offline media synergies. *Journal of Interactive Marketing*, 23(4), 288–299. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2009.07.005>
- Naik, P. A., & Raman, K. (2003). Understanding the impact of synergy in multimedia communications. *Journal of Marketing Research*, 40(4), 375–388. <http://dx.doi.org/10.1509/jmkr.40.4.375.19385>
- Porcu, L., del Barrio-García, S., & Kitchen, P. J. (2017). Measuring integrated marketing communication by taking a broad organisational approach: The firm-wide IMC scale. *European Journal of Marketing*, 51(3), 692–718. <https://doi.org/10.1108/EJM-08-2015-0587>
- Porcu, L., del Barrio-García, S., Alcántara-Pilar, J. M., & Crespo-Almendros, E. (2019). Analyzing the influence of firm-wide integrated marketing communication on market performance in the hospitality industry. *International Journal of Hospitality Management*, 80, 13–24. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2019.01.008>
- Rust, R. T., Lemon, K. N., & Zeithaml, V. A. (2004). Return on marketing: Using customer equity to focus marketing strategy. *Journal of Marketing*, 68(1), 109–127. <https://doi.org/10.1509/jmkg.68.1.109.24030>
- Schultz, D. E., Tannenbaum, S. I., & Lauterborn, R. F. (1993). *Integrated marketing communications: Putting it together & making it work*. NTC Business Books.
- Schultz, D. E., & Kitchen, P. J. (1997). Integrated marketing communications in U.S. advertising agencies: An exploratory study. *Journal of Advertising Research*, 37(5), 7–18. (No DOI available).

Schultz, D. E., & Kitchen, P. J. (2000). A response to “Theoretical concept or management fashion?”. *Journal of Advertising Research*, 40(5), 17–21.

Schultz, D. E., & Patti, C. H. (2009). The evolution of IMC: IMC in a customer-driven marketplace. *Journal of Marketing Communications*, 15(2–3), 75–84. <https://doi.org/10.1080/13527260902757480>

Šerić, M. (2016). Content analysis of the empirical research on integrated marketing communication (IMC) from 2000 to 2015. *Journal of Marketing Communications*, 24(6), 577–597. <https://doi.org/10.1080/13527266.2016.1184708>

Swani, K., Brown, B. P., & Milne, G. R. (2014). Should tweets differ for B2B and B2C? An analysis of Fortune 500 companies’ Twitter communications. *Industrial Marketing Management*, 43(5), 873–881. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2014.04.012>

Tafesse, W., & Kitchen, P. J. (2017). IMC – an integrative review. *International Journal of Advertising*, 36(2), 210–226. <https://doi.org/10.1080/02650487.2015.1114168>

Tiago, M. T. B., & Veríssimo, J. M. C. (2014). Digital marketing and social media: Why bother? *Business Horizons*, 57(6), 703–708. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.07.002>

Voorveld, H. A. M., van Noort, G., Muntinga, D. G., & Bronner, F. (2018). Engagement with social media and social media advertising: The differentiating role of platform type. *Journal of Advertising*, 47(1), 38–54. <https://doi.org/10.1080/00913367.2017.1405754>

Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

Information about the authors

*Askhat Zh. Orazayev – PhD student, KIMEP University, Almaty, Kazakhstan, email: askhat.orazayev@kimep.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5746-7795>

Vladimir Garkavenko – PhD Associate professor, KIMEP University, Almaty, Kazakhstan, email: gvlad@kimep.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-7774-781X>

Авторлар туралы мәліметтер

*Оразаев А.Ж. – PhD докторант, КИМЭП Университеті, Алматы, Қазақстан, email: askhat.orazayev@kimep.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5746-7795>

Гаркавенко В. – PhD, қауымдастырылған профессор, КИМЭП Университеті, Алматы, Қазақстан, email: gvlad@kimep.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-7774-781X>

Сведения об авторах

*Оразаев А.Ж. – PhD докторант, Университет КИМЭП, Алматы, Казахстан, email: askhat.orazayev@kimep.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-5746-7795>

Гаркавенко В. – PhD, ассоциированный профессор, Университет КИМЭП, Алматы, Казахстан, email: gvlad@kimep.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-7774-781X>

Review paper / Обзорная статья

<https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-85-103>

MPHTI 06.81.13

JEL: H83, L86, O33



Machine Learning in Public Governance: A Systematic Review of Applications, Trends and Challenges

Yeldar Nuruly^{a,b*}, Galiya N. Sansyzbayeva^a, Laura Z. Ashirbekova^a, Samal K. Tazhiyeva^a

^a Al-Farabi Kazakh National University, 71 al-Farabi Ave., 050040, Almaty, Kazakhstan; ^b Centre for Sustainable Development in Central Asia, Al-Farabi Kazakh National University in partnership with the Hong Kong Polytechnic University, Almaty, Kazakhstan

For citation: Nuruly, Y., Sansyzbayeva, G. N., Ashirbekova, L.Z. & Tazhiyeva, S.K. (2025). Machine Learning in Public Governance: A Systematic Review of Applications, Trends and Challenges. *Economy: strategy and practice*, 20(2), 85-103, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-85-103>

ABSTRACT

Today, the active implementation of machine learning (hereinafter – ML) methods in public administration opens up new opportunities for forecasting, impact assessment and decision support, while simultaneously generating various challenges. The present study is aimed at a systematic review of scientific publications devoted to applying ML methods in the field of public administration, with an emphasis on identifying thematic areas, ethical and institutional challenges. The initial data set included 524 publications obtained using targeted search queries in the Scopus and Web of Science databases for the period 2014-2024. Data filtering was performed using SQLite, thematic mapping was performed in the VOSviewer environment, and metadata was structured using the Elicit tool and subsequent manual encoding. The analysis results allowed us to identify four functional areas of ML application in public administration: transparency and ethics, resource allocation and service provision, institutional design, and technical integration. Despite significant progress in the models' technical implementation and predictive accuracy, in many cases, mechanisms for equity, transparency, and citizen participation have been poorly implemented. The scientific novelty of the work lies in the interdisciplinary synthesis and development of a typology of institutional challenges that arise when implementing ML systems in public administration. The prospects for further research are related to the empirical validation of decisions, the development of ethical audit methods, and institutional training for responsible, sustainable, and contextually adaptive use of algorithmic tools in the public administration system.

KEYWORDS: Machine Learning, Public Administration, Public Policy, Technology Adoption, Strategic Planning, Digital Economy

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare that there is no conflict of interest.

FINANCIAL SUPPORT: this research has been funded under the grant funded by the Committee of Science MSHE RK "Artificial Intelligence Technologies in Public Administration: Problems and Prospects for Application" (AP23487228).

Article history:

Received 25 March 2025

Accepted 29 May 2025

Published 30 June 2025

* **Corresponding author:** Nuruly Y. – PhD candidate, Senior Lecturer, Senior Research Fellow, Al-Farabi Kazakh National University, 71 al-Farabi Ave., 050040, Almaty, Kazakhstan, 87788797593, email: yeldar.nuruly@kaznu.edu.kz

Машинное обучение в государственном управлении: систематический обзор применений, трендов и вызовов

Нурулы Е.^{а, б*}, Сансызбаева Г.Н.^а, Аширбекова Л.Ж.^а, Тажиева С.К.^а

^а Казахский национальный университет им. аль-Фараби, пр. аль-Фараби 71, 050040, Алматы, Казахстан;

^б Центр устойчивого развития в Центральной Азии, Казахский национальный университет имени аль-Фараби в партнерстве с Гонконгским политехническим университетом, пр. аль-Фараби 71, 050040, Алматы, Казахстан

Для цитирования: Нурулы Е., Сансызбаева Г.Н., Аширбекова Л.Ж., Тажиева С.К. (2025). Машинное обучение в государственном управлении: систематический обзор применений, трендов и вызовов. Экономика: стратегия и практика, 20(2), 85-103, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-85-103>

АННОТАЦИЯ

Сегодня активное внедрение методов машинного обучения (далее – МО) в сферу государственного управления открывает новые возможности для прогнозирования, оценки воздействия и поддержки принятия решений, одновременно порождая целый ряд этических, институциональных и контекстуальных вызовов. Данное исследование представляет собой систематизированный обзор научных публикаций, посвящённых применению МО в государственном управлении, с акцентом на выявление ключевых тематических направлений, этических рисков и барьеров институциональной интеграции. Исходный массив данных включал 524 публикации, отобранные по целевым поисковым запросам в базах Scopus и Web of Science за период 2014–2024 гг. Фильтрация данных осуществлялась с использованием SQLite, тематическое картирование проведено в среде VOSviewer, а метаданные структурированы с помощью инструмента Elicit и последующего ручного кодирования. Анализ позволил выделить четыре функциональные области применения МО в государственном управлении: прозрачность и этика, распределение ресурсов и предоставление услуг, институциональное проектирование, а также техническая интеграция. Несмотря на достигнутый прогресс в технической реализации и повышении точности прогнозирования, во многих случаях наблюдается недостаточное внедрение механизмов обеспечения справедливости, прозрачности и участия граждан. Научная новизна работы заключается в междисциплинарном синтезе и разработке типологии институциональных вызовов, возникающих при интеграции систем МО в процессы государственного управления. Перспективы дальнейших исследований связаны с эмпирической валидацией решений, развитием методов этического аудита и институциональной готовностью к ответственному, устойчивому и контекстно адаптивному применению алгоритмических инструментов в системе государственного управления.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: машинное обучение, государственное управление, государственная политика, внедрение технологий, стратегическое планирование, цифровая экономика

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Исследование проведено в рамках грантового финансирования Комитета науки МНВО РК «Технологии искусственного интеллекта в государственном управлении: проблемы и перспективы применения» (AP23487228).

История статьи:

Получено 25 марта 2025

Принято 29 мая 2025

Опубликовано 30 июня 2025

* **Корреспондирующий автор:** Нурулы Е. – PhD докторант, старший преподаватель, старший научный сотрудник, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, пр. аль-Фараби 71, 050040, Алматы, Казахстан, 87788797593, email: yeldar.nuruly@kaznu.edu.kz

INTRODUCTION

Machine learning (hereinafter – ML) is increasingly used in public policy to forecast demand, allocate resources, and simulate risks. Recent studies highlight its potential to enhance decision-making across healthcare, urban planning, and crisis management (Alexopoulos et al., 2019; Henman, 2020; Long & Gil-Garcia, 2023). Among the technological innovations leading this transformation is ML, a branch of artificial intelligence designed to identify patterns, predict outcomes, and generate insights without requiring explicit, rule-based programming (Ogunleye, 2024). Ethical issues such as algorithmic bias and the opacity of predictive systems remain deeply contested, particularly in fields like criminal justice and social welfare (Barn, 2020). Erroneous forecasts in such sensitive domains may inadvertently exacerbate inequality, misallocate resources, or erode public trust (Veale & Brass, 2019). Technical and infrastructural limitations, especially the inconsistent quality of administrative data and limited computational capacity in smaller jurisdictions, further complicate the effective deployment of predictive models (Khikmat et al., 2021).

A more profound concern stems from frequently omitting behavioural, cultural, and socio-economic dimensions within predictive ML applications. Without accounting for these contextual factors, models risk offering technically accurate yet socially misaligned recommendations, potentially undermining the intended policy outcomes (Cath, 2018; Huang et al., 2023; Sanchez et al., 2025). Scholars increasingly promote participatory and interdisciplinary approaches to designing and validating predictive ML systems. Co-design workshops, stakeholder consultations, and iterative feedback loops have been shown to improve the contextual fit and societal acceptance of predictive tools in public governance (Aljuneidi et al., 2023). At the same time, comparative studies across political and cultural contexts are becoming more prominent, offering insights into how local conditions mediate the success or failure of predictive interventions (Satri et al., 2024). Nevertheless, the overall scarcity of such cross-contextual research still limits the generalizability of existing findings.

Although academic interest in predictive ML for public policy has grown substantially, the research landscape exhibits thematic fragmentation and limited cross-institutional comparability. While this review initially focused on the technical and forecasting capabilities of ML, the analysis of the selected studies revealed that the most pressing challenges lie not in model architecture or predic-

tion accuracy but in the persistent institutional, ethical, and contextual barriers hindering practical implementation. This observation necessitated a shift in analytical emphasis from technical modelling to understanding how fairness, explainability, and institutional fit determine the success or failure of ML tools in real-world governance. Accordingly, this review adopts a broader interdisciplinary lens that integrates these underexplored but critical dimensions.

Unlike prior literature reviews that predominantly focus on technical advancements or isolated policy domains, this study contributes a broader interdisciplinary synthesis by integrating ethical, institutional, and contextual dimensions of predictive ML applications. It focuses on underexplored areas such as participatory governance, cross-regional adaptability, and post-deployment accountability. This holistic perspective fills a critical gap by linking methodological practices to the realities of governance implementation.

The present study systematically reviews peer-reviewed articles from the Web of Science (WoS) and Scopus databases to address this gap. In total, 54 studies meeting predefined selection criteria were included in the analysis. The review is guided by three interrelated research questions (RQ):

RQ1: How is ML currently applied in predictive analytics for public policy?

RQ2: What emerging trends and broader implications characterize these applications?

RQ3: Which methodological practices and research gaps are most salient in the existing literature?

By synthesizing insights across these studies, the review aims to offer policymakers, scholars, and practitioners a more integrated perspective on the potentials, challenges, and ethical complexities surrounding ML-driven predictive analytics in the public sector.

LITERATURE REVIEW

Over the past two decades, the role of ML in public policy has expanded from modest administrative tools to dynamic predictive systems integrated into governance structures. Early implementations, focused primarily on structured environments, supported tasks such as fraud detection, resource allocation, risk assessment, and case prioritization using basic classification and regression algorithms (Henman, 2020; Wirtz et al., 2021). These initial applications demonstrated technical feasibility but remained constrained by narrow functional scopes and limited transparency.

The evolution of digital ecosystems, characterized by the explosion of big data, the proliferation of government digital services, and the increasing availability of real-time citizen-generated information, has significantly broadened the potential of ML in public decision-making (Alexopoulos et al., 2019; Ogunleye, 2024). This shift enabled governments to move beyond administrative efficiency toward using predictive models for more complex challenges, such as monitoring disease outbreaks, forecasting economic cycles, managing environmental risks, and anticipating infrastructural demands (Long & Gil-Garcia, 2023). Concrete applications illustrate this transformation. In urban governance, clustering algorithms have revealed localized socio-economic trends, guiding interventions in affordable housing policies and transit development (Murata, 2022). Similarly, environmental agencies have utilized ML to forecast pollution levels, climate risks, and biodiversity threats, facilitating more targeted and timely responses (Huang et al., 2023). However, deploying ML systems in the public sector has not been without significant challenges. Many early models operated as opaque “black boxes”, providing limited interpretability of decision-making processes (Ridley, 2022). In domains like predictive policing, social services distribution, and tax fraud detection, the lack of transparency has triggered concerns regarding fairness, public accountability, and the amplification of historical biases embedded in datasets (Barn, 2020; Suresh & Guttag, 2021).

To address these concerns, researchers have increasingly emphasized the development of XAI frameworks, which aim to make ML model predictions understandable and auditable (Gunning et al., 2019; Papadakis et al., 2024). XAI frameworks, such as SHAP, LIME, and attention-based visualization methods, are now standard components of many governmental ML applications (Masoud, 2025). Their integration ensures that policymakers and oversight bodies can interpret algorithmic recommendations, justify decisions, and foster public trust in automated governance systems (Keller & Drake, 2021; Arora et al., 2024). ARIMA-LSTM hybrid models have demonstrated superior performance over conventional time-series models in areas such as economic forecasting and infrastructure demand projections (Dave et al., 2021).

Despite this progress, several critical challenges remain. ML models often face difficulties when transferred across different socio-political environments, primarily due to disparities in data infrastructure, human capital, legal frameworks, institutional robustness, technical capacity and effective policy-making (Khikmat et al., 2021; Sharma et al., 2022;

Khan et al., 2024). Moreover, many predictive systems still inadequately integrate behavioural, cultural, personal and socio-economic factors, reducing the validity of outputs in diverse population settings (Cath, 2018; Akter et al., 2022; Sanchez et al., 2025). These gaps risk reinforcing inequalities rather than mitigating them if left unaddressed.

A pivotal trend is the rise of predictive governance, where ML models are integrated into strategic foresight frameworks to anticipate social, environmental, economic and infrastructural challenges. Governments increasingly simulate long-term policy impacts using predictive analytics to proactively address public health crises, demographic issues, economic volatility, and climate-driven migration (Rezk et al., 2018; Maffei et al., 2020; Ahern, 2025). Rather than reacting to emergent threats, policymakers aim to shape societal trajectories through data-informed decision-making preemptively.

Closely linked to this development is the expansion of multisource data integration. Advances in data aggregation now allow ML systems to integrate administrative records, sensor data, and citizen inputs, expanding their forecasting capacity for complex urban and environmental planning (Gamage, 2016; Munné, 2016; Ogunleye, 2024; Zang & You, 2023; Zhang et al., 2022). These innovations substantially enhance the predictive capacity of ML systems, allowing them to capture complex, interdependent variables that traditional models could not address. In urban planning, for example, the fusion of traffic sensor data with social media sentiment analysis has improved forecasting for infrastructure demand (Iftikhar & Khan, 2020; Long & Gil-Garcia, 2023; Fadhel et al., 2024; Qiu & Zhao, 2025).

Parallel to these technical shifts, ethical governance frameworks are increasingly institutionalized. Governments and international bodies have introduced comprehensive AI ethics guidelines mandating bias audits, fairness evaluations, and dynamic privacy assessments throughout the ML system lifecycle (Ayling & Chapman, 2021; Criado et al., 2024; Krijger, 2024; Madan & Ashok, 2023; Vatanmanu & Tofan, 2025). These frameworks emphasize that predictive analytics must align with fundamental human rights, data sovereignty principles, and the evolving standards of democratic accountability (Floridi & Cows, 2022).

Another salient trend is the growing role of citizen participation in the design, evaluation, and governance of predictive models. Citizen juries, participatory algorithm audits, and co-design initiatives are emerging as important mechanisms to ensure that ML systems reflect societal priorities and cultural nuances (Aljuneidi et al., 2023; Lahdili et

al., 2024). Researchers emphasized that predictive models must be contextually adaptable to avoid failures when applied across regions with distinct governance structures, socio-economic conditions, and data infrastructures (Veale & Binns, 2017; Žliobaitė, 2017). Incorporating citizen feedback, facilitating co-design workshops, and promoting participatory evaluations are strategies being implemented to ensure that predictive systems respect societal values, accommodate diverse needs, and enhance legitimacy (Guerreiro et al., 2024; Bono Rossello et al., 2025).

The risk of reproducing entrenched social inequalities lies at the heart of ethical concerns. Predictive systems trained on historical administrative data often reflect disparities rooted in past institutional practices (Mehrabi et al., 2021). When applied to areas like law enforcement or healthcare eligibility assessments, these systems may reinforce rather than rectify structural injustices. Furthermore, the inherent opacity of many ML models, and intense neural networks obstructs critical scrutiny, making it difficult for both policymakers and affected citizens to understand or contest the logic behind algorithmic outcomes (Raji et al., 2020; Ridley, 2022). Although XAI methods are increasingly being integrated into governance frameworks, their adoption remains uneven and often superficial, especially in complex real-world deployments (Papadakis et al., 2024).

Technical limitations compound these ethical risks. Public sector datasets frequently suffer from issues such as poor coverage, lack of standardization, and temporal mismatch with evolving societal conditions (Veale et al., 2018; Otley et al., 2021). When applied outside their initial design contexts, predictive models trained under these conditions are vulnerable to brittleness. Research has shown that models optimized for high-income urban environments, for example, may perform poorly in rural or economically disadvantaged regions, where data

patterns differ markedly (Žliobaitė, 2017; Guerreiro et al., 2024). Technical fixes, such as better feature engineering or model tuning, cannot fully resolve these structural data problems deeply embedded in institutional realities.

On an operational level, public agencies often lack the technical expertise and organizational agility required to deploy and maintain ML systems responsibly (Khan et al., 2024; Wirtz & Müller, 2019). Procurement processes tend to favour proprietary solutions with limited transparency, while post-deployment auditing and recalibration practices are inconsistently applied, if at all (Leslie, 2019). Without clear accountability frameworks, the risk grows that algorithmic errors will go undetected or uncorrected, particularly in politically sensitive domains. Moreover, reliance on external vendors for critical ML infrastructure can weaken the governmental capacity to govern and independently adapt these systems over time.

Importantly, these challenges are not isolated. Ethical lapses often originate in technical flaws, such as biased or incomplete training data. Similarly, operational weaknesses—including lack of audibility, can magnify the risks posed by opaque or poorly validated models. Addressing one dimension without simultaneously considering the others is unlikely to yield sustainable improvements. Recent proposals emphasize the need for integrated governance models that embed ethical auditing, technical validation, and participatory oversight into the entire ML lifecycle (Arnstein, 2019; Jobin et al., 2019). However, scaling such frameworks from pilot initiatives to routine practice remains formidable. Achieving this goal requires better technical tools and a reconfiguration of institutional norms around accountability, expertise, and public trust.

To contextualize the evolution of ML in governance, Table 1 presents a synthesized overview of the key domains where ML applications have been observed in the reviewed literature.

Table 1. Key domains of ML application in public policy (based on reviewed studies)

Domain	Typical use cases	Example studies	ML methods employed
Economic Policy	Forecasting GDP, inflation, and public expenditures; optimizing resource allocation	(Dave et al., 2021; Osman & Muse, 2024)	ARIMA-LSTM, Random Forest (RF), Linear Models
Healthcare	Predicting hospital admissions and crisis response needs	(Guerreiro et al., 2024; Khan et al., 2024; Zang & You, 2023)	Gradient Boosting, LSTM, XGBoost
Environmental Policy	Air pollution forecasting; disaster risk modelling; climate change simulation	(Huang et al., 2023)	SVM, Decision Trees, Neural Networks

Urban Planning	Infrastructure and traffic prediction; smart city management	(Murata, 2022; Otley et al., 2021)	Clustering (k-means, DB-SCAN), LSTM
Social Services	Welfare eligibility, fraud detection, and resource targeting	(Barn, 2020; Raji et al., 2020; Suresh & Guttag, 2021)	SVM, Logistic Regression, Decision Trees
Digital Governance/ E-Gov	Enhancing transparency, automating workflows, and increasing citizen engagement	(Arora et al., 2024; Ridley, 2022)	NLP models, XAI (SHAP, LIME)

Note: compiled by the authors

Addressing these gaps requires interdisciplinary research efforts that bridge technical, ethical, and institutional dimensions. Future studies should prioritize empirical evaluations in real-world governance settings, develop measurable ethical auditing tools, investigate cross-context model adaptation, and design scalable frameworks for democratic oversight of predictive systems.

To consolidate and visualize the main insights from the reviewed studies, their methodological characteristics, practical applications, and policy implications, Appendix 1 provides a structured synthesis.

METHODOLOGY

The research used systematic methods to find peer-reviewed studies about ML applications for forecasting, impact evaluation, and decision-making

support in public governance environments. WoS and Scopus served as primary data sources because they extensively cover interdisciplinary publications between policy and informatics and computational social science fields. The search query used Boolean operators to find studies where ML, policy relevance and predictive modelling converged: (“machine learning” OR “predictive analytics”) AND (“public policy” OR “government” OR “public sector”) AND (“decision-making” OR “forecasting” OR “impact”). The research query targeted three sections of data: titles, abstracts and keywords. The research focused on English-language studies published between 2014 and 2024. The selected period corresponds to the increasing popularity of AI technologies throughout government operations from 2014 to 2024. The combined query returned 524 records, 213 of which came from WoS and 311 from Scopus (see Figure 1).

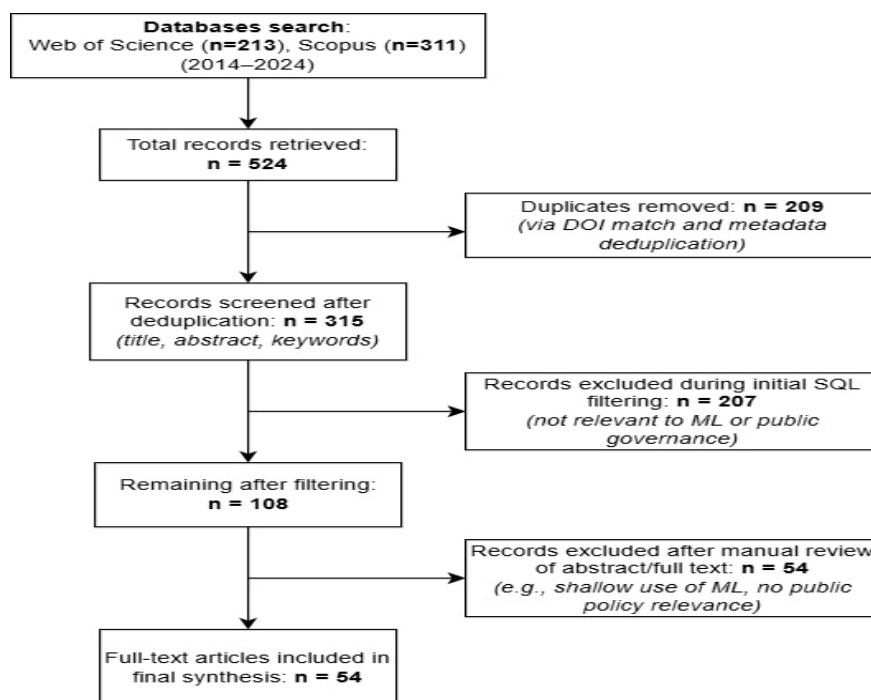


Figure 1. Flow diagram of study identification and screening

The research implemented a two-stage filtering process. The first step used structured SQL queries operated by SQLite as a lightweight relational database to remove duplicates while enforcing topical restrictions. Research studies focusing exclusively on technical subfields like precision agriculture, biomedical diagnostics and mechanical engineering were excluded if they failed to show connections to governance or policy implementation. The research included only documents with structured metadata, including abstracts, DOIs, keywords, and publication source information.

Structured SQL queries using SQLite were used for filtering, deduplication, and classification (see Appendix 2 for details).

The second stage of the selection process consisted of a manual review of abstracts, followed by a full-text evaluation to determine conceptual relevance. Studies were included if they presented original research involving the use of ML for forecasting or decision-making support, addressed domains such as budgeting, social service delivery, infrastructure, or regulation, were published in peer-reviewed outlets (including journals, conference proceedings, or academic volumes), and demonstrated analytical depth beyond superficial keyword mentions.

The study excluded articles when they consisted of opinion pieces focused exclusively on algorithmic design without decision-making relevance for the public sector. While the final corpus comprises 54 studies, this number reflects a narrow and conceptually rigorous selection process. The inclusion criteria were designed to exclude generic or technically isolated ML research and instead emphasize studies that explicitly operationalize predictive analytics in public governance contexts—linking algorithmic methods to budgeting, service delivery, regulation, or strategic decision-making. Given the interdisciplinary nature of the topic and the scoping review design, this corpus is sufficiently comprehensive to capture the dominant trends, methodological approaches, and conceptual gaps relevant to the field.

All retrieved records were exported in CSV format and cleaned using a combination of Excel and SQLite. Essential fields retained included authorship, title, abstract, keywords, DOI, link, citation count, source type, and publisher. SQLite was selected as the primary processing environment due to its transparency and ability to support precise, replicable filtering operations (Allen & Owens, 2010; Feiler, 2015). This procedural traceability ensures full reproducibility of the selection workflow. The cleaned dataset was the foundation for subsequent qualitative coding and metadata analysis.

The final corpus of 54 studies was synthesized using a combination of manual coding and digital tools. Elicit, an AI-based research assistant, supported the extraction of metadata and thematic structuring (Whitfield & Hofmann, 2023). Outputs were manually reviewed, as Elicit primarily analyses abstracts and may not capture argument depth or contextual nuance (Ejjami, 2024). VOSviewer was used to visualize co-occurrence among keywords to map thematic convergence. These networks revealed clusters like XAI in regulation, predictive service delivery, citizen-involved ML systems, and infrastructure risk forecasting. While the initial inclusion criteria emphasized predictive applications, the thematic coding revealed that institutional, ethical, and contextual integration challenges emerged more frequently than strictly technical modelling concerns. Therefore, the analytical lens of the review was broadened to reflect this empirical pattern, capturing governance-related dynamics and ethical oversight as primary themes in the synthesis. While VOSviewer is limited in capturing semantic argumentation, its utility in bibliometric mapping is well-established (Spillias et al., 2024; van Eck & Waltman, 2010).

Thus, the research methodology is based on a strict two-stage source selection procedure and a combination of quantitative and qualitative analysis methods. The use of structured SQL queries, manual peer review, as well as modern tools such as Elicit and VOSviewer ensured the representativeness and analytical depth of the selected corpus. Thanks to the integration of formal selection criteria and visual thematic mapping, the study makes it possible to identify not only technological trends but also institutional, ethical and contextual aspects of the introduction of machine learning in the field of public administration.

RESULTS

After selecting and structuring the final corpus of 54 peer-reviewed publications, a bibliometric analysis was conducted to identify the quantitative and temporal characteristics of the development of the research area. Attention was paid to the chronological distribution of publications, as it allows us to assess the degree of stability and dynamics of scientific interest in applying machine learning methods in public administration. The analysis of time trends is an important element of the methodological part, as it reflects not only the growth of academic interest, but also periods of increased practical implementation of digital solutions in the public sector.

Figure 2 shows how the number of relevant publications changed between 2014 and 2024.

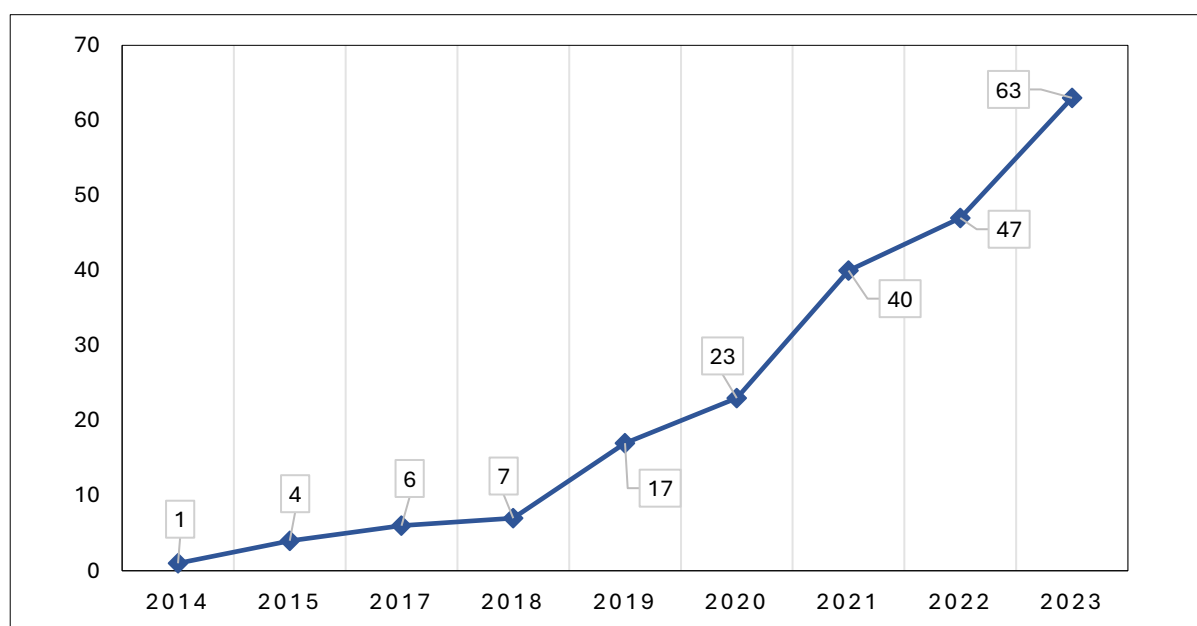


Figure 2. Number of publications by year for 2014-2024

The dynamics demonstrate a steady increase in scientific papers on applying machine learning in public administration. The most significant number of publications is in 2020, reflecting increased

digital initiatives in response to the pandemic and increased interest in predictive technologies in public policy. Next, Figure 3 shows the distribution of included studies by publication type.

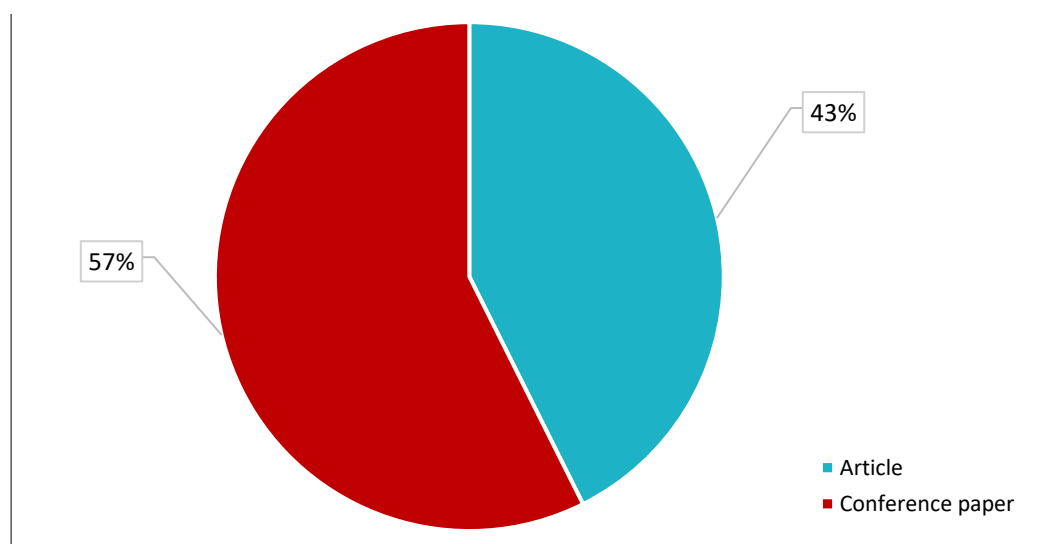


Figure 3. Distribution of included studies by document type

The scheme draws from 57% of conference papers, while journal articles comprise 43% of the total studies. The field of computer science maintains its methodological roots because conferences are the primary channels for quick research dissemination. Most present research exists in exploratory

or prototyping stages because few studies achieve complete journal publication and policy-oriented reflection.

A breakdown by publisher further illustrates the dominance of technical venues (Figure 4).

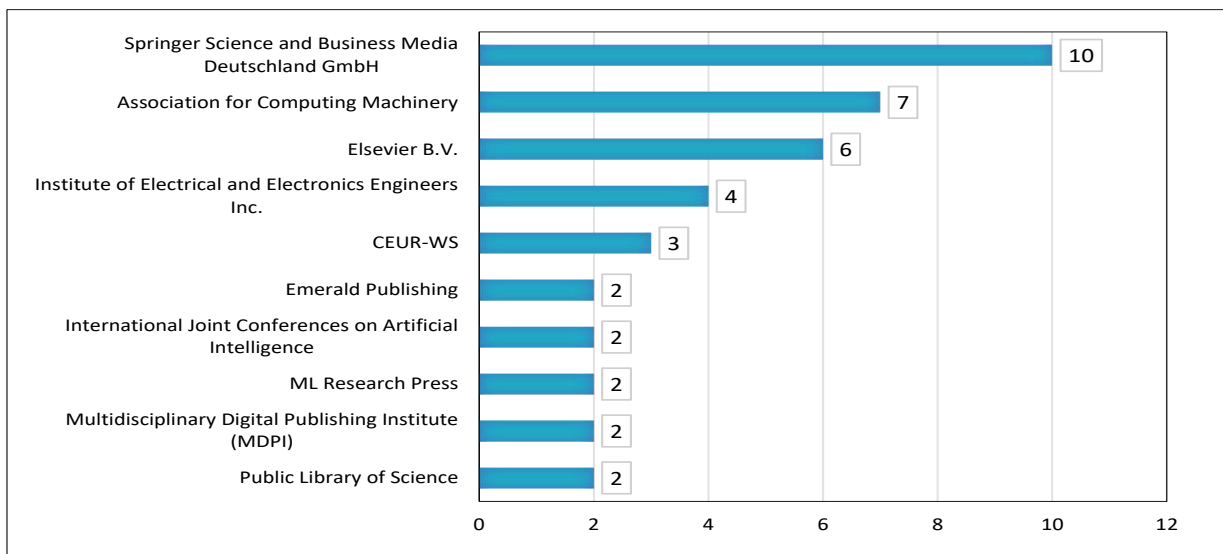


Figure 4. Distribution of studies by publishing venue

Springer was the most frequent outlet (10 studies), followed by ACM (7), Elsevier (6), and IEEE (4). Combined, these four publishers account for exactly half of the corpus. Other outlets such as CEUR-WS, MDPI, PLOS, and IJCAI occasionally appear but rarely exceed one or two studies. This highlights that research on machine learning in public policy is more often published in technical contexts and much less often in specialized social science publications. This trend may slow down the

introduction of scientific developments into public administration practice, as it creates a gap between technology developers and the political and administrative community.

The RQ1 receives its answer by studying how ML applications spread across various public governance fields. The thematic coding of 54 studies produced 14 different ML application areas, summarized in Figure 5.

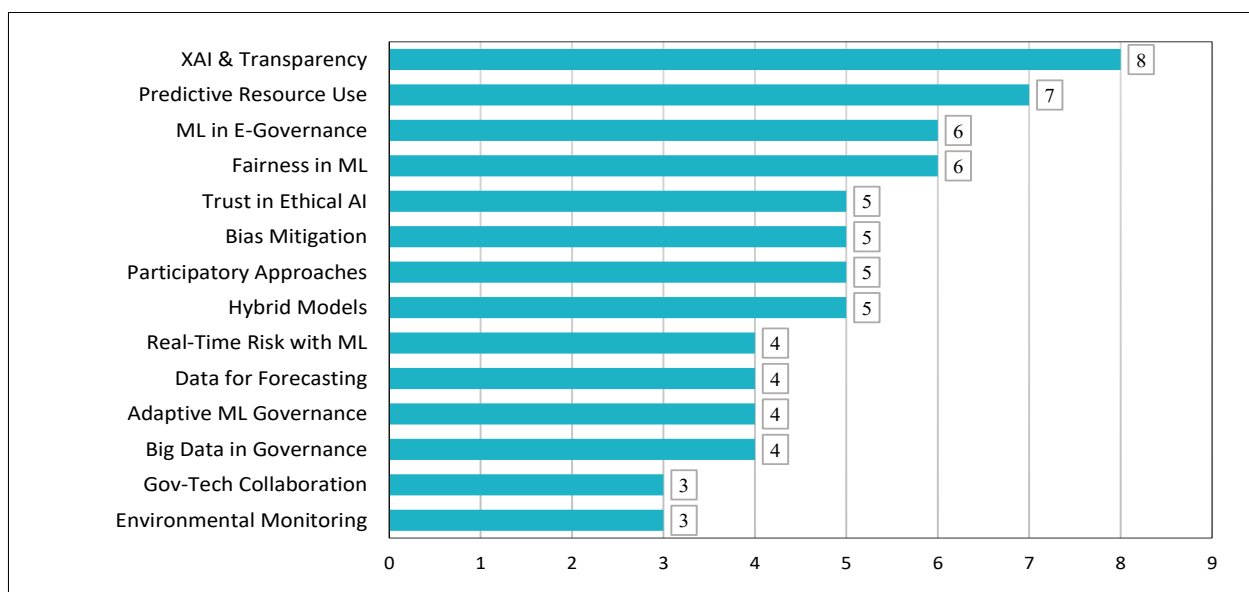


Figure 5. Frequency of ML applications in governance domains

These areas were grouped into four functional domains to facilitate comparative analysis: (1) explainability and ethics, (2) resource allocation and

service delivery, (3) governance design and experimentation, and (4) technical integration. This typology is presented in Table 3.

Table 3. Functional typology of ML application areas in public governance

Functional Domain	Application areas (with frequency)	Key observations
Explainability and Ethics	Explainability & transparency (8), Fairness (6), Ethical trust (5), Bias mitigation (5)	Explainability and transparency received eight mentions, but XAI and fairness metrics have not yet received formal implementation. The discussion about ethical issues occurs primarily at theoretical levels rather than through practical implementation
Resource Allocation & Service Delivery	Predictive resource use (7), E-governance (6), Real-time risk management (4), Social forecasting (4)	The applications focus on efficiency improvement through automation and cost reduction during budgeting and, risk planning, and service delivery. Most models exist only in prototype form
Governance Design & Experimentation	Participatory approaches (5), Long-term planning (2), Infrastructure resilience (2), Adaptive governance (4)	The research areas demonstrate institutional integration alongside democratic accountability, yet they lack substantial practical implementation
Technical Integration	Big data integration (4), Hybrid modelling (5), GovTech collaboration (3), Environmental monitoring (3)	The system requires interoperability with existing infrastructure. The research demonstrates its application in experimental scenarios but lacks deployment in real-world settings

Note: compiled by the authors

The two most significant domains that emerged were “explainability and ethics”. The research documents establish what should be mandatory for ML systems to operate as interpretable systems which are also socially legitimate within public sector contexts. The discourse about algorithmic fairness spreads widely yet practical methodological approaches like formal XAI techniques and fairness-aware optimization techniques are used infrequently. The three remaining domains show similar patterns since “resource allocation and service delivery” lead to the most applied work. However, the approaches stay limited to methodological specifics. At the same time, governance design and experimentation offer promising but underdeveloped methods for democratic accountability, and institutional innovation and technical integration continue to face ongoing infrastructural and interoperability challenges. The examined body demonstrates active experimentation but lacks institutional adoption and field-testing evidence.

The RQ2 synthesizing recent developments, persistent barriers, and underrepresented areas in the current literature. While interest in ML for public governance has expanded, the thematic and methodological landscape remains fragmented. One major trend is the increasing integration of predictive ana-

lytics into public service delivery. Many studies use ML to forecast resource demand, identify inefficiencies, or automate administrative decisions. However, most implementations remain experimental, with limited deployment in operational workflows or formal policy cycles. There is also a growing focus on explainability, though few studies adopt formal XAI techniques or evaluate transparency in user-facing systems. Ethical principles such as fairness, bias mitigation, and legitimacy—are often mentioned yet rarely operationalized. These patterns suggest that normative considerations are acknowledged but insufficiently embedded into modelling practice or evaluation.

Beyond technical and ethical aspects, a broader challenge concerns the limited attention to institutional learning and participatory design. Very few studies involve stakeholders in model development, test tools in real-world governance settings, or assess long-term policy impact. The literature is dominated by technically oriented contributions, with relatively few efforts to connect ML with public values, administrative constraints, or democratic accountability.

As shown in Figure 6, the key concepts related to the application of ML in public administration from several thematic clusters.

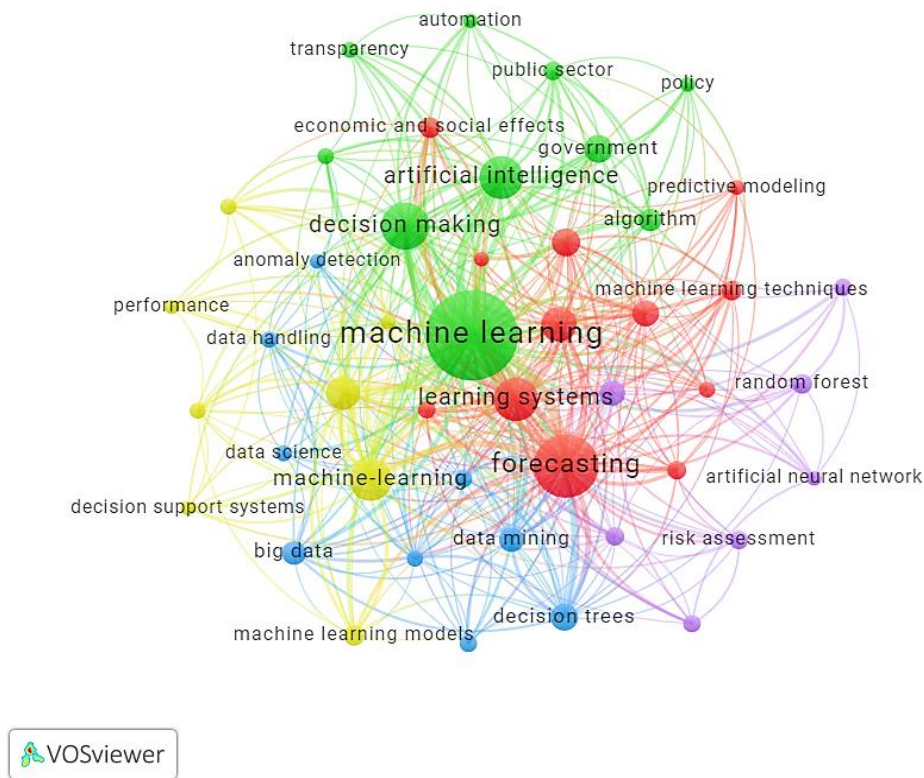


Figure 6. Keyword co-occurrence map (VOSviewer output)

Scheme 6 visualizes the thematic structure of the research field by analysing the frequency of keywords. These patterns are reflected in the bibliometric keyword analysis, which reveals a strong clustering around forecasting, decision support, and data systems—while terms like citizen engagement

or co-design remain peripheral. Each cluster on the graph represents a group of concepts often found in a single publication. Table 4 summarizes the conceptual clusters identified through co-occurrence analysis.

Table 4. Conceptual clusters of ML research in public governance

Cluster	Title	Description
1 (Green)	Governance and Decision-Making	Focus on transparency, AI legitimacy, and automated systems in policymaking.
2 (Red)	Forecasting and Risk Modelling	Use of ML for crisis planning, resource allocation, and operational efficiency.
3 (Yellow)	Data Handling and Support Tools	Emphasis on data infrastructure, performance metrics, and decision support systems.
4 (Blue)	ML Models and Algorithms	Evaluation of algorithms and technical benchmarking.
5 (Purple)	Advanced ML Techniques	Specialized models like neural networks and random forests are often disconnected from policy applications.

Note: compiled by the authors

The bibliometric clustering reinforces the observed thematic fragmentation: while Cluster 1 reflects normative discourses (transparency, governance), Clusters 2 and 3 dominate in technical focus. Clusters 4 and 5, which centre on model design, appear disconnected from participatory or institutional concerns. The absence of links between Clusters 1 and 5 suggests a structural gap between algorithmic innovation and democratic accountability. Together, these findings indicate that ML research in governance is advancing rapidly in technical terms but lacks methodological diversity and institutional anchoring. Without stronger interdisciplinary collaboration and greater engagement with policy environments, many tools risk remaining academic experiments rather than scalable public-sector solutions.

The analysis of ML applications in public governance follows RQ3 to examine their methodological execution and institutional embedding based on reviewed literature. The analysis includes a review of model validation approaches, explainability methods, fairness assessment procedures, stakeholder involvement practices, and regulatory standards.

Across the corpus, methodological integration remains highly uneven. While 44 out of 54 studies provide performance metrics such as accuracy or RMSE, only a minority offer robust validation strategies. For example, stakeholder-informed model

calibration or scenario-based testing appears in fewer than 15% of cases. Most evaluations are limited to internal statistical validation, with no examination of institutional fit or user impact.

Explainability receives high conceptual attention: 11 studies mention the importance of transparency, yet only four deploy formal XAI tools like SHAP or LIME. Six studies discuss fairness in rhetorical terms but none of them use fairness-aware algorithms together with mitigation pipelines. The documentation of ethical principles occurs frequently, yet the process of converting these principles into operational design or evaluation remains restricted.

The institutional integration practices demonstrate similar underdevelopment in the field. Only nine studies address regulatory issues, typically at a general level without linking to policy frameworks or legal mandates. The two studies proposed formal institutional oversight mechanisms (e.g., auditability and redress systems), but they exist only in conceptual form. Participatory design or citizen validation appears in just five studies which use post-hoc user surveys as their main method rather than co-production or real-time governance trials.

Table 5 categorizes the core integration dimensions according to frequency and typical implementation to consolidate these findings based on the 54-study corpus. Frequency levels were assigned using the following thresholds: high (>60%), moderate (20–60%), low (5–20%), and very low (<5%).

Table 5. Methodological and institutional integration dimensions in ML-for-governance studies

Integration Dimension	Frequency	Typical implementation
Performance Evaluation	High	Accuracy, precision, error rates; no contextual validation
Explainability / XAI	Moderate	Mostly SHAP/LIME or descriptive references
Fairness Metrics	Low	Conceptual only; no algorithmic debiasing or fairness auditing
Institutional Regulation	Moderate	General policy references; limited legal or procedural links
Public Trust & Legitimacy	Low	Survey-based trust proxies; no participatory mechanisms
Governance Oversight	Very Low	Framework proposals without implementation or pilot validation

Note: compiled by the authors

The research evidence demonstrates a significant gap between algorithm development and institutional implementation practices. The widespread use of technical experimentation alongside performance metric reporting exists alongside a scarcity of deep integration with governance structures and,

regulatory contexts, and stakeholder processes. Most contributions maintain exploratory and conceptual approaches to ethics and institutional fit while lacking implementation trials or demonstrable impact within functioning governance systems.

DISCUSSION

The review analysed the current state of ML applications in public governance by systematically evaluating 54 peer-reviewed studies. Addressing the three interrelated RQs, the research findings demonstrate that the field is fragmented because of strong technical progress but weak institutional and ethical frameworks. Predictive analytics continues to gain popularity in public policy, but its implementation shows inconsistent patterns across different domains, methodologies and implementation settings. This study provides an original contribution by offering a structured typology of ML application domains and highlighting the key barriers—ethical ambiguity, institutional fragmentation, and contextual misalignment—that hinder their implementation in real-world governance.

ML initiatives concentrate on efficiency forecasting and risk-oriented optimization, particularly in economic and infrastructure planning. The study confirms previous research demonstrating that performance-oriented applications lead public sector digitalization during its early stages (Henman, 2020; Wirtz & Müller, 2019). The experimental nature of most prototypes indicates a difference between technological development and organizational adoption of new systems. Studies' lack of post-deployment evaluation and policy impact analysis confirms previously identified operational adoption challenges (Veale et al., 2018).

The review demonstrates that ethical awareness does not match the level of actual ethical integration in practice. Transparency and fairness are commonly used, yet operational tools such as SHAP, LIME and fairness-aware learning remain scarce. The observation supports the critical views of Raji et al. (2020) about the superficial approach to algorithmic accountability in governance settings. The lack of citizen participation stands out as a significant issue because it is absent from design principles and evaluation components despite its growing importance for legitimacy and contextual alignment (Aljuneidi et al., 2023; Lahdili et al., 2024).

The bibliometric mapping analysis shows that the field remains fragmented into separate thematic areas. The co-occurrence network shows that model benchmarking and technical optimization clusters are the most prominent. At the same time, socio-institutional themes, including co-design oversight and legal accountability, remain on the periphery. The field remains predominantly influenced by computer science paradigms, prioritising technical optimization over institutional feasibility or socio-political alignment. The field faces limitations

in developing scalable context-sensitive innovations because of this misalignment, which hinders its ability to handle efficiency-equity-legitimacy trade-offs.

The review points out several promising developments despite its current limitations. First, the field now sees hybrid methodological approaches that unite ML with traditional econometric or rule-based systems as valuable connections between prediction and interpretation (Dave et al., 2021; Osman & Muse, 2024). Second, the development of modular ML frameworks continues to gain traction because they enable adaptation between jurisdictions with different legal and institutional capacities (Guerreiro et al., 2024; Žliobaitė, 2017). These trends match the current proposals for “anticipatory governance” that incorporate foresight, flexibility, and learning into the development of digital systems (Ahern, 2025).

This review identifies key patterns linking types of ML models with their implementation maturity and ethical integration, offering a structured synthesis for future research and practice. The synthesis demonstrates that sustainable ML governance must simultaneously focus on technical rigor, institutional feasibility, and democratic alignment. Moreover, the study establishes a systematic framework for future research priorities by classifying underrepresented domains, including participatory design and fairness auditing.

Policymakers should refuse to accept ML tools that only meet performance standards. They must require institutions to fit the technology, maintain transparency, and involve stakeholders at all stages of the ML lifecycle. The current procurement and auditing frameworks, along with post-deployment oversight, need redesign to establish algorithmic accountability as a built-in requirement (Arnstein, 2019; Leslie, 2019). Public managers must understand the dangers of vendor-controlled black-box solutions and develop internal capabilities for contextual adaptation model retraining and democratic supervision.

In conclusion, the current development of ML applications in public governance faces obstacles rooted in methodological silos, weak ethical frameworks, and fragmented institutional mandates. Achieving this potential requires more than improved models because it demands improved model governance systems.

CONCLUSION

This systematic review analysed 54 peer-reviewed studies to examine how ML is currently applied in public governance and to identify prevailing

patterns, limitations, and directions for improvement. The findings reveal that although technical advancements in predictive analytics are considerable, the institutional integration of ML systems, their ethical alignment, and their adaptability to diverse governance contexts remain limited.

The review offers a conceptual framework that consolidates 14 areas of ML application into four broader domains: explainability and ethics, resource allocation and service delivery, governance design, and technical integration. While technical optimization dominates current implementations, integrating fairness, transparency, and accountability across domains is uneven and often underdeveloped. This discrepancy is particularly visible in the minimal use of fairness-aware approaches and the scarce involvement of citizens in the development and oversight of ML systems.

Through bibliometric mapping using VOSviewer, the analysis highlights the thematic fragmentation of the field: while algorithmic performance receives extensive attention, legal, democratic, and participatory dimensions remain peripheral. The lack of post-deployment evaluation, limited contextual adaptability, and weak institutional readiness further restrict the real-world impact of ML in governance settings. To advance responsible implementation, future research should prioritize interdisciplinary collaboration and the development of scalable ethical standards alongside institutional mechanisms that enable long-term oversight, adaptability, and public trust. Without such measures, there is a risk that ML tools will reinforce existing inequalities and undermine the legitimacy of public institutions.

Although this review provides a structured typology and analytical lens for evaluating ML in governance, it has limitations. The focus on English-language, peer-reviewed publications may have excluded relevant grey literature and non-English sources, particularly from underrepresented regions such as the Global South. Furthermore, while helpful in structuring bibliometric insights, reliance on tools like VOSviewer and Elicit may introduce bias by privileging frequently used terms and simplified abstract structures. Importantly, this review did not assess ML systems' long-term performance or policy outcomes, as such data remain scarce in the existing literature.

Future investigations should explore the longitudinal effects of ML adoption in public institutions while embedding participatory evaluation mechanisms and examining governance models across varying institutional environments. Advancing public value through ML will require sustained

dialogue and cooperation between policymakers, legal scholars, computer scientists, and civil society to co-design normative standards, practical tools, and institutional safeguards.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and theory: YN; research design: YN and GS; data collection: YN, GS, LA and ST; analysis and interpretation: YN, GS, LA and ST; writing draft preparation: YN and ST; supervision: GS and LA; correction of article: YN; proofread and final approval of article: YN, GS, LA and ST. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

REFERENCES

- Ahern, D. (2025). The New Anticipatory Governance Culture for Innovation: Regulatory Foresight, Regulatory Experimentation and Regulatory Learning. *European Business Organization Law Review*. <https://doi.org/10.1007/s40804-025-00348-7>
- Akter, S., Dwivedi, Y. K., Sajib, S., Biswas, K., Bandara, R. J., & Michael, K. (2022). Algorithmic bias in machine learning-based marketing models. *Journal of Business Research*, 144, 201–216. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.01.083>
- Alexopoulos, C., Diamantopoulou, V., Lachana, Z., Charalabidis, Y., Androutsopoulou, A., & Loutsaris, M. A. (2019). How machine learning is changing e-government. *ACM International Conference Proceeding Series, Part F1481*, 354–363. <https://doi.org/10.1145/3326365.3326412>
- Aljuneidi, S., Heuten, W., Tepe, M., & Boll, S. (2023). Did that AI just Charge me a Fine? Citizens' Perceptions of AI-based Discretion in Public Administration. *ACM International Conference Proceeding Series*, 57–67. <https://doi.org/10.1145/3582515.3609518>
- Allen, G., & Owens, M. (2010). *The Definitive Guide to SQLite* (2nd ed.). Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4302-3226-1>
- Arnstein, S. R. (2019). A Ladder of Citizen Participation. *Journal of the American Planning Association*, 85(1), 24–34. <https://doi.org/10.1080/01944363.2018.1559388>
- Arora, A., Gupta, M., Mehmi, S., Khanna, T., Chopra, G., Kaur, R., & Vats, P. (2024). Towards Intelligent Governance: The Role of AI in Policymaking and Decision Support for E-Governance. In *Smart Innovation, Systems and Technologies* (Vol. 379). https://doi.org/10.1007/978-981-99-8612-5_19
- Ayling, J., & Chapman, A. (2021). Putting AI ethics to work: are the tools fit for purpose? *AI and Ethics*, 2, 405–429. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00084-x>
- Barn, B. S. (2020). Mapping the public debate on ethical concerns: algorithms in mainstream me-

dia. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 18(1), 38–53. <https://doi.org/10.1108/JICES-04-2019-0039>

Bono Rossello, N., Simonofski, A., & Castiaux, A. (2025). Artificial intelligence for digital citizen participation: Design principles for a collective intelligence architecture. *Government Information Quarterly*, 42(2), 102020. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.giq.2025.102020>

Cath, C. (2018). Governing artificial intelligence: Ethical, legal and technical opportunities and challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 376(2133). <https://doi.org/10.1098/rsta.2018.0080>

Criado, J Ignacio, Sandoval-Almazán, Rodrigo, & Gil-Garcia, J Ramon. (2024). Artificial intelligence and public administration: Understanding actors, governance, and policy from micro, meso, and macro perspectives. *Public Policy and Administration*, 40(2), 173–184. <https://doi.org/10.1177/09520767241272921>

Dave, E., Leonardo, A., Jeanice, M., & Hanafiah, N. (2021). Forecasting Indonesia Exports using a Hybrid Model ARIMA-LSTM. *Procedia Computer Science*, 179, 480–487. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.031>

Ejjami, R. (2024). Integrative Literature Review 5.0: Leveraging Ai and Emerging Technologies to Redefine Academic Research. *International Journal For Multidisciplinary Research*. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i05.28756>

Fadhel, M. A., Duham, A. M., Saihood, A., Sewify, A., Al-Hamadani, M. N. A., Albahri, A. S., Alzubaidi, L., Gupta, A., Mirjalili, S., & Gu, Y. (2024). Comprehensive systematic review of information fusion methods in smart cities and urban environments. *Information Fusion*, 107, 102317. <https://doi.org/10.1016/J.INFFUS.2024.102317>

Feiler, J. (2015). Using SQLite Basics: Storing and Retrieving Data. In J. Feiler (Ed.), *Introducing SQLite for Mobile Developers* (pp. 15–27). Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-1766-5_3

Floridi, L., & Cowls, J. (2022). A unified framework of five principles for AI in society. In *Machine Learning and the City: Applications in Architecture and Urban Design*.

Gamage, P. (2016). New development: Leveraging ‘big data’ analytics in the public sector. *Public Money & Management*, 36(5), 385–390. <https://doi.org/10.1080/09540962.2016.1194087>

Guerreiro, J., Garriga, R., Lozano Bagén, T., Sharma, B., Karnik, N. S., & Matić, A. (2024). Transatlantic transferability and replicability of machine-learning algorithms to predict mental health crises. *Npj Digital Medicine*, 7(1), 227. <https://doi.org/10.1038/s41746-024-01203-8>

Gunning, D., Stefik, M., Choi, J., Miller, T., Stumpf, S., & Yang, G.-Z. (2019). XAI-Explainable artificial intelligence. *Science Robotics*, 4(37), eaay7120. <https://doi.org/10.1126/scirobotics.aay7120>

Henman, P. (2020). Improving public services using artificial intelligence: possibilities, pitfalls, gov-

ernance. *Asia Pacific Journal of Public Administration*, 42(4), 209–221. <https://doi.org/10.1080/23276665.2020.1816188>

Huang, Y., Zhang, X., & Li, Y. (2023). A Novel Hybrid Model for PM2.5 Concentration Forecasting Based on Secondary Decomposition Ensemble and Weight Combination Optimization. *IEEE Access*, 11, 119748–119765. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3327707>

Iftikhar, R., & Khan, Dr. M. (2020). Social Media Big Data Analytics for Demand Forecasting: Development and Case Implementation of an Innovative Framework. *Journal of Global Information Management*, 28, 103–120. <https://doi.org/10.4018/JGIM.2020010106>

Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>

Keller, P., & Drake, A. (2021). Exclusivity and paternalism in the public governance of explainable AI. *Computer Law & Security Review*, 40, 105490. <https://doi.org/10.1016/J.CLSR.2020.105490>

Khan, M. S., Umer, H., & Faruque, F. (2024). Artificial intelligence for low income countries. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1422. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03947-w>

Khikmat, R., Otabek, K., Shokhida, Y., & Khurmat, O. (2021). Developing a model and algorithm for decision support in self-government bodies using machine learning. *International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2021*. <https://doi.org/10.1109/ICISCT52966.2021.9670157>

Krijger, J. (2024). What About Justice and Power Imbalances? A Relational Approach to Ethical Risk Assessments for AI. *Digit. Soc.*, 3, 56. <https://doi.org/10.1007/s44206-024-00139-6>

Lahdili, N., Onder, M., & Nyadera, I. (2024). Artificial Intelligence and Citizen Participation in Governance: Opportunities and Threats. *Amme Idaresi Dergisi*, 57, 202–229.

Leslie, D. (2019). *Understanding artificial intelligence ethics and safety: A guide for the responsible design and implementation of AI systems in the public sector*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3240529>

Long, Y., & Gil-Garcia, J. R. (2023). Understanding the Extent of Automation and Process Transparency Appropriate for Public Services: The AI Cases in Chinese Local Governments. *International Journal of Electronic Government Research*, 19(1). <https://doi.org/10.4018/IJEGR.322550>

Madan, R., & Ashok, M. (2023). AI adoption and diffusion in public administration: A systematic literature review and future research agenda. *Government Information Quarterly*, 40(1), 101774. <https://doi.org/10.1016/J.GIQ.2022.101774>

Maffei, S., Francesco, L., & Villari, B. (2020). Data-driven anticipatory governance. Emerging scenarios in data for policy practices. *Policy Design and Practice*, 3(2), 123–134. <https://doi.org/10.1080/25741292.2020.1763896>

- Masoud, N. (2025). Artificial intelligence and unemployment dynamics: an econometric analysis in high-income economies. *Technological Sustainability*, 4(1), 30–50. <https://doi.org/10.1108/TECHS-04-2024-0033>
- Mehrabi, N., Morstatter, F., Saxena, N., Lerman, K., & Galstyan, A. (2021). A Survey on Bias and Fairness in Machine Learning. *ACM Comput. Surv.*, 54(6). <https://doi.org/10.1145/3457607>
- Munné, R. (2016). *Big Data in the Public Sector*. Springer International Publishing, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-21569-3_11
- Murata, T. (2022). Policy Making Based on Real-Scale Social Simulations. *2022 Joint 12th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 23rd International Symposium on Advanced Intelligent Systems, SCIS and ISIS 2022*. <https://doi.org/10.1109/SCISISIS55246.2022.10001860>
- Ogunleye, O. S. (2024). Using artificial intelligence to enhance e-government services delivery through data science and machine learning. In *Machine Learning and Data Science Techniques for Effective Government Service Delivery*. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-9716-6.ch001>
- Osman, B. M., & Muse, A. M. S. (2024). Predictive analysis of Somalia's economic indicators using advanced machine learning models. *Cogent Economics and Finance*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/23322039.2024.2426535>
- Otley, A., Morris, M., Newing, A., & Birkin, M. (2021). Local and application-specific geodemographics for data-led urban decision making. *Sustainability (Switzerland)*, 13(9), 4873. <https://doi.org/10.3390/su13094873>
- Papadakis, T., Christou, I. T., Ipektsidis, C., Soldatos, J., & Amicone, A. (2024). Explainable and transparent artificial intelligence for public policymaking. *Data & Policy*, 6, e10. <https://doi.org/10.1017/dap.2024.3>
- Qiu, J., & Zhao, Y. (2025). Traffic Prediction with Data Fusion and Machine Learning. *Analytics*, 4(2). <https://doi.org/10.3390/analytics4020012>
- Raji, I. D., Smart, A., White, R. N., Mitchell, M., Gebru, T., Hutchinson, B., Smith-Loud, J., Theron, D., & Barnes, P. (2020). Closing the AI accountability gap: defining an end-to-end framework for internal algorithmic auditing. *Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 33–44. <https://doi.org/10.1145/3351095.3372873>
- Rezk, M. A., Ojo, A., El Khayat, G. A., & Hussein, S. (2018). A Predictive Government Decision Based on Citizen Opinions: Tools & Results. *Proceedings of the 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, 712–714. <https://doi.org/10.1145/3209415.3209504>
- Ridley, M. (2022). Explainable Artificial Intelligence (XAI): Adoption and Advocacy. *Information Technology and Libraries*, 41(2). <https://doi.org/10.6017/ital.v41i2.14683>
- Sanchez, T. W., Brenman, M., & Ye, X. (2025). The Ethical Concerns of Artificial Intelligence in Urban Planning. *Journal of the American Planning Association*, 91(2), 294–307. <https://doi.org/10.1080/01944363.2024.2355305>
- Satri, J., El Mokhi, C., & Hachimi, H. (2024). Predicting the outcome of regional development projects using machine learning. *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, 13(1), 863–875. <https://doi.org/10.11591/ijai.v13.i1.pp863-875>
- Sharma, M., Luthra, S., Joshi, S., & Kumar, A. (2022). Implementing challenges of artificial intelligence: Evidence from public manufacturing sector of an emerging economy. *Government Information Quarterly*, 39(4), 101624. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101624>
- Spillias, S., Tuohy, P., Andreotta, M., Anand-Jones, R., Boschetti, F., Cvitanovic, C., Duggan, J., Fulton, E., Karcher, D., Paris, C., Shellock, R., & Trebilco, R. (2024). Human-AI collaboration to identify literature for evidence synthesis. *Cell Reports Sustainability*. <https://doi.org/10.1016/j.crsus.2024.100132>
- Suresh, H., & Guttig, J. (2021). A framework for understanding sources of harm throughout the machine learning life cycle. *Proceedings of the 1st ACM Conference on Equity and Access in Algorithms, Mechanisms, and Optimization*, 1–9. <https://doi.org/10.1145/3465416.3483305>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Vatamanu, A. F., & Tofan, M. (2025). Integrating Artificial Intelligence into Public Administration: Challenges and Vulnerabilities. *Administrative Sciences*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/admsci15040149>
- Veale, M., & Binns, R. (2017). Fairer machine learning in the real world: Mitigating discrimination without collecting sensitive data. *Big Data & Society*, 4(2), 2053951717743530. <https://doi.org/10.1177/2053951717743530>
- Veale, M., & Brass, I. (2019). *Administration by Algorithm? Public Management Meets Public Sector Machine Learning*. Oxford Academic. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198838494.003.0006>
- Veale, M., Van Kleek, M., & Binns, R. (2018). Fairness and Accountability Design Needs for Algorithmic Support in High-Stakes Public Sector Decision-Making. *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–14. <https://doi.org/10.1145/3173574.3174014>
- Whitfield, S., & Hofmann, M. A. (2023). Elicit: AI literature review research assistant. *Public Services Quarterly*, 19(3), 201–207. <https://doi.org/10.1080/15228959.2023.2224125>
- Wirtz, B. W., & Müller, W. M. (2019). An integrated artificial intelligence framework for public management. *Public Management Review*, 21(7), 1076–1100. <https://doi.org/10.1080/14719037.2018.1549268>

Wirtz, B. W., Langer, P. F., & Fenner, C. (2021). Artificial Intelligence in the Public Sector - a Research Agenda. *International Journal of Public Administration*, 44(13), 1103-1128. <https://doi.org/10.1080/01900692.2021.1947319>

Zang, J., & You, P. (2023). An industrial IoT-enabled smart healthcare system using big data mining and machine learning. *Wireless Networks*, 29(2), 909-918. <https://doi.org/10.1007/s11276-022-03129-z>

Zhang, D., Pee, L. G., Pan, S. L., & Cui, L. (2022). Big data analytics, resource orchestration, and digital sustainability: A case study of smart city development. *Government Information Quarterly*, 39(1), 101626. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101626>

Zliobaitė, I. (2017). Measuring discrimination in algorithmic decision making. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 31(4), 1060-1089. <https://doi.org/10.1007/s10618-017-0506-1>

Information about the authors

***Yeldar Nuruly** – PhD candidate, Senior Lecturer, Senior Research Fellow, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, email: yeldar.nuruly@kaznu.edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9321-2285>

Galiya N. Sansyzbaeva – Doc. Sc. (Econ.), Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, email: halima.sansyzbaeva@kaznu.edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9992-4005>

Laura Z. Ashirbekova – Cand. Sc. (Econ.), Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, email: laura.ashyrbekova@kaznu.edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0377-7854>

Samal K. Tazhiyeva – Cand. Sc. (Econ.), Senior Lecturer, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, email: samal.tazhiyeva@kaznu.edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-8148-0625>

Авторлар туралы мәліметтер

***Нұрұлы Е.** – PhD докторант, аға оқытушы, аға ғылыми қызметкер, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, email: yeldar.nuruly@kaznu.edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9321-2285>

Сансызбаева Г.Н. – э.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, email: halima.sansyzbaeva@kaznu.edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9992-4005>

Аширбекова Л.Ж. – э.ғ.к., қауымдастырылған профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, email: laura.ashyrbekova@kaznu.edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0377-7854>

Тажиева С.К. – э.ғ.к., аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, email: samal.tazhiyeva@kaznu.edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-8148-0625>

Сведения об авторах

***Нурулы Е.** – PhD докторант, старший преподаватель, старший научный сотрудник, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, email: yeldar.nuruly@kaznu.edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9321-2285>

Сансызбаева Г.Н. – д.э.н., профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, email: halima.sansyzbaeva@kaznu.edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9992-4005>

Аширбекова Л.Ж. – к.э.н., ассоциированный профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, email: laura.ashyrbekova@kaznu.edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0377-7854>

Тажиева С.К. – к.э.н., старший преподаватель, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, email: samal.tazhiyeva@kaznu.edu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-8148-0625>

A comparative synthesis of ML applications in public governance (scope, methods, and integration levels)

Application area	Typical ML models	Real-world implementation level	Ethical and institutional integration	Observed gaps or tensions	Geographic focus	Representative studies
Economic Forecasting	ARI-MA-LSTM, RF, Regression	High	Low	Lacks fairness metrics; no participatory oversight	Global North (Europe, OECD); Africa	(Dave et al., 2021; Osman & Muse, 2024)
Healthcare	Gradient Boosting, LSTM, SVM	Medium	Medium	Weak explainability; models rarely adapted for under-served groups	South Asia, Europe	(Arora et al., 2024; Guerreiro et al., 2024; Khan et al., 2024)
Crisis Management / Emergency Response	Time-series ML, LSTM, Simulation models	Medium	Low–Medium	Limited stakeholder input; poor contextual transferability	Global South; MENA	(Ahern, 2025; Khan et al., 2024; Rezk et al., 2018)
Environmental Monitoring	Decision Trees, Neural Networks, SVM	Medium	Low	Underrepresented in policy scenarios; ethical risk underexplored	China, EU, Brazil	(Huang et al., 2023)
Urban Planning	Clustering, k-means, LSTM	Medium	Low	Absence of co-design or validation by local authorities	Japan, UK, US	(Murata, 2022; Otley et al., 2021)
Social Services	Decision Trees, Logistic Regression	High	Low	Risk of bias amplification; black-box deployment	US, UK	(Barn, 2020; Raji et al., 2020; Suresh & Guttag, 2021)
Digital Bureaucracy	NLP, SHAP, LIME (XAI)	Low–Medium	High (in theory)	Transparency emphasized but rarely implemented in workflows	Western Europe	(Papadakis et al., 2024; Ridley, 2022)
Citizen Participation	Human-in-the-loop, Co-Design Methods	Low	High	Lacks scalability; mostly conceptual or pilot-level	Experimental (Europe)	(Aljuneidi et al., 2023; Lahdili et al., 2024)
Fairness/Accountability	Fairness-aware ML, Causal Inference	Low	High (academic only)	Not embedded in institutional ML cycles	Primarily academic, Global North	(Floridi & Cowls, 2022; Raji et al., 2020)
*Implementation, ethical integration, and regional focus were assessed based on content reported in each study. The classification methodology is explained in Section 3.4.						

SQL Query which used for filtering and categorizing articles

```

1 -- Step 1: Create a cleaned dataset with relevant fields
2 CREATE TABLE cleaned_articles AS
3 SELECT DISTINCT authors, title, abstract, keywords, DOI, link, citation_count, source, publisher, publication_year
4 FROM articles
5 WHERE
6     (abstract LIKE '%machine learning%' OR keywords LIKE '%machine learning%' OR title LIKE '%machine learning%')
7     AND (abstract LIKE '%predictive analytics%' OR keywords LIKE '%predictive analytics%' OR title LIKE '%predictive analytics%')
8     AND (abstract LIKE '%public policy%' OR keywords LIKE '%public policy%' OR title LIKE '%public policy%'
9         OR abstract LIKE '%government%' OR keywords LIKE '%government%' OR title LIKE '%government%'
10        OR abstract LIKE '%public sector%' OR keywords LIKE '%public sector%' OR title LIKE '%public sector%')
11     AND (abstract LIKE '%decision-making%' OR keywords LIKE '%decision-making%' OR title LIKE '%decision-making%'
12        OR abstract LIKE '%forecasting%' OR keywords LIKE '%forecasting%' OR title LIKE '%forecasting%'
13        OR abstract LIKE '%impact%' OR keywords LIKE '%impact%' OR title LIKE '%impact%')
14     AND publication_year BETWEEN 2014 AND 2024
15     AND source NOT LIKE '%agriculture%' AND source NOT LIKE '%healthcare%' AND source NOT LIKE '%social science%';
16
17 -- Step 2: Categorize articles by type
18 SELECT
19     CASE
20         WHEN source LIKE '%conference%' THEN 'Conference Paper'
21         WHEN source LIKE '%journal%' THEN 'Journal Article'
22         WHEN source LIKE '%book%' THEN 'Book Chapter'
23         ELSE 'Other'
24     END AS article_type,
25     COUNT(*) AS article_count
26 FROM cleaned_articles
27 GROUP BY article_type;
28
29 -- Step 3: Count total articles and their distribution
30 SELECT
31     COUNT(*) AS total_articles,
32     COUNT(DISTINCT DOI) AS unique_articles
33 FROM cleaned_articles;
34
35 -- Step 4: Export a refined dataset for manual screening
36 SELECT
37     authors, title, abstract, keywords, DOI, link, citation_count, source, publisher, publication_year
38 FROM cleaned_articles;

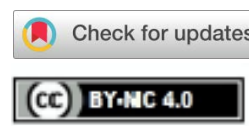
```

Research paper / Оригинальная статья

<https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-104-121>

MPHTI 06.71.29

JEL: J16, L26, R58



Assessment of the Level of Financial Inclusion of Women in Kazakhstan: An Empirical Analysis of Structural Factors

Anel A. Kireyeva^{a*}, Makpal T. Kurmasheva^b

^a*Institute of Economics CS MSHE RK, 28 Shevchenko str., Almaty, Kazakhstan;* ^b*Kenzhegali Sagadiyev University of International Business, 8a Abay ave., Almaty, Kazakhstan*

For citation: Kireyeva, A.A. & Kurmasheva, M. T. (2025). Assessment of the Level of Financial Inclusion of Women in Kazakhstan: An Empirical Analysis of Structural Factors. *Economy: strategy and practice*, 20(2), 104-121, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-104-121>

ABSTRACT

In conditions of gender imbalance and territorial asymmetry, women's access to financial resources remains limited. The study aims to assess the level of financial inclusion of women in Kazakhstan based on an analysis of structural factors and their relationship with the transformation of the employment structure. The empirical base of the study is based on official statistics from the Bureau of National Statistics, World Bank reports, as well as industry reviews and specialized databases on the dynamics of small business lending. Structural modelling using the partial least squares method (PLS-SEM) and the Random Forest algorithm is used as a methodological basis. The results show that the GRP variables and the share of wages in GDP have the greatest impact on the parameters of women's entrepreneurial lending in Kazakhstan. According to the partial least squares model, the coefficients of determination were $R^2 = 0.935$ for volume of loans and $R^2 = 0.822$ for their number, which confirms the high explanatory power of the model. The regional analysis confirms the presence of spatial heterogeneity: the greatest synchronicity in lending dynamics is observed in Zhambyl, Turkestan, and East Kazakhstan regions; the lowest - in Mangystau and Atyrau. The results justify the need for financial support tools that consider regional specificities and are consistent with employment and professional adaptation programs to eliminate institutional barriers and improve financial inclusion effectiveness. Future research could focus on assessing financial support mechanisms and analyzing the interaction between employment and digitalization programs for women's entrepreneurship.

KEYWORDS: Women, Women's Entrepreneurship, Gender Economy, Finance, Financial Inclusion, Financial Strategy, Employment, Labor Market

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare that there is no conflict of interest

FINANCIAL SUPPORT: this research has been funded under the program funded by the Committee of Science MSHE RK "Strategic Directions of Women's Empowerment and Access to Quality Employment in Kazakhstan" (AP22784063).

Article history:

Received 11 September 2024

Accepted 20 May 2025

Published 30 June 2025

* **Corresponding author:** Kireyeva A.A. – Cand Sc. (Econ.), Leading Researcher, Institute of Economics CS MSHE RK, 28 Shevchenko str., Almaty, Kazakhstan, email: kireyeva.anel@ieconom.kz

Қазақстандағы әйелдердің қаржылық инклюзия деңгейін бағалау: құрылымдық факторлардың эмпирикалық талдауы

Киреева А.А.^{а*}, Курмашева М.Т.^б

^аҚР ҒЖБМ ҒК Экономика институты, көш. Шевченко 28, Алматы, Қазақстан; ^бКенжеғали Сағадиев атындағы Халықаралық бизнес университеті, даң. Абай 8а, Алматы, Казахстан

Дәйексөз үшін: Киреева А.А., Курмашева М.Т. (2025). Қазақстандағы әйелдердің қаржылық инклюзия деңгейін бағалау: құрылымдық факторлардың эмпирикалық талдауы. Экономика: стратегия және практика, 20(2), 104-121, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-104-121>

АННОТАЦИЯ

Қазақстанда гендерлік теңгерімнің тұрақсыздығы мен аумақтық асимметрия жағдайында әйелдердің қаржылық ресурстарға қол жеткізуі шектеулі күйінде қалып отыр. Бұл зерттеудің мақсаты – құрылымдық факторларды талдау негізінде Қазақстандағы әйелдердің қаржылық инклюзия деңгейін бағалау және бұл факторлардың жұмыспен қамту құрылымының трансформациясымен өзара байланысын анықтау. Эмпирикалық база ретінде Қазақстан Республикасының Ұлттық статистика бюросының ресми деректері, Дүниежүзілік банктің есептері, сондай-ақ шағын бизнесті несиелеу динамикасына арналған салалық шолулар мен мамандандырылған базалар қолданылды. Зерттеудің әдіснамалық негізі ретінде ішінара ең кіші квадраттар әдісімен (PLS-SEM) құрылымдық модельдеу және Random Forest алгоритмі пайдаланылды. Нәтижелер көрсеткендей, ЖӨӨ және ЖІӨ-дегі еңбекақы үлесі айнымалылары Қазақстандағы әйелдердің кәсіпкерлік несиелеу көрсеткіштеріне ең үлкен әсер етеді. Ішінара ең кіші квадраттар моделінің деректері бойынша, несиелер көлеміне қатысты детерминация коэффициенті $R^2 = 0.935$, ал олардың санына қатысты $R^2 = 0.822$ құрады, бұл модельдің жоғары түсіндірмелі күшін дәлелдейді. Аймақтық талдау несиелеу динамикасында кеңістіктік біркелкі еместіктің бар екенін растады: несиелеудің ең жоғары синхрондылығы Жамбыл, Түркістан және Шығыс Қазақстан облыстарында байқалды; ең төменгісі – Маңғыстау және Атырау облыстарында. Алынған нәтижелер қаржылық қолдау құралдарын өңірлік ерекшеліктерді ескере отырып, жұмыспен қамту және кәсіптік бейімделу бағдарламаларымен үйлестіре отырып әзірлеу қажеттілігін негіздейді. Бұл институционалдық тосқауылдарды жоюға және қаржылық инклюзияның тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Алдағы зерттеулер қаржылық қолдау механизмдерін бағалауға, сондай-ақ несиелік саясаттың жұмыспен қамту бағдарламаларымен және әйелдер кәсіпкерлігін цифрландырумен өзара байланысын талдауға бағытталуы мүмкін.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: әйелдер, әйелдер кәсіпкерлігі, гендерлік экономика, қаржы, қаржылық қамту, қаржылық стратегия, жұмыспен қамту, еңбек нарығы

МҮДДЕЛЕР ҚАҚТЫҒЫСЫ: авторлар мүдделер қақтығысының жоқтығын мәлімдейді

ҚАРЖЫЛАНДЫРУ: зерттеу ҚР ҒЖБМ Ғылым комитеті қаржыландыратын “Қазақстанда әйелдердің құқықтарын кеңейту және сапалы жұмыспен қамтылуға қол жеткізуінің стратегиялық бағыттары” (AP22784063) бағдарламасы аясында жүзеге асырылды.

Мақала тарихы:

Редакцияға түсті 11 Қыркүйек 2024

Жариялау туралы шешім қабылданды 20 Мамыр 2025

Жарияланды 30 Маусым 2025

* **Корреспондирующий автор:** Киреева А.А. – э.ғ.к., жетекші ғылыми қызметкер, ҚР ҒЖБМ ҒК Экономика институты, көш. Шевченко 28, Алматы, Қазақстан, email: anel.kireyeva@ieconom.kz

КІРІСПЕ

Экономикалық тұрақсыздықтың күшеюі, жаһандық сын-қатерлер мен пандемиядан кейінгі қалпына келу салдарлары жағдайында инклюзивті өсуді қамтамасыз ету және халықтың осал топтарының қаржылық әрі кәсіпкерлік ресурстарға тең қолжетімділігі мәселесі ерекше өзектілікке ие болып отыр. Мұндай негізгі топтардың бірі — әйелдер, олардың экономикаға қатысуы тек жұмыспен қамту деңгейінде ғана емес, сонымен қатар қаржыландыруға, әсіресе кәсіпкерлік несиелеуге қол жеткізу тұрғысынан да шектелген, бұл әсіресе Қазақстан сияқты дамушы елдерге тән. Әйелдердің қаржылық ресурстарға, соның ішінде кәсіпкерлік несиелерге қол жеткізуі экономикалық қатысудың құрылымдық өлшемдерінің бірі болып табылады және тұрақты өсудің мүмкіндіктерімен тығыз байланысты. Қаржылық ресурстарға тең қолжетімділік қағидаттары ресми түрде мойындалғанымен, несиелік ресурстарды нақты бөлу тәжірибесі институционалдық келіспеушіліктер мен айқын аумақтық асимметрияны көрсетеді. Қаржылық құралдардың шектеулілігі, бағдарламалардың қайталама іске асырылуының әлсіздігі және капитал тарту арналарының тұрақсыздығы әйелдер кәсіпкерлігінің тұрақтылығын төмендетіп, экономикалық белсенділік әлеуетін шектейді.

Дүниежүзілік банктің (2022) деректеріне сәйкес, ресми қаржылық қызметтерге қолжетімділік бойынша жаһандық гендерлік алшақтық орта есеппен ерлер пайдасына 7 пайыздықпунктікұрайды, ал өтпелі экономикасы бар елдерде бұл көрсеткіш одан да жоғары, әсіресе ауылдық және шалғай өңірлерде (World Bank, 2022). Қазақстан үшін бұл мәселе өңірлік асимметрияның айқындылығымен және әйелдер арасындағы бейресми жұмыспен қамтудың жоғары деңгейімен күрделене түседі, ҚР Ұлттық статистика бюросының (2024) деректеріне сәйкес бұл көрсеткіш 36%-дан асады (Bureau of National Statistics, 2024). Шағын және орта бизнесті мемлекеттік қолдау бағдарламалары болғанымен, әйелдердің қаржылық құралдарға нақты қолжетімділігі фрагменттелген сипатта қалып отыр және ол өңірдің институционалдық әрі инфрақұрылымдық контексіне тікелей тәуелді. Осыған байланысты, Қазақстандағы әйелдердің қаржылық инклюзия деңгейіне әсер ететін құрылымдық факторлар және кәсіпкерлік қаржыландыруға қолжетімділіктегі өңірлік

айырмашылықтарды айқындайтын себептер мәселесі ерекше маңызға ие.

Сонымен қатар, тәжірибе көрсеткендей, өңірлік жағдайлардың ерекшеліктерін ескеру қажеттігін көрсетеді, атап айтқанда, бұл — инфрақұрылымның даму деңгейі, формальды жұмыспен қамтудың үлесі, сондай-ақ әйелдердің кәсіпкерлік бастамаларына бейімделген білім беру және кеңес беру бағдарламаларының болуы. Қазақстан үшін экономикалық белсенділік пен қаржылық қолжетімділіктің кеңістіктік әртекстілігі тән, бұл қолдау бағдарламаларын әзірлеу мен іске асыруда сараланған тәсілді қажет етеді. Бұдан бөлек, Қазақстан аумағында әйелдер кәсіпкерлігін ынталандыруға бағытталған бағдарламалар бар болғанымен, несиелік ресурстарға қол жеткізуде аймақаралық айырмашылықтар сақталуда. Жүргізілген талдау нәтижелері несиелік көлемі мен санының жалпы өңірлік өнім деңгейіне, жұмыспен қамтудың формальдылық дәрежесіне, кірістерді қайта бөлу сипатына және инфрақұрылымдық айырмашылықтарға тәуелді екенін көрсетеді. Кеңістіктік фрагментарлық, институционалдық келіспеушілік және қолжетімділік арналарының төмен орнықтылығы қолдау тетіктерінің тиімділігін шектейді.

Осы тұрғыда әйелдердің қаржылық ресурстарға қолжетімділігін айқындайтын құрылымдық факторларды талдау және олардың өңірлік деңгейдегі жұмыспен қамтуды қалыптастырудағы рөлін зерттеу өзекті болып отыр. Бұл зерттеу осы бағыттағы бар олқылықтың орнын толтыруға бағытталған және сандық әдістер мен өңірлік талдауды үйлестіретін кешенді әдістемеге негізделеді. Әйелдердің несиелік ресурстарына қолжетімділігін арттыру үшін өңірлік және салалық контекстке байланысты құрылымдық кедергілерді жою қажет. Қаржылық инклюзия экономика тұрақтылығын арттыру құралы ретінде қарастырылады және ол институционалдық қолжетімділікке, теңгерімді бөлініске және қайталама үлгіге негізделген.

Осылайша, бұл зерттеудің мақсаты — құрылымдық факторларды талдау негізінде Қазақстандағы әйелдердің қаржылық инклюзия деңгейін бағалау, сондай-ақ олардың жұмыспен қамту құрылымының трансформациясымен өзара байланысын талдау болып табылады. Қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін келесі міндеттер айқындалды: әйелдердің қаржылық инклюзиясы саласындағы теориялық көзқарастар мен қолданыстағы зерттеулерге шолу жасау; Қазақстандағы әйелдердің

қаржылық ресурстарға қолжетімділігіне әсер ететін негізгі құрылымдық факторларды талдау; анықталған ерекшеліктерді ескере отырып, өңірлік қаржылық саясатты және әйелдер кәсіпкерлігін қолдау бағдарламаларын жетілдіру бойынша ұсынымдар әзірлеу.

ӘДЕБИ ШОЛУ

Әйелдердің қаржылық инклюзиясы және олардың кәсіпкерлік қаржыландыруға қолжетімділігіне әсер ететін факторлар мәселесі соңғы жылдары халықаралық академиялық күн тәртібінде де, дамушы елдердегі қолданбалы зерттеулер шеңберінде де барған сайын көбірек назар аудартып келеді. Жаһандық сын-қатерлердің күшеюі аясында әйелдердің кәсіпкерлік қызметке қатысуына және формалды экономикаға тартылуына тосқауыл болатын кедергілерді жүйелі қайта қарау қажеттілігі артып отыр. Қаржылық инклюзияға қатысты теориялық тәсілдер бірқатар еңбектерде әйелдердің қаржылық ресурстарға қол жеткізуін қамтамасыз етумен қатар, олардың экономикалық дербестігін қайта бөлуге мүмкіндік беретін тұрақты дамудың маңызды алғышарты ретінде қарастырылады (Marlow & Patton, 2005; Mitra, 2005; Manji, 2010; Kimmitt & Munoz, 2017; Roy & Patro, 2022). Атап айтқанда, Марлоу мен Паттон несие беру тәжірибесінде қалыптасқан нормативті ерлер үлгісін бөліп көрсетіп, бұл әйелдерді жүйелі түрде жеткіліксіз қаржыландыруға алып келетінін атап өтті (Marlow & Patton, 2005). Митра еңбек нарығындағы жұмыс істейтін әйелдердің қанауға ұшырау аргументін ұсынды, өйткені олар табыс әкелетін жұмысты үйдегі шаруамен қатар атқаруға мәжбүр (Mitra, 2005). Манжи көптеген қаржылық инклюзия бағдарламалары әйелдердің экономикаға нақты қатысуын шектейтін мүлкітік кедергілерді ескермейтінін атап өтті (Manji, 2010). Киммит пен Муньюс экономикалық еркіндіктер тек білім алуға және мобильділікке қолжетімділікті қамтамасыз ететін институционалдық инфрақұрылым болған жағдайда ғана мүмкін екенін көрсеткен (Kimmitt & Munoz, 2017). Әйелдердің қаржылық қызметтерге қол жеткізуі гендерлік теңдікті ілгерілету тұрғысынан ерекше маңызға ие, бұл қаржылық қолжетімділікке, онымен байланысты гендерлік алшақтыққа және әйелдердің қаржылық ресурстарға кеңінен қол жеткізуін қолдаудың маңыздылығына тікелей әсер етеді (Roy & Patro, 2022; Saluja et al., 2023).

Соңғы жиырма жылдағы зерттеулер қаржыландыруға формалды қолжетімділік гендерлік теңсіздікті жоя алмайтынын, керісінше, оны жаңа формада қайта өндіретінін көрсетеді (Lewis, 2004; Muravyev et al., 2009; Cabeza-García et al., 2019; Adetiloye et al., 2020). Мәселен, Льюис мүгедектігі бар әйелдер микроқаржылық бағдарламаларға қатысқанына қарамастан, қаржылық қызметтерден тыс қалатынын көрсетті, өйткені қаржылық өнімдер олардың физикалық және әлеуметтік жағдайларына бейімделмеген (Lewis, 2004). Картер және әріптестері әйелдерге несие беру кезінде олардың бизнес сипаттамалары бірдей болса да, ерлерге қарағанда басқа критерийлер қолданылатынын көрсеткен (Carter et al., 2007). Осыған ұқсас нәтижелер Мураев пен оның авторлар тобымен алынған: олар әйелдердің несиеге қол жеткізу ықтималдығы төмен және пайыздық мөлшерлемесі жоғары екенін анықтады (Muravyev et al., 2009). Атеридо және әріптестері жүргізген зерттеу табыс, білім және жұмыспен қамтылу деңгейі ескерілген жағдайда да әйелдердің қаржылық құралдарды қолдану үлгілері айтарлықтай ерекшеленетінін растады (Aterido et al., 2013). Agier мен Szafarz әйелдер мен ерлердің кредиттік қабілеті бірдей болған жағдайда да, әйелдерге берілетін несие көлемі аз болатынын, әсіресе сұралған несие сомасы өскен сайын бұл айырмашылық арта түсетінін анықтаған (Agier & Szafarz, 2013).

Дамушы елдердегі әйелдер кәсіпкерлігі көбінесе институционалдық кедергілермен және еңбек нарығындағы сегрегациямен шектеледі (Mayoux, 2001; Kalpana, 2015; Ukanwa et al., 2018; Dutta & Banerjee, 2018; Peter & Orser, 2024). Mayoux жүргізген зерттеу көрсеткендей, микроқаржылық бағдарламалар әйелдердің белсенділігін арттыра алады, бірақ бұл тек институционалдық қолдау болған жағдайда ғана мүмкін (Mayoux, 2001). Калпананың пайымдауынша, ресурстарға қол жеткізуді қайта бөлмейінше, кәсіпкерлікке қатысу әйелдердің мүмкіндіктерін кеңейтуге емес, тұтынуды ұстап тұруға бағытталатынын атап өтеді (Kalpana, 2015). Нигерия мен Бангладешке қатысты зерттеулерде несие даму ресурсы ретінде емес, керісінше, борыштық міндеттеме ретінде қабылданатыны анықталған (Ukanwa et al., 2018; Dutta & Banerjee, 2018). Питер мен Орсер қазіргі таңда әйелдердің бейресми қаржыландыру тетіктерін жиі таңдауы олардың қолжетімділігі мен икемділігіне байланысты екенін атап көрсетеді (Peter & Orser, 2024).

Көптеген зерттеулер әйелдердің бейресми секторға қатысуы еңбек пен күтім міндеттерін үйлестіру үшін қажет икемділікпен байланысты екенін көрсетеді (Spring, 2009; Babbitt et al., 2015; de Groot et al., 2017; Olu-Owolabi et al., 2020). Спринг әйелдердің микробизнеске басым болуын атап өткенмен, олардың формалды сектордан шеттетілгенін көрсетеді (Spring, 2009). Бэббит және оның авторлар тобы бейресми жұмыспен қамтуды тек мәжбүрлі стратегия ғана емес, сонымен қатар рационалды таңдау ретінде қарастырады (Babbitt et al., 2015). Де Грут және әріптестері табыстарды әртараптандыру әйелдерге жұмыспен қамтудың тұрақтылығын қамтамасыз етуге көмектесетінін көрсетеді (de Groot et al., 2017). Нигерияда жүргізілген зерттеу отбасындағы теңсіз міндеттер сақталғанына қарамастан, бейресми жұмыспен қамтудың тұрақты бола алатынын растайды (Olu-Owolabi et al., 2020). Осылайша, институционалдық және отбасылық шектеулер жағдайында бейресми сектор әйелдердің экономикалық қатысуының функционалды моделіне айналуға.

Экономикалық дағдарыстар жағдайында әйелдер кәсіпкерлігінің қаржылық тұрақтылығы айтарлықтай төмендейді, әсіресе әлеуметтік қорғау тетіктері жоқ секторларда (Cho et al., 2016; Meagher, 2019; Traoré & Ouedraogo, 2021; Bue et al., 2022; Hardy et al., 2023). Cho және авторлар тобы өзін-өзі жұмыспен қамтуға бағытталған қолдау бағдарламалары осал топтардың қажеттіліктеріне сирек бейімделетінін атап өтеді (Cho et al., 2016). Мигер әйелдердің жаһандық өндірістік тізбектерге қатысуы оларды төмен жалақы төленетін сегменттерде бекітіп тастайтынын көрсетеді (Meagher, 2019). Жалпы алғанда, бейресми секторды ынталандыруға бағытталған мемлекеттік шаралар табыстың өсуіне немесе жұмыспен қамтудың артуына әкелмейді, керісінше тұрақсыз еңбек үлгілеріне тәуелділікті күшейтеді (Traoré & Ouedraogo, 2021). Жаһандық микродеректер негізінде әйелдердің еңбекпен қамтылуы жоғары үлесі келісімшартсыз, әлеуметтік қорғаусыз және мансаптық өсу мүмкіндіктері жоқ секторларда шоғырланғаны анықталды, бұл олардың білім деңгейінің өсуіне қарамастан байқалып отыр (Lo Bue et al., 2022). Әйелдердің кәсіпорындарының жабылуы көбінесе экономикалық белсенділіктен толық шығумен және кірістің орнын толтыратын баламалы көздердің болмауымен қатар жүрсе, ерлер басқаратын шаруашылықтарда қосымша жұмыспен қамтылу мүмкіндігі жиірек кездесетінін көрсеткен (Hardy et al., 2023). Осылайша, институционалдық осалдық

жағдайындағы әйелдер кәсіпкерлігі сыртқы күйзелістерге анағұрлым әлсіз болып қала береді және тек формалды қаржыландыру шеңберінен тыс кешенді қолдауды қажет етеді.

Кейбір зерттеулер микроаржылық өнімдердің құрылымы әйелдер кәсіпорындарының іскерлік циклдеріне жиі сәйкес келмейтінін көрсетеді. Маусымдық сипаттағы қызмет, тұрақсыз табыс және отбасылық жүктеме жағдайында сәйкес келмейтін несие схемалары қаржылық осалдықты күшейтеді (Adetiloye et al., 2020). Қаржылық тұрақтылық несиені алудың өзімен емес, оның кәсіпкерлік қызметтің нақты шарттарына сай келуімен қамтамасыз етіледі. Тұрақты даму логикасында қаржылық инклюзия — бұл осалдықты төмендетуге және өмір сүру деңгейінен жинақтау деңгейіне көшуге мүмкіндік беретін құрал ретінде қарастырылады, әрі бұл үдеріс әлеуметтік саясатпен біріктіруді қажет етеді (Niaz, 2022).

Білім мен кәсіпкерлік тәжірибе болған жағдайда да, әйелдер қаржыландыруға қол жеткізуде институционалдық шектеулерге жиі тап болады. Микроаржылық жүйелерде несиелік қабілеттілігі тең болғанымен, әйелдерге, әсіресе сұраныс көлемі артқан жағдайда, ерлерге қарағанда аз мөлшерде несие беріледі (Agier & Szafarz, 2013). Кедейшілікпен институционалдық тұрақсыздық жағдайында микронесиелеу даму құралы емес, борыштық жүктеменің көзі ретінде қабылданады (Ukanwa et al., 2018). Әйелдер кәсіпкерлігі ауқымының кішігірімдігімен және ресурстарға шектеулі қолжетімділігімен сипатталады, ал бұл жағдай білім капиталымен өтелмейді (Chaudhuri et al., 2020). Дегенмен, гендерлік фактор — бейімделу қабілеттеріндегі айырмашылықтарды айқындайтын маңызды әлеуметтік айнымалы болып табылады, себебі әйелдер экстремалды климаттық құбылыстарға анағұрлым сезімтал әрі бейімделу әлеуеті жоғары (Gannon et al., 2022). Алайда, несиені өтеу сенімділігі жоғары болғанына қарамастан, әйелдер әлі де қолайсыз несиелеу шарттарына тап болуда (Cruz Rambaud et al., 2022). Бейресми сектордан шығу үшін тек несиелік қолдаумен шектелмей, инфрақұрылымдық және құқықтық жағдайлардың да қамтамасыз етілуі қажет.

Жүргізілген әдеби шолу негізінде дамушы елдер жағдайында әйелдердің қаржылық инклюзиясы институционалдық, мінез-құлықтық және әлеуметтік-экономикалық факторлар кешенінің ықпалымен қалыптасатынын байқауға болады. Әйелдердің қаржылық ресурстарға қолжетімділігін кеңейту бойынша халықаралық

күш-жігерге қарамастан, әйелдердің едәуір бөлігі шектеулі қаржылық қатысушылық аймағында қалып отыр. Бұл тек формалды тосқауылдармен ғана емес, сонымен қатар еңбек нарығындағы сегрегация, инфрақұрылымның жеткіліксіздігі, институционалдық келіспеушіліктер және несиелеу тәжірибесіне әсер ететін гендерлік стереотиптер сияқты терең құрылымдық шарттармен байланысты. Ғылыми әдебиетте формалды кедергілерді жою қаржылық қызметтерге қолжетімділіктегі кемсітушілікті автоматты түрде жоя алмайтыны ерекше атап өтіледі, өйткені қолданыстағы рәсімдер мен өнімдер әйелдердің өмір сүру және еңбек ету жағдайларына бейімделмеген. Өңірлік айырмашылықтар, бейресми жұмыспен қамтудың басымдылығы, қорғалудың төмен деңгейі және қолдау бағдарламаларының фрагменттелуі экономикалық теңсіздікті қайта өндіретін тұрақты шектеулерді қалыптастырады. Сондықтан қаржылық инклюзияны оқшауланған шара емес, институционалдық және әлеуметтік саясаттың кең ауқымды элементі ретінде қарастыру қажет.

Сонымен қатар, қолданыстағы зерттеулерде әйелдер үшін несиеге қолжетімділіктің өңірлік детерминанттарын және олардың жұмыспен қамту құрылымының трансформациясымен байланысын айқындауға мүмкіндік беретін сандық бағалаулар жеткіліксіз ұсынылған. Әсіресе, Қазақстан сияқты елдердің кеңістіктік және макроэкономикалық ерекшеліктерін қамтитын эмпирикалық зерттеулердің саны аз, мұнда аумақтық әркелкілік пен институционалдық ерекшеліктер мүмкіндіктердің бөлінуіне елеулі әсер етеді. Осыған байланысты, бұл зерттеудің мақсаты – құрылымдық факторларды талдау негізінде Қазақстандағы әйелдердің қаржылық инклюзия деңгейін бағалау, сондай-ақ олардың жұмыспен қамту құрылымының трансформациясымен өзара байланысын талдау болып табылады.

ӘДІСТЕМЕ

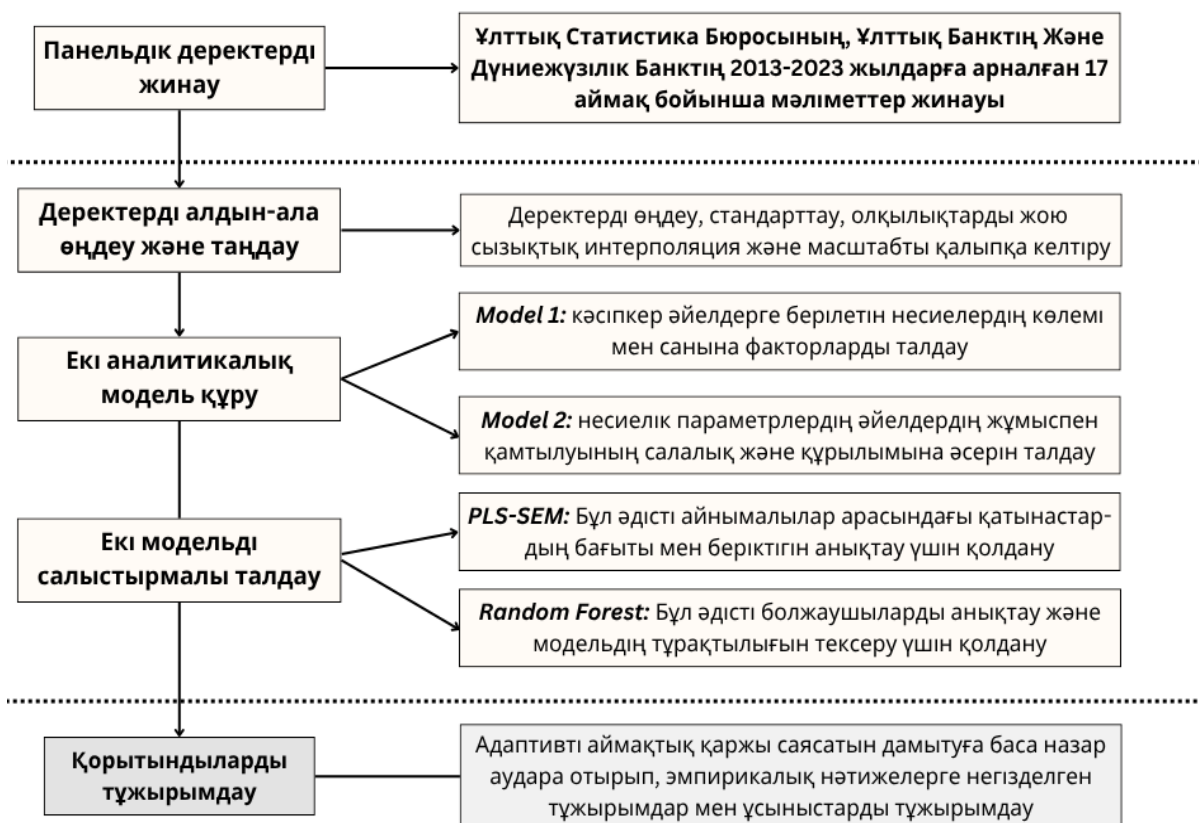
Зерттеу 2013-2023 жылдар аралығындағы панельдік деректерге негізделген және Қазақстан Республикасының 17 әкімшілік-аумақтық бірлігі бойынша өңірлік бөліністе агрегатталған. Эмпирикалық база Қазақстан Республикасының Ұлттық статистика бюросы, Ұлттық банк және Дүниежүзілік банктің дерекқорлары ұсынған ресми статистика негізінде қалыптастырылды. Пайдаланылған көрсеткіштерге жалпы өңірлік өнімнің (ЖӨӨ) мәндері, жұмыспен қамту

құрылымы, бейресми жұмыспен қамту деңгейі, ЖІӨ-дегі еңбекақы үлесі, сондай-ақ әйелдерді кәсіпкерлік несиелеу бойынша деректер кіреді. Барлық деректер өңірлік-жылдық қағидаты бойынша агрегатталып, стандартталған және толықтығы тұрғысынан тексерілді; жіберілген бақылаулар болған жағдайда интерполяция әдістері қолданылды.

Эмпирикалық талдаудың мақсаты – әйелдерді кәсіпкерлік несиелеудің параметрлерін айқындайтын факторларды анықтау, сондай-ақ несиелік белсенділік пен жұмыспен қамту құрылымының трансформациясы арасындағы өзара байланыстарды белгілеу болып табылады. Әдіснамалық құрылым өзара байланысты екі гипотезаны сынауға негізделген: біріншіден, макроэкономикалық және институционалдық сипаттамалар мен әйелдерге көрсетілетін несиелік қолдау көлемдері арасында тұрақты тәуелділік бар деген болжам жасалады; екіншіден, қаржыландыруға қолжетімділіктің жұмыспен қамтуды қайта бөлуге, оның ішінде салалық құрылымы мен формализация деңгейіне әсері бар деген болжам алға тартылады. Әрбір модель шеңберінде ішінара ең кіші квадраттар әдісімен құрылымдық моделдеу (PLS-SEM) жүргізіледі, бұл түсіндіруші айнымалылардың үлесін бағалауға, жол коэффициенттерін есептеуге және дисперсияның түсіндірілген деңгейлерін анықтауға мүмкіндік береді. Қосымша түрде нәтижелерді растау, модельдің болжамдық қуатын тексеру және тәуелділіктердің формасына алдын ала шектеу қоймай негізгі предикторларды анықтау мақсатында Random Forest Regression алгоритмі қолданылады.

Зерттеу қадамдары 1-суретте толық түрде көрсетілген.

Ұсынылған схема әйелдер кәсіпкерлігін несиелеу факторларын және олардың жұмыспен қамту құрылымына әсерін талдауға бағытталған эмпирикалық зерттеудің кезеңдік құрылымын бейнелейді. Бірінші кезеңде Қазақстанның 17 өңірі бойынша 2013–2023 жылдар аралығындағы ресми дереккөздерден панельдік деректер жиналды. Кейіннен деректерді алдын ала өңдеу жүргізілді, ол стандарттау, жіберілген мәндерді сызықтық интерполяция әдісімен толықтыру және шкалаларды қалыпқа келтіруді қамтыды. Дайындалған деректер негізінде екі негізгі модель (гипотезаларды тексеру үшін) құрастырылды. Қорытынды кезең екі модельдің нәтижелерін салыстыру мен кеңістіктік және институционалдық әртектілікті ескере отырып, өңірлік қаржылық саясатты бейімдеуге арналған ұсынымдарды тұжырымдауды қамтыды.



Сурет 1. Эмпирикалық зерттеу жүргізу кезеңдері
Figure 1. Stages of conducting empirical research

Осылайша, зерттеудің әдіснамалық сызбасы екі негізгі гипотезаны тестілеуді көздейді:

Гипотеза (H1): Өңірлердің макроэкономикалық және институционалдық сипаттамалары әйелдер кәсіпкерлігін несиелеу параметрлеріне статистикалық тұрғыдан елеулі әсер етеді.

Гипотеза (H2): Әйелдердің несиелік ресурстарына қолжетімділігін кеңейту жұмыспен қамту құрылымына әсер етеді, атап айтқанда бейресми жұмыспен қамту үлесіне және ауыл шаруашылығы мен қызмет көрсету салалары арасындағы еңбек ресурстарының қайта бөлінуіне ықпал етеді.

Қойылған гипотезаларды эмпирикалық тұрғыдан тексеру үшін екі тәсілді біріктіретін кешенді әдіснамалық көзқарас қолданылды:

(1) Құрылымдық моделдеудегі ішінара ең кіші квадраттар әдісі (PLS-SEM) — бұл латентті айнымалылар арасындағы күрделі өзара байланыстарды модельдеуге бағытталған құрылымдық теңдеулерді талдау тәсілі, ол таңдау көлемінің шектеулілігі және өлшеу шкалаларының біртектілігінің болмауы

жағдайында тиімді қолданылады. Осы зерттеу аясында бұл әдіс әйелдер кәсіпкерлігін несиелеу параметрлеріне (несие көлемі мен саны) факторлардың ықпалының бағыттылығы мен күшін сандық тұрғыда бағалау, сондай-ақ несиелік белсенділіктің жұмыспен қамту құрылымына кері әсерін талдау мақсатында пайдаланылды. Әдіс SmartPLS бағдарламалық платформасында іске асырылды, бұл жол коэффициенттерін, латентті конструкциялардың маңыздылығын, сондай-ақ тәуелді айнымалылардың түсіндірілген дисперсия дәрежесін сипаттайтын детерминация коэффициенттерін (R^2) есептеуге мүмкіндік берді.

(2) Машиналық оқыту әдісі (Random Forest) — бұл көптеген шешім ағаштарын құрастыру және олардың болжау нәтижелерін агрегаттау негізінде жүзеге асырылатын талдау нұсқасы. Бұл әдіс артық оқытуға төзімділігімен, өзара тәуелді айнымалылар саны көп деректерді өңдеу қабілетімен және предикторлар арасындағы күрделі әрі бейсызық өзара әрекеттестіктер болған жағдайда тиімділігімен ерекшеленеді.

Аталған зерттеу шеңберінде бұл әдіс келесі мақсаттарда қолданылды: PLS-SEM әдісі арқылы алынған қорытындылардың орнықтылығын тексеру; айнымалылардың маңыздылығын бағалау — дәлдіктің төмендеу метрикалары, түйін тазалығының ұлғаюы (node purity) және айнымалыны алып тастау кезіндегі шығындар (dropout loss) негізінде; модельдерді тәуелсіз ішкі үлгілерде (валидациялық және тестілік жиынтықтарда) сынау.

Жалпы алғанда, болжау дәлдігі мен алынған нәтижелердің орнықтылығын бағалау мақсатында JASP бағдарламалық ортасында Random Forest алгоритмі қолданылды, бұл болжау қателіктерін сандық тұрғыда валидациялауға және негізгі предикторларды айқындауға мүмкіндік берді. Қойылған гипотезалар негізінде екі модель құрылды, олардың құрылымы 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1. Бірінші және Екінші модельдерге пайдаланылған айнымалылардың сипаттамасы

Table 1. Description of structural factors used in Model 1 and Model 2

Фактор	Кодировка	Айнымалының түрі
Әйелдерді несиелеу параметрлеріне айнымалылардың ықпалын талдауға арналған 1-модель		
Әйелдердің жеке кәсіпкерлігіне берілген несиелердің жиынтық сомасы	Kazakhstan_LOAN_AMT	Тәуелді (айнымалы)
Әйелдердің жеке кәсіпкерлігіне берілген несиелердің саны	Kazakhstan_LOAN_CNT	Тәуелді (айнымалы)
Жалпы өңірлік өнім (ЖӨӨ)	Kazakhstan_GRP	Тәуелсіз (айнымалы)
ЖІӨ-дегі еңбекақы үлесі	WAGE_GDP	Тәуелсіз (айнымалы)
Бейресми жұмыспен қамтылған әйелдердің үлесі	INFR_W	Тәуелсіз (айнымалы)
Бейресми жұмыспен қамтудың жалпы үлесі	INFR_TOTAL	Тәуелсіз (айнымалы)
Ауыл шаруашылығында жұмыспен қамтылғандардың үлесі	AGR_SHARE	Тәуелсіз (айнымалы)
Қызмет көрсету саласында жұмыспен қамтылғандардың үлесі	SERV_SHARE	Тәуелсіз (айнымалы)
Әйелдердің жұмыспен қамтылу құрылымына несиелік белсенділіктің әсерін талдауға арналған 2-модель		
Бейресми жұмыспен қамтудың жиынтық деңгейі	INFR_WMT	Тәуелді (айнымалы)
Ауыл шаруашылығында жұмыспен қамтылғандардың үлесі	AGR_SHARE	Тәуелді (айнымалы)
Қызмет көрсету саласында жұмыспен қамтылғандардың үлесі	SERV_SHARE	Тәуелді (айнымалы)
Әйелдердің жеке кәсіпкерлігіне берілген несиелердің саны	Kazakhstan_LOAN_CNT	Тәуелсіз (айнымалы)
Әйелдердің жеке кәсіпкерлігіне берілген несиелердің жалпы сомасы	Kazakhstan_LOAN_AMT	Тәуелсіз (айнымалы)

Ескерту: авторлар құрастырған

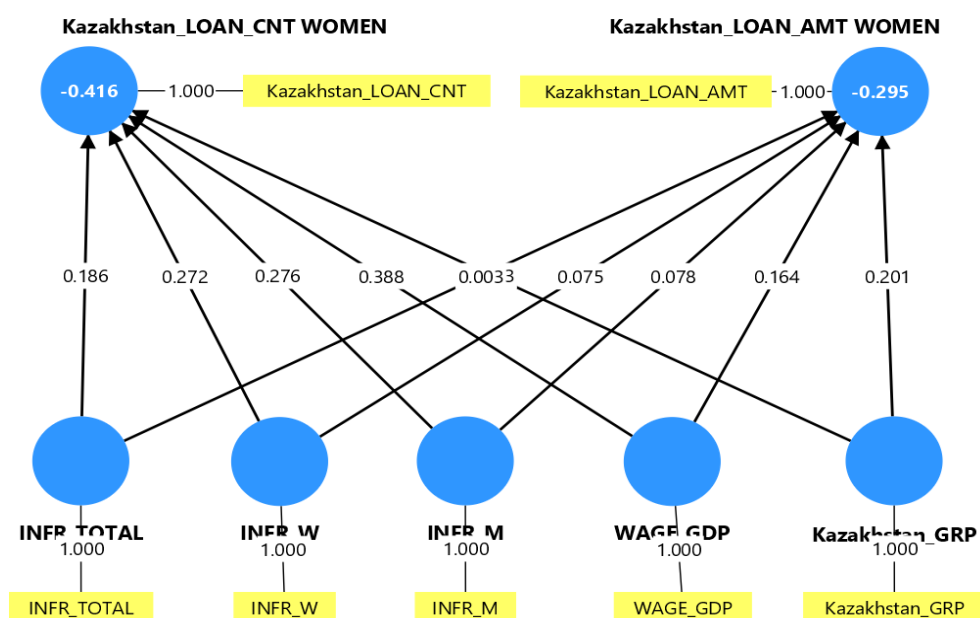
1-кестеде эмпирикалық зерттеу аясында құрылған екі зерттеу моделінің құрылымы ұсынылған. Бірінші модельде макроэкономикалық және институционалдық факторлардың әйелдер кәсіпкерлігін несиелеу параметрлеріне (несие көлемі мен саны) әсері сипатталады, ал екінші модельде несиелік белсенділіктің әйелдердің жұмыспен қамту құрылымына кері әсері қарастырылады. Әрбір айнымалы бойынша оның кодталуы мен түрі (тәуелді немесе тәуелсіз) көрсетілген, бұл модельдің ашықтығын және талдаудың қайталану мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Ұсынылған әдіснамалық сызба институционалдық және макроэкономикалық факторлар, әйелдер кәсіпкерлігін несиелеу параметрлері мен жұмыспен қамту құрылымы арасындағы өзара байланыстарды өңірлік бөліністе зерделеуге мүмкіндік беретін біріктірілген тәсілді қамтамасыз етеді. PLS-SEM әдісін қолдану предикторлардың әсер ету күшін және бағыттылығын сандық тұрғыдан бағалауға ғана емес, сонымен қатар латентті конструкциялар арасындағы жасырын тәуелділіктерді анықтауға мүмкіндік береді. Модельді Random Forest алгоритмімен толықтыру зерттеудің

аналитикалық тереңдігін арттырады, өйткені ол бейсызық өзара әрекеттестік жағдайында болжау дәлдігі мен нәтижелердің орнықтылығын жоғарылатады. Параметрлік және параметрлік емес тәсілдерді бірлесіп пайдалану алынған нәтижелерді негізді түрде интерпретациялауға, сондай-ақ институционалдық ерекшеліктер мен әлеуметтік-экономикалық жағдайлардың кеңістіктік әртүрлілігін ескеруге мүмкіндік береді. Құрылған модельдер әйелдердің кәсіпкерлік қаржыландыруға қол жеткізіндегі гендерлік және аумақтық тосқауылдарды азайтуға бағытталған бейімделген өңірлік қаржы саясатын қалыптастыру үшін сенімді эмпирикалық негіз болып табылады.

НӘТИЖЕЛЕР МЕН ТАЛҚЫЛАУ

Smart PLS бағдарламасында әзірленген модель негізінде макроэкономикалық және институционалдық факторлардың өңірлік бөліністегі әйелдерге арналған несиелеу параметрлеріне ықпалы бағаланды. Модельдің визуализациясы 2-суретте ұсынылған, онда жол коэффициенттерінің стандартталған мәндері және тәуелді айнымалылар үшін түсіндірілетін дисперсия көрсеткіштері келтірілген. Модель құрылымы жалпы өңірлік өнім, еңбекақы үлесі және бейресми жұмыспен қамту көрсеткіштері сияқты негізгі айнымалылардың әйелдерге берілген несиелердің саны мен көлеміне әсерінің бағыты мен күшін қадағалауға мүмкіндік береді (2-сурет).



Сурет 2. 2013-2023 жж. арналған Қазақстандағы әйелдерді несиелеу көлеміне әсер ететін факторлардың құрылымдық моделі

Figure 2. Structural model of factors influencing the volume of women's lending in Kazakhstan for 2013–2023

Ескерту: SmartPLS бағдарламасындағы есептеулер негізінде авторламен құрастырған

Kazakhstan_LOAN_AMT көрсеткіші үшін негізгі факторлар Kazakhstan_GRP (0.201) және WAGE_GDP (0.164) болды, бұл әйелдерді несиелеу көлемін қалыптастыруда өңірдің экономикалық ауқымы мен табысты қайта бөлу деңгейінің маңыздылығын көрсетеді. Бейресми жұмыспен қамтуға байланысты айнымалылардың (INFR_TOTAL, INFR_W,

INFR_M) үлесі шамалы болды — бұл айнымалылардың коэффициенттері 0.078 мәнінен аспады. Несиелер саны мен көлеміне әсер ететін факторлардың айырмашылығы әйелдердің қаржылық ресурстарға қол жеткізу шарттарының біркелкі еместігін көрсетеді. Несиелер саны (Kazakhstan_LOAN_CNT) көбінесе жұмыспен қамту сипаттамалары

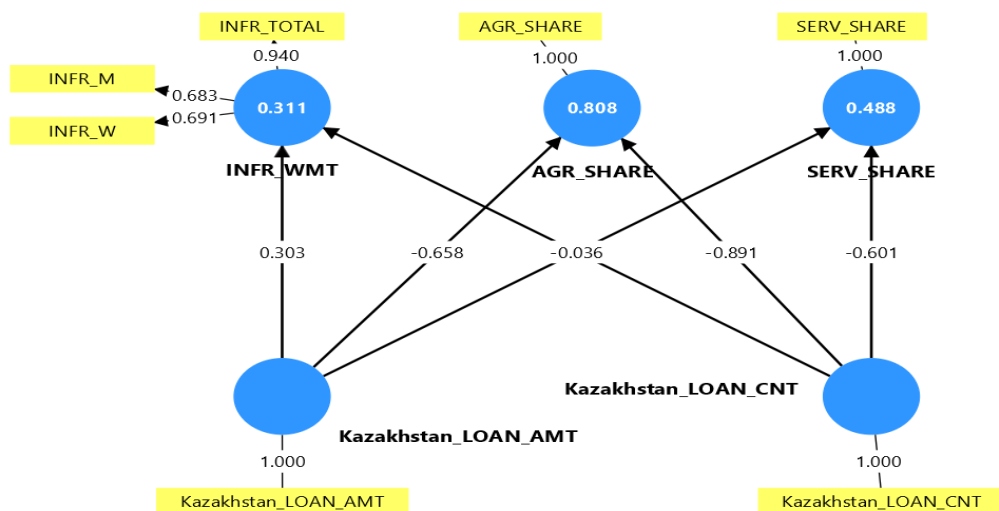
мен институционалдық ортаға тәуелді болса, несиелер көлемі (Kazakhstan_LOAN_AMT) өңірлік экономиканың ауқымы мен даму деңгейін бейнелейді. Мұндай өзара байланыстар конфигурациясы жоғары бейресми жұмыспен қамту жағдайында экономикалық әлеуеттің болуына қарамастан, елеулі көлемдегі қаржыландыруға қол жеткізу шектеулі болып қалатынын көрсетеді.

Макроэкономикалық және институционалдық жағдайлардың әйелдерді несиелеуге ықпалына қатысты гипотеза эмпирикалық түрде расталды. Жол коэффициенттерінің мәндері мен R^2 көрсеткіштері (тиісінше 0.416 және 0.295) аталған факторлардың айқын әсерін көрсетеді. WAGE_GDP және бейресми жұмыспен қамту деңгейінің елеулі рөлі еңбекақы төлеу жүйесі неғұрлым әділетті және көлеңкелі сектордың үлесі төмен өңірлерде әйелдерді қаржы ағындарына тартуға қолайлы жағдай қалыптасатынын айғақтайды. Факторлар салмағындағы айырмашылық өңірлік экономиканың құрылымдық диспропорцияларын көрсетіп, кешенді қолдау қажеттігін — институционалдық тетіктерді жетілдіру және әйелдердің формалды жұмыспен қамтылуын нығайту арқылы — негіздейді.

Екінші модель шеңберінде әйелдерге арналған несиелеу параметрлерінің жұмыспен

қамту құрылымының трансформациясымен, соның ішінде бейресмилік деңгейімен, ауыл шаруашылығы және қызмет көрсету секторларымен арақатынасы талданды. Модельдің негізгі айнымалылары ретінде ауыл шаруашылығындағы жұмыспен қамтылғандардың үлесі (AGR_SHARE), қызмет көрсету саласындағы үлес (SERV_SHARE) және бейресми жұмыспен қамтудың жиынтық деңгейі (INFR_WMT) алынған. Бұл айнымалылардың таңдалуының негізі — көрсетілген секторларда білімі төмен және кәсіби дағдылары шектеулі әйелдердің жоғары шоғырлануы. Аталған бағыттар еңбек жағдайларының тұрақсыздығымен, формализация деңгейінің төмендігімен және әлеуметтік кепілдіктерге шектеулі қолжетімділікпен сипатталады, бұл оларды қаржыландыру жағдайларының өзгеруіне аса сезімтал етеді. Бұл көрсеткіштерді модельге енгізу несиелеудің еңбек нарығының осал сегменттері мен әйелдердің жұмыспен қамтылуындағы институционалдық шектеулерге әсер ету құралы ретіндегі әлеуетін бағалауға мүмкіндік береді.

Құрастырылған модель несиелік қолдау түріндегі қаржылық тетіктердің әйелдердің еңбек нарығындағы институционалдық жағдайына әсер ету дәрежесін бағалауға жол ашады (3-сурет).



Сурет 3. 2013–2023 жж. әйелдер кәсіпкерлігін несиелеудің Қазақстандағы жұмыспен қамтуға әсер етуінің құрылымдық моделі

Figure 3. Structural model of the impact of women's entrepreneurial lending on employment in Kazakhstan for 2013–2023

Ескерту: SmartPLS бағдарламасындағы есептеулер негізінде авторламен құрастырған

Талдау нәтижелері жеке кәсіпкерлік аясындағы әйелдерді несиелеу көлемі (Kazakhstan_LOAN_AMT) мен жұмыспен қамту көрсеткіштері арасында статистикалық тұрғыдан елеулі өзара байланыстардың бар екенін растады. Бейресми жұмыспен қамтудың жиынтық деңгейімен (INFR_WMT) оң бағыттағы байланыс (жол коэффициенті – 0.303) институционалдық кедергілер жағдайында әйелдердің кәсіпкерлік белсенділігі негізінен бейресми ортада дамитынын, ресми еңбек қатынастарына өтпейтінін көрсетеді. Kazakhstan_LOAN_AMT көрсеткіші мен ауыл шаруашылығындағы жұмыспен қамтылғандар үлесі (AGR_SHARE) арасындағы теріс өзара байланыс (–0.658) әйелдердің кәсіпкерлік несиелеуге қолжетімділігі артқан сайын аграрлық секторға тәуелділіктің төмендейтінін көрсетеді.

Әйелдердің жеке кәсіпкерлігіне берілген несиелердің жалпы сомасы қызмет көрсету саласына (SERV_SHARE) әсері статистикалық тұрғыдан мәнсіз болып шықты (–0.036), бұл несиелендірілген әйелдердің аталған секторға тартылу деңгейінің төмен екенін білдіреді. Жеке кәсіпкерлікке берілген несиелер саны (Kazakhstan_LOAN_CNT) ауыл

шаруашылығындағы (–0.891) және қызмет көрсету саласындағы (–0.601) жұмыспен қамту үлесімен кері байланыс көрсетеді. Бұл көрсеткіштер әйелдердің дәстүрлі жұмыспен қамту салаларындағы қатысуының төмендеуін және жеке кәсіпкерлік қызметтің кеңеюімен қатар жүретін құрылымдық өзгерістерді айқындайды. Әйелдер кәсіпкерлігін несиелеу бағдарламаларының жұмыспен қамту құрылымының трансформациясына әсері жөніндегі гипотеза ішінара расталды. Аграрлық сектор мен бейресми жұмыспен қамту деңгейімен статистикалық тұрғыдан мәнді байланыстар тіркелді. Қызмет көрсету саласы бойынша әсердің болмауы әйелдердің кәсіпкерлік белсенділігін институционалдық тұрғыдан қолдау мен біліктілігі төмен әйелдер шоғырланған салаларда формалды жұмыспен қамтудың дамуын қамтамасыз етуге бағытталған қосымша шаралардың қажеттілігін көрсетеді.

Кеңістіктік біркелкі еместікті бағалау және әйелдер кәсіпкерлігін несиелеу көлемін қалыптастыруда шешуші рөл атқаратын өңірлерді анықтау мақсатында Random Forest Regression негізіндегі регрессиялық талдау әдісі қолданылды (2-кесте).

Кесте 2. Әйелдер кәсіпкерлігін несиелеу параметрлерін болжауға арналған Random Forest моделі сапасының көрсеткіштері

Table 2. Performance indicators of the Random Forest model for predicting parameters of women's entrepreneurial lending

Айнымалы атауы	Модельдегі шешім ағаштарының саны	Әр бөліністе қолданылған белгілер	Оқыту жиынтығы (n)	Валидация жиынтығы (n)	Тест жиынтығы (n)	Валидация бойынша MSE	Тест бойынша MSE	OOB қатесі
LOAN_AMT_W	21	1	127	32	39	668406.062	$2.397 \times 10^{+7}$	$1.004 \times 10^{+7}$
LOAN_CNT_W	21	1	127	32	39	$1.010 \times 10^{+6}$	$1.248 \times 10^{+6}$	518550.476

Ескерту: JASP бағдарламасындағы есептеулер негізінде авторламен құрастырған

Оқытушы деректер жиыны 127 бақылаудан, валидациялық жиын – 32, ал тестілік жиын – 39 бақылаудан құралды. Әрбір модель үшін 21 шешім ағашы қолданылып, әр бөліністе бір ғана белгі пайдаланылды. Random Forest негізіндегі регрессиялық талдау моделі тұрақты үйрену қабілетін көрсетіп, артық үйрету (overfitting) белгілері байқалмады. Валидациялық қателік мәндері тестілік қателіктерге қарағанда

едәуір төмен болып шықты, бұл модельдің жалпылау қабілетінің сақталғанын дәлелдейді. Болжамдық қателіктер деңгейі аймақтар бойынша агрегатталған, жоғары вариативтілігі бар макроэкономикалық деректер үшін рұқсат етілетін мәндерге сәйкес келеді (есептеулер миллион теңге бойынша жүргізілген). Модельдің прогностикалық құрылымының дұрыстығын растайтын қосымша көрсеткіш ретінде

тандамадан тыс қателік (OOB Error) тіркелді. Есептеу үдерісінің барлық кезеңдеріндегі қателіктердің үйлесімділігі әйелдер кәсіпкерлігін несиелеу параметрлеріне әсер ету деңгейі бойынша өңірлерді саралау үшін алынған нәтижелерді қолдануға мүмкіндік береді.

Қосымша дәлдік пен модельдің тұрақтылығын бағалау мақсатында болжау қателіктері мен аппроксимация сапасының стандартты метрикалары есептелді. Есептеулер Random Forest моделін құру нәтижелері бойынша жүргізіліп, 3-кестеде ұсынылған.

Кесте 3. Random Forest моделі бойынша болжау метрикалары негізіндегі дәлдік бағасы

Table 3. Accuracy assessment based on prediction metrics of the Random Forest model

Көрсеткіш	LOAN_AMT_W мәні	LOAN_CNT_W мәні
Орташа квадраттық қате (MSE)	23965492.348	1248065.946
Масштабталған MSE (MSE, scaled)	0.064	0.182
Орташа квадраттық ауытқу (RMSE)	4895.456	1117.169
Орташа абсолюттік қате (MAE / MAD)	2144.998	444.037
Орташа абсолюттік пайыздық қате (MAPE)	Inf%	242.56%
Түсіндірілген дисперсия коэффициенті (R ²)	0.935	0.822

Ескерту: JASP бағдарламасындағы есептеулер негізінде авторламен құрастырған

Модельдің дәлдігін бағалау көрсеткіштері болжанған мәндер мен нақты бақылау нәтижелері арасындағы жоғары сәйкестікті растайды. Жеке кәсіпкерлік аясындағы әйелдерге берілген несиелердің көлемін болжау кезінде орташа квадраттық қате (MSE) 23,96 млн теңгені, ал берілген несиелер саны бойынша – 1,25 млн-ды құрады. Қалыпқа келтірілген қате мәндері (MSE scaled) тиісінше 0.064 және 0.182 деңгейінде болып, өңірлік айырмашылықтардың жоғары болуына қарамастан модельдің тұрақты жұмысын көрсетеді. Несие көлемі бойынша болжам мен нақты мәндердің орташа ауытқуы 4895,46 мың теңгені, ал несиелер саны бойынша – 1117 бірлікті құрады. Бұл көрсеткіштер – деректер бірлігінде модельдің типтік ауытқу деңгейін сипаттайтын орташа квадраттық ауытқу (RMSE) мәндері. Болжамның бағытынан тәуелсіз орташа ауытқуды сипаттайтын орташа абсолюттік қате (MAE) 2144,99 мың теңге және 444 несиелер деңгейінде тіркелді. Алынған нәтижелер өңірлік біркелкі еместігі жоғары макроэкономикалық есептеулер үшін рұқсат етілген шектерге сәйкес келеді.

Несиелер саны бойынша орташа абсолюттік пайыздық қате (MAPE) 242,56%-ды құрады. Бұл көрсеткіштің жоғары мәні кейбір өңірлерде өте төмен немесе нөлге тең бақылаулардың болуымен түсіндіріледі: мұндай жағдайларда болмашы ауытқу да пайыздық көрсеткіште айтарлықтай жоғары қате ретінде тіркеледі. Несие көлемі бойынша (LOAN_AMT_W) MAPE мәнін есептеу мүмкін болмады, себебі үлгіде нөлге тең немесе нөлге жақын бақылаулар кездеседі, бұл математикалық тұрғыдан көрсеткішті дұрыс есептеуге мүмкіндік бермейді. Төмен мәндер

мен шекті бақылаулардың болуы пайыздық қателердің жоғары сезімталдығын тудырады. LOAN_AMT_W айнымалысы бойынша MAPE мәнінің болмауы іріктемеде нөлдік мәндердің тіркелуіне байланысты, бұл жағдай көрсеткішті техникалық тұрғыдан есептеуді дұрыс емес етеді.

Талдаудың ең маңызды нәтижелерінің бірі – детерминация коэффициенті (R²), ол LOAN_AMT_W айнымалысы үшін 0.935, ал LOAN_CNT_W үшін 0.822 деңгейінде тіркелді. Түсіндірілген дисперсияның жоғары үлесі өңірлік деңгейде әйелдерді несиелеу көрсеткіштері кеңістіктік және институционалдық факторлар жиынтығымен тығыз байланысты екенін көрсетеді. Модельдің жоғары болжамдық қуаты өңірлік экономиканың сипаттамалары мен әйелдердің кәсіпкерлік қызметтегі қаржылық инклюзия деңгейі арасындағы айқын құрылымдық тәуелділікті дәлелдейді.

Қолданбалы талдау тұрғысынан алғанда, алынған нәтижелер несиелік қолжетімділіктің айқын аумақтық шоғырлануын көрсетеді. Әйелдердің кәсіпкерлік қызметін қаржыландыру біркелкі бөлінбеген және өңірлердегі нақты әлеуметтік-экономикалық жағдайлармен — жұмыспен қамтудың формалдану деңгейі, экономиканың ауқымы және өңірлік сұраныс құрылымымен — айқындалады. Зерттеу нәтижелері әйелдердің кәсіпкерлікке қатысу деңгейі ең төмен өңірлерде тосқауылдарды еңсеруге бағытталған аумақтық ерекшеліктерді ескеретін қолдау саясатын қалыптастырудың қажеттілігін ғылыми тұрғыдан негіздейді.

Жеке кәсіпкерлік мақсатында әйелдерге берілген несиелердің көлемі мен саны бойынша

вариацияны анықтайтын негізгі факторларды айқындау үшін Random Forest моделінде предикторлардың маңыздылығына талдау жүргізілді. Бағалау үш негізгі көрсеткіш бойынша жүзеге асырылды: айнымалыны алып тастаған кездегі болжам дәлдігінің

төмендеуі (mean decrease in accuracy), шешім ағаштарындағы тармақталу тазалығының артуы (total increase in node purity), айнымалыны алып тастағандағы орташа шығындар (mean dropout loss). Нәтижелер 4-кестеде келтірілген.

Кесте 4. Әйелдер кәсіпкерлігін несиелеу параметрлерін болжауға арналған Random Forest моделіндегі айнымалылардың маңыздылығы

Table 4. Importance of variables in the Random Forest model for predicting parameters of women's entrepreneurial lending

Ай н ы м а л ы атауы	Орташа дәлдіктің төмендеуі		Шешім ағашындағы түйін тазалығының жалпы артуы		Айнымалыны алып тастағандағы орташа шығын	
	LOAN_ AMT_W	LOAN_ CNT_W	LOAN_ AMT_W	LOAN_ CNT_W	LOAN_ AMT_W	LOAN_ CNT_W
Өңір (Region)	$1.456 \times 10^{+7}$	814696.450	$7.441 \times 10^{+8}$	$3.506 \times 10^{+7}$	4580.680	935.671
Өңірлік жалпы өнім (GRP)	$1.527 \times 10^{+7}$	633771.265	$5.942 \times 10^{+8}$	$2.505 \times 10^{+7}$	3982.532	841.014
Жыл (Year)	875194.651	120472.004	$7.023 \times 10^{+7}$	$5.695 \times 10^{+6}$	2830.523	650.054

Ескерту: JASP бағдарламасындағы есептеулер негізінде авторламен құрастырған

Несиелік белсенділікті болжау үлгілерінде ең жоғары болжамдық маңыздылықты өңірлік тиістілік (Region) пен жалпы өңірлік өнім (GRP) айнымалылары көрсетті. Өңірлік айнымалыны үлгіден алып тастау нәтижесінде әйелдерге берілген несиелердің жалпы сомасы (LOAN_AMT_W) бойынша болжам дәлдігі 14,56 млн теңгеге, ал несиелер саны (LOAN_CNT_W) бойынша – 814 мың бірлікке төмендеді. GRP айнымалысын алып тастаған жағдайда да ұқсас әсер байқалды: сәйкесінше, 15,27 млн теңгеге және 633 мың кредитке дәлдік азайды.

Шешім ағашының тұрақтылығына айнымалының қосқан үлесін сипаттайтын түйіндердің тазалығының артуы (node purity) көрсеткіші бойынша да өңірлік айнымалы ең жоғары мәндерге ие болды: LOAN_AMT_W үшін 7.44×10^8 және LOAN_CNT_W үшін 3.51×10^7 . Бұл кеңістіктік фактордың несиелеу нәтижелеріне жүйелі әсерін дәлелдейді. Айнымалыны алып тастағандағы орташа шығынды (dropout loss) талдау да өңірлік тиістіліктің жетекші рөлін көрсетті: 4580.68 мың теңге және 935.67 мың теңге несиелер. GRP маңыздылығы бойынша екінші орында тұр, ал жыл (Year) айнымалысы барлық метрикалар бойынша анағұрлым төмен үлес көрсетті.

Осылайша, әйелдерге берілетін несиелерге ең күшті әсер ететін факторлар – өңірлік айырмашылықтар мен өңірлік экономиканың көлемі. Уақыт факторы (жыл) көмекші рөл атқарады және үлгілер нәтижелерінде тұрақты айырмашылықтар қалыптастырмайды. Нәтижелер әйелдер несиелеудің кеңістіктік

тәуелділігін және кәсіпкерлікті қолдау саясатын әзірлеу кезінде өңірлік ерекшеліктерді ескеру қажеттілігін дәлелдейді. Өңірлер бойынша әйелдерге берілген несиелердің саны жөніндегі динамикалық қатарлар арасында кеңістіктік әртүрліліктің сипатын нақтылау үшін корреляциялық талдау жүргізілді.

Нәтижелер несиелік белсенділік көрсеткіштері синхронды түрде өзгеретін тұрақты топтардың барын көрсетті (5-кесте).

Ең жоғары деңгейдегі өзара үйлесімділік Ақтөбе, Павлодар және Түркістан облыстары арасында тіркелді (корреляция коэффициенттері 0.95-тен жоғары), бұл оңтүстік және шығыс өңірлерде несиелік белсенділіктің біртектес траекториясын көрсетеді. Сондай-ақ, Қарағанды, Павлодар және Қостанай облыстары үшін де жоғары өзара корреляция көрсеткіштері тән, бұл өңірлерде талданған кезең бойы несиелік белсенділіктің тұрақты қарқыны байқалады. Әлсіз және теріс корреляциялар Маңғыстау және Атырау облыстары бойынша анықталды. Маңғыстау облысы жалпы динамикадан, әсіресе оңтүстік және орталық өңірлермен салыстырғанда, едәуір ауытқулар көрсетеді. Атырау облысы ең жоғары деңгейдегі окшауланумен сипатталады, бұл, болжам бойынша, монотондық экономиканың әсерін және әйелдердің кәсіпкерлік қызметке шектеу-лі тартылуын көрсетеді. Корреляциялық құрылым кеңістіктік динамиканың біртекті еместігін растайды және өңірлер арасындағы несиелерге қолжетімділіктің институционалдық шарттарындағы айырмашылықтарға назар аударады.

Кесте 5. Әйелдер кәсіпкерлігін несиелеудің өңірлік динамикасына қатысты корреляциялар матрицасы
Table 5. Correlation matrix of regional dynamics in women's entrepreneurial lending

Фактор	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
Aktobe_LOAN_CNT	0,98															
Almaty_LOAN_CNT	0,54	0,57														
Atyrau_LOAN_CNT	-0,19	-0,22	0,22													
WKZ_LOAN_CNT	0,49	0,54	0,54	0,26												
Zhambyl_LOAN_CNT	0,53	0,53	0,88	0,14	0,15											
Karaganda_LOAN_CNT	0,85	0,87	0,71	-0,10	0,36	0,81										
Kostanay_LOAN_CNT	0,07	0,15	0,53	-0,13	0,03	0,66	0,53									
Kyzylorda_LOAN_CNT	0,39	0,41	0,58	0,15	0,89	0,14	0,19	-0,05								
Mangystau_LOAN_CNT	-0,23	-0,19	0,41	0,73	0,31	0,36	0,13	0,49	0,16							
Pavlodar_LOAN_CNT	0,96	0,96	0,67	0,03	0,69	0,55	0,81	0,09	0,56	-0,01						
NKZ_LOAN_CNT	0,33	0,36	0,59	0,47	0,91	0,23	0,27	0,09	0,84	0,56	0,56					
Turkistan_LOAN_CNT	0,59	0,59	0,96	0,16	0,34	0,97	0,80	0,57	0,36	0,35	0,65	0,39				
EKZ_LOAN_CNT	0,93	0,90	0,65	-0,02	0,34	0,69	0,83	0,07	0,28	-0,15	0,90	0,26	0,73			
Astana_c._LOAN_CNT	0,39	0,45	0,28	-0,45	0,52	-0,01	0,14	0,03	0,67	-0,33	0,43	0,43	0,10	0,22		
Almaty_c._LOAN_CNT	0,56	0,53	0,42	-0,19	0,06	0,41	0,33	-0,09	0,20	-0,42	0,51	0,07	0,42	0,68	0,52	
Shymkent_c._LOAN_CNT	0,23	0,29	0,76	0,01	0,68	0,45	0,35	0,54	0,79	0,39	0,39	0,69	0,58	0,16	0,61	0,13

Ескерту: авторлар құрастырған

Әйелдерге берілген несиелердің көлемі (LOAN_AMT_W) бойынша сандық көрсеткіштерді толықтыру мақсатында өңірлік қатарлар бойынша қосымша корреляциялық талдау жүргізілді. Алдыңғы нәтижелермен салыстыру арқылы қаржыландыру сомасы мен санының кеңістіктік тәуелділіктерінің сәйкес келу немесе алшақтық дәрежесі бағаланды (6-кесте).

Кесте 6. Әйелдер кәсіпкерлігін несиелеу көлемінің өңірлік динамикасына қатысты корреляциялар матрицасы
Table 6. Correlation matrix of regional dynamics in the volume of women's entrepreneurial lending

Фактор	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
Aktobe_LOAN_AMT	0,16															
Almaty_LOAN_AMT	0,48	0,70														
Atyrau_LOAN_AMT	0,93	0,43	0,55													
WKZ_LOAN_AMT	0,01	-0,10	-0,04	0,09												
Zhambyl_LOAN_AMT	-0,37	0,31	0,43	-0,29	0,46											
Karaganda_LOAN_AMT	-0,04	0,48	0,33	0,06	0,30	0,66										

Kostanay_ LOAN_AMT	0,05	0,81	0,84	0,23	0,08	0,71	0,53									
Kyzylorda_ LOAN_AMT	0,26	0,67	0,69	0,40	0,55	0,70	0,87	0,96								
Mangystau_ LOAN_AMT	-0,47	0,62	0,27	-0,21	0,04	0,44	0,10	0,61	0,25							
Pavlodar_ LOAN_AMT	0,73	0,47	0,55	0,83	-0,08	-0,24	-0,02	0,30	0,26	-0,07						
NKZ_ LOAN_AMT	-0,42	-0,15	-0,09	-0,40	0,75	0,70	0,47	0,10	0,44	0,16	-0,45					
Turkistan_ LOAN_AMT	0,48	0,52	0,84	0,45	-0,24	0,28	0,20	0,71	0,44	0,14	0,32	-0,34				
EKZ_ LOAN_AMT	-0,48	0,59	0,26	-0,27	-0,36	0,31	0,33	0,45	0,09	0,54	0,07	0,02	-0,01			
Astana_c_ LOAN_AMT	0,56	0,75	0,53	0,70	-0,26	-0,16	0,38	0,40	0,49	0,10	0,49	-0,44	0,53	0,17		
Almaty_c_ LOAN_AMT	0,70	0,24	0,54	0,59	-0,45	-0,26	0,12	0,12	0,11	-0,44	0,64	-0,41	0,44	0,11	0,51	
Shymkent_c_ LOAN_AMT	0,17	0,16	0,50	0,09	0,11	0,48	0,382	0,42	0,40	-0,03	-0,29	0,19	0,67	-0,19	0,28	0,09

Ескерту: авторлар құрастырған

Ең жоғары деңгейдегі өзара үйлесімділік Қызылорда және Атырау облыстары арасында байқалды (коэффициенттер 0.90-дан жоғары), бұл өңірлерде қаржыландыру көлемінің өзгеру траекториясының біртектілігін көрсетеді. Маңызды оң корреляциялар Ақтөбе облысы және Алматы қаласына тән. Бұл өңірлерде несиелік ресурстардың таралуында ұқсас заңдылықтар байқалады, бұл, болжам бойынша, өңірлік экономикалық белсенділік пен сұраныс құрылымының ұқсастығымен түсіндіріледі. Шығыс Қазақстан және Солтүстік Қазақстан облыстары көптеген өңірлермен салыстырғанда әлсіз немесе теріс корреляция көрсетеді. Әсіресе Шығыс Қазақстан облысының окшаулығы айқын көрінеді, бұл несиелік ресурстарды бөлу траекториясының жалпыұлттық үрдістермен сәйкес келмейтіндігін растайды. Мұндай ерекшеліктер, ең алдымен, салалық мамандану сипатына және әйелдер табысының дереккөздерінің жеткіліксіз әртараптандырылуына байланысты.

Несиелеу көлемі бойынша жүргізілген талдау сандық көрсеткіштер бойынша алынған нәтижелерді толықтырып, тек қамтылу деңгейіндегі ғана емес, сонымен қатар кредиттік сомалардың таралу сипатындағы кеңістіктік айырмашылықтарды растайды. Несиелік ресурстарды мақсатты бөлу, кәсіпкерлік белсенділіктің қарқыны және институционалдық шарттар өңірлер арасында әртүрлі сипатта болады, бұл қолдау тетіктерін бейімдеп реттеуді талап етеді. Әйелдер кәсіпкерлігін несиелеу параметрлерінің макроэкономикалық және

институционалдық жағдайларға тәуелділігі туралы гипотеза расталды. Ең үлкен әсер көрсеткіштері – ЖІӨ-дегі еңбек ақы үлесі, бейресми жұмыспен қамтудың деңгейі және өңірлік экономиканың ауқымы бойынша байқалды. Бірінші модель, әсіресе берілген несиелер санына қатысты, түсіндірілген дисперсияның жоғары деңгейін көрсетті. Анықталған тәуелділіктер әйелдердің қаржылық қамтылуын айқындайтын құрылымдық жағдайларды сипаттайды.

Несиелік белсенділіктің жұмыспен қамту құрылымына әсері туралы гипотеза ішінара расталды. Ауыл шаруашылығында жұмыспен қамтылғандардың үлесімен теріс, ал бейресми жұмыспен қамту деңгейімен оң байланыстар тіркелді. Бұл еңбек құрылымындағы ығысу әйелдердің ресми және дәстүрлі жұмыспен қамту формаларынан жеке кәсіпкерлікке ауысуын көрсетуі мүмкін, көбінесе институционалдық қолдау деңгейінің төмен жағдайында.

Корреляциялық талдау көрсеткіштердің үйлесімділік деңгейі жоғары өңірлік топтарды айқындауға мүмкіндік берді. Оңтүстік және шығыс аймақтарда (Жамбыл, Түркістан, Шығыс Қазақстан облыстары) несие саны мен көлемі бойынша тұрақты әрі үйлесімді динамика байқалды. Бұл өңірлер қаржылық белсенділіктің орнықты аймақтары ретінде сипатталады. Индустриялық тұрғыда дамыған өңірлер (Қарағанды, Ақмола, Павлодар облыстары) да көрсеткіштердің жоғары үйлесімділігін көрсетті, бұл өз кезегінде институционалдық ортаның қолайлы екендігін білдіреді. Ал Маңғыстау

мен Атырау облыстары басқа өңірлермен салыстырғанда несие саны мен көлемі бойынша теріс немесе әлсіз корреляция көрсеткен. Бұл көрсеткіштердің ұлттық үрдістерден ауытқуы байқалады. Мұндай дербестік динамикасы экономикалық даму деңгейі жоғары болғанымен, салалық шектеулермен, жұмыспен қамту формаларының әркелкілігімен және әйелдердің кәсіпкерлік белсенділігінің төмендігімен байланысты болуы мүмкін.

Алынған нәтижелер кеңістіктік теңсіздіктің бар екендігін және қолдау құралдарын қалыптастыруда мекенжайлы, сараланған тәсілді қолдану қажеттігін айқын көрсетеді. Қаржылық белсенділігі жоғары өңірлерде қолданыстағы бағдарламаларды кеңейту және олардың ауқымын ұлғайту тиімді болмақ. Ал көрсеткіштері ұлттық үрдістерден ауытқып тұрған облыстарда институционалдық әлеуетті күшейту, инфрақұрылымдық қолжетімділікті арттыру және әйелдердің қаржылық ресурстарға теңқолжеткізуіне кедергі келтіретін құрылымдық тосқауылдарды жою маңызды. Бұл өңірлік саясаттың икемділігін арттырып, қаржылық инклюзияны кеңейту арқылы әлеуметтік-экономикалық теңгерімділікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Зерттеу нәтижелері Қазақстандағы әйелдерге арналған несиелеу біркелкі сипатқа ие емес екенін және бұл үдерістің макроэкономикалық көрсеткіштерге, жұмыспен қамтудың формализация деңгейіне және институционалдық конфигурацияға тәуелді екенін көрсетті. Қаржылық қолжетімділіктің көлемі мен еңбекақының ЖІӨ-дегі үлесі, бейресми жұмыспен қамту деңгейі, сондай-ақ жалпы өңірлік өнім арасындағы маңызды тәуелділіктер тіркелді. Несиелер көлемі мен санының өсуі ауыл шаруашылығындағы жұмыспен қамтудың төмендеуімен және бейресми сектордағы қатысудың артуымен қатар жүреді, бұл еңбек белсенділігінің формалды нарық аясынан тыс қайта бөлінуін білдіреді.

Кеңістіктік талдау айқын аумақтық дифференциацияны анықтады: Алматы, Астана және Шымкент қалалары ең жоғары қаржылық белсенділік көрсеткіштерін көрсетті; Шығыс Қазақстан, Түркістан және Жамбыл облыстары тұрақты динамика мен ұлттық үрдістерге сәйкестікті көрсетеді; Қарағанды және Павлодар облыстары орташа көрсеткіштер мен тұрақты профильмен сипатталады. Маңғыстау және

Атырау облыстары төмен мәндер мен басқа өңірлермен әлсіз синхрондалған динамикаға ие, бұл институционалдық оқшаулануды және қамтудың шектеулілігін көрсетеді.

Әйелдердің қаржылық ресурстарға қолжетімділігі бір мезгілде экономикаға тартылудағы құрылымдық шектеулерді бейнелейтін индикатор және сол шектеулерді ұдайы өндіретін механизм ретінде жұмыс істейді. Институционалдық үйлесімділік болмаған жағдайда, қаржылық шаралар фрагментарлық сипатта қалып, инклюзия тек формалды шеңбермен шектеледі. Қамтуды кеңейту мүмкіндігі кеңістіктік асимметрияны жоюға, несиелік құралдардың нақты жұмыспен қамту сипатына сәйкестігіне және нормативтік теңдіктен экономикалық тұрғыдан орнықты тартылуға көшумен байланысты.

Айқындалған институционалдық және өңірлік әртектілік жағдайында аумақтық тосқауылдарды жоюға және несиелік қолдауды жұмыспен қамтудың нақты құрылымымен үйлестіруге бағытталған сараланған қаржылық саясатты енгізу қажеттілігі туындайды. Қаржылық қамтылу деңгейі шектеулі өңірлерде (Маңғыстау, Атырау облыстары) әйелдердің жұмыспен қамтылуын формализациялауға, өзін-өзі жұмыспен қамтушыларды қолдауға және микроқызметтер секторын қарапайым қаржылық тетіктер арқылы дамытуға бағытталған арнайы бағдарламаларды әзірлеу қажет. Ал қаржылық қамтылу деңгейі жоғары өңірлерде (Алматы, Шымкент, Түркістан облысы) қолданыстағы оң динамиканы институционалдық тұрғыда бекітуге мән берілуі тиіс. Мұнда кепілді несиелеу құралдарын кеңейту, цифрлық қаржы платформаларын дамыту, сондай-ақ қаржылық қолдауды кәсіби оқыту бағдарламаларымен интеграциялау ұсынылады. Бұл бағыттар тұрақты кәсіпкерлік экожүйесін қалыптастыруға және әйелдердің экономикалық мүмкіндіктерін кеңейтуге септігін тигізеді.

Барлық өңірлік модельдер аясында жұмыспен қамту қарқыны мен формаларын, табыс деңгейінің құбылмалылығын және күтім жүктемесін ескеру қажет. Бұл көрсеткіштер әйелдердің қаржылық шешім қабылдауына және несие құралдарын пайдалануына тікелей әсер етеді. Қаржылық инклюзияның тиімділігін арттыру үшін тек формалды қолжетімділікті кеңейту жеткіліксіз – қаржылық ресурстарды ұсыну шарттарын әйелдердің нақты әлеуметтік-экономикалық жағдайларына бейімдеу қажет. Бұл тәсіл әйелдер үшін қаржылық қолдаудың шынайы пайдасын қамтамасыз етіп, инклюзивті

және теңгерімді экономикалық өсімге ықпал етеді.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and theory: AK; research design: AK and MK; data collection: AK and MK; analysis and interpretation: MK; writing draft preparation: AK and MK; supervision: AK; correction of article: NK; proofread and final approval of article: AK and MK. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

REFERENCES

- Adetiloye, K. A., Adegboye, F. B., & Akinjare, V. A. (2020). Sustainable financial access for female entrepreneurs in the micro, small and medium enterprises sector in Nigeria. *Cogent Social Sciences*, 6(1), 1823600. <https://doi.org/10.1080/23311886.2020.1823600>
- Babbitt, L. G., Brown, D., & Mazaheri, N. (2015). Gender, entrepreneurship, and the formal–informal dilemma: Evidence from Indonesia. *World Development*, 72, 163-174. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.02.019>
- Bue, M. C. L., Le, T. T. N., Silva, M. S., & Sen, K. (2022). Gender and vulnerable employment in the developing world: Evidence from global microdata. *World Development*, 159, 106010. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2022.106010>
- Bureau of National Statistics. (2024). *Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan*. Retrieved December 15, 2024 from <https://stat.gov.kz/en>
- Cabeza-García, L., Del Brio, E. B., & Oscanoa-Victorio, M. L. (2019, November). Female financial inclusion and its impacts on inclusive economic development. In *Women's Studies International Forum*, 77, 102300. Pergamon. <https://doi.org/10.1016/j.wsif.2019.102300>
- Cho, Y., Robalino, D., & Watson, S. (2016). Supporting self-employment and small-scale entrepreneurship: potential programs to improve livelihoods for vulnerable workers. *IZA Journal of Labor Policy*, 5, 1-26. <https://doi.org/10.1186/s40173-016-0060-2>
- Dutta, A., & Banerjee, S. (2018). Does microfinance impede sustainable entrepreneurial initiatives among women borrowers? Evidence from rural Bangladesh. *Journal of rural studies*, 60, 70-81. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.03.007>
- de Groot, J., Mohlakoana, N., Knox, A., & Bressers, H. (2017). Fuelling women's empowerment? An exploration of the linkages between gender, entrepreneurship and access to energy in the informal food sector. *Energy Research & Social Science*, 28, 86-97. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.04.004>
- Gannon, K. E., Castellano, E., Eskander, S., Agol, D., Diop, M., Conway, D., & Sprout, E. (2022). The triple differential vulnerability of female entrepreneurs to climate risk in sub-Saharan Africa: Gendered barriers and enablers to private sector adaptation. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 13(5), e793. <https://doi.org/10.1002/wcc.793>
- Hardy, M., Litzow, E., McCasland, J., & Kagy, G. (2023). Gender differences in informal labor-market resilience. *The World Bank Economic Review*, 37(1), 112-126. <https://doi.org/10.1093/wber/lhac028>
- Kalpana, K. (2015). Economic Entitlements via Entrepreneurial Conduct? Women and Financial Inclusion in Neo-liberal India. *Journal of World-Systems Research*, 21(1), 50 -68. <https://doi.org/10.5195/jwsr.2015.527>
- Kimmitt, J., & Munoz, P. (2017). Entrepreneurship and financial inclusion through the lens of instrumental freedoms. *International Small Business Journal*, 35(7), 803-828. <https://doi.org/10.1177/0266242617700699>
- Lewis, C. (2004). Microfinance from the point of view of women with disabilities: Lessons from Zambia and Zimbabwe. *Gender & Development*, 12(1), 28-39. <https://doi.org/10.1080/13552070410001726496>
- Manji, A. (2010). Eliminating poverty? 'Financial inclusion', access to land, and gender equality in international development. *The Modern Law Review*, 73(6), 985-1004. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2230.2010.00827.x>
- Marlow, S., & Patton, D. (2005). All credit to men? Entrepreneurship, finance, and gender. *Entrepreneurship theory and practice*, 29(6), 717-735. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2005.00105.x>
- Mayoux, L. (2001). Tackling the down side: Social capital, women's empowerment and micro-finance in Cameroon. *Development and change*, 32(3), 435-464. <https://doi.org/10.1111/1467-7660.00212>
- Meagher, K. (2019). Working in chains: African informal workers and global value chains. *Agrarian South: Journal of Political Economy*, 8(1-2), 64-92. <https://doi.org/10.1177/2277976019848567>
- Mitra, A. (2005). Women in the urban informal sector: Perpetuation of meagre earnings. *Development and change*, 36(2), 291-316. <https://doi.org/10.1111/j.0012-155X.2005.00412.x>
- Niaz, M. U. (2022). Socio-Economic development and sustainable development goals: a roadmap from vulnerability to sustainability through financial inclusion. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 35(1), 3243-3275. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1989319>

Olu-Owolabi, F. E., Amoo, E., Samuel, O., Oyeyemi, A., & Adejumo, G. (2020). Female-dominated informal labour sector and family (in) stability: The interface between reproduction and production. *Cogent arts & humanities*, 7(1), 1788878. <https://doi.org/10.1080/23311983.2020.1788878>

Peter, W., & Orser, B. (2024). Women entrepreneurs in rural Nigeria: formal versus informal credit schemes. *International Journal of Gender and Entrepreneurship*, 16(4), 602-623. <https://doi.org/10.1108/IJGE-03-2023-0053>

Roy, P., & Patro, B. (2022). Financial inclusion of women and gender gap in access to finance: A systematic literature review. *Vision: The Journal of Business Perspective*, 26(3), 282-299. <https://doi.org/10.1177/09722629221104205>

Saluja, O. B., Singh, P., & Kumar, H. (2023). Barriers and interventions on the way to empower women through financial inclusion: A two decades systematic review (2000–2020). *Humanities and Social Sciences Communications*, 10, 148. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01640-y>

Sahay, R., Čihák, M., N'Diaye, P. M., Barajas, A., Pena, D. (2015). Financial inclusion: Can it meet multiple macroeconomic goals? *IMF Staff Discussion Note*, SDN/15/17, 1–40. <https://doi.org/10.5089/9781513565257.006>

Spring, A. (2009). African women in the entrepreneurial landscape: Reconsidering the formal and informal sectors. *Journal of African Business*, 10(1), 11-30. <https://doi.org/10.1080/15228910802701296>

Traoré, J. A., & Ouedraogo, I. M. (2021). Public policies promoting the informal sector: Effects on incomes, employment and growth in Burkina Faso. *Journal of Policy Modeling*, 43(1), 56-75. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2020.08.002>

Ukanwa, I., Xiong, L., & Anderson, A. (2018). Experiencing microfinance: Effects on poor women entrepreneurs' livelihood strategies. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 25(3), 428-446. <https://doi.org/10.1108/JSBED-02-2017-0043>

World Bank (2022). *Global Findex Database 2021: Financial Inclusion, Digital Payments, and Resilience in the Age of COVID-19*. Retrieved December 15, 2024 from <https://www.worldbank.org>

Information about the authors

*Anel A. Kireyeva – Cand Sc. (Econ.), Leading Researcher, Institute of Economics CS MSHE RK, email: anel.kireyeva@ieconom.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3412-3706>

Makpal T. Kurmasheva – PhD candidate, Kenzhagali Sagadiyev University of International Business, email: makpaltalgatkyzy@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4357-0287>

Авторлар туралы мәліметтер

*Киреева А.А. – э.ғ.к., жетекші ғылыми қызметкер, ҚР ҒЖБМ ҒК Экономика институты, Алматы, Қазақстан, email: anel.kireyeva@ieconom.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3412-3706>

Курмашева М.Т. – PhD докторант, Кенжеғали Сағадиев атындағы Халықаралық бизнес университеті, Алматы, Қазақстан, email: makpaltalgatkyzy@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4357-0287>

Сведения об авторах

*Киреева А.А. – к.э.н., ведущий научный сотрудник, Институт экономики КН МНВО РК, email: anel.kireyeva@ieconom.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3412-3706>

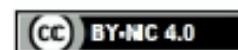
Курмашева М.Т. – PhD докторант, Университет международного бизнеса им. Кенжеғали Сағадиева, email: makpaltalgatkyzy@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4357-0287>

Research paper / Оригинальная статья

<https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-122-144>

MPHTI 06.81.30

JEL: G23, L86, O31, O33



Methodology for Assessing and Implementing Financial Technologies in Kazakhstan

Zhanel S. Almabekova^{a*}, Galiya N. Jaxybekova^a

^aAlmaty Management University, St. Rozybakieva 227, Almaty, Kazakhstan

For citation: Almabekova, Zh.S. & Jaxybekova, G.N. (2025). Methodology for Assessing and Implementing Financial Technologies in Kazakhstan. *Economy: strategy and practice*, 20(2), 122-144, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-122-144>

ABSTRACT

In the context of the rapid digital transformation of Kazakhstan's economy, financial technologies (FinTech) have become a key factor in modernizing the financial sector. The study aims to develop a comprehensive methodology for assessing and implementing FinTech in Kazakhstan's financial sector, as well as analyzing their impact on economic performance and operational efficiency. The research methodology includes theoretical and methodological analysis, regression modeling, SWOT analysis, content analysis, as well as methods of quantitative and qualitative assessment: paired t-test and analysis of variance (ANOVA). The initial data is based on statistics from the Kazakh fintech industry, the results of a survey of 2000 respondents, and operational and financial indicators from Kaspi Bank. The results indicate a significant impact of FinTech, including a 30% reduction in transaction costs, an increase in non-cash payment share from 45% to 83%, an increase of more than 200% in the number of active mobile banking users, and an increase from 52 points to 78 in satisfaction levels. Regression analysis showed a significant impact of factors such as investments in fintech ($\beta = 0.28$, $p < 0.01$) and the level of transaction security ($\beta = 0.31$, $p < 0.05$) on operational efficiency. These results demonstrate that financial technologies lead to increased business efficiency, greater access to financial services, and faster digital transformation. Future research may be aimed at assessing the impact of new technologies, such as blockchain and artificial intelligence, on the financial sector's sustainability, the development of regulatory mechanisms, and the increasing digital inclusion of various population groups.

KEYWORDS: Financial Technologies, Digital Economy, Economic Efficiency, Digitalization, Digital Transformation, Strategic Management, Innovation, Kazakhstan

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare that there is no conflict of interest.

FINANCIAL SUPPORT: the study was not sponsored (own resources)

Article history:

Received 04 January 2025

Accepted 19 April 2025

Published 30 June 2025

* **Corresponding author:** Almabekova Zh.S. – PhD, Almaty Management University, St. Rozybakieva 227, Almaty, Kazakhstan, 87714740474, email: intense_007@mail.ru

Методология оценки и внедрения финансовых технологий в Казахстане

Алмабекова Ж.С.^{а*}, Джаксыбекова Г.Н.^а

^аАлматы менеджмент университет, ул. Розыбакиева 227, Алматы, Казахстан

Для цитирования: Алмабекова Ж.С., Джаксыбекова Г.Н. (2025). Методология оценки и внедрения финансовых технологий в Казахстане. Экономика: стратегия и практика, 20(2), 122-144, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-122-144>

АННОТАЦИЯ

В условиях стремительной цифровой трансформации экономики Казахстана финансовые технологии (FinTech) становятся ключевым фактором модернизации финансового сектора. Целью исследования является формирование комплексной методологии оценки и внедрения FinTech в финансовый сектор Казахстана, а также анализ их влияния на экономическую результативность и операционную эффективность. Методология исследования включает теоретико-методологический анализ, регрессионное моделирование, SWOT-анализ, контент-анализ, а также методы количественной и качественной оценки: парный t-тест и дисперсионный анализ (ANOVA). Исходные данные основаны на статистике казахстанской финтех-индустрии, результатах опроса 2000 пользователей, а также операционных и финансовых показателях Kaspi bank. Результаты исследования свидетельствуют о значительном влиянии FinTech: снижение операционных издержек на 30%, рост доли безналичных платежей с 45% до 83%, увеличение числа активных пользователей мобильного банкинга более чем на 200%, повышение уровня удовлетворённости (NPS) с 52 до 78 пунктов. Регрессионный анализ показал значимое влияние факторов, таких как инвестиции в финтех ($\beta = 0.28$, $p < 0.01$) и уровень безопасности транзакций ($\beta = 0.31$, $p < 0.05$), на операционную эффективность. Полученные результаты демонстрируют, что внедрение финансовых технологий приводит к увеличению эффективности бизнеса, расширению доступа к финансовым услугам и ускорению цифровой трансформации. Будущие исследования могут быть направлены на оценку воздействия новых технологий, таких как блокчейн, искусственного интеллекта и цифрового тенге на устойчивость финансового сектора, развитие регуляторных механизмов и повышение цифровой инклюзии различных групп населения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: финансовые технологии, цифровая экономика, экономическая эффективность, цифровизация, цифровая трансформация, стратегическое управление, инновации, Казахстан

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

История статьи:

Получено 04 января 2025

Принято 19 апреля 2025

Опубликовано 30 июня 2025

* **Корреспондирующий автор:** Алмабекова Ж.С. – PhD, Алматы менеджмент университет, ул. Розыбакиева 227, Алматы, Казахстан, 87714740474, email: intense_007@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Современные процессы цифровой трансформации оказывают значительное влияние на развитие финансового сектора, способствуя его модернизации и повышению конкурентоспособности.

Финансовые технологии (далее – FinTech) становятся ключевым инструментом оптимизации бизнес-процессов, расширения доступности финансовых услуг и повышения их эффективности. Казахстан, следуя глобальным тенденциям цифровизации, активно внедряет FinTech-решения в различные сегменты экономики, что определяет необходимость комплексного изучения их влияния на финансовую систему страны.

Актуальность исследования определяется стратегическими приоритетами цифровизации экономики Казахстана, изложенными в программе «Цифровой Казахстан», а также необходимостью адаптации национального финансового сектора к глобальным вызовам цифровой экономики. Развитие финансовых технологий способствует не только модернизации национальной финансовой системы, но и повышению её конкурентоспособности на международном уровне. В этом контексте внедрение FinTech рассматривается как важный элемент повышения эффективности и инклюзивности финансового сектора, а также обеспечения устойчивого экономического роста. Государство целенаправленно продвигает цифровые решения через стратегические программы, что подтверждает значимость научного анализа их влияния на экономику.

Данное исследование представляет собой значимый вклад в развитие научных подходов к оценке и внедрению финансовых технологий (FinTech) в условиях цифровой трансформации экономики. Теоретическая новизна работы заключается в разработке комплексной методологии оценки FinTech с учетом финансовых, операционных и стратегических аспектов, что позволяет всесторонне анализировать влияние цифровых технологий на экономику.

Научная и практическая значимость работы заключается в комплексном исследовании влияния цифровых финансовых технологий на макро- и микроуровне. Полученные результаты позволяют не только глубже понять процессы цифровой трансформации финансового сектора, но и использовать разработанные методические подходы для совершенствования механизмов регулирования, оценки экономической эффективности и прогнозирования дальнейшего

развития FinTech-индустрии в Казахстане. Кроме того, в работе впервые обоснована и представлена концепция цифрового финансового континуума, отражающая степень проникновения FinTech в различные сегменты национальной экономики и его роль в обеспечении финансовой инклюзии. Разработанная аналитическая модель позволяет не только оценивать текущее состояние FinTech-индустрии, но и прогнозировать направления её дальнейшего развития с учетом институциональных и регуляторных факторов.

Главной задачей, поставленной в ходе исследования, было провести как количественный, так и качественный анализ влияния FinTech на финансовые и операционные процессы организаций. Созданная методика опирается как на первичные, так и на вторичные данные и включает современные аналитические инструменты. Таким образом, основной целью исследования является формирование комплексной методологии оценки и внедрения FinTech в финансовый сектор Казахстана, а также анализ их влияния на экономическую результативность и операционную эффективность. В рамках исследования рассматриваются теоретические и прикладные аспекты использования FinTech, оценивается их эффективность с позиций экономической результативности и операционной оптимизации, а также формулируются научно обоснованные рекомендации по их интеграции в финансовую систему страны.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Финтех охватывает использование современных технологий для предоставления финансовых услуг (Thakor, 2019). Однако из-за высокой степени технологической диверсификации отсутствует единое и строгое определение данной области. Ключевые направления финтеха включают краудфандинг, технологии блокчейн, финансовые маркетплейсы, управление активами, а также системы платежей и переводов.

Факторами, способствующими активному развитию финтех-сектора, являются: развитая цифровая инфраструктура, наличие квалифицированных специалистов, высокая степень вовлечённости пользователей и инвесторов, а также государственная поддержка. В то же время, основными барьерами выступают: неравномерность инфраструктурного развития, дефицит профессиональных кадров, низкий уровень цифровой грамотности населения, предпочтение

традиционных форм финансовых услуг, киберугрозы, недостаточная прозрачность рынка и запоздающее нормативное регулирование (Alt et al., 2018).

Финансовый анализ является ключевым инструментом для оценки эффективности и перспективности инвестиций или проектов. Среди множества методик, наиболее распространенными и значимыми являются анализ ROI (Return on Investment), NPV (Net Present Value) и IRR (Internal Rate of Return). Данные показатели дают возможность оценить как текущую рентабельность, так и долгосрочную выгоду от вложений.

Показатель ROI применяется для определения эффективности вложений. Данный показатель отражает уровень прибыльности проекта в сравнении с объемом инвестированных средств и рассчитывается как отношение чистой прибыли к первоначальным инвестициям в процентном выражении (Almestarihi et al., 2024). Показатель отражает совокупную ценность проекта с учётом фактора времени. Рассчитывается он как разница между суммой дисконтированных денежных потоков, которые генерирует проект, и объёмом первоначальных инвестиций. Операционная эффективность характеризует способность организации снижать затраты и повышать производительность путём оптимизации процессов, ресурсов и технологий. В рамках повышения эффективности ключевыми мерами являются: внедрение автоматизированных ERP-систем, цифровизация складской логистики, оптимизация цепочек поставок, реализация экономии за счёт масштаба, повышение квалификации персонала и применение энергосберегающих технологий (Mishra et al., 2019).

Ускорение транзакций достигается цифровизацией процессов, интеграцией с партнёрами (EDI-системы), анализом данных в реальном времени с использованием BI-инструментов и оптимизацией логистики. Быстрая обработка заказов и прозрачность транзакций повышают клиентскую удовлетворённость и усиливают конкурентные позиции компании (Turkova et al., 2023).

Оценка операционной эффективности организации основывается на анализе нескольких ключевых показателей. Важным индикатором является себестоимость единицы продукции или услуги, определяемая как соотношение общих затрат и объёма произведённой или реализованной продукции (Rudenko & Degtyar, 2017).

Клиентские метрики являются важнейшим инструментом для оценки взаимодействия компании со своими клиентами. Они помогают понять, насколько удовлетворены клиенты предоставляемыми продуктами и услугами, а также прогнозировать их будущее поведение. Среди наиболее значимых показателей, используемых для анализа клиентских отношений, выделяются уровень лояльности клиентов и коэффициент удержания клиентов (Kim & Gruca, 2023). Так, метрика лояльности клиентов (Net Promoter Score, NPS) используется для измерения готовности клиентов рекомендовать компанию, её продукты или услуги другим людям. Данный показатель является индикатором общего уровня удовлетворенности и лояльности клиентов (Hardianto & Wijaya, 2023). Далее, метрика удержания клиентов (Customer Retention Rate, CRR) показывает способность компании удерживать клиентов в течение определенного периода времени. CRR показывает процент клиентов, которые остались с компанией после первоначального взаимодействия (Ifriza et al., 2024). Высокое значение CRR демонстрирует способность компании формировать прочные, долгосрочные отношения с клиентами, что позволяет значительно сократить расходы на привлечение новых (Mwikali, 2024).

Методы опросов и анкетирования позволяют эффективно измерить уровень удовлетворённости клиентов и персонала, выявить их потребности, ожидания и проблемные зоны, требующие управленческого вмешательства (Shumsky & Sosnovsky, 2024). Клиентские опросы помогают компании понять, насколько её продукты или услуги отвечают ожиданиям аудитории, выявить проблемные места и определить ключевые направления, требующие улучшений (Prakoeswa et al., 2022).

Методология контент-анализа представляет собой эффективный инструмент для изучения текстовых и медийных материалов, которая предоставляет возможность систематически анализировать содержание, включая статьи, посты и медиафайлы. Благодаря этому методу можно выявлять повторяющиеся темы, паттерны и тенденции, которые могут остаться незамеченными при поверхностном анализе данных (Schweizer, 2019). Контент-анализ обладает несколькими важными преимуществами, включая систематический подход и объективность. Благодаря строго установленной методологии этот метод исследования обеспечивает снижение влияния

субъективных суждений и позволяет получить надежные результаты (Alves et al., 2016). В отличие от других исследовательских методов, контент-анализ сосредоточен на сборе и анализе качественных данных, что делает его особенно полезным в социальных науках, маркетинговых исследованиях и изучении медиа.

Социальные сети стали важным инструментом общения и самовыражения, ежедневно генерируя ценные данные. Их мониторинг позволяет бизнесу и аналитикам оценивать общественное мнение, выявлять тренды и прогнозировать поведение аудитории. Компании используют эти данные для улучшения маркетинговых стратегий и взаимодействия с клиентами.

Для анализа данных из социальных сетей всё чаще применяются специализированные программные решения и онлайн-сервисы, такие как Brandwatch, Hootsuite, Sprout Social, Google Analytics и другие. Данные инструменты обеспечивают мониторинг упоминаний бренда, анализ тональности сообщений, отслеживание трендов и вовлечённости аудитории, а также формируют визуализированные отчёты, упрощающие принятие управленческих решений. Важную роль в процессе обратной связи играет использование корпоративных социальных сетей, рассматриваемых как современный и эффективный канал внутренней коммуникации. Такие платформы предоставляют сотрудникам возможность в режиме реального времени делиться мнениями, идеями и наблюдениями, тем самым формируя объективное представление о внутренней

атмосфере организации (Guha et al., 2021). Коммуникация может происходить как в рамках структурированных опросов и регулярного сбора отзывов, так и посредством спонтанных обсуждений, способствующих выявлению внутренних проблем и потенциала для развития.

SWOT-анализ является инструментом стратегического планирования, помогающий выявить сильные и слабые стороны, возможности и угрозы. Метод включает три этапа: классификацию факторов, их приоритизацию и разработку стратегий. Результаты анализа упрощают коммуникацию в компании и помогают минимизировать риски, осваивать новые рынки и внедрять инновации, укрепляя позиции бизнеса (Ghaleb, 2024).

В контексте международного опыта цифровой трансформации финансовых услуг особое внимание уделяется показателям эффективности внедрения финтех-решений. Для оценки влияния цифровых технологий на развитие финансового сектора используются комплексные метрики, охватывающие финансовые, операционные, клиентские и стратегические аспекты, а также показатели, связанные с управлением рисками и обеспечением безопасности (Khalid & Kunhibava, 2021). Подобный подход позволяет не только измерить экономический эффект от внедрения инноваций, но и оценить их влияние на клиентский опыт, конкурентоспособность компании и устойчивость бизнес-процессов. В таблице 1 представлены ключевые показатели, применяемые для анализа эффективности реализации финтех-инициатив.

Таблица 1. Основные финансовые, операционные и клиентские показатели эффективности внедрения FinTech
Table 1. Key financial, operational and customer performance indicators for FinTech implementation

Категория	Показатель	Описание
Финансовые	ROI, NPV, IRR	Оценка рентабельности и выгоды от инвестиций включает анализ эффективности вложенных средств, их окупаемости и ожидаемой прибыли.
Операционные	Снижение издержек, скорость транзакций	Оптимизация процессов и снижение затрат предполагают совершенствование рабочих процедур и устранение излишних расходов.
Клиентские	NPS, CRR, время обслуживания	Удовлетворённость и удержание клиентов означают создание положительного опыта взаимодействия с компанией, который побуждает клиентов возвращаться и оставаться лояльными.
Стратегические	Доля рынка, конкурентоспособность	Расширение позиций на рынке подразумевает увеличение присутствия компании в своей отрасли или выход на новые сегменты.
Риски и безопасность	Количество инцидентов безопасности	Оценка кибербезопасности и предотвращение рисков включает анализ текущей защищённости систем и данных компании, выявление потенциальных угроз и уязвимостей, а также разработку мер для их устранения.

Примечание: составлено авторами

Примером применения концепции «регуляторной песочницы» является законодательная практика Гонконга, в рамках которой функции регулирования финтех-сектора были делегированы специализированной частной организации, Агентству по страхованию (Ahern, 2020). В Сингапуре механизм регуляторных песочниц также широко применяется. Особенностью данного подхода в этой стране является заключение соглашений о сотрудничестве и обмене данными в сфере финансовых технологий с другими государствами, включая Великобританию. Такой механизм способствует оперативному реагированию на попытки использования технологий в мошеннических или противоправных целях (Fan, 2018). В Германии была внедрена модель сотрудничества, предполагающая объединение участников финтех-рынка, государственных органов и специализированных научных институтов в интегрированные группы для оперативного и эффективного обмена информацией. Такой подход позволил стране занять лидирующие позиции на европейском рынке финансовых технологий (Gerlach & Rugilo, 2019).

Существует также информационный подход, при котором государственные органы активно задействуют доступные коммуникационные каналы для распространения разъяснительной информации по вопросам, связанным с финансовыми технологиями, с целью обеспечения их широкого освещения и повышения осведомлённости общественности. Великобритания рассматривается как один из глобальных лидеров в области регулирования финтех-индустрии. В целях поддержки инновационных технологий в финансовом секторе был создан независимый институт Financial Conduct Authority (FCA), обладающий полномочиями по формированию политики регулирования финтеха и содействию его развитию. В рамках его деятельности была запущена специализированная платформа, предназначенная для тестирования финтех-проектов и их последующего выхода на внутренний рынок (Miglionico, 2022).

Анализ позволяет заключить, что отечественная система регулирования финансовых технологий может извлечь значительные преимущества из изучения и адаптации международного опыта. В частности, целесообразно рассмотреть возможность создания специализированной независимой структуры или государственного органа,

отвечающего за развитие и регулирование финтех-сектора.

МЕТОДОЛОГИЯ

Исследование финансовых технологий в Казахстане включало несколько этапов с применением соответствующих аналитических методов. На начальном этапе проведён теоретико-методологический анализ, охватывающий изучение научных концепций, ключевых направлений развития цифровых финансовых технологий и факторов их распространения. Анализ научной литературы опирался на публикации из международных баз данных (Scopus, Web of Science, Google Scholar), а изучение нормативно-правовой базы позволило выявить барьеры для развития FinTech-индустрии. Особое внимание уделялось международному опыту регулирования цифровых финансовых сервисов, что позволило провести сравнительный анализ. Исследование законодательства Казахстана выявило пробелы в регулировании микрофинансовой деятельности, цифровых платежей и крипто-активов, указывая на необходимость адаптации правовой системы к современным технологическим условиям.

В рамках проведённого исследования были систематизированы и проанализированы основные методологические подходы к изучению финансовых технологий, включая такие ключевые направления, как регуляторные механизмы, оценка инвестиционной привлекательности, а также измерение операционной эффективности FinTech-инициатив. Дополнительно были рассмотрены клиентские метрики (ROI, NPV, IRR), а также клиентские метрики (NPS, CRR), позволяющие оценить влияние цифровых финансовых технологий на рынок в целом. Проведённый анализ позволяет установить устойчивую взаимосвязь между развитием FinTech-сектора, ростом удовлетворённости пользователей и оптимизацией бизнес-процессов.

Показатель ROI служит инструментом оценки эффективности инвестиций, рассчитывается по формуле (1) (Andreeva, 2023):

$$ROI = (\text{ЧП}/\text{И}) * 100\% \quad (1)$$

где:

ЧП – чистая прибыль;

И – инвестиции.

Далее, показатель NPV отражает текущую ценность проекта как разницу между дискон-

тированными денежными потоками и первоначальными инвестициями, которая рассчитывается по формуле (2):

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{\text{Потоки}}{(1+r)^t} - И \quad (2)$$

где:

t – период;

r – ставка дисконтирования;

n – общее количество периодов;

И – объем первоначальных инвестиций.

Далее, показатель IRR показывает ставку, при которой NPV становится нулевой, отражая доходность проекта относительно вложенных средств. При прочих равных условиях, чем выше значение IRR, тем более инвестиционно привлекательным считается проект, поскольку это свидетельствует о потенциально высокой внутренней норме прибыли. Формула (3) для расчёта IRR представлена следующим образом:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{\text{Потоки}}{(1+IRR)^t} - И = 0 \quad (3)$$

где:

t – период;

IRR – внутренняя норма доходности;

n – общее количество периодов;

И – объем первоначальных инвестиций.

CRR отражает долю клиентов, продолживших взаимодействие с компанией в течение определённого периода, и характеризует её способность сохранять и удерживать клиентскую базу. Расчёт данного показателя осуществляется по формуле (4):

$$CRR = \frac{C_e - C_n}{C_s} * 100\% \quad (4)$$

где:

C_e – количество клиентов в конце периода;

C_n – количество новых клиентов за период;

C_s – количество клиентов в начале периода.

На втором этапе исследования осуществлялись сбор и обработка эмпирических данных с применением как количественных, так и качественных методов анализа. В целях изучения восприятия финансовых технологий среди пользователей был организован онлайн-опрос, в котором приняли участие 2000 респондентов. Анкетирование было направлено на оценку влияния цифровых финансовых сервисов, внедрённых компанией Kaspi.kz, на уровень клиентской удовлетворённости.

Методика опроса позволила выявить сильные и слабые стороны FinTech-продуктов, определить степень удобства и востребованности цифровых решений среди конечных пользователей, а также обозначить возможные направления их дальнейшего развития. Сбор данных осуществлялся с использованием онлайн-платформы Google Forms. Заполнение анкеты занимало в среднем 5-7 минут. Участие в исследовании было добровольным и анонимным, а полученные данные обрабатывались и интерпретировались в обобщённом виде в соответствии с принципами исследовательской этики.

Выборка респондентов в рамках исследования составила 2000 человек. Среди опрошенных преобладали мужчины (52%) и женщины (48%). Возрастной состав распределился следующим образом: наибольшая доля респондентов (37%) представлена в возрастной группе 25–34 лет, далее следуют участники в возрасте 18–24 лет (28%), 35–44 лет (22%), 45–54 лет (9%) и 55 лет и старше (4%). В разрезе уровня образования наибольшая часть респондентов имеет высшее образование (55%), среднее специальное образование получили 30% опрошенных, а 15% завершили обучение на уровне среднего образования. Анализ профессиональной занятости показал, что большинство участников исследования составляют работающие специалисты (64%). Среди респондентов также представлены студенты (18%), предприниматели (10%), а также пенсионеры и безработные (по 4%). Географически выборка охватила различные регионы Казахстана. Самая большая доля респондентов проживает в Алматы (40%), следом идет Нур-Султан (30%), а оставшиеся 30% представляют другие регионы страны.

На следующем этапе исследования использовались методы количественного анализа, в том числе регрессионное и эконометрическое моделирование, что позволило выявить взаимосвязи между развитием финансовых технологий и макроэкономическими показателями.

Регрессионный анализ применялся для количественной оценки влияния внедрения FinTech на финансовые показатели. Модель построена в соответствии с формулой (5):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \varepsilon \quad (5)$$

где:

Y – зависимая переменная (уровень безналичных платежей, операционная эффективность

фintех-компаний, общий объём транзакций через цифровые платформы);

X_1, X_2, X_3, X_4 – независимые переменные, включающие макроэкономические (рост ВВП, уровень инфляции), технологические (инвестиции в фintех), поведенческие (доля пользователей цифровых финансовых услуг) и регуляторные факторы;

– константа модели;

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ – коэффициенты влияния факторов;

ε – случайная ошибка модели.

Для оценки адекватности модели использовались статистические критерии, включая коэффициент детерминации (R^2), анализ значимости коэффициентов с применением t-статистики.

Исследование потребительского восприятия цифровых финансовых услуг основывалось на качественных методах анализа. Контент-анализ обратной связи пользователей с помощью автоматизированных инструментов выявил ключевые темы обсуждений, включая безопасность, удобство и возникающие проблемы при использовании сервисов. Дополнительно проведён SWOT-анализ для оценки сильных и слабых сторон FinTech-индустрии Казахстана.

На заключительном этапе статистическая значимость результатов проверялась с помощью парного T-теста и дисперсионного анализа (ANOVA). T-тест позволил оценить изменения в операционной эффективности до и после внедрения FinTech-решений, а ANOVA выявил различия в восприятии цифровых услуг среди разных возрастных групп.

Результаты исследования подтверждают значительное влияние FinTech на экономические процессы, выраженное в росте безналичных платежей, снижении операционных издержек и повышении удовлетворённости пользователей.

Основными драйверами развития отрасли стали цифровая грамотность населения, активное внедрение технологий и развитие платёжной инфраструктуры. Однако остаются вызовы, такие как киберриски, совершенствование нормативной базы и повышение доверия к цифровым сервисам.

Комплексный анализ позволил разработать стратегические рекомендации, включая стимулирование инвестиций, развитие стандартов Open Banking, усиление мер кибербезопасности и совершенствование регулирования криптовалют и P2P-платежей. Оптимальный баланс между инновациями и защитой пользователей является ключевым условием устойчивого роста FinTech-индустрии.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В условиях глобальной цифровизации финансовый сектор Казахстана претерпевает значительные трансформации, связанные с активным развитием фintех-услуг. Расширение цифровой инфраструктуры, рост числа безналичных операций и внедрение современных технологических решений создают основу для формирования конкурентоспособного финансового рынка. Государственные инициативы, такие как программа «Цифровой Казахстан», наряду с высокой степенью проникновения интернета и поддержкой со стороны частного сектора, способствуют укреплению позиций фintех-отрасли. Финансово-технологический рынок Казахстана характеризуется одним из наиболее динамичных темпов развития в Азии, что обусловлено широким распространением и активным использованием цифровых платёжных сервисов среди населения страны (Margatskaya & Margatskyi, 2020).

В таблице 2 представлены инструменты для оценки и внедрения финансовых технологий.

Таблица 2. Аналитические и программные инструменты для оценки и внедрения финансовых технологий
Table 2. Analytical and software tools for the assessment and implementation of financial technologies

Метод	Программы и инструменты
Финансовый анализ	Excel, Python, R, SPSS
Статистический анализ	Stata, SAS, Python (pandas, statsmodels)
Опрос и анкетирование	Google Forms, SurveyMonkey, Qualtrics
Контент-анализ	NVivo, MAXQDA
Визуализация данных	Power BI, Tableau, Matplotlib, Seaborn
SWOT-анализ	Excel, MindManager

Примечание: составлено авторами

На рисунке 1 показаны стратегические подходы к оценке и внедрению финансовых технологий.

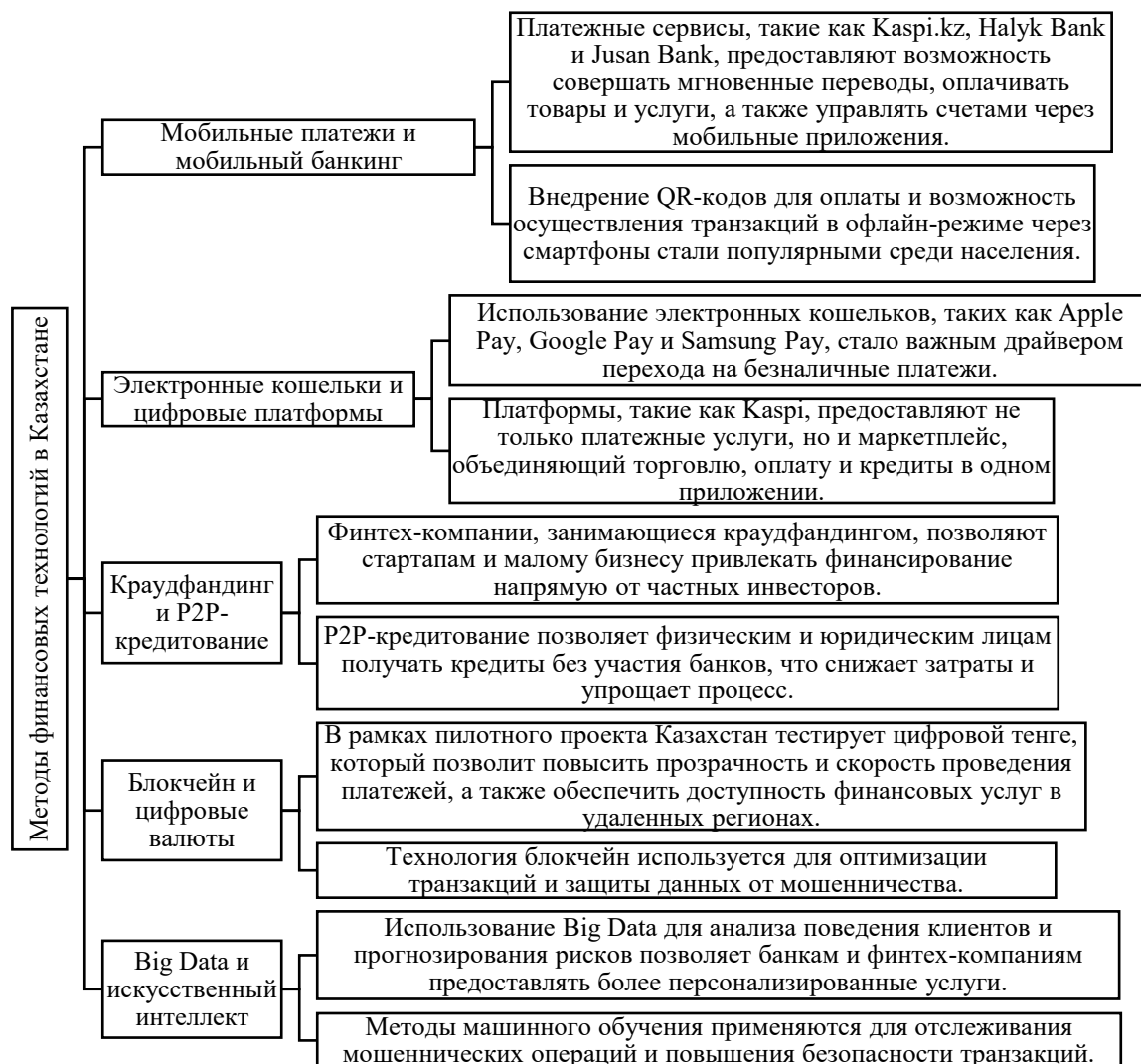


Рисунок 1. Стратегические подходы к оценке и внедрению финансовых технологий в Казахстане
Figure 1. Strategic approaches to the assessment and implementation of financial technologies in Kazakhstan

Примечание: составлено авторами на основе источника Sambetbayeva et al. (2020)

Развитие финтех-сектора в Казахстане обусловлено совокупностью благоприятных факторов. Важную роль играет наличие стабильной деловой среды и развитой банковской инфраструктуры. Уровень интернет-проникновения, превышающий 90%, обеспечивает широкую доступность цифровых технологий. Кроме того,

значительный вклад вносят крупные компании, включая представителей телекоммуникационной отрасли, которые активно разрабатывают и внедряют инновационные продукты и услуги (Sambetbayeva et al., 2020)

На Рисунке 2 показан анализ влияния внедрения финансовых технологий.

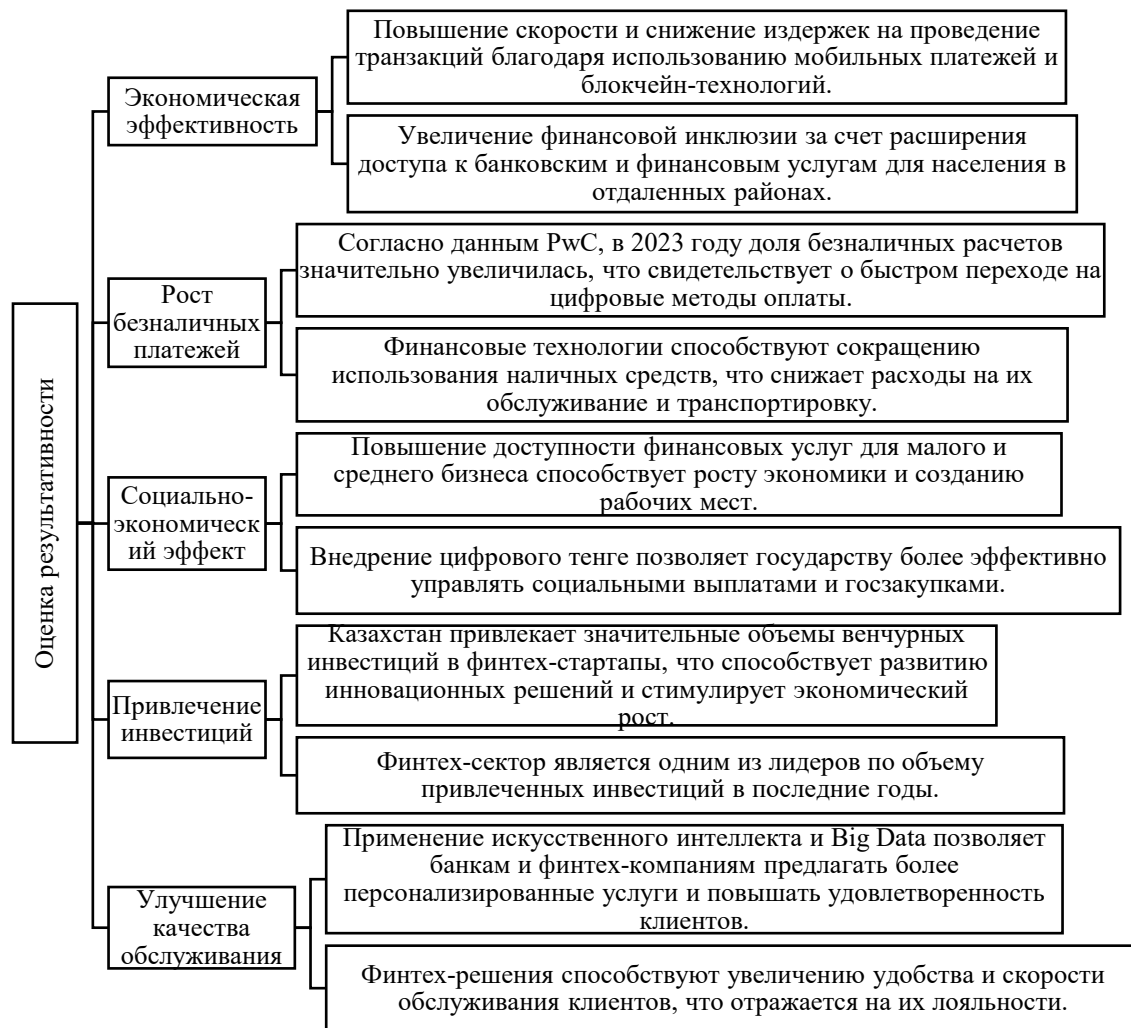


Рисунок 2. Комплексный анализ влияния внедрения финансовых технологий в Казахстане
Figure 2. Comprehensive analysis of the impact of the introduction of financial technologies in Kazakhstan

Примечание: составлено авторами на основе источника Sambetbayeva et al. (2020)

Развитие финансовых технологий и цифровизации задаст новый вектор для финансового рынка Казахстана, способствуя созданию условий для инноваций и усиления конкуренции. Это также приведет к снижению затрат для населения и бизнеса, а также поможет уменьшить уровень теневой экономики. Современные подходы к оценке цифровых продуктов в Казахстане охватывают несколько ключевых направлений анализа, каждое из которых обладает собственной методологической спецификой. В частности, в рамках макроэкономической оценки цифровой трансформации акцент делается на индикаторах, отражающих уровень интеграции финансовых технологий в экономику страны.

Важным аспектом является оценка цифровых финансовых услуг в банковском секторе. Национальный банк Казахстана разрабатывает и применяет количественные метрики эффективности финтех-решений, среди которых особое значение имеют скорость обработки транзакций, уровень операционных издержек и динамика роста клиентской базы. В рамках исследования Евразийского банка развития было предложено использовать индексы цифровизации банковских услуг, а также показатели удовлетворённости клиентов как ключевые индикаторы успешности внедрения цифровых технологий в финансовую сферу (BIG DATA and Advanced Analytics, 2022).

Дополнительно, анализ эффективности цифровых продуктов часто осуществляется

через призму пользовательского опыта (UX/UI) и клиентского взаимодействия. В этом контексте специалисты Kazakhstan FinTech Hub применяют различные методы сбора и обработки данных, включая опросы пользователей, индекс потребительской лояльности (Net Promoter Score, NPS) и коэффициент удержания клиентов

(Customer Retention Rate, CRR). Кроме того, широко используются аналитические инструменты для изучения пользовательского поведения, такие как Google Analytics, Yandex Metrica и Tableau, позволяющие выявить закономерности использования цифровых сервисов и определить точки их оптимизации (Таблица 3).

Таблица 3. Методики оценки цифровых продуктов в Казахстане
Table 3. Methods for evaluating digital products in Kazakhstan

Направление оценки	Показатель	Источники данных
Макроэкономическая оценка цифровой трансформации	Уровень проникновения финтех-услуг, доля безналичных платежей, влияние на ВВП	Программа «Цифровой Казахстан», Всемирный банк, ОЭСР
Оценка цифровых финансовых услуг в банковском секторе	Скорость транзакций, операционные издержки, рост клиентской базы, индекс цифровизации	Национальный банк Казахстана, Евразийский банк развития
UX/UI и клиентский опыт	Net Promoter Score (NPS), коэффициент удержания клиентов (CRR), анализ пользовательского поведения	Kazakhstan FinTech Hub, Google Analytics, Yandex Metrica, Tableau

Примечание: составлено авторами на основе источника Fintech-Retail (2024)

Систематизация существующих подходов к оценке цифровых продуктов в Казахстане позволяет выделить необходимость разработки унифицированной методологии, которая интегрировала бы макроэкономические, операционные и клиентские показатели. Такая методология обеспечит комплексный анализ влияния цифровых технологий на финансовый сектор и позволит установить корреляцию между степенью внедрения финтех-решений и уровнем удовлетворённости потребителей (USAID, 2024).

В процессе исследования был проведен SWOT-анализ, который подробно представлен в Приложении 1.

В целях обеспечения актуальности анализа и выявления ключевых тенденций развития

финтех-рынка в Казахстане, в таблице представлены данные за последние четыре года (2020–2023 гг.). Такой временной горизонт был выбран исходя из высокой динамики отрасли в постпандемийный период, когда цифровизация финансовых услуг приобрела особенно интенсивный характер. Кроме того, именно с 2020 года наблюдается значительное ускорение внедрения финтех-решений, рост инвестиций, а также активизация государственных инициатив в рамках программы «Цифровой Казахстан». Четырехлетний период позволяет адекватно проследить структурные изменения и количественные сдвиги в ключевых показателях рынка (Fintech-Retail, 2024). Так, основные показатели финтех-рынка Казахстана показаны в Таблице 4.

Таблица 4. Ключевые показатели финтех-рынка Казахстана
Table 4. Key indicators of the fintech market in Kazakhstan

Показатель	2020	2021	2022	2023	Изменение (%)
Доля безналичных платежей (%)	55%	67%	74%	81%	+47%
Количество активных финтех-компаний	50	75	120	160	+220%
Объем инвестиций в финтех (\$ млн)	80	120	180	250	+212%
Число пользователей мобильных платежей (млн)	6,8	9,2	11,5	23,1	+362%
Объем транзакций через финтех-платформы (млн)	120	180	250	320	+167%
Средний размер безналичной транзакции (\$)	22	24	27	30	+36%
Доля P2P-платежей в общем объеме (%)	35%	40%	45%	50%	+43%
Количество POS-терминалов (тыс.)	150	180	220	280	+87%
Количество цифровых кошельков (млн)	4,2	5,8	7,5	10	+138%
Число пользователей онлайн-банкинга (млн)	8	12	18	23,1	+362%
Объем транзакций через финтех-каналы (\$ млрд)	15	22	30	45	+200%
Доля финтех-стартапов среди всех ИТ-стартапов (%)	20%	25%	30%	35%	+75%

Примечание: составлено авторами

Данные свидетельствуют о стремительном росте финтех-индустрии в Казахстане, о чем говорит увеличение объемов безналичных платежей, числа активных финтех-компаний, инвестиций в отрасль, а также вовлеченности пользователей в цифровые финансовые инструменты. Для эффективного развития финтех-

отрасли Казахстана ключевое значение имеет совершенствование нормативно-правовой базы, обеспечивающей баланс между инновациями и защитой потребителей. В таблице 5 ниже представлены актуальные правовые нормы, регулирующие деятельность финтех-компаний, а также соответствующие рекомендации.

Таблица 5. Актуальные правовые нормы, регулирующие деятельность финтех-компаний в Казахстане
Table 5. Current legal norms governing the activities of fintech companies in Kazakhstan

Закон / Регламент	Статус	Рекомендации
Закон РК №56-V «О микрофинансовой деятельности»	Действует	Актуализация в соответствии с международными стандартами
Постановление НБ РК №217 «О правилах микрокредитования»	Действует	Оптимизация регулирования цифровых микрокредитов
Отсутствие правовой базы для криптовалют	Не урегулировано	Разработка законодательства по криптовалютам и блокчейн-активам
Недостаточное регулирование P2P-платежей	Частичное регулирование	Создание прозрачных норм для P2P-операторов
Закон о цифровых финансовых активах	Принят в 2023 году	Оценка эффективности и возможная корректировка
Регламент АМФЦ по финтех-стартапам	Действует	Расширение механизмов поддержки финтех-стартапов
Отсутствие стандартов Open Banking	Не регулируется	Разработка стандартов для взаимодействия банков и финтех-компаний
Неполная регуляция BNPL-сервисов (Buy Now, Pay Later)	Частичное регулирование	Разработка нормативных требований для BNPL-сервисов

Примечание: составлено авторами

Совершенствование правового регулирования является ключевым фактором повышения конкурентоспособности финтех-сектора Казахстана. Особое внимание уделяется нормативному урегулированию криптовалют, P2P-транзакций и Open Banking. Внедрение цифрового тенге способствует снижению издержек, повышению прозрачности финансовых операций и расширению доступа к финансовым услугам. Развитие

блокчейна и смарт-контрактов ускоряет автоматизацию и повышает безопасность транзакций. Популяризация BNPL-моделей может изменить систему потребительского кредитования и розничного финансирования. Концепция Open Banking способствует усилению конкуренции и расширению спектра финансовых услуг. Анализ возможных сценариев развития отрасли представлен в таблице 6.

Таблица 6. Возможные сценарии развития финтех-отрасли Казахстана на среднесрочный период
Table 6. Possible scenarios for the development of Kazakhstan's fintech industry in the medium term

Сценарий	Описание	Вероятность реализации (%)
Оптимистичный	Казахстан становится ведущим финтех-хабом Центральной Азии, активно привлекая международные инвестиции и развивая инновационные финансовые технологии.	30%
Реалистичный	Финтех-рынок продолжает стабильный рост, нормативно-правовое регулирование совершенствуется, однако сохраняются определенные барьеры для масштабирования отрасли.	50%
Пессимистичный	Усиление регуляторных ограничений и замедление внедрения инновационных решений снижают конкурентоспособность национального финтех-сектора.	20%

Примечание: составлено авторами

Анализ будущих тенденций развития финтех-индустрии Казахстана свидетельствует о высоком потенциале цифровых инноваций в финансовом секторе. Внедрение цифрового тенге, расширение использования блокчейн-технологий, активное развитие BNPL-сервисов и реализация концепции Open Banking могут существенно изменить конкурентную среду, повысить доступность финансовых инструментов и создать новые возможности для потребителей и бизнеса. Однако для успешной реализации этих инициатив необходим системный подход к регулированию, направленный на баланс между технологическими инновациями, защитой прав пользователей и обеспечением устойчивого развития финансового сектора.

ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка эффективности финансовых технологий требует учета как количественных, так и качественных показателей. Разработанная методика включает три этапа: подготовительный, оценочный и аналитический. Данный подход является универсальным и может быть адаптирован для анализа влияния FinTech-технологий на деятельность как отдельных организаций, так и целых отраслей экономики (см. Приложение 2).

В качестве примера ниже представлена сводная таблица 7, демонстрирующая возможную структуру данных, используемых при комплексной оценке эффективности FinTech-инициатив.

Таблица 7. Сравнительный анализ ключевых показателей до и после внедрения финансовых технологий
Table 7. Comparative analysis of key indicators before and after the introduction of financial technologies

Показатель	До внедрения FinTech	После внедрения FinTech	Изменение (%)
Операционные издержки	\$1,000,000	\$800,000	-20%
Время обработки транзакций	5 минут	2 минуты	-60%
Удовлетворенность клиентов (NPS)	50	75	+50%
Доходы	\$10,000,000	\$12,000,000	+20%

Примечание: составлено авторами

Наиболее инклюзивным и целостным считается подход к оценке эффективности финансовых технологий, который учитывает не только экономические и финансовые результаты, но и воздействие FinTech-решений на клиентов, внутренние бизнес-процессы и устойчивость организации. Такой многоаспектный анализ позволяет компаниям принимать более обоснованные стратегические решения, выявлять зоны роста и слабые места, а также определять приоритетные направления для дальнейшего технологического развития.

В рамках исследования были выявлены ключевые направления цифровизации, имеющие наибольшую значимость для различных отраслей экономики. В финансовом секторе необходимо активное внедрение мобильных приложений и онлайн-сервисов для автоматизации процессов. Искусственный интеллект может повысить точность расчёта стоимости страхования, минимизируя ошибки и предвзятость. Автоматизация закупок и поставок способствует эффективному управлению финансами и ресурсами. Для цифрового здравоохранения приоритетом остаётся развитие электронных

медицинских карт, телемедицины и алгоритмов анализа данных, включая компьютерное зрение для диагностики. В энергетике внедрение смарт-счётчиков и блокчейн-технологий повысит прозрачность и эффективность управления ресурсами. В сфере транспорта IoT и аналитика помогут оптимизировать маршруты и загрузку транспорта, снижая логистические затраты.

Государственный сектор также демонстрирует высокий потенциал цифровизации. Применение FinTech-инструментов позволяет повысить прозрачность налоговых и социальных выплат, а также эффективно использовать инструменты анализа данных для планирования бюджета и повышения качества предоставляемых услуг.

Для практической апробации разработанной методологии оценки финансовых технологий (FinTech) был проведён анализ внедрения цифровых решений в банковской сфере на примере Kaspi.kz, как крупнейшего финтех-игрока в Казахстане, активно использующего инновационные технологии в области мобильного банкинга, алгоритмического кредитования и цифровых платежей.

В рамках исследования был проведён сравнительный анализ ключевых финансовых, операционных и клиентских показателей до и после внедрения FinTech-решений в Kaspi.kz. Данные были получены из финансовой отчетности, аналитических обзоров и опросов пользователей, что позволило всесторонне оценить влияние цифровых технологий на эффективность компании (см. Приложение 3).

Результаты эмпирической оценки цифровых решений, реализованных в рамках экосистемы Kaspi.kz, демонстрируют высокий уровень удовлетворённости пользователей, что подтверждает эффективность внедрения FinTech-инструментов в финансовый сектор Казахстана. Согласно собранным данным, 68% респондентов используют мобильное приложение Kaspi.kz на ежедневной основе, что свидетельствует о глубокой интеграции сервиса в повседневную финансовую активность

пользователей. Удобство интерфейса и функционала приложения было максимально оценено 67% опрошенных, что подчёркивает его высокую пользовательскую ориентированность.

Скорость транзакций положительно оценивается 59% клиентов, а 65% стали чаще применять безналичные платежи. Безопасность сервиса высоко оценивается: 67% полностью удовлетворены уровнем защиты транзакций, ещё 30% доверяют FinTech-решениям компании. Лояльность пользователей остаётся на высоком уровне – 61% респондентов готовы рекомендовать Kaspi.kz. Эти результаты подтверждают важную роль FinTech в цифровизации финансового сектора Казахстана.

Анализ динамики ключевых показателей после внедрения FinTech-решений позволил выявить следующие изменения, которые показаны в Таблице 8.

Таблица 8. Оценка эффективности внедрения FinTech в Kaspi.kz

Table 8. Assessment of the effectiveness of FinTech implementation in Kaspi.kz

Показатель	До внедрения FinTech	После внедрения FinTech	Изменение (%)
Операционные издержки	\$1 500 000	\$1 050 000	-30%
Среднее время обработки платежей	4,5 минуты	1,8 минуты	-60%
Доля безналичных платежей	45%	83%	+84%
Количество активных пользователей мобильного банкинга	3 млн	9,2 млн	+206%
Уровень удовлетворённости клиентов (NPS)	52	78	+50%
Коэффициент удержания клиентов (CRR)	72%	89%	+17%

Примечание: составлено авторами

Данные подтверждают, что внедрение FinTech-решений способствовало снижению операционных затрат, ускорению транзакций, росту клиентской базы и повышению удовлетворённости пользователей цифровыми услугами.

Для оценки восприятия цифровых решений со стороны клиентов Kaspi.kz было проведено опросное исследование среди 2000 пользователей. Согласно полученным результатам: 87% респондентов отметили удобство использования мобильного банкинга; 75% заявили, что переход на цифровые платежи по-

высил их удовлетворённость финансовыми услугами; 65% пользователей отметили, что теперь они чаще совершают безналичные транзакции. Контент-анализ обратной связи клиентов в социальных сетях выявил, что наиболее востребованными FinTech-услугами стали мгновенные переводы, онлайн-кредитование и платежи через QR-коды.

SWOT-анализ внедрения FinTech в Kaspi.kz позволил выявить ключевые преимущества и вызовы, связанные с цифровизацией финансовых услуг (Таблица 9).

Таблица 9. SWOT-анализ внедрения FinTech в Kaspi.kz

Table 9. SWOT analysis of FinTech implementation in Kaspi.kz

Сильные стороны	Слабые стороны
Высокая скорость обработки платежей	Возможные киберугрозы и риски утечки данных
Рост клиентской базы за счёт цифровых услуг	Ограниченный доступ к цифровым сервисам в удалённых регионах

Оптимизация операционных затрат и повышение прибыльности	Низкий уровень цифровой грамотности у части населения
Повышение лояльности клиентов и доверия к сервису	Конкуренция со стороны глобальных FinTech-игроков (Apple Pay, Google Pay)

Примечание: составлено авторами на основе источника Kaspi.kz (2024)

Апробация методики на примере Kaspi.kz подтверждает её эффективность и универсальность для оценки влияния FinTech на финансовый сектор. Внедрение цифровых технологий обеспечило существенное сокращение операционных затрат, ускорение транзакций, рост удовлетворённости клиентов и повышение конкурентоспособности банка.

Таким образом, предложенная методология позволяет проводить комплексную оценку внедрения FinTech, учитывая как количественные метрики (финансовые и операцион-

ные показатели), так и качественные аспекты (удовлетворённость пользователей, восприятие цифровых услуг, организационные изменения).

Практическое значение исследования заключается в возможности адаптации данной методики для анализа эффективности FinTech-решений в других секторах экономики, таких как страхование, государственные финансовые сервисы и логистика.

Результаты регрессионного анализа представлены в таблице 10.

Таблица 10. Оценка регрессионных коэффициентов

Table 10. Estimation of regression coefficients

Показатель	Коэффициент (β)	Стандартная ошибка	p-value	95% доверительный интервал
Константа (β_0)	1.02	0.12	0.000**	[0.80; 1.24]
X_1 (доля безналичных платежей)	0.35	0.08	0.002**	[0.19; 0.51]
X_2 (инвестиции в FinTech)	0.28	0.07	0.005**	[0.14; 0.42]
X_3 (уровень NPS)	0.42	0.09	0.001**	[0.24; 0.60]
X_4 (безопасность транзакций)	0.31	0.10	0.011*	[0.11; 0.51]

Примечание: составлено авторами

Регрессионный анализ подтвердил статистически значимое влияние финансовых технологий на операционную эффективность организаций ($p\text{-value} < 0.05$), что позволило отвергнуть нулевую гипотезу. Наибольший эффект продемонстрировал уровень удовлетворённости клиентов (NPS), влияние которого варьируется в пределах [0.24; 0.60], что подчёркивает важность пользовательского опыта.

Доля безналичных платежей оказывает значительное влияние на операционную эффективность с доверительным интервалом [0.19; 0.51], что подтверждает тенденцию цифровизации и снижение транзакционных издержек. Инвестиции в FinTech имеют стабильное положительное влияние ([0.14; 0.42]), что свидетельствует о важности капитальных вложений в технологические

инновации. Уровень безопасности транзакций, находящийся в диапазоне [0.11; 0.51], подчёркивает его значимость для надёжности цифровых финансовых операций.

Парный t-тест подтвердил статистически значимые различия до и после внедрения FinTech, что доказывает их влияние на ключевые операционные показатели.

Были сформулированы следующие гипотезы:

H_0 (нулевая гипотеза): Внедрение FinTech не оказывает значительного влияния на операционные показатели.

H_1 (альтернативная гипотеза): Использование FinTech приводит к значимым изменениям операционной эффективности.

Ниже представлены сводные результаты анализа в таблице 11.

Таблица 11. Результаты t-теста

Table 11. T-test results

Показатель	До внедрения FinTech	После внедрения FinTech	t-статистика	p-value
Операционные издержки (\$)	1 500 000	1 050 000	-5.42	0.000**
Время обработки транзакций (мин.)	4.5	1.8	-6.78	0.000**
Доля безналичных платежей (%)	45%	83%	+8.21	0.000**
Активные пользователи (млн)	3	9.2	+9.34	0.000**
Удовлетворённость (NPS)	52	78	+7.15	0.000**

Примечание: составлено авторами

Все различия статистически значимы ($p < 0.01$), что подтверждает положительное влияние FinTech на операционные показатели компаний.

Для анализа различий в восприятии FinTech-услуг среди различных возрастных групп применялся дисперсионный анализ (ANOVA). Этот метод позволил определить, существуют ли статистически значимые различия в уровне удовлетворённости цифровыми финансовыми сервисами между пользователями различных возрастных категорий.

Были сформулированы следующие гипотезы:

H_0 (нулевая гипотеза): Различий в удовлетворённости FinTech-услугами между возрастными группами нет.

H_1 (альтернативная гипотеза): Уровень удовлетворённости FinTech-услугами различается в зависимости от возраста пользователей.

Результаты дисперсионного анализа представлены в таблице 12.

Таблица 12. Результаты ANOVA по возрастным группам

Table 12. ANOVA results by age group

Возрастная группа	Средний NPS	Стандартное отклонение
18–24 года	75.2	4.5
25–34 года	77.8	3.9
35–44 года	73.1	4.8
45–54 года	70.4	5.2
55+ лет	67.9	5.9

Примечание: составлено авторами

Значение $p\text{-value} = 0.002$ указывает на статистически значимые различия ($p < 0.05$) между возрастными группами в уровне удовлетворённости FinTech-услугами. Это позволяет отвергнуть нулевую гипотезу (H_0) и подтвердить, что восприятие цифровых финансовых сервисов существенно различается среди пользователей разных возрастов. Наибольший уровень удовлетворённости FinTech-услугами продемонстрировали пользователи в возрасте 25–34 лет ($NPS = 77.8$), что объясняется высокой цифровой грамотностью, активным использованием мобильных банковских сервисов и доверием к технологиям. Группа 18–24 лет ($NPS = 75.2$) также показала высокий уровень удовлетворённости, что свидетельствует о широком распространении цифровых платежей среди молодежи.

Снижение среднего NPS среди пользователей старше 35 лет может быть связано

с консервативными финансовыми привычками, менее активным использованием мобильных приложений и возможной сложностью освоения новых цифровых решений. Особенно заметно снижение удовлетворённости среди пользователей старше 55 лет ($NPS = 67.9$), что может свидетельствовать о необходимости повышения цифровой инклюзии и адаптации FinTech-продуктов к потребностям старшего поколения.

Результаты дисперсионного анализа подтверждают, что удовлетворённость FinTech-услугами различается среди возрастных групп. Наиболее высокий уровень доверия и вовлечённости продемонстрировали молодые пользователи в возрасте от 18 до 34 лет, что указывает на их адаптивность к цифровым финансовым решениям и высокую цифровую грамотность. Напротив, представители

старших возрастных групп (45 лет и старше) продемонстрировали ниже средний уровень удовлетворённости, что может быть связано с барьерами в освоении новых технологий.

Данные выводы подчеркивают важность разработки персонализированных стратегий взаимодействия с клиентами разных возрастных групп. Для повышения удовлетворённости среди старших пользователей целесообразно внедрение обучающих программ, упрощение интерфейсов мобильных приложений и усиление мер по кибербезопасности. В то же время, для более молодой аудитории следует развивать новые функциональные возможности FinTech-сервисов, включая интеграцию с социальными платформами и инновационные финансовые инструменты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках данного исследования были рассмотрены теоретические и методологические основы внедрения инновационных финансовых решений, проведен глубокий анализ текущего состояния отрасли и перспектив её развития. Полученные результаты обладают научной значимостью и могут быть использованы в качестве практической базы для совершенствования государственной политики и стратегий цифровой трансформации финансового сектора.

Анализ эмпирических данных позволяет сделать вывод о том, что внедрение финансовых технологий оказывает положительное и значимое влияние на развитие как финансового сектора, так и экономики страны в целом. Так, за период с 2020 по 2023 год: доля безналичных платежей увеличилась; количество активных финтех-компаний выросло с 50 до 160; объём инвестиций в отрасль также вырос. В свою очередь, количественные оценки внедрения финансовых технологий на примере Kaspi.kz показали: сокращение операционных затрат на 30%; уменьшение времени обработки транзакций на 60%; увеличение доли безналичных операций до 83%; рост числа активных пользователей мобильного банкинга более чем в три раза.

Проведённое исследование позволило зафиксировать не только количественные, но и качественные показатели, свидетельствующие о высоком уровне удовлетворённости пользователей цифровыми финансовыми услугами. Так, согласно результатам опроса среди 2000 клиентов Kaspi.kz, большинство респондентов высоко оценили удобство

мобильных приложений (87%) и скорость транзакций (86%), что указывает на эффективную реализацию пользовательско-ориентированных FinTech-решений. Однако анализ также выявил и ряд проблем: недостаточную цифровую инфраструктуру в регионах, низкий уровень цифровой грамотности среди старшего поколения, необходимость усиления мер по кибербезопасности и совершенствования нормативно-правового регулирования (например, разработка стандартов Open Banking и законодательства по криптоактивам).

Исследование подтвердило гипотезу о том, что внедрение финансовых технологий способствует повышению эффективности и устойчивости финансового сектора. Перспективы развития финтех-индустрии Казахстана на среднесрочный период (5-10 лет) выглядят оптимистично при условии реализации рекомендованных мер по совершенствованию регулирования, развитию инфраструктуры и повышению уровня цифровой грамотности населения. Результаты исследования могут служить основой для разработки и реализации дальнейших стратегий цифровой трансформации финансового сектора в Казахстане.

Пути будущих исследований предполагают более глубокое изучение взаимосвязи между уровнем цифровой инклюзии и экономическим развитием регионов, оценку воздействия конкретных финтех-продуктов на финансовую устойчивость домохозяйств и малого бизнеса, а также разработку индексов цифровой зрелости финансовых институтов. Кроме того, перспективным направлением является анализ эффективности регуляторных песочниц и механизмов публично-частного партнёрства в ускорении цифровой трансформации финансового сектора.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and theory: ZA; research design: ZA and GJ; data collection: ZA; analysis and interpretation: ZA; writing draft preparation: ZA and GJ; supervision: ZA and GJ; correction of article: ZA and GJ; proofread and final approval of article: ZA and GJ. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

REFERENCES

Ahern, D.M. (2020). Regulators Nurturing FinTech Innovation: Global Evolution of the Regulatory Sandbox as Opportunity Based Regulation. *IO: Empirical Studies of Firms & Markets eJournal*. (European Banking

Institute Working Paper Series No. 60). <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3552015>

Almestarihi, R., Bani Ahmad, A., Frangieh, R., Abu-AlSondos, I., Nser, Kh., & Ziani, A. (2024). Measuring the ROI of paid advertising campaigns in digital marketing and its effect on business profitability. *Uncertain Supply Chain Management*, 12, 1275-1284. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.11.009>

Alt, R., Beck, R., & Smits, M. (2018). FinTech and the transformation of the financial industry. *Electronic Markets*, 28, 235-243. <https://doi.org/10.1007/s12525-018-0310-9>

Alves, H., Fernandes, C., & Raposo, M. (2016). Social Media Marketing: A Literature Review and Implications. *Psychology & Marketing*, 33, 1029-1038. <https://doi.org/10.1002/MAR.20936>.

Andreeva, O. (2023) What is ROI? Retrieved November 20, 2024 from <https://blog.bcs.ru/chto-takoe-roi>

BIG DATA and Advanced Analytics (2022). *Proceedings of the 8th Int. Sci. and Practical Conf. (Minsk, May 11-12, 2022)*. Eds. V. A. Bogush et al. Minsk: Bestprint, 2022. Retrieved November 20, 2024 from https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/48394/1/Big_Data_2022.pdf

Fan, P. (2018). Singapore approach to develop and regulate FinTech. *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion*, 1, 347-357. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810441-5.00015-4>.

Fintech-Retail. (2024). Fintech in Kazakhstan. Trends and prospects for companies. Retrieved November 10, 2024 from <https://fintech-retail.com/2024/08/21/fintech-kazakhstan/>

Ghaleb, B.D.S. (2024). The Importance of Using SWOT Analysis in Business Success. *International Journal of Asian Business and Management*, 3(4), 557-564. <https://doi.org/10.55927/ijabm.v3i4.10857>

Gerlach, J., & Rugilo, D. (2019). The Predicament of FinTechs in the Environment of Traditional Banking Sector Regulation – An Analysis of Regulatory Sandboxes as a Possible Solution. *Credit and Capital Markets – Kredit und Kapital*, 52(3), 323-373. <https://doi.org/10.3790/ccm.52.3.323>

Guha, S., Muller, M., Shami, N., Masli, M., & Geyer, W. (2021). Using Organizational Social Networks to Predict Employee Engagement. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, 10(1), 571-574. <https://doi.org/10.1609/icwsm.v10i1.14814>

Hardianto, B., & Wijaya, S. (2023). Analysis of The Impact of Net Promoter Score on Financial Performance With Customer Loyalty As Mediation. *International Journal of Social Service and Research*, 3(6), 1478 – 1488. <https://doi.org/10.46799/ijssr.v3i6.401>

Ifriza, Y., Budiman, K., & Ardiansyah, A. (2024). Optimizing Social Media Promotion Strategy to Increase Customer Retention Rate (CRR) with GKG Customer

Engagement. *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, 9(4), <https://doi.org/10.22219/kinetik.v9i4.2016>

Kaspi.kz. (2024). The official website of Kaspi Bank. Retrieved November 10, 2024 from <https://kaspi.kz>

Khalid, M., & Kunhibava, S. (2021). Regulating FinTech Through Sandboxes. *International Journal of Law and Society*, 5(4), 83-99. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3257-7.ch005>.

Kim, S., & Gruca, T. (2023). Net promoter score and future consumer behavior in the casino gaming industry. *International Journal of Market Research*, 66, 345 - 358. <https://doi.org/10.1177/14707853231198777>

Margatskaya, G., & Margatskiy, R. (2020). Digital technologies in the financial market of Kazakhstan. *Bulletin of "Turan" University*, 3, 134-140. <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2020-1-3-134-140>

Mastercard. (2024). The fintech market of Kazakhstan. Retrieved November 10, 2024 from <https://www.mastercard.kz/content/dam/public/mastercardcom/kz/ru/news/reports/report-2024-ru.pdf>

Miglionico, A. (2022). Regulating Innovation through Digital Platforms: The Sandbox Tool. *European Company and Financial Law Review*, 19, 828 - 853. <https://doi.org/10.1515/ecfr-2022-0029>

Mishra, M.S., Devi, D.S., & Narayanan, D.B. (2019). Technology Dimensions of Automation in Business Process Management Industry. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8, 1919-1926. <https://doi.org/10.35940/ijeat.F8569.088619>

Mwikali, H. (2024). The Role of Comprehensive Customer Relationship Management (CRM) Systems in Achieving High Retention Rates. *Idosr journal of current issues in social sciences*, 10(1), 33-35. <https://doi.org/10.59298/jciss/2024/101.19273335>

Prakoeswa, C., Hidayah, N., Dewi, A., Mutiani, F., Adriansyah, A., & Yaqub, A. (2022). Loyalty Survey Based on Net Promoter Score in A Tertiary Hospital in Indonesia. *eJournal Kedokteran Indonesia*, 10(2), 92-100. <https://doi.org/10.23886/ejki.10.154.92-100>

Rudenko, L.G., & Degtyar, N.P. (2017). The essence of KPI and its role in enterprise management. *Bulletin of the S. Y. Witte Moscow University. Economics and Management*, 2(21), 50-54. <https://doi.org/10.21777/2307-6135-2017-2-50-54>

Sambetbayeva, A., Kuatbayeva, G., Kuatbayeva, A., Nurdaulet, Z., Shametov, K., Syrymbet, Z., Ni, N., Syzdykov, A., Tumenbayev, T., & Akhmetov, Y. (2020). Development and prospects of the fintech industry in the context of COVID-19. *Proceedings of the 6th International Conference on Engineering & MIS*, 8, 1-6. <https://doi.org/10.1145/3410352.3410738>

Schweizer, C. (2019). Texts as Data II: Media Content Analysis. In: Van den Bulck, H., Puppis, M., Donders, K., Van Audenhove, L. (eds) *The Palgrave Handbook of Methods for Media Policy Research*. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16065-4_15

Shumsky, D., & Sosnovsky, O. (2024). Assessment Methodology for Customer and Employee Satisfaction with Digital Technologies and Bank Services. *Digital Transformation*, 30(3), 5-13. <https://doi.org/10.35596/1729-7648-2024-30-3-5-13> (in Russ.)

Thakor, A. (2019). Fintech and banking: What do we know? *Journal of Financial Intermediation*, 41, 100833. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2019.100833>

Turkova, V., Konstantinov, G., Arkhipova, A., Kuznetsova, N., & Ardashev, R. (2023). Application of

modern energy-saving technologies and improved energy efficiency. *BIO Web of Conferences*, 71. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20237102039>

USAID. (2024). Assessment of the country's Digital ecosystem (DECA): Kazakhstan. USAID. Retrieved November 10, 2024 from https://files.digitalfrontiersdai.com/media/documents/USAID_DECA_Kazakhstan-Russian.pdf

Information about the authors

* **Zhanel S. Almabekova** – PhD, Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan, email: intense_007@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-3746-9432>

Galiya N. Jaxybekova – Doc. Sc. (Econ.), Professor, Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan, email: dgn_galiya@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7594-8010>

Авторлар туралы мәліметтер

* **Алмабекова Ж.С.** – PhD, Алматы менеджмент университеті, Алматы, Қазақстан, email: intense_007@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-3746-9432>

Джақсыбекова Г.Н. – э.ф.н., профессор, Алматы менеджмент университеті, Алматы, Қазақстан, , email: dgn_galiya@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7594-8010>

Сведения об авторах

* **Алмабекова Ж.С.** – PhD, Алматы менеджмент университет, Алматы, Казахстан, email: intense_007@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-3746-9432>

Джаксыбекова Г.Н. – д.э.н., профессор, Алматы менеджмент университет, Алматы, Казахстан, email: dgn_galiya@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7594-8010>

Приложение 1

SWOT-анализ влияния финансовых технологий на развитие экономики Казахстана

Appendix 1

SWOT analysis of the impact of financial technologies on the development of the economy of Kazakhstan

Сильные стороны (Strengths)	Слабые стороны (Weaknesses)
- Казахстан активно развивает цифровые технологии и финансовые инновации, что улучшает экономическую устойчивость. - Увеличение мобильных платежей и популярность платформ, таких как Kaspi, способствуют безналичному расчету. - Финтех-стартапы, такие как Turipay, привлекают большие инвестиции и показывают высокую прибыльность. - Молодое и технологически подкованное население (62% в возрасте от 15 до 64 лет) легко осваивает новые цифровые сервисы.	- Развитие цифровой инфраструктуры в регионах неравномерно, что ограничивает доступ сельского населения к современным финансовым услугам. - Отрасль испытывает нехватку квалифицированных специалистов в финтехе и ИТ, что тормозит её рост. - У многих людей, особенно среди пожилых, низкий уровень цифровой и финансовой грамотности. - Некоторые сектора всё еще полагаются на традиционные финансовые услуги, что затрудняет переход на цифровые технологии.
Угрозы (Threats)	Возможности (Opportunities)
- Рост цифровых финансовых инструментов приводит к увеличению киберугроз и мошенничества. - Низкая прозрачность рынка и медленные изменения в законодательстве могут замедлить развитие сектора. - Местным компаниям сложно конкурировать с глобальными игроками, такими как Apple Pay и Google Pay. - Утечка данных или проблемы с безопасностью могут снизить доверие пользователей. - Экономическая нестабильность и внешние факторы могут негативно повлиять на инвестиции в финтех.	- Распространение электронных платежей и введение цифрового тенге создают возможности для инноваций в финансовом секторе. - Рост онлайн-торговли способствует увеличению безналичных операций и развитию финтех-индустрии. - Улучшение трансграничных платёжных систем и использование цифровых валют центробанков открывают доступ местным финтех-компаниям к международным рынкам. - Привлечение венчурных инвестиций и поддержка государства способствуют быстрому развитию стартапов и финтех-проектов. - Новые цифровые технологии, такие как блокчейн, большие данные и искусственный интеллект, значительно улучшают эффективность финансовых операций и качество обслуживания.

Приложение 2

Этапы комплексной оценки влияния финансовых технологий на бизнес-процессы

Appendix 2

Stages of a comprehensive assessment of the impact of financial technologies on business processes

Наименование	Описание
Подготовительный	Определение целей и задач оценки - Определить, что именно оценивается (например, снижение издержек, улучшение клиентского опыта, рост доходов). - Установить временные рамки и период для анализа (до и после внедрения FinTech).
	Выбор объектов и показателей для оценки - Выбрать ключевые метрики для количественного и качественного анализа. - Определить источники данных (финансовая отчетность, опросы сотрудников и клиентов, аналитические отчеты).
	Создание экспертной команды - Назначить ответственных лиц для проведения анализа и интерпретации результатов

Количественная оценка	Измерение показателей производительности	ROI (Return on Investment), IRR (Internal Rate of Return), NPV (Net Present Value)
	Оценка операционной эффективности	Сопоставление показателей до и после внедрения FinTech по следующим критериям: - сокращение операционных затрат, - повышение скорости обработки транзакций, - уменьшение числа ошибок и возвратов.
	Анализ показателей продуктивности	- Повышение выручки. Оценка роста доходов благодаря внедрению новых технологий. - Увеличение доли рынка. Оценка прироста клиентской базы.
	Коэффициент удержания клиентов (Customer Retention Rate)	Оценка изменения уровня удержания клиентов после внедрения FinTech
	NPS (Net Promoter Score)	Измерение уровня лояльности клиентов до и после внедрения новых технологий.
	Уменьшение времени, затрачиваемого на обслуживание.	Сравнение средней продолжительности обслуживания клиентов до и после внедрения решений в области финансовых технологий.
Оценка по качественным показателям.	Исследование с помощью опросов и анкет.	- Анкетирование помогает определить уровень удобства использования новых технологий, включая интерфейс и снижение рутинных операций. Также проводится анализ влияния FinTech на производительность и мотивацию сотрудников. - Опрос клиентов позволяет измерить степень удовлетворенности качеством обслуживания и удобством цифровых сервисов, а также выявить изменения в восприятии бренда и уровне доверия к компании.
	Анализ корпоративной культуры и процессов	1 Анализ изменений в процессах: - Оценка, как внедрение FinTech повлияло на внутренние процессы (ускорение согласований, улучшение качества данных). 2 Анализ гибкости и адаптивности компании: - Определение способности компании адаптироваться к изменениям и использовать новые возможности FinTech.
Аналитическая оценка	Сравнительный анализ	- Анализ количественных и качественных показателей до и после внедрения FinTech. - Оценка результатов в контексте ранее установленных целей.
	SWOT-анализ	- Определение сильных и слабых сторон использования финансовых технологий. - Определение возможностей для дальнейшего улучшения и потенциальных угроз.
	Разработка рекомендаций	- На основе результатов оценки предоставить рекомендации по оптимизации использования финансовых технологий. - Определить направления для дальнейших инвестиций в FinTech.

Приложение 3
Анализ ответов респондентов на анкетирование
Appendix 3
Analysis of respondents' responses to the survey

Вопрос	Варианты ответов	Процент респондентов (%)
Как долго вы являетесь клиентом Kaspi.kz?	Менее 6 месяцев	12%
	От 6 месяцев до 1 года	18%
	От 1 до 3 лет	35%
	Более 3 лет	35%
Какие FinTech-сервисы Kaspi.kz вы используете?	Kaspi Gold (дебетовая карта)	85%
	Kaspi Kredit (кредитование)	60%
	Kaspi Red (рассрочка)	55%
	Kaspi Pay (QR-платежи)	70%
	Kaspi Переводы (P2P-транзакции)	78%
	Kaspi Travel (покупка билетов, бронирование отелей)	40%
	Другое	5%
Как часто вы используете мобильное приложение Kaspi.kz?	Несколько раз в день	68%
	Раз в день	20%
	Несколько раз в неделю	8%
	Реже, чем раз в неделю	3%
	Никогда	1%
Насколько удобным вы считаете мобильное приложение Kaspi.kz?	1 – крайне неудобное, пользоваться приложением сложно, интерфейс непонятен	1%
	2 – скорее неудобное, присутствуют значительные трудности в использовании	2%
	3 – нейтрально, в целом удобное, но есть недостатки	5%
	4 – скорее удобное, незначительные трудности в навигации	25%
	5 – максимально удобное, интерфейс понятен, использование комфортное	67%
Насколько легко вам разобраться с функционалом приложения?	Очень сложно	1%
	Скорее сложно	3%
	Ни сложно, ни легко	10%
	Скорее легко	26%
	Очень легко	60%
Как вы оцениваете скорость проведения транзакций в приложении?	Очень медленно	1%
	Скорее медленно	3%
	Средняя скорость	10%
	Скорее быстро	27%
	Очень быстро	59%
Испытывали ли вы технические проблемы при использовании FinTech-решений Kaspi.kz?	Да, часто	2%
	Да, иногда	10%
	Редко	20%
	Нет, никогда	68%
Насколько удовлетворены уровнем безопасности финансовых операций в Kaspi.kz?	1 – совершенно не удовлетворён, ощущаю высокий риск мошенничества	1%
	2 – скорее не удовлетворён, есть сомнения в безопасности операций	3%
	3 – нейтрально, не испытываю проблем, но не уверен в полной защите	7%
	4 – скорее удовлетворён, считаю систему достаточно надёжной	22%
	5 – полностью удовлетворён, доверяю системе безопасности Kaspi.kz	67%

FINANCIAL ECONOMY

Как внедрение FinTech в Kaspi.kz повлияло на вашу финансовую активность?	Начал(-а) чаще использовать безналичные платежи	65%
	Упрощён доступ к кредитным продуктам	48%
	Улучшился контроль за финансами	50%
	Не заметил(-а) изменений	12%
Доверяете ли вы FinTech-решениям Kaspi.kz в вопросах безопасности?	Полностью доверяю	58%
	Скорее доверяю	30%
	Затрудняюсь ответить	7%
	Скорее не доверяю	4%
	Совершенно не доверяю	1%
Какие новые функции вы хотели бы видеть в мобильном приложении Kaspi.kz?	Открытый вопрос	-
Как бы вы оценили свою общую удовлетворённость FinTech-услугами Kaspi.kz?	1 – крайне неудовлетворён, сервис не соответствует ожиданиям	1%
	2 – неудовлетворён, много недоработок и сложностей	1%
	3 – скорее неудовлетворён, но некоторые функции полезны	3%
	4 – нейтрально, в целом работает, но есть что улучшить	5%
	5 – скорее удовлетворён, но остаются незначительные замечания	10%
	6 – удовлетворён, сервис отвечает большинству потребностей	12%
	7 – скорее доволен, удобно использовать	18%
	8 – доволен, сервис полезен и удобен	20%
	9 – очень доволен, большинство ожиданий оправданы	15%
	10 – полностью удовлетворён, сервис превосходит ожидания	15%
Готовы ли вы рекомендовать Kaspi.kz своим знакомым? (NPS)	0 – ни в коем случае не рекомендую, крайне негативный опыт	1%
	1–4 – скорее не рекомендую, сервис неудобен или ненадёжен	3%
	5–6 – нейтральное отношение, есть как плюсы, так и минусы	10%
	7–8 – скорее порекомендую, сервис в целом устраивает	25%
	9–10 – обязательно порекомендую, сервис превосходный	61%
Вы готовы принять участие в последующих исследованиях, связанных с развитием FinTech-услуг?	Да	72%

Research paper / Оригинальная статья
<https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-145-160>
 МПНТИ 06.61.33
 JEL: O15, O18, R11



Evaluation of the Influence of Higher Education Intellectual Capital on Regional Inequalities in Kazakhstan

Kymbat N. Zhangaliyeva^{a*}, Samazhan Y. Umirzakov^b, Akedil K. Omarov^a

^a*Institute of Economics CS MSHE RK, 28 Shevchenko str., Almaty, Kazakhstan;* ^b*Narxoz university, 55 Zhandossova str., Almaty, Kazakhstan*

For citation: Zhangaliyeva, K.N., Umirzakov, S.Y. & Omarov, A.K. (2025). Evaluation of the Influence of Higher Education Intellectual Capital on Regional Inequalities in Kazakhstan. *Economy: strategy and practice*, 20(2), 145-160, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-15-160>

ABSTRACT

In the context of digital transformation and rapid globalization, the analysis of the contribution of universities to the formation of intellectual capital as a source of inclusive regional growth becomes particularly relevant. This article aims to identify the relationship between the level of intellectual capital in universities and regional imbalances in Kazakhstan. To achieve this goal, we use a methodology that includes constructing an integral intellectual capital index based on three components - human, structural, and relational - using normalization and factor analysis as well as regression analysis. Official data from the Bureau of National Statistics for 20 Kazakhstani regions for the years 2015, 20, and 23 was used as empirical evidence. The results showed that the university's intellectual capital index had a statistically significant effect on GRP per capita growth, confirming its role as an engine of economic development. Moreover, the strength and direction of the impact vary depending on the level of IC: regions with high IC tend to benefit from its growth, while in low-IC regions the effect may be neutral or even negative. In addition, the impact on nominal income turned out to be insignificant ($p=0.857$) and the Gini coefficient showed a significant increase with IQ increase (coefficients of 0.371 and 0.370; $p=0.008$). This may indicate a concentration of benefits among individual social groups, emphasizing the need for regional policy adaptation in higher education and science. Future research should focus on in-depth analysis of individual universities' innovation potential, knowledge transfer, and interactions with regional economies.

KEYWORDS: Intellectual Capital, Education, Higher Education, Social Development, Economic Growth, Regional Inequality, Regional Strategy

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare that there is no conflict of interest

FINANCIAL SUPPORT: this research has been funded under the grant funded by the Committee of Science MSHE RK "Imbalances in the development of the economy and social sphere of problem regions of Kazakhstan and their risks: factors, assessment, possible scenarios, leveling mechanisms" (AP23488456).

Article history:

Received 22 April 2025
 Accepted 16 June 2025
 Published 30 June 2025

* **Corresponding author:** Zhangaliyeva K.N. – PhD student, Researcher, Institute of Economics CS MSHE RK, 28 Shevchenko str., Almaty, Kazakhstan, 87088641366, email: k.zhangaliyeva@gmail.com

Жоғарғы білім беру зияткерлік капиталының Қазақстанадағы аймақтық теңгерімсіздіктерге әсерін бағалау.

Жанғалиева Қ.Н.^{а*}, Өмірзақов С.Ы.^б, Омаров А.К.^а

^а ҚР БҒМ ҒК Экономика институты, көш. Шевченко 28, Алматы, Қазақстан; ^б Нархоз Университеті, көш. Жандосов 55, Алматы, Қазақстан

Дәйексөз үшін: Жанғалиева Қ.Н., Өмірзақов С.Ы., Омаров А.К. (2025). Жоғарғы білім беру зияткерлік капиталының Қазақстанадағы аймақтық теңгерімсіздіктерге әсерін бағалау. Экономика: стратегия және практика, 20(2), 145-160, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-145-160>

ТҮЙІН

Цифрлық трансформация және қарқынды жаһандану жағдайында университеттердің инклюзивті аймақтық өсу көзі ретінде зияткерлік капиталды қалыптастыруға қосқан үлесін талдау ерекше өзекті болып отыр. Бұл мақаланың мақсаты жоғары оқу орындарының зияткерлік капитал деңгейі мен Қазақстанадағы өңірлік теңгерімсіздіктер арасындағы өзара байланысты анықтау болып табылады. Зерттеу әдістемесі қалыпқа келтіру және факторлық талдауды қолдана отырып, үш компонент бойынша (адам, құрылымдық, реляциялық капитал) интеллектуалды капиталдың интегралды индексін құруды және регрессиялық талдау жүргізуді қамтиды. Эмпирикалық база ретінде 2015 және 2020-2023 жылдардағы 20 өңір бойынша ҚР Ұлттық статистика бюросының панельдік іріктеме түрінде ұсынылған ресми деректері пайдаланылды. Нәтижелер жоғары оқу орындарының зияткерлік капитал индексі жан басына шаққандағы ЖӨӨ-нің өсуіне статистикалық маңызды әсер етіп, оның экономикалық дамудың драйвері ретіндегі рөлін растайтынын көрсетті. Сонымен қатар, ықпал ету бағыты ІС деңгейіне байланысты өзгереді: жоғары ІС бар өңірлер әдетте оның өсуінен ұтады, ал төмен ІС бар өңірлерде бұл әсер бейтарап немесе теріс болуы мүмкін. Қосымша, номиналды табыстарға әсері статистикалық тұрғыда мәнісіз болып шықты ($p = 0.857$), ал Джини коэффициенті ІК-ның өсуімен айтарлықтай өсті (коэффициенттер 0.371 және 0.370, $p = 0.008$), бұл артықшылықтардың жекелеген әлеуметтік топтарда шоғырлануын көрсетуі мүмкін. Алынған нәтижелер жоғары білім мен ғылым саласындағы өңірлік саясатты аймақтық айырмашылықтарды ескере отырып бейімдеу қажеттігін айқындайды. Болашақ зерттеулерді жекелеген жоғары оқу орындарының инновациялық әлеуеті, білім трансфері және өңірлік экономикалармен өзара іс-қимылы тұрғысынан терең талдау жасауға бағыттау орынды.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: интеллектуалдық капитал, білім, жоғары білім, әлеуметтік даму, экономикалық өсім, аймақтық теңсіздік, аймақтық стратегия

МҮДДЕЛЕР ҚАҚТЫҒЫСЫ: авторлар мүдделер қақтығысының жоқтығын мәлімдейді

ҚАРЖЫЛАНДЫРУ: зерттеу ҚР ҒЖБМ Ғылым комитеті қаржыландыратын «Қазақстанның проблемалық аймақтардың экономикасы мен әлеуметтік саласының даму теңгерімсіздігі және олардың тәуекелдері: факторлар, бағалау, ықтимал сценарийлер, нивелирлеу тетіктері» (AP23488456) гранты аясында жүзеге асырылды.

Мақала тарихы:

Редакцияға түсті 22 Сәуір 2025

Жариялау туралы шешім қабылданды 16 Маусым 2025

Жарияланды 30 Маусым 2025

* **Хат-хабаршы авторы:** Жанғалиева Қ.Н. – PhD докторант, ғылыми қызметкер, ҚР БҒМ ҒК Экономика институты, көш. Шевченко 28, Алматы, Қазақстан, 87088641366, email: k.zhangalieva@gmail.com

КІРІСПЕ

Қарқынды ицфрлық трансформация және жаһандану жағдайында білім экономикасы өңірлердің тұрақты дамуының негізгі факторына айналады. Бұл тұрғыда маңызды ресурстардың бірі, жоғарғы білім беру секторында қалыптасатын зияткерлік капитал (бұдан әрі – ЗК) болып табылады. Университеттер білім беріп, кадрлар даярлап қана қоймай, сонымен қатар инновациялық және әлеуметтік аумақтарды дамытудың институционалдық орталықтарына айналады (OECD, 2023; Yezhebay et al., 2021).

Қазіргі уақытта университеттерден аймақтық инновациялар мен экономикалық даму процестеріне айтарлықтай үлес қосады деп күтіледі (Sánchez-Barrioluengo, 2014). Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы (ЭЫДҰ) аймақтық инновациялық стратегияларға университеттерді жүйелі түрде тартуды ұсынады (OECD, 2007). Еуропалық одақта университеттердің аймақтық даму процестеріне стратегиялық қатысуы іс жүзінде міндетті сипатқа ие болды, өйткені барлық аймақтарда университеттер белсенді қатысатын «ақылды мамандандыру стратегиясын» іске асыру үшін университеттер белсенді қатысуы керек (Pugh, 2014).

Қазақстанда әлеуметтік-экономикалық дамуда тұрақты аймақтық айырмашылықтар байқалады, бұл жан басына шаққандағы жалпы өңірлік өнім көрсеткіштерінің, табыс деңгейі мен Джини индексінің айырмашылықтарынан көрінеді. Мұндай теңгерімсіздіктер елдің теңгерімді өсуіне кедергі келтіреді және оларды жеңілдету үшін жаңа құралдарды іздеуді талап етеді. Осы тұрғыда жоғары оқу орындарының зияткерлік капиталы Қазақстан аймақтарындағы өңірлік теңгерімсіздіктерді төмендетуге немесе, керісінше, күшейтуге ықпал ете ме – бұл мәселені аймақтық әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштер негізінде бағалау қажет.

Зерттеудің проблематикасы жоғары оқу орындары зияткерлік капиталының Қазақстан аймақтары арасындағы әлеуметтік-экономикалық теңгерімсіздіктерді еңсеруге әсер ету дәрежесін анықтау болып табылады. ЗК-ды қалыптастыру және пайдалану мәселелеріне деген қызығушылықтың артуына қарамастан, отандық әдебиеттерде кеңістіктік біртектілікті ескере отырып, оның аймақтардың әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштеріне әсерін кешенді эмпирикалық тұрғыдан бағалау жеткіліксіз.

Мақаланың мақсаты 2015 және 2020-2023 жылдардағы деректерді пайдалана

отырып, Қазақстандағы аймақтық әлеуметтік-экономикалық теңгерімсіздіктерге жоғары оқу орындары зияткерлік капиталының әсерін талдау болып табылады.

Зерттеу гипотезалары: (1) аймақтың жоғары оқу орындары ЗК-ның жоғары деңгейі жан басына шаққандағы ЖӨӨ-нің және табыстың өсуіне ықпал етеді; (2) өңірдің жоғары оқу орындары ЗК-ның жоғары деңгейі Джини коэффициентінің төмендеуіне ықпал етеді; (3) жоғары оқу орындарының ЗК-ның аймақтардың әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштеріне әсері уақытша кешеуілмен (лаг) көрінеді.

Әдіснама ЗК-ның үш компоненті бойынша (адами, құрылымдық, реляциялық капитал) интегралды индексін «максимум – минимум» әдісі арқылы нормалау және ЗК-ның әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштерге әсерін көптік регрессиялық талдау арқылы бағалауға негізделген. Деректер 2015 және 2020-2023 жж. аралығындағы 20 аймақты қамтиды.

ӘДЕБИ ШОЛУ

ЗК қазіргі білімге негізделген экономикада, әсіресе жоғары оқу орындарындағы маңызды факторға айналды. Университеттер және ғылыми-зерттеу институттары инновацияларды арттыру, өнімділікті жақсарту және экономикалық және әлеуметтік дамуға ықпал ету үшін ЗК-ға белсенді пайдаланады. ЗК-ны тиімді басқару үшін түрлі басқару теориялары құнды ақпарат береді. ЗК ұйымның құндылығы мен бәсекелестік артықшылығына үлес қосатын материалдық емес активтерге жатады. Ол инновация мен өнімділікті ынталандыратын білімді, тәжірибені, көзқарасты және ішкі құрылымдарды қамтиды. Жоғары оқу орындарының ЗК-ы білім, дағдылар, инновациялық әлеует, сондай-ақ сыртқы стейкхолдерлермен қарым-қатынас сияқты материалдық емес активтерді қамтиды. ЗК тұжырымдамасы ХХ ғасырдың ортасында өндірістің негізгі факторы ретінде білімнің маңыздылығын атап өткен П. Друкердің еңбектерінен бастау алады (Drucker, 1946). Кейінірек Стюарт, Эдвинссон және Мэлоун ЗК-ға деген көзқарасты жүйелеп, оны адами, құрылымдық және реляциялық капиталға бөлді (Stewart, 1997; Edvinsson & Malone, 1997).

Адами капиталға профессор-оқытушылар құрамының (ПОҚ) біліктілігі, зерттеу өнімділігі және академиялық ұтқырлығы, сондай-ақ студенттер мен докторанттардың даярлық деңгейі кіреді. ЗК аймақтың инновациялық даму экожүйесінің маңызды элементіне

айналу (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Жекелеген зерттеулер ұйымдардың бәсекелестік артықшылықтарын қалыптастыру көзі ретінде ЗК тұжырымдамасының маңыздылығын атап өтеді (Marr et al., 2003). Құрылымдық капитал ішкі процестер мен ресурстарды, соның ішінде ғылыми зертханалардың болуын, цифрлық инфрақұрылымды, жаһандық рейтингтерге қатысуды және ҒЗТҚЖ қаржыландыру көлемін қамтиды (Sánchez & Elena, 2006). Университеттерде ЗК шоғырлануы стартаптарды құруға, еңбек өнімділігін арттыруға және аймақтық экономиканы жаңартуға ықпал етеді (Sarayannis et al., 2012). Зерттеулер көрсеткендей, адами капиталдың жоғары деңгейі академиялық өнімділікпен және аймақтық инновациялық белсенділікпен оң байланысты көрсетеді (Pedro & Leitão, 2020). ЭЫДҰ, Еуропалық комиссия және Дүниежүзілік банк сияқты жетекші экономикалық институттар зияткерлік капиталдың ішкі нарықтағы рөліне көбірек назар аудара бастады. Сонымен қатар, ЭЫДҰ барлық елдер экономикалық өсу мен еңбек өнімділігін арттыру маңызды екенін атап көрсетеді, сондықтан зияткерлік капиталдың рөлін бағалау қажеттілігі туындайды.

Соңғы онжылдықта материалдық емес активтерге деген қызығушылықтың артуы жеке сектордан университеттер сияқты мемлекеттік мекемелерге де таралды (Sánchez & Elena, 2006). Қазіргі зерттеулер мықты университеттердің болуын қолдау саясаты, институционалдық байланыстар және білімге негізделген қызметтерге сұраныссыз жергілікті экономика үшін оң жанама әсерге кепілдік бермейтінін көрсетеді (Hospers & Benneworth, 2007). Университеттер ұлттық инновациялық жүйелердің ең маңызды институционалдық қатысушылары болғандықтан, Қазақстандағы жоғары оқу орындары мен зерттеу институттары өздерінің құрылымын салыстырмалы, икемді, ашық және бәсекеге қабілетті етуге ұмтылады. Көптеген зерттеушілер университеттерді зияткерлік капиталдың негізгі арнасы ретінде қарастырады, себебі онда адами капитал қалыптасады және зияткерлік капитал туралы білім дамиды.

ЗК университеттерді басқарудың маңызды құралы ретінде қарастырылады, себебі ол зерттеу қызметінің күшті және әлсіз жақтарын анықтауға, стратегиялық мақсаттар мен нәтижелер арасындағы сәйкестікті бағалауға мүмкіндік береді (Ramirez & Gordillo, 2014). Сонымен қатар, Қазақстанның университеттері әлемнің үздік 200 жоғары оқу орындарының қа-

тарына кірмейді, бұл олардың зияткерлік капиталын жан-жақты талдаудың өзектілігін көрсетеді. Bucheli et al. (2012) ЗК дамыған университеттер ҒЗТҚЖ-да айтарлықтай жетістіктерге жетіп жатқанын атап өтті. Сонымен қатар, қарапайым индикаторлық әдістерден бастап кешенді интегралды индекстерге дейін жоғары оқу орындарының ЗК бағалауының әртүрлі модельдері бар (Secundo et al., 2016). Нәтижесінде, қазіргі теориялар процестер мен нәтижелерді кешенді түрде қарастыратын ресурс ретіндегі университеттердің ЗК-ы жүйелі бағалауды талап етеді. Бұл ЗК және аймақтық әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштер арасындағы себеп-салдарлық байланыстарды анықтай отырып, сипаттамалық модельдерден аналитикалық модельдерге көшуді қамтамасыз етеді (Secundo et al., 2016; Marr et al., 2003). Осылайша, жоғары оқу орындарының ЗК-ны одан әрі зерттеу университеттерді басқарудың тиімді саясатын әзірлеу және аймақтық дамуға жәрдемдесу контекстінде ерекше өзектілікке ие болады.

Аймақтардың әлеуметтік-экономикалық теңгерімсіздігі – әл-ауқат деңгейінде, инфрақұрылымға қол жетімділікте және әртүрлі аумақтар арасындағы халықтың өмір сүру сапасында тұрақты айырмашылықтарды білдіреді. Бұл айырмашылықтар табыста, жұмыспен қамтуда, денсаулық сақтау мен білімге қол жетімділікте көрінеді және көбінесе ұрпақтар арасындағы теңсіздікке және әлеуметтік ұтқырлықтың төмендеуіне әкеледі (Floerkemeier & Spatafora, 2021). Сонымен қатар, қалалар мен ауылдар арасындағы алшақтық әлеуметтік мәселелердің ушығуына, экономикалық дағдарыс тәуекеліне және халықтың наразылығының артуына себеп болуы мүмкін, әсіресе ірі қалалар мен депрессивті аймақтарда. Кейбір жағдайларда мұндай айырмашылықтар қатығыстарды тудыруы мүмкін, әсіресе егер олар этникалық, нәсілдік, тілдік және діни айырмашылықтармен, тұрақтылық қаупімен сәйкес келсе (Rodríguez-Pose, 2018).

Әлеуметтік-экономикалық дамудың аймақтық теңгерімсіздігі – аймақтың өмір сүру деңгейі, шарттары мен экономикалық тиімділігі көрсеткіштерінің елдегі орташа көрсеткіштерден ауытқуын білдіреді (Fedolyak, 2008). Теңгерімсіздіктің негізгі көріністерінің бірі – экономикалық прогресс қарқыны мен әлеуметтік саланың жағдайы арасындағы сәйкессіздік, бұл аймақтың кешенді дамуына кедергі келтіреді. Сонымен қатар, бұндай жағдай

еңбек нарығының тиімділігін төмендетіп, білікті кадрларды жеткіліксіз жұмылдыруға және пайдалануға әкеледі. Нәтижесінде, әлеуметтік теңсіздік тереңдеп, халықтың өмір сүру деңгейі мен аймақтық экономикалық даму арасындағы алшақтық артады, аймақтың осалдығы күшейеді (Zhang & Wang, 2018; Grinchel & Nazarova, 2021). Кейбір зерттеулер білім беру мүмкіндіктері шектеулі аймақтарда экономикалық даму баяулап, әлеуметтік теңсіздік күшейетінін көрсетеді (Nita et al., 2020).

Университеттердің зияткерлік капиталы аймақтық теңгерімсіздіктерді азайта ала ма, әлде тереңдете ме деген сұрақ ерекше қызығушылық тудырады. Бірқатар зерттеулер ЗК инклюзивті экономикалық өсуге ықпал ететінін көрсетеді, бірақ тиімді аймақтық саясат болмаған жағдайда, ірі қалалардағы ЗК концентрациясы әлеуметтік-экономикалық теңсіздікті күшейтуі мүмкін (Martin, 2012; Rodríguez-Pose & Wilkie, 2018). Мысалы, Қытайда технологиялық инновациялар негізінен Шығыс мегаполистерде дамиды, бұл экономикалық даму деңгейі бойынша аймақтар арасындағы алшақтықтың өсуіне әкеледі. Осыған ұқсас үрдістер Қазақстанда байқалады, Алматы және Астана қалаларында ғылыми-зерттеу және инновациялық белсенділіктің негізгі үлесі шоғырланған, ал шеткі аймақтар айтарлықтай артта қалып отыр (Kireyeva et al., 2023). Білім мен инвестициялардың мұндай географиялық шоғырлануы теңсіздіктің күшеюіне қауіп төндіреді және инклюзивті өсу мақсаттарына қайшы келеді. Мұндай жағдайда университеттердің адами капиталды дамытудағы және аумақтық теңгерімсіздіктерді теңестірудегі рөлі ерекше маңызға ие.

Қазақстанда аймақтардың табиғи-климаттық және ресурстық мүмкіндіктеріндегі елеулі айырмашылықтар аймақтық теңсіздік проблемасын күрделендіреді. Ел үлкен аумақты алып жатыр, оның аймақтары әртүрлі табиғи-климаттық және ресурстық мүмкіндіктерге, әртүрлі салалық мамандандыруға ие. Атырау, Маңғыстау облыстары сияқты батыс аймақтар мұнай-газ өндіруге маманданса, оңтүстік аймақтар ауыл шаруашылығына бағытталған. Орталық және шығыс аймақтарда өнеркәсіп дамып, Алматы мен Астананың мегаполистері қызмет көрсету саласы мен жоғары технологиялық секторлардың орталықтарына айналады. Бұлар ел аймақтары арасындағы әлеуметтік-экономикалық даму деңгейлерінде елеулі айырмашылықтар туғызады және теңгерімсіздікті жұмсарту бойынша кешенді стратегияларды қажет етеді.

Қазақстанның кейбір аймақтары энергия өндіру немесе ауыл шаруашылығы сияқты белгілі бір салаларға ғана жоғары маманданған, бұл экономиканы әртараптандыруды тежейді. Мұнайға бай батыс аймақтары елдің ЖІӨ-не айтарлықтай үлес қосады, бірақ олардың бір секторға тәуелділігі оларды нарықтық ауытқуларға осал етеді және экономиканы әртараптандыруды шектейді (Nurlanova et al., 2023; Turganbayev & Diener, 2018). Сыртқы кірістер есебінен жылдам экономикалық өсу көбінесе әлеуметтік инфрақұрылымды қайта инвестициялаумен қатар жүрмейді, бұл байлықтың белгілі бір салаларда және аздаған адамдар арасында шоғырлануына әкеледі. Бұл ЖІӨ өсімі мен әлеуметтік даму деңгейі арасындағы теңгерімсіздікті тудырады. Мысалы, Атырау, Маңғыстау сияқты аймақтардың табысы жоғары, бірақ әлеуметтік инфрақұрылымы дамымаған.

ЗК және оның инновациялардағы, ғылыми зерттеулердегі және білім беру нәтижелеріндегі рөлі туралы өсіп келе жатқан әдебиеттерге қарамастан, оның кеңістікте таралуы және Қазақстандағы аймақтық теңсіздіктерге әсер етуіне аз назар аударылған. Жұмыспен қамту деңгейіндегі, табыс деңгейіндегі, сапалы білімге қол жеткізудегі және цифрлық инфрақұрылымдағы әлеуметтік-экономикалық теңсіздіктер жоғары білімнің аймақтық дамудың кең стратегияларына қаншалықты тиімді біріктірілгені туралы маңызды сұрақтарды тудырады. Осылайша, Қазақстандағы әлеуметтік-экономикалық теңгерімсіздік факторлардың кешенімен шартталған: салалық мамандану, экономиканың әртараптандыру деңгейі, білімге қолжетімділік және зияткерлік капиталдың шоғырлануы. Бұл теңгерімсіздіктерді азайту үшін артта қалған аймақтардағы адам әлеуетін дамытуға, институционалдық әлеуетті арттыруға және теңдік пен тұрақтылық қағидаттарына негізделген ресурстарды қайта бөлуге бағытталған көп деңгейлі саясат қажет.

ӘДІСНАМА

Зерттеу Қазақстан аймақтары арасындағы әлеуметтік-экономикалық теңгерімсіздіктерге университеттердің зияткерлік капиталының әсерін анықтауға бағытталған сандық талдауға негізделген. Зерттеу әдістемесі бірнеше кезеңдерді қамтиды: университеттердің зияткерлік капиталын сипаттайтын көрсеткіштерді таңдау және негіздеу; деректерді нормалау және жинақтау; факторлық талдауды қолдана отырып, зияткерлік капиталдың

интегралды индексін құру; аймақтар және бақылау жылдары бойынша панельдік деректер базасын қалыптастыру; өңірлердің әлеуметтік-экономикалық даму көрсеткіштеріне университеттердің зияткерлік капиталының әсерін анықтау үшін регрессиялық модельдерді құру. Мұндай тәсіл университеттердің зияткерлік капиталының дамуы мен аймақтық экономикалық көрсеткіштер арасындағы себеп-салдарлық байланыстарды анықтауға, сондай-ақ қатынастардың кеңістіктік саралануын бағалауға мүмкіндік береді. Зерттеу шеңберінде индикаторларды іріктеуді, нормалауды, жинақтауды, сондай-ақ факторлық және регрессиялық талдауды қамтитын Қазақстан

Республикасының өңірлеріндегі ЖОО-ның зияткерлік капиталының интегралды индексін құрудың қадамдық әдістемесі қолданылды.

Келесі кезекте, ғылыми зерттеудің кезеңдерін кезең-кезеңімен қарастырылады.

(а) Бірінші кезең – көрсеткіштерді таңдау және топтастыру

Университеттердің ЗК индексі тұжырымдамалық модельге сәйкес үш негізгі құрамдас бөліктің негізінде қалыптастырылады. Әрбір компонент бойынша университеттің ғылыми және білім беру әлеуетін, оның инфрақұрылымын, қаржылық және серіктес ресурстарын сипаттайтын сәйкес сандық көрсеткіштер таңдалды (кесте 1).

Кесте 1. ЗК компоненттері және олардың көрсеткіштері

Table 1. Components of the IC and their indicators

№	ЗК компоненттері	Анықтамасы	Көрсеткіштер	Аймақтық даумға ықтимал ықпалы
1	Адами капитал	Ғылыми дәрежесі бар қызметкерлердің үлесін, академиялық ұтқырлықты және жарияланым белсенділігін қоса алғанда, профессор-оқытушылар құрамының (ПОҚ) сапалық сипаттамаларын көрсетеді.	Ғылыми дәрежесі бар ПОҚ үлесі 100 студентке шаққандағы оқытушылар саны Докторанттар саны Студенттер саны ПОҚ академиялық ұтқырлығы ЖОО саны	Жұмыс күшінің сапасын жақсартады, жергілікті жұмыспен қамтуды қолдайды
2	Құрылымдық капитал	ғылыми және білім беру инфрақұрылымының бар болуы мен даму деңгейін, ҒЗТКЖ-ға инвестицияларды, сондай-ақ цифрлық ресурстар мен ішкі процестерді қамтиды..	Зертханалар мен ғылыми орталықтардың болуы ҒЗТКЖ - ға инвестициялар көлемі Сандық инфрақұрылым (LMS, онлайн платформалар, репозиторийлер) QS / Times HE рейтингтеріне қатысу Коммерцияландыру кеңсесінің болуы	Инновациялық әлеуетті жақсартады, инвестицияларды тартады
3	Реляциялық капитал	Жоғары оқу орындарының сыртқы байланыстарын, оның ішінде бизнеспен және мемлекеттік ұйымдармен әріптестік жобаларға қатысуын, сондай-ақ ғылыми эзирлемелерді коммерцияландыру деңгейін сипаттайды.	Бизнеспен және мемлекеттік органдармен әріптестік Халықаралық жобаларға қатысу (Erasmus+, Horizon және т. б.) Жоғары және (немесе) жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру ұйымдарындағы шетелдік студенттердің үлесі	Кәсіпкерлікті ынталандырады, жергілікті экожүйелерді қолдайды

Ескерту: авторлармен құрылған

Көрсеткіштерді таңдау қол жетімді статистикалық мәліметтер (студенттер саны, ғылыми дәрежесі бар ПОҚ үлесі, ЖОО-лардың жалпы саны және т.б. туралы ақпарат алу үшін пайдаланылды), жоғары оқу орындарының ресми есептері (құрылымдық капиталды талдау үшін көбірек қолданылды, коммерцияландыру кеңселерінің болуы) және ашық дереккөздер (халықаралық серіктестіктер, Erasmus+, Horizon Europe, QS рейтингінде қатысу туралы мәліметтер үшін және т. б. қолданылды) негізінде жүзеге асырылды.

Адами капитал университеттің білім беру және ғылыми қызметінің негізі болып табылады, сонымен қатар мамандарды дайындау сапасына, ғылыми зерттеулер мен инновациялық қызмет деңгейіне тікелей әсер етеді (Kianto et al., 2014; Edvinsson & Malone, 1997). Ал құрылымдық капитал университеттің персоналдан тәуелсіз білімді құру, жүйелеу және сақтау қабілетін көрсетеді (Andriessen, 2004; OECD, 2023). Өз кезегінде реляциялық капитал университеттің мемлекеттік, жеке және халықаралық ұйымдармен сыртқы өзара әрекетін көрсетеді. Сонымен қатар, ол университеттің аймақтың әлеуметтік-экономикалық және инновациялық ортасына қатысу дәрежесін сипаттайды (Kianto et al., 2014; Parida et al., 2019). Көрсеткіштерді таңдау кезінде университеттің зияткерлік капиталын бағалауға арналған ғылыми әдебиеттерге сүйенді. Мысалы, Lusshe et al. (2020) зерттеуінде адами капиталға оқытушылардың ұтқырлығы мен зерттеушілік әлеуеті де енгізілген. Алайда, ресми статистикада немесе университеттердің ашық деректерінде бұл көрсеткіштер болмағандықтан, бұл зерттеуде олар қолданылған жоқ (Secundo et al., 2016).

Осылайша, ұсынылған көрсеткіштер ЖОО-лардың Қазақстан аймақтарының тұрақты дамуына қосқан үлесін көрсететін зияткерлік капиталының объективті және көп аспектілі индексіні қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Екінші кезең – университеттердің зияткерлік капиталының нормаланған индексіні есептеу.

Әртүрлі көрсеткіштердің салыстырмалылығын қамтамасыз ету үшін олар «максимум-минимум» әдісі арқылы нормаланды, бұл барлық көрсеткіштерді 0-ден 1-ге дейін бір шкалаға жеткізуге мүмкіндік берді. Нормалау келесі формула (1) бойынша жүргізілді:

$$x = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1)$$

мұнда:

x – көрсеткіштің ағымдағы мәні;

$x_{\max}$ – аймақ бойынша көрсеткіштің максималды мәндері;

$x_{\min}$ – аймақ бойынша көрсеткіштің ең төменгі мәндері.

Нормаланған мәндер негізінде бастапқы айнымалыларды жиынтық көрсеткішке біріктіруге мүмкіндік беретін факторлық талдау (principal component analysis) жүргізілді. Бұл кезеңнің мақсаты – аймақтық деңгейдегі университеттердің 3К жалпыланған деңгейін көрсететін жасырын факторды анықтау болып табылады (Costello & Osborne, 2005). Біріктірілген 3К индексіні есептеудің соңғы формуласы келесідей ұсынылған (формула 2):

$$IC_{norm} = 0,84 * HC_{norm} + 0,82 * SC_{norm} + 0,47 * RC_{norm} \quad (2)$$

мұнда:

HC_{norm} — нормаланған адами капитал индексі;

SC_{norm} — нормаланған құрылымдық капитал индексі;

RC_{norm} — нормаланған реляциялық капитал индексі;

Сандық коэффициенттер – қорытынды көрсеткіштердегі әр подиндекстердің салмағын көрсететін, негізгі компоненттегі факторлық жүктемелерінің мәндері.

Талдау нәтижесінде бір негізгі компонент анықталды (мәні 1,92), ол жалпы дисперсияның 64%-дан астамын түсіндіреді. Ең жоғары факторлық жүктемелер адами (0,84) және құрылымдық (0,82) капитал көрсеткіштерімен көрсетілді, бұл олардың ЖОО-дағы зияткерлік капиталды қалыптастырудағы шешуші рөлін айғақтайды. Реляциялық капитал азырақ мәнді көрсетті (0,47), бұл басқа құрамдас бөліктермен салыстырғанда университеттің сыртқы байланыстары мен халықаралық белсенділігінің салыстырмалы түрде әлсіз дамуын көрсетеді. RC (реляциялық капитал) айнымалысы үшін бірегейлік (uniqueness) көрсеткіші 0,78 болды, бұл жалпы факторлық модельмен түсіндірілмеген вариацияның жоғары үлесін растайды және серіктестіктерді дамытудың институционалдық тетіктерін одан әрі зерттеу қажеттілігін атап көрсетеді.

Аймақтар мен кезеңдер арасындағы индекс мәндерінің салыстырмалылығын қамтамасыз ету үшін (1) формулаға сәйкес максимум-минимум әдісті қолдана отырып, қорытынды коэффициент нормаланды.

Нәтижесінде алынған индекс 0-ден 100-ге дейінгі диапазонда өзгерді, мұндағы жоғары мәндер тиісті аймақтағы университеттің зияткерлік капиталының жоғарырақ даму деңгейін сипаттайды. Бұл интегралды индекс одан әрі оның аймақтардың әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштеріне әсерін бағалау мақсатында регрессиялық модельдерде тәуелсіз айнымалы ретінде қолданылды.

Үшінші кезең – университеттердің ЗК индексінің аймақтың әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштеріне әсерін бағалау.

Жоғары оқу орындарының зияткерлік капиталы индексінің аймақтың әлеуметтік-экономикалық дамуына әсерін бағалау үшін регрессиялық талдау жүргізілді, мұнда тәуелді айнымалылар ретінде жан басына шаққандағы жалпы аймақтық өнім (экономикалық құрамдас бөлігінің көрсеткіші ретінде) және жан басына шаққандағы номиналды табыс, Джини индексі (әлеуметтік құрамдас бөліктің көрсеткіші ретінде) пайдаланылды. Университеттің есептелген ЗК индексі тәуелсіз айнымалы ретінде қолданылды.

Аймақтардың әлеуметтік-экономикалық дамуына ЗК-ның кешіктірілген әсерін анықтау үшін ретроспективті және болжамдық әдіс қолданылды: 2015 жылдың деректері бойынша университеттердің ЗК индексі есептелді, ал тәуелді айнымалылар 2020–2023 жылдарға арналған деректер негізінде есептелді. Бұл зияткерлік әлеуеттің қалыптасуы мен оның аймақтық өзгерістердегі көрінісі арасындағы мүмкін болатын уақыт аралығын (лаг) есепке алуға мүмкіндік берді.

2020–2023 жылдар кезеңін таңдау осы жылдар ішінде жаңа жаһандық сын-қатерлердің – пандемияның, экономиканы цифрландырудың жеделдетілуінің, климаттың айтарлықтай өзгеруінің елеулі әсері, индикаторлар динамикасының айтарлықтай өзгеруімен байланысты. Мәліметтердің уақыт диапазонын таңдау негізді болып көрінеді, өйткені ол бесжылдық циклдің басы мен аяғындағы негізгі өзгерістерді есепке алуға және ЗК қалыптастыру мен оның аймақтардың әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштеріне әсері арасындағы уақыт аралығын (лаг) есепке алуға мүмкіндік береді. 2016-2019 жылдар аралығындағы деректерді **модельге енгізу** нәтижелер құрылымына айтарлықтай әсер етпейді, тек маңызды жаңа ақпарат қоспай-ақ модельді күрделендіреді.

Сонымен қатар, талдауға 2015 және 2020 жылдарды алдыңғы бесжылдықтардың

қорытынды жылдары ретінде қосу жеткілікті болып табылады. Сонымен қатар, білімге салынған инвестицияның әсері бірден байқалмайды. 2015 жылы оқыған студенттер еңбек нарығына орта есеппен 3-5 жылдан кейін шығады (бакалавриат + магистратура).

Модельдің және регрессия параметрлерінің статистикалық маңыздылығын, соның ішінде аймақ және жылдар бойынша модельдерін құру STATA17 бағдарламасы арқылы талдау жасалды. Таңдауға Қазақстан Республикасының барлық облыстары, сондай-ақ республикалық маңызы бар қалалар қатысты. Статистикалық деректер ашық дереккөздерден, яғни жоғары оқу орындарының ресми сайттарынан, Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросынан алынды.

НӘТИЖЕЛЕР

Статистикалық мәліметтерді өңдеу және сызықтық регрессия модельдерін құру STATA 17 бағдарламасында жүзеге асырылды. Модельді тексеру моделдің коэффициенттерін, маңыздылық деңгейін және сапа көрсеткіштерін (R^2 , p-value) бағалауды қамтыды.

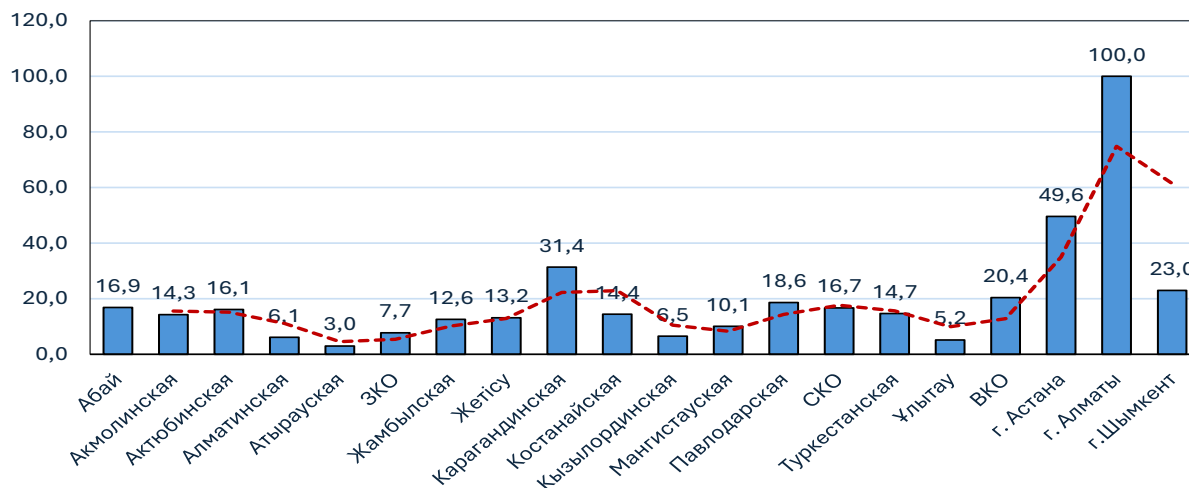
Университеттердің зияткерлік капиталының интегралды индексінің (IC_porm) есептеулер Қазақстан аймақтарында айтарлықтай дифференциацияны көрсетеді. Ғылыми-білім беру инфрақұрылымы дамыған Астана (40-қа жуық) мен Қарағанды да көзге түседі. Көптеген аймақтар ЖОО ЗК орташа деңгейін (15-30 балл аралығында) көрсетті, бұл мақсатты қолдау жағдайында жоғары білім беру жүйесінің аймақтық дамуға қосатын үлесін арттыру әлеуетін көрсетеді.

1-суреттен көрініп тұрғандай, индекстің ең жоғары мәні Алматы қаласында байқалады – 90 баллдан астам, бұл дамыған ғылыми-зерттеу, кадрлық және халықаралық базасы бар университеттердің жоғары шоғырлануын көрсетеді.

Қарама-қарсы жағында Атырау, Абай, Жамбыл және Қызылорда облыстары және т.б. сияқты өңірлер орналасқан, онда ЗК индексінің мәні 10-15 балдан аспайды. Бұл жоғары оқу орындарының инновациялық процестерге әлсіз интеграциялануын, адам әлеуетінің шектелуін және жоғары оқу орындарының бизнеспен және халықаралық әріптестермен сыртқы байланыстарының жеткіліксіз деңгейін көрсетеді. ЖОО ЗК деңгейінің Қазақстан аймақтарының әлеуметтік-экономикалық дамуына әсері туралы

гипотезаны тексеру мақсатында панельдік деректерге регрессиялық талдау жүргізілді. ЗК интегралды индексі үш компонент бойынша есептелді: адами, құрылымдық және реляциялық капитал. Әлеуметтік-экономикалық дамудың

индикаторлары ретінде жан басына шаққандағы ЖАӨ көрсеткіштері, жан басына шаққандағы номиналды табыс және кірістегі теңсіздік деңгейін сипаттайтын Джини коэффициенті пайдаланылды.



Сурет 1. Аймақтар бойынша ЖОО ЗК индексі, 2023 ж
Figure 1. University IC Index by region for 2023

Ескерту: авторалармен құрылған

Талдау Қазақстанның 20 өңірі бойынша 2015 және 2021–2023 жылдарға арналған мәліметтерді қамтыды, бұл ЗК әсерінің көрінісінде ықтимал уақыттық кешеуілді ескере алуға мүмкіндік берді. Тәуелді айнымалылардың әрқайсысы үшін үш регрессиялық модель құрастырылды. Модельдер кездейсоқ әсерлер әдісі (Random Effects) арқылы бағаланды, бұл тіркелген және кездейсоқ әсерлер модельдері арасындағы статистикалық маңызды айырмашылықтарды анықталмаған Хаусман тестінің нәтижелерімен расталды ($p = 0,1783$). Дегенмен, бұл модель бірқатар себептерге байланысты таңдалды. Біріншіден, тіркелген әсерлер моделі (Fixed Effects) ЗК индексі сияқты уақыт аралығында

өте аз өзгеретін айнымалыларды қоспайды. Ал кездейсоқ әсерлер моделі бұл деректерді модельге енгізуді сақтауға мүмкіндік береді. Екіншіден, кездейсоқ әсерлер моделі әртүрлі аймақтардың нәтижелерге әсер ететін өзіндік сипаттамалары болуы мүмкін екенін ескеруге мүмкіндік береді, бірақ ол негізгі факторларды талдауға кедергі келтірмейді. Осылайша, кездейсоқ әсерлер моделі зерттеу мақсаттарына сәйкес келеді және талдау үшін статистикалық тұрғыдан қолайлы.

Нәтижелер 2-кестеде келтірілген. ЖОО ЗК жан басына шаққандағы ЖАӨ-ге статистикалық тұрғыдан маңызды оң әсер етеді ($p < 0,01$).

Кесте 2. Регрессиялық талдаудың нәтижелері

Table 2. Results of regression analysis

Тәуелді айнымалы	Коэффициент	Ст. қате	Сенімділік интервалы 95%	p-value	Мәні	Overall R ²
Жан басына шаққандағы ЖАӨ	87,32	26,05	[36,26; 138,4]	0,001	99% деңгейінде мәнді	0,06

Жан басына шаққандағы номиналды табыс	0,027	0,15	[-0,27; 0,32]	0,857	Мәнсіз көрсеткіш	0,0004
10 пайыздық топтар үшін Джини коэффициенті	0,371	0,14	[0,096; 0,65]	0,008	99% деңгейінде мәнді	0,17
20 пайыздық топтар үшін Джини коэффициенті	0,370	0,13	[0,098; 0,64]	0,008	95% деңгейінде мәнді	0,17
Қосымша түсініктеме: 1% деңгейінде маңызды — егер р-мәні < 0,01. 5% деңгейінде маңызды — егер р-мәні < 0,05. 10% деңгейінде маңызды — егер р-мәні < 0,10. Жалпы R ² түсіндіретін дисперсияның үлесін көрсетеді..						

Ескерту: авторалармен құрастырылған

Бұл зияткерлік капиталдың экономикалық өсудің драйвері ретіндегі рөлі туралы гипотезаны растайды. Халықтың номиналды табысына ықпалы статистикалық тұрғыдан мәнсіз болды, бұл жоғары оқу орындарының дамуы мен халықтың жеке табысына әсер ету арасындағы уақытша кешеуілмен (лаг-эффектпен) түсіндірілуі мүмкін. Зияткерлік капиталдың Gini₁₀ және Gini₂₀-ға оң әсері білімге қол жеткізу және әлеуметтік мобильділік мүмкіндіктерімен байланысты құрылымдық теңсіздікті қалыптастыруға жоғары оқу орындарының қатысуының артуы ретінде түсіндіріледі. Зияткерлік капиталдың өсуі университетресурстарына қолжетімді әлеуметтік топтар мен академиялық және инновациялық ортадан тыс қалғандар арасындағы алшақтықты кеңейтуге ықпал етуі мүмкін.

ЖОО ЗК-ы жан басына шаққандағы ЖАӨ деңгейіне оң және статистикалық маңызды әсер етеді. IC_{norm} 1 тармаққа өскен кезде жан басына шаққандығы ЖАӨ 87,32 мың теңгеге өседі деп болжанады. 0,75 жоғары аймақаралық үлес (rho) өңірлер арасындағы айырмашылықтар ЖАӨ-ні түсіндіру үшін маңызды екенін көрсетеді, вариацияның 75%-ы аймақтар арасындағы айырмашылықтармен түсіндіріледі. ЖОО ЗК халықтың номиналды табысының деңгейіне статистикалық маңызды әсер етпейді. Табыс салалық құрылым,

жұмыссыздық, әлеуметтік қолдау және т.б. сияқты басқа факторлардың ықпалына байланысты болуы мүмкін. ЖОО ЗК төменгі 10% топтары үшін Джиниге статистикалық маңызды оң әсер етеді. Анықталған деректер зияткерлік капиталдың өсуі әрқашан әлеуметтік теңсіздікті азайтуға әкелмейді деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Керісінше, кейбір аймақтарда мұндай өсудің пайдасы халықтың шектеулі топтарына шоғырланған жағдайда, ол әлеуметтік теңсіздіктің артуына ықпал етуі мүмкін. Алдыңғы модельге ұқсас, аймақтағы ЗК-ның өсуі Джини коэффициентінің 20% - ға артуымен байланысты, бұл қосымша талдауды қажет етеді: мүмкін, кейбір жағдайларда ЗК-ның өсуі пайданы қайта бөлуге бағытталған тиісті әлеуметтік саясатпен бірге жүрмейді. rho=0,66 мәні аймақтар арасындағы айырмашылықтардың да маңызды екенін және әр аймақтағы уақыт бойынша өзгерістердің маңызды екенін көрсетеді. Осылайша, модель дисперсияның аралас сипатын көрсетеді, және де кездейсоқ әсерлер моделін (random effects) таңдаудың дұрыстығын растайды, өйткені ол топаралық және уақытша өзгермелілікті де ескереді.

ЗК деңгейі мен аймақтық даму көрсеткіштері арасындағы жалпы өзара байланысты бағалағаннан кейін жекелеген жылдар бөлінісінде осы әсердің динамикасын қарастыру қажет (3-кесте).

Таблица 3. Жылдар бөлінісіндегі регрессиялық талдау нәтижелері
Table 3. Results of regression analysis by years

Айнымалы	Коэффициент	p-value	Сенімділік интервалы 95%	Интерпретациясы
ЗК	+39,26	0,045	[0,81; 77,71]	ЖОО ЗК индексінің 1 бірлікке артуы жан басына шаққандағы ЖАӨ-нің 39,26 мың теңгеге орташа өсімімен байланысты
2020 (year_2)	+1294,64	0,288	[-1111,3; 3700,6]	ЖАӨ өсуі мәнсіз
2021 (year_3)	+1851,21	0,131	[-562,1; 4264,5]	ЖАӨ өсуі мәнсіз
2022 (year_4)	+2577,00	0,031	[244,5; 4909,5]	2015 жылмен салыстырғанда ЖАӨ-нің айтарлықтай өсуі
2023 (year_5)	+3245,50	0,007	[916,6; 5574,4]	ЖӨӨ-нің жоғарғы айқын өсуі 2015-пен салыстырғанда, өйткені 99 % деңгейінде мәнді

Ескерту: авторлармен құрастырылған

Талдау нәтижесі кешіктірілген әсердің болуын, яғни **уақытша (лагтық) әсердің** болуын растайды. Бұрын анықталған ЗК үлесі бірнеше жылдан кейін, қарастырылап отырған жағдайда 7 жылдан кейін экономикалық көрсеткіштерде айтарлықтай көрініс таба бастайды. Модель тәуелді айнымалының дисперсиясының 15,2% түсіндіреді ($R^2 = 0,1516$), бұл оның аймақтық деңгейдегі модельдеу үшін қолайлы

болжамдық қабілетін көрсетеді. F-тест нәтижесі статистикалық тұрғыдан мәнді ($p = 0.0163$), яғни модель жалпы алғанда статистикалық маңыздылыққа ие.

Алынған коэффициенттер мен сенімділік интервалдары 2-суретте көрсетілген, бұл әр айнымалының әсер ету күші мен маңыздылығын салыстыруға мүмкіндік береді.

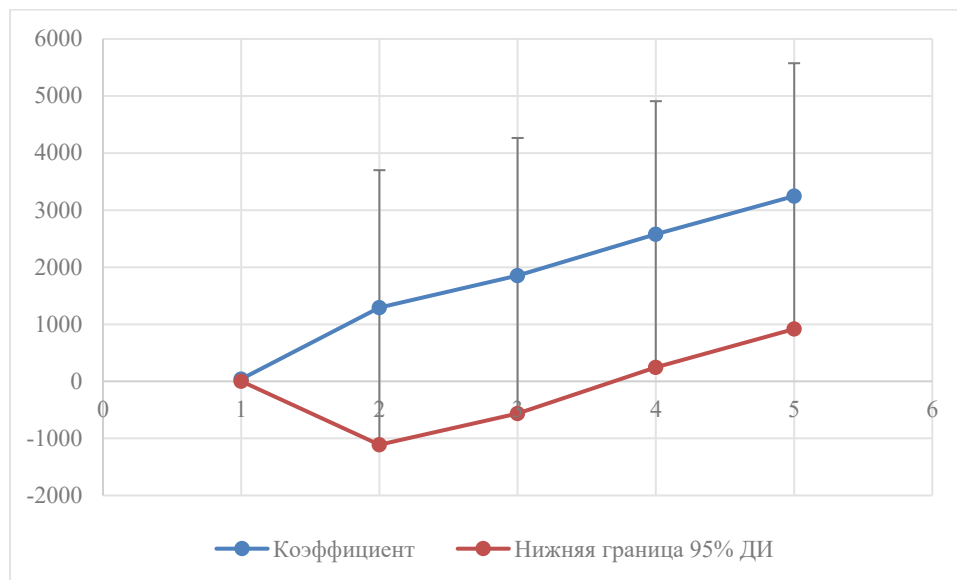


Рисунок 2. 95% сенімділік интервалымен регрессия моделінің коэффициенттерін бағалау, 2015 және 2020–2023 жылдарға

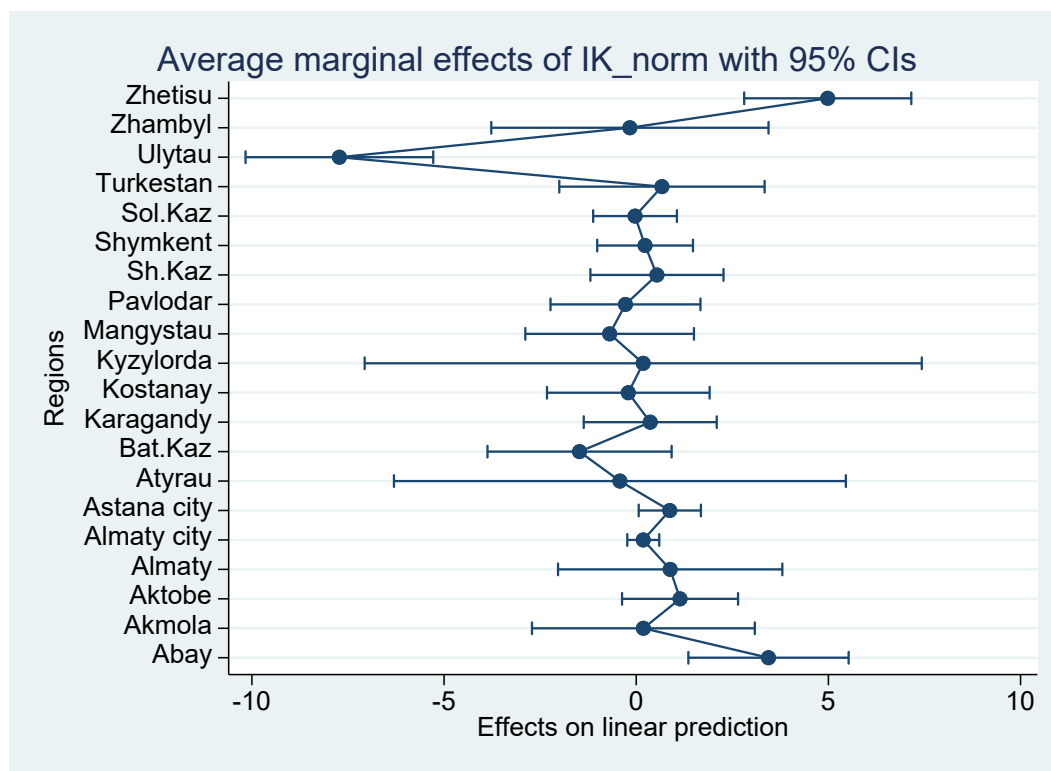
Figure 2. Estimation of regression model coefficients with 95% confidence intervals for 2015 and 2020–2023

Қосымша түсініктеме: 1 – 2015 жыл; 2 – 2020 жыл; 3 – 2021 жыл; 4 – 2022 жыл; 5 – 2023 жыл.

Суретте 2022 және 2023 жылдар аралығында статистикалық мәнді, оң әсер ететінін көрсетеді, өйткені интервалдар нөлдік мәннен өтпейді.

ЖОО ЗК-ны дамуға үлес қосқанымен, ол артықшылықтарды біркелкі бөлмейді - сапалы білімге, ҒЗТКЖ-ға және цифрлық дағдыларға қолжетімділікті қалалық, ауқатты және халықтың қамтылған топтары жиі алады. Бұл жеткіліксіз

инклюзивтілік жағдайында университет ортасында құрылған әлеуметтік және білім беру ресурстары әлеуметтік-экономикалық стратификацияны арттыра отырып, шектеулі топтарға ғана қолжетімді болатынын көрсетуі мүмкін. Алайда, егер мұны аймақтық контексте қарастыратын болсақ, сурет толығымен өзгереді (сурет 3).



Сурет 3. ЗК индексінің Қазақстан аймақтарындағы Джини коэффициентіне маржиналдық әсері, 2015 және 2020-2023 жж.

Figure 3. Marginal effects of university intellectual capital index on Gini by region in Kazakhstan for 2015 and 2020-2023

ЗК индексінің аймақтар бойынша кірістер теңсіздігі деңгейіне маржиналдық әсерлеріне талдау жүргізілді. Алынған нәтижелер айқын аймақтық ерекшелікті көрсетеді. Мәселен, Жетісу өңірінде ЗК-ның Джини коэффициентіне ($dy/dx = 4.98$, $p < 0.001$) оң және статистикалық маңызды әсері анықталды, бұл әлеуметтік жіктелудің күшеюін көрсетеді. Керісінше, Ұлытауда ЗК индексі теңсіздікке айқын теріс әсер етеді ($dy/dx = -7.72$, $p < 0.001$), зияткерлік ресурстарды ұлғайту есебінен кірістердің теңестірілуі мүмкін екендігін куәландырады. Көптеген басқа аймақтарда эффектiлер статистикалық мәнді емес.

Суреттегі көлденең ось – бұл маржиналдық эффектті бағалау (ЗК индексі 1 тармаққа өзгерген кезде gini_10 қаншалықты өзгереді). Нүктелер – әр аймақ үшін бағаланған әсерлер. Көлденең сызықтар (95% сенімділік интервалдар) бағалаудың статистикалық белгісіздігін көрсетеді. Егер сенімділік интервалдары нөлдік мәнді қамтыса, онда бұл аймақтағы әсер статистикалық тұрғыдан мәнісіз.

Бұдан әрі, Қазақстан аймақтары бөлінісінде жан басына шаққандағы ЖАӨ көрсеткіші бойынша маржиналдық әсерге талдау жасалды (сурет 4).

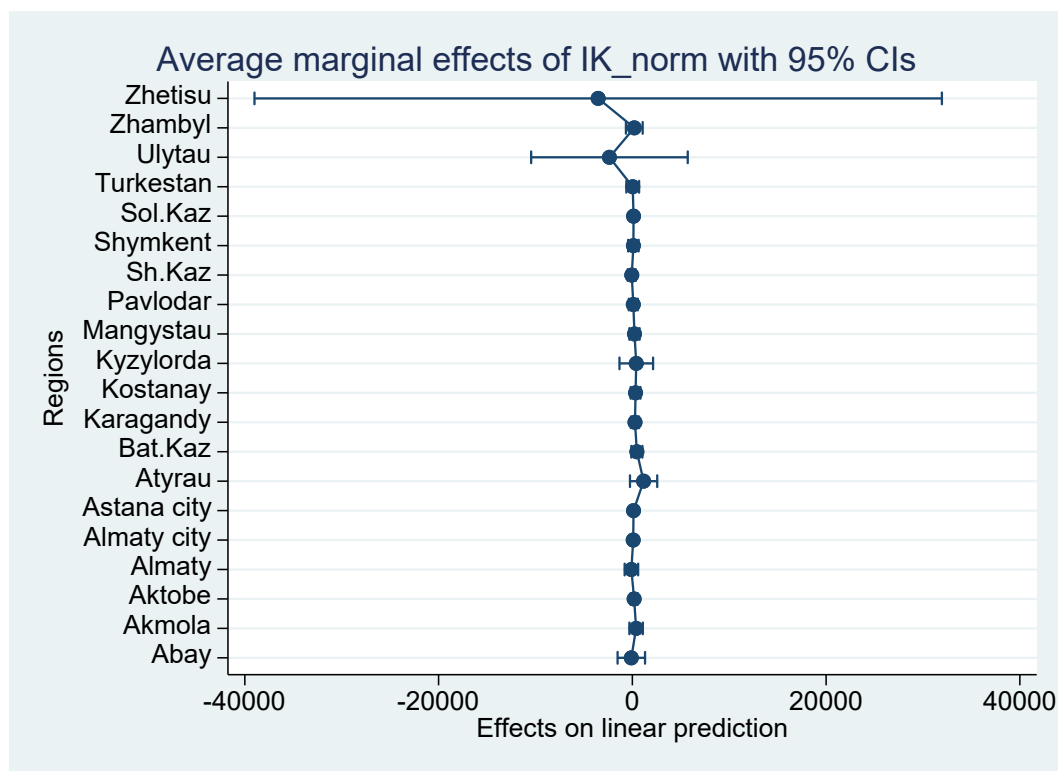


Рисунок 4. Қазақстан аймақтары бойынша жан басына шаққандағы ЖАӨ - ге зияткерлік капитал индексінің маржиналдық әсері, 2015 және 2020-2023

Figure 4. Marginal effects of university intellectual capital index on GRP per capita by region for 2015 and 2020-2023

Суретте жан басына шаққандағы тәуелді ЖАӨ айнымалысына ЗК индексі айнымалысының орташа шекті әсерлері көрсетілген. Тік ось – Қазақстанның өңірлері, көлденең – әсердің күші мен бағыты. Көлденең сызықтар – 95% сенімділік интервалдары.

Көптеген аймақтардың маржиналдық әсері шамалы, себебі сенімділік аралықтары нөлдік мәнді қамтиды. Бұл дегеніміз, бұл аймақтардағы ЗК-ның ЖАӨ-ге әсері статистикалық тұрғыдан расталмаған.

IK_norm бір тармаққа өсуі ЖАӨ-нің 1161,74 теңгеге ($p = 0,104$; 95% СИ: -245.59-дан 2569.07-ге дейін) ұлғаюымен байланысты болатын Атырау өңірінде барынша оң әсер байқалады. Алайда p -мәні классикалық маңыздылық деңгейінен (0,05) асып кетсе де, нәтиже шекаралық және ықтимал экономикалық мәнді деп саналуы мүмкін. Оның интерпретациясы коэффициенттің жоғары абсолютті мәніне байланысты және қазіргі үлгіде толық анықталмаған жасырын әсерді көрсетуі мүмкін. Бұл нәтижені нақтылау үшін ұзақ мерзімді деректер қатарына негізделген қосымша зерттеулер қажет. Бұл Алматы

қаласына да қатысты (Almaty city), коэффициент 89,08 ($p = 0,079$; 95% СИ: -10,61-ден 188,77-ге дейін) құрады, бұл әсердің статистикалық тұрғыдан әлсіз екенін көрсетеді. Айтарлықтай оң әсер жоқ, бірде-бір аймақ ЖАӨ жоспарында ЗК индексінің өсуіне айқын сезімтал болып ерекшеленбейді. Бұл білімді коммерцияландыру мен ҒЗТКЖ деңгейінің төмендігі және аймақтық экономикаға нақты әсердің болмауымен, сондай-ақ университеттер мен экономиканың өзара байланысын қамтамасыз ететін тиімді білім беру тетіктерінің жетіспеушілігімен түсіндірілуі мүмкін.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл зерттеудің мақсаты ЖОО ЗК-ның Қазақстан аймақтарының әлеуметтік-экономикалық дамуына әсерін бағалау болды. Регрессиялық талдау негізінде ЗК жан басына шаққандағы ЖАӨ, жан басына шаққандағы орташа номиналды табыс және Джини коэффициенті сияқты негізгі көрсеткіштерге әсер ету сипаты мен дәрежесін анықтауға әрекет жасалды.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері жоғары оқу орындарының ЗК Қазақстан аймақтарының әлеуметтік-экономикалық дамуына әсер ететін маңызды фактор екенін растады. Салынған регрессиялық модельдер ЗК индексі мен жан басына шаққандағы ЖАӨ және Джини коэффициенті сияқты негізгі көрсеткіштер арасында оң байланыс бар екендігін көрсетті. Бұл университеттердің адами әлеуетті қалыптастыруға, ғылыми-зерттеу қызметін дамытуға және экономикалық өсуге ықпал ететін білім мен инновацияны дамытуды қамтамасыз етудегі үлесінің маңыздылығын көрсетеді.

Алайда, кемшілігі де анықталды: ЗК-ның өсуі әлеуметтік теңсіздіктің күшеюімен қатар жүруі мүмкін, бұл зияткерлік капиталды жинақтау мен оның нәтижелерін бөлудің әртекшелігін көрсетеді. Әсіресе, ресми өсім инклюзивті дамуға айналмайтын, институционалдық әлеуеті жеткіліксіз аймақтарда айқын байқалады. Қазақстандық университеттер инновациялардың төмен деңгейімен, салалардың әлсіз байланыстарымен және адами ресурстарын басқарудың тиімсіз саясатымен сипатталады; осы себепті университеттерге басқарудың инновациялық тәсілдері қажет.

Осылайша, зерттеу нәтижелері әр аймақтың ерекшеліктерін ескере отырып, ғылым мен білім беруді дамытудың сараланған саясатының қажеттілігін көрсетеді. Жоғары оқу орындарын аймақтық экономикаға интеграциялаудың тиімді тетіктерін қалыптастыру, сондай-ақ білім беру және зерттеу ресурстарына тең қол жеткізуді қамтамасыз ету тұрақты және теңгерімді дамуға қол жеткізудің маңызды алғышарттары болып табылады.

Кедейліктің жоғары деңгейі мен әлеуметтік шиеленіс, табыстың төмендігі мен инфрақұрылымның жеткіліксіздігі халықтың экономикалық мүмкіндіктерін шектеген кезде пайда болады. Тиімсіз басқару және сыбайлас жемқорлық экономиканы әртараптандыруға және аймақтың тиімді дамуына кедергі келтіреді. қолдаудың, сондай-ақ адами капиталға инвестициялардың жеткіліксіздігі әлеуметтік салаларды дамытудың кешеуілдеуіне себеп болады. Ал әлсіз басқарудың, ресурстардың біркелкі бөлінбеуінің және әлеуметтік теңсіздіктің жиынтығы өңірлердің жалпы әлсіз дамуына әкеледі, бұл өз кезегінде аймақтардың даму теңгерімсіздігін күшейтеді.

Осы зерттеу ЖОО-лардың ЗК индексі есептеуде шектеу бар: есептеулер агрегатталған аймақтық көрсеткіштерге негізделгендіктен, жекелеген білім беру мекемелері деңгейінде

талдаудың тереңдігі шектеледі. Орташаланған деректерді пайдалану жекелеген ЖОО аймақшылқ біртекшелігі мен ерекшелігін көрсетуге мүмкіндік бермейді. Сонымен қатар, талдау ЗК-ның қалыптасуы мен оның экономикалық нәтижелерге айналуына әсер етуі мүмкін аймақтар арасындағы ықтимал институционалдық, мәдени және инфрақұрылымдық айырмашылықтарды ескермеді. Сондай-ақ, құрылымдық және реляциялық капитал компоненттері бойынша статистикалық деректердің шектеулігі индекстің дәлдігін төмендетуі мүмкін екенін атап өткен жөн.

Болашақта ғылыми өнімділік, халықаралық белсенділік және бизнеспен өзара іс-қимыл көрсеткіштерін ескере отырып, нақты жоғары оқу орындары деңгейіндегі талдау арқылы зерттеуді кеңейту ұсынылады. Сондай-ақ, аймақтар мен университеттер бойынша панельдік деректерді жекелей қарастыруға болады.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and theory: KZ; research design: KZ and SY; data collection: SY and AO; analysis and interpretation: KZ, SY and OA; writing draft preparation: KZ, SY and OA; supervision: SY and OA; correction of article: KZ; proofread and final approval of article: KZ and SY. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

REFERENCES

- Andriessen, D. (2004). IC valuation and measurement: classifying the state of the art. *Journal of Intellectual Capital*, 5(2), 230-242. <https://doi.org/10.1108/14691930410533669>
- Bucheli, V., Díaz A., Calderón, J., Lemoine, P., Valdivia, J., Villaveces, J. & Zarama, R. (2012). Growth of scientific production in Colombian universities: An intellectual capital-based approach. *Scientometrics*, 91(2), 369-382. <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0627-7>
- Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. (2012). The quintuple helix innovation model: Global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1, 2. <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
- Edvinsson, L., & Malone, M. S. (1997). *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower*. Harper Business.
- Etzkowicz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government

relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)

Fedolyak V.S. (2008). Mezhrregional'nye disproportcii social'no-ekonomicheskogo razvitiya sovremennoj Rossii [Interregional disproportions of socio-economic development of modern Russia]. *News of Saratov University*, 8(2), 12–20. <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2019-19-1-16-20>

Floerkemeier, H., & Spatafora, N. (2021). Regional disparities, growth, and inclusiveness. IMF Working Paper, 36. <https://doi.org/10.5089/9781513569505.001>

Grinchel, B., & Nazarova, E. (2022). Disproportcii i sbalansirovannost' sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regionov Severo-Zapadnogo federal'nogo okruga [Disproportions and balancing of social and economic development of regions of the north-western Federal District]. *Regional Economics and Territorial Development*, 16, 22–33. <https://doi.org/10.52897/978-5-7310-5861-2-2022-16-1-22-33>

Hospers, G. J., & Benneworth, P. S. (2007). Urban competitiveness in the knowledge economy: universities as new planning animators. *Progress in planning*, 67(2), 105–107. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2007.02.003>

Kianto, A., Ritala, P., Spender, J.-C., & Vanhala, M. (2014). The interaction of intellectual capital assets and knowledge management practices in organizational value creation. *Journal of Intellectual Capital*, 15(3), 362–375. <https://doi.org/10.1108/JIC-05-2014-0059>

Kireyeva, A. A., Nurbatsin, A. S., & Khalitova, M. M. (2023). Assessing inequality of income distribution and education in the regions of Kazakhstan. *Economy of Regions*, 19(3), 741–752. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-3-10>

Mann, F. K. (1946). The Corporation in the Industrial Society - *Peter F. Drucker: Concept of the Corporation. (New York: The John Day Company, 1946. Pp. ix and 297. \$3.00.). *The Review of Politics*, 8(4), 538–541. <https://doi.org/10.1017/S0034670500045186>

Marr, B., Gray, D., & Neely, A. (2003). Why do firms measure their intellectual capital? *Journal of Intellectual Capital*, 4(4), 441–464. <https://doi.org/10.1108/14691930310504509>

Martin, R. (2012). Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. *Journal of Economic Geography*, 12(1), 1–32. <https://doi.org/10.1093/jeg/ibr019>

Nita, S.C., Radulica, M.I. & Gunnarsson, G. (2020). The Evolution of Inequalities and the Impact of Education on Economic Growth in Romania. *Innovative Models to Revive the Global Economy*, 470–478. <https://doi.org/10.2478/9788395815072-048>

Nurlanova, N., Alzhanova, F., Saparbek, N., & Dnisev, F. (2023). Inclusive development: Assessment of regional inequality in Kazakhstan and measures to reduce

it. *Problems and Perspectives in Management*, 21(2), 734–743. [https://doi.org/10.21511/ppm.21\(2\).2023.65](https://doi.org/10.21511/ppm.21(2).2023.65)

Lucchese, M., Aversano, N., Di Carlo, F., & Tartaglia Polcini, P. (2020). Assessing the intellectual capital and related performance in the teaching process using FES models: First evidence in Italian universities. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 17, 325–344. <https://doi.org/10.37394/23207.2020.17.34>

OECD (2007). Higher Education and Regions: Globally Competitive, Locally Engaged. *OECD Publishing*. Retrieved March 15, 2025 from <https://doi.org/10.1787/9789264034150-en>

OECD (2023). Improving Framework Conditions for the Digital Transformation of Businesses in Kazakhstan. *OECD Publishing*. Retrieved March 15, 2025 from <https://doi.org/10.1787/368d4d01-en>

Parida, V., Sjödin, D., & Reim, W. (2019). Reviewing Literature on Digitalization, Business Model Innovation, and Sustainable Industry: Past Achievements and Future Promises. *Sustainability*, 11(2), 391. <https://doi.org/10.3390/su11020391>

Pedro, E. d. M., & Leitão J. & Alves, H. (2020). Bridging Intellectual Capital, Sustainable Development and Quality of Life in Higher Education Institutions. *Sustainability*, 12(2), 479. <https://doi.org/10.3390/su12020479>

Pugh, R. (2014). ‘Old wine in new bottles’? Smart Specialisation in Wales. *Regional Studies, Regional Science*, 1, 152–157. <https://doi.org/10.1080/21681376.2014.944209>

Ramirez Y. & Gordillo, S. (2014). Recognition and measurement of intellectual capital importance in the university sector. *Journal of Intellectual Capital*, 15(1), 173–188. <https://doi.org/10.1108/JIC-05-2013-0058>

Rodríguez-Pose, A. & Wilkie, C. (2018) Innovating in less developed regions: What drives patenting in the lagging regions of Europe and North America. *Growth and Change*, 50, 4–37. <https://doi.org/10.1111/grow.12280>

Rodríguez-Pose, A. (2018). The revenge of the places that don't matter (and what to do about it). *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 11(1), 189–209. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsx024>

Sánchez P. & Elena S. (2006). Intellectual capital in universities: Improving transparency and internal management. *Journal of Intellectual Capital*, 7(4), 529–548. <https://doi.org/10.1108/14691930610709158>

Sánchez-Barrioluengo, M. (2014). ‘Turning the tables’: regions shaping university performance. *Regional Studies, Regional Science*, 1(1), 276–285. <https://doi.org/10.1080/21681376.2014.964299>

Secundo, G., Dumay, J., Schiuma, G., & Passiante, G. (2016). Managing intellectual capital through a collective intelligence approach: An integrated framework for universities. *Journal of Intellectual Capital*, 17(2), 298–319. <https://doi.org/10.1108/JIC-05-2015-0046>

Stewart, T. (1997). *Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations*. Nicholas Brealey Publishing, Business Digest, New York.

Turganbayev, Y., & Diener, A. (2018). Kazakhstan's evolving regional economic policy: Assessing strategies of post-socialist development. *Eurasian Geography and Economics*, 59, 657–684. <https://doi.org/10.1080/15387216.2019.1586559>

Yezhebay A., Sengirova V., Igali D., et al., (2021) Digital maturity and readiness model for Kazakhstan

SMEs. In: *2021 IEEE International Conference on Smart Information Systems and Technologies (SIST)*, 28-29 April 2021, Nur-Sultan, Kazakhstan. <https://doi.org/10.1109/SIST50301.2021.9465890>

Zhang, W. J., & Wang, M. Y. (2018). Spatial-temporal characteristics and determinants of land urbanization quality in China: Evidence from 285 prefecture-level cities. *Sustainable Cities and Society*, 38, 70–79. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.12.011>

Information about the authors

***Kymbat N. Zhangaliyeva** – PhD student, Researcher, Institute of Economics CS MSHE RK, Almaty, Kazakhstan, email: k.zhangaliyeva@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9919-9061>

Samazhan Y. Umirzakov – Doc. Sc. (Econ.), Associate Professor, Narxoz university, Almaty, Kazakhstan, email: samazhan.umirzakov@narxoz.kz ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4019-878X>

Omarov A.K. – PhD student, Researcher, Institute of Economics CS MSHE RK, Almaty, Kazakhstan, email akedil1981@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-44403-3227>

Авторлар туралы мәліметтер

* **Жанғалиева Қ.Н.** – PhD докторант, ғылыми қызметкер, ҚР ҒЖБМ ҒК Экономика институты, Алматы, Қазақстан, email: k.zhangaliyeva@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9919-9061>

Өмірзақов С.Ы. – э.ғ.д., қауымдастырылған профессор, Нархоз университеті, Алматы, Қазақстан, email: samazhan.umirzakov@narxoz.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4019-878X>

Омаров А.К. – PhD докторант, ғылыми қызметкер, ҚР ҒЖБМ ҒК Экономика институты, Алматы, Қазақстан, email akedil1981@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-44403-3227>

Сведения об авторах

* **Жанғалиева Қ.Н.** – PhD докторант, научный сотрудник, Институт экономики КН МНВО РК, Алматы, Казахстан, email: k.zhangaliyeva@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9919-9061>

Умирзаков С.Ы. – д.э.н., ассоциированный профессор, Университет Нархоз, Алматы, Казахстан, email: samazhan.umirzakov@narxoz.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4019-878X>

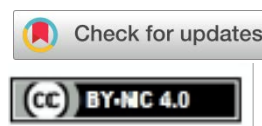
Омаров А.К. – PhD докторант, научный сотрудник, Институт экономики КН МНВО РК, Алматы, Казахстан, email: akedil1981@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-44403-3227>

Research paper / Оригинальная статья

<https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-161-175>

MPHTI 06.71.57

JEL: L83, M31, R11



Clustering of Regional Tourism Products Based on Bibliometric Analysis: The Case of Mangystau Region

Zhanyl A. Bekmurzayeva^{a*}, Muhammad Asif^b, Nazym A. Uruzbayeva^a

^aL.N. Gumilyov Eurasian National University, 11 Kazhymukan St., Astana, Kazakhstan; ^bUE Business School, University of Education, Lahore, Pakistan

For citation: Bekmurzayeva, Zh. A., Asif, M. & Uruzbayeva, N. A. (2025). Clustering of Regional Tourism Products Based on Bibliometric Analysis: The Case of Mangystau Region. *Economy: the strategy and practice*, 20(2), 161-175, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-161-175>

ABSTRACT

Despite the growing importance of interdisciplinary approaches in tourism studies, there remains a lack of structured analytical frameworks for clustering regional tourism products and aligning them with effective marketing tools. The present study aims to develop a theoretical and methodological model for clustering regional tourism products based on bibliometric analysis, followed by comparing clusters with effective marketing promotion tools. The method used is a systematic bibliometric analysis of 245 peer-reviewed publications from 2010 to 2023, selected from the Web of Science Core Collection database using the PRIS-MA protocol. The analysis was carried out using RStudio (Biblioshiny package) and VOSviewer, which allowed us to build maps of co-authorship, co-quoting and co-use of keywords. The results of the analysis revealed four thematic clusters: (1) sustainable development and innovation in tourism, (2) quality of service and tourist satisfaction, (3) cultural and event tourism, and (4) gastronomic tourism and territorial identity. Based on them, the Matrix Design model has been developed to ensure consistency between the types of travel products and specific promotion tools. As part of the empirical testing, a study of the Mangystau region of Kazakhstan was presented, confirming the model's applicability: problems of fragmented positioning of the region were identified, as well as solutions for digital segmentation, cluster management and strategic branding were proposed. Future research should explore cross-regional applications of the model and examine the integration of digital technologies, such as AI and data analytics, to further optimize marketing strategies for regional tourism development.

KEYWORDS: Region, Regional Tourism Product, Tourism, Sustainable Tourism, Systematic Review, Strategy, Marketing Strategy

CONFLICT OF INTEREST: the authors declare that there is no conflict of interest.

FINANCIAL SUPPORT: the study was not sponsored (own resources).

Article history:

Received 16 March 2025

Accepted 21 April 2025

Published 30 June 2025

* **Corresponding author:** Bekmurzayeva Zh.A. – PhD student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 11 Kazhymukan St., Astana, Kazakhstan, 87017561555, email: zh.bekmurzayeva@gmail.com

Кластеризация региональных туристских продуктов на основе библиометрического анализа: кейс Мангистауской области

Бекмурзаева Ж. А.^{а*}, Асиф М.^б, Урузбаева Н.А.^а

^аЕвразийский Национальный университет Л.Н. Гумилева, ул. Кажымукана 11, Астана, Казахстан; ^бБизнес-школа Университета образования, Лахор, Пакистан

Для цитирования: Бекмурзаева Ж.А., Асиф М., Урузбаева Н.А. (2025). Кластеризация региональных туристских продуктов на основе библиометрического анализа: кейс Мангистауской области. Экономика: стратегия и практика, 20(2), 161-175, <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2025-2-161-175>

АННОТАЦИЯ

Несмотря на растущую роль междисциплинарных подходов в туризме, отсутствуют структурированные аналитические модели для кластеризации туристских продуктов и их сопоставления с эффективными маркетинговыми инструментами. Настоящее исследование направлено на разработку теоретико-методологической модели кластеризации региональных туристских продуктов на основе библиометрического анализа с последующим сопоставлением кластеров с эффективными инструментами маркетингового продвижения. В качестве метода использован систематический библиометрический анализ 245 рецензируемых публикаций за период 2010–2023 гг., отобранных из базы данных Web of Science Core Collection с применением протокола PRISMA. Анализ проведён с использованием RStudio (пакет Biblioshiny) и VOSviewer, что позволило построить карты соавторства, цитирования и соиспользования ключевых слов. Результаты анализа выявили четыре тематических кластера: (1) устойчивое развитие и инновации в туризме, (2) качество сервиса и удовлетворённость туристов, (3) культурный и событийный туризм, и (4) гастрономический туризм и территориальная идентичность. На их основе разработана модель Matrix Design, обеспечивающая соответствие между типами туристских продуктов и специфическими инструментами продвижения. В рамках эмпирической апробации представлено исследование Мангистауской области Казахстана, подтвердившее применимость модели: выявлены проблемы фрагментарного позиционирования региона, а также предложены решения по цифровой сегментации, кластерному управлению и стратегическому брендингу. Будущие исследования должны быть направлены на апробацию модели в других регионах, а также на интеграцию цифровых технологий и искусственного интеллекта для усиления маркетинговых стратегий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: регион, региональный туристический продукт, туризм, устойчивый туризм, систематический обзор, стратегия, маркетинговая стратегия

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

История статьи:

Получено 16 марта 2025

Принято 21 апреля 2025

Опубликовано 30 июня 2025

* **Корреспондирующий автор:** Бекмурзаева Ж.А. – PhD докторант, Евразийский Национальный университет Л.Н.Гумилева, ул. Кажымукана 11, Астана, Казахстан, 87017561555, email: zh.bekmurzayeva@gmail.com

INTRODUCTION

The formulation of effective tourism development strategies at the regional level remains a complex policy challenge, particularly in the context of selecting appropriate marketing instruments for the promotion of territorial tourism products. Ill-conceived or poorly aligned marketing decisions may result in suboptimal allocation of public resources and limited socioeconomic returns. Consequently, there is an urgent need for evidence-based frameworks capable of guiding the strategic promotion of regional tourism offerings through scientifically grounded methods.

The academic relevance of this study stems from the persistent gap in the literature regarding structured methodologies that integrate empirical data into the classification and marketing of regional tourism products. Although previous studies have underscored the significance of place branding, sustainability, and visitor experience enhancement, few have systematically examined the clustering of tourism products using bibliometric techniques as a foundation for targeted marketing interventions.

The scientific novelty of this research lies in its unique integration of bibliometric cluster analysis with applied destination marketing logic. In contrast to earlier works, which tend to approach tourism segmentation through qualitative or narrative-based frameworks, this study proposes a data-driven methodology that produces replicable clusters and aligns them with strategic promotional instruments. The proposed Matrix Design model introduces an original conceptual structure that not only maps the thematic composition of regional tourism products, but also operationalizes it through actionable marketing recommendations. As such, the study offers both methodological innovation and practical value for tourism governance.

This study seeks to address this research gap by developing a comprehensive framework that enables the identification, segmentation, and strategic alignment of regional tourism products through the application of bibliometric clustering techniques. Accordingly, the central research question is articulated as follows: “How can a cluster-based, bibliometric approach inform the structuring and promotion of regional tourism products through targeted marketing strategies?”

The primary contribution of this research lies in conceptualising and operationalising a Matrix Design model that synthesizes cluster-based insights with practical marketing tools. This model facilitates a more nuanced understanding of region-

al tourism dynamics and supports informed decision-making by policymakers, destination managers, and tourism stakeholders.

To empirically demonstrate the model’s applicability, the study incorporates a case analysis of the Mangystau region in western Kazakhstan – an emerging coastal destination along the Caspian Sea. Owing to its strategic location at the crossroads of Europe and Asia, as well as its diverse tourism assets, the region presents an optimal context for testing the proposed framework in a real-world setting.

By integrating theoretical insights with applied analysis, this study contributes to the evolving discourse on regional tourism governance and advances the methodological foundations for data-driven destination marketing. Thus, the present study aims to develop a theoretical and methodological model for clustering regional tourism products based on bibliometric analysis, followed by comparing clusters with practical marketing promotion tools.

MATERIALS AND METHODS

This study adopts a bibliometric and cluster-based approach to systematically investigate regional tourism products within the domains of hospitality and tourism. The methodological framework is grounded in the guidelines proposed by Donthu et al. (2021), ensuring replicability and scientific rigour. The primary objective is to identify thematic clusters and trends in regional tourism literature and to translate these findings into a structured marketing framework for destination management.

This bibliometric analysis focuses on regional tourism products within the hospitality and tourism sectors. A keyword-based search strategy was adopted as the primary method for identifying relevant literature. The search term {Regional Tourism Products} was entered in the “all fields” category to ensure the most comprehensive coverage possible.

Data were extracted from the Web of Science Core Collection database, which indexes high-quality academic journals, books, and conference proceedings. The Web of Science is widely recognized as one of the most authoritative and reliable academic databases (Clarivate Analytics, 2020; Liu et al., 2022; Norris & Oppenheim, 2007). It encompasses approximately 15,000 peer-reviewed journals and over 50 million records across 251 subject areas and 151 research domains (Merigó & Yang, 2017). To maintain the quality and credibility of the sample, the Web of Science was selected as the sole data source.

The search query found 1,565 publications between 2010 and the present. As part of the document screening process, we selected three inclusion/exclusion criteria. As the first criterion, we excluded all the documents other than journal articles (proceeding papers 420, book chapter 58, review articles 44, early access 17 and others 7 = 546). As a second

criterion, we excluded all the documents relating to sectors other than hospitality and tourism (735). As a third criterion, articles written in languages other than English were excluded (39). Finally, the bibliometric analysis was conducted on a final dataset comprising 245 articles (Figure 1).

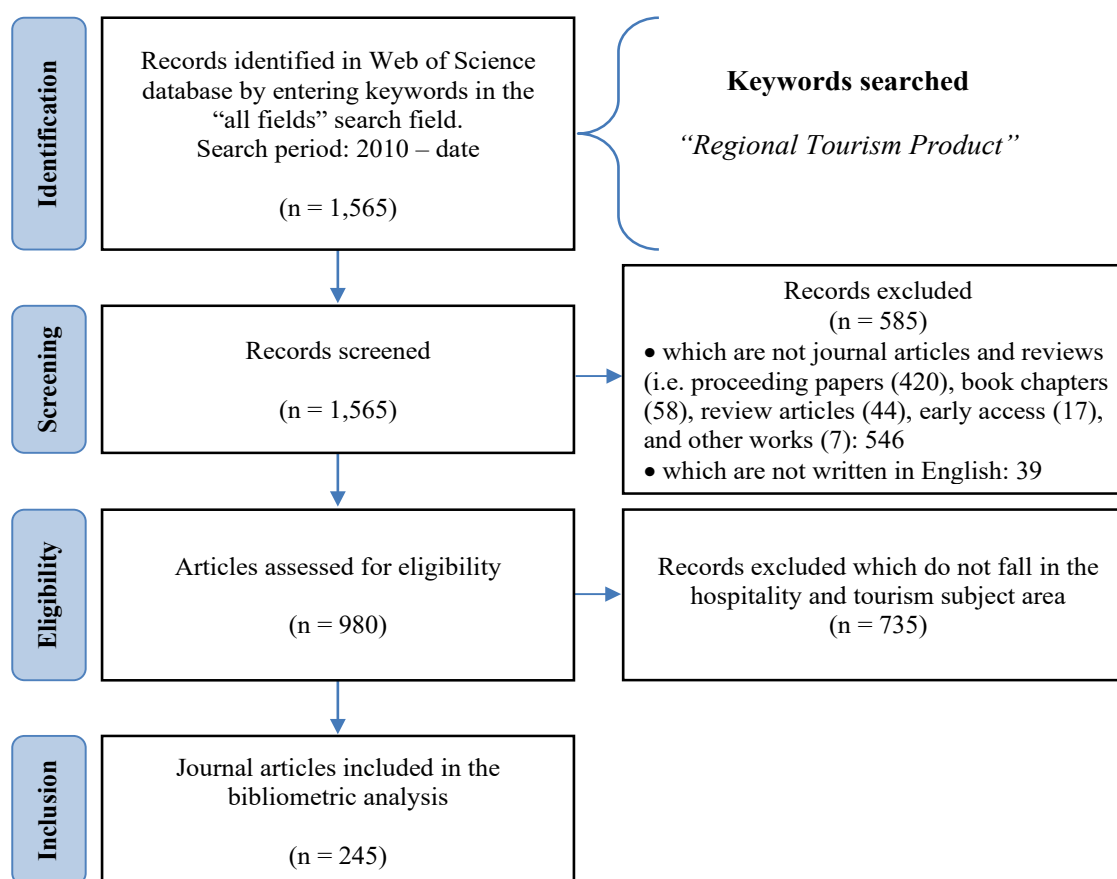


Figure 1. PRISMA flowchart of the article selection process for bibliometric analysis

Dataset analysis

Bibliometric analysis was conducted on a dataset of 245 articles from the hospitality and tourism sectors, focusing on the topic of {Regional Tourism Products}. The analysis included descriptive bibliometric analysis such as main information about the dataset, annual scientific production, most relevant corresponding authors' countries, and most cited documents and network analysis, encompassing co-citation analysis and keyword co-occurrence analysis. All analyses were performed using RStudio (with the Biblioshiny package) and VOSviewer, facilitating high-quality visualizations of citation networks, thematic clusters, and keyword maps (Mahmood et al., 2023).

Descriptive bibliometric analysis

Table 1 presents the statistical analysis results of the 245 articles on regional tourist items obtained as a consequence of the applied criteria. Data shows the search results in the WoS database after applying the criteria. In addition, the average number of citations per document is 13.61, and there are 11,577 total references, while the average number of co-authors per document is 2.58. Moreover, results include 494 keywords plus (ID) and 976 author keywords (DE).

Furthermore, Table 1 describes the main information of the research data.

Table 1. Main information of research data

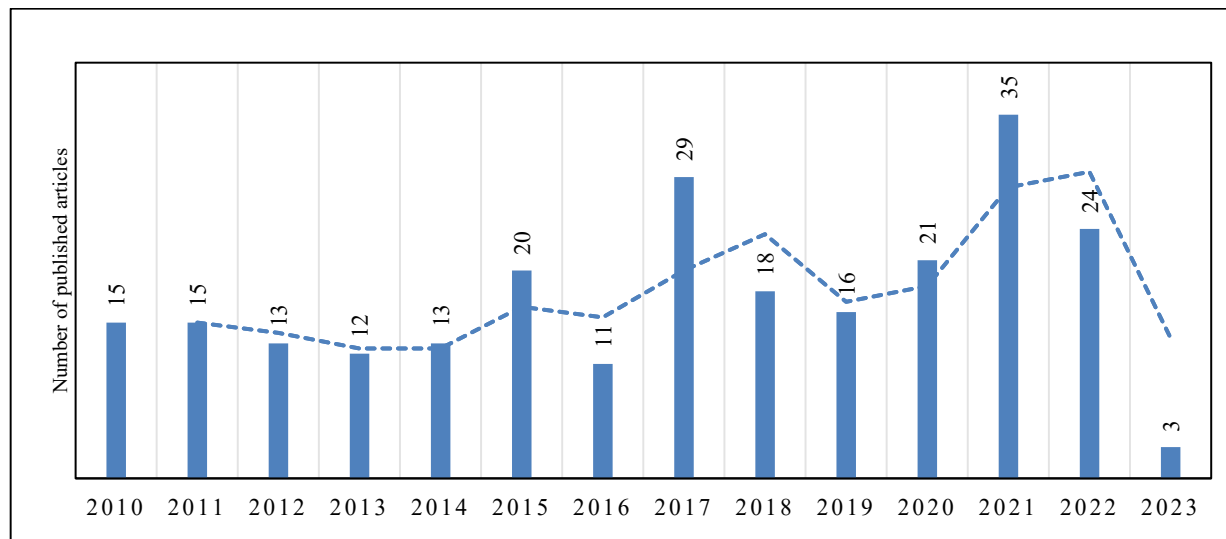
Description	Results
Timespan	2010 - 2023
Sources	65
Documents	245
Average citations per doc	13.61
References	11577
<i>DOCUMENT CONTENTS</i>	
Keywords Plus (ID)	494
Author's Keywords (DE)	976
<i>AUTHORS</i>	
Authors	585
Authors of single-authored documents	48
Authors of multi-authored documents	537
<i>AUTHORS COLLABORATION</i>	
Co-Authors per Doc	2.58
International co-authorships %	20.82

Note: compiled by authors

Annual scientific production

Additional articles have been published as more journals have been added to the WoS. However, the results were influenced by the journals' aim of expanding the number of issues released

yearly to increase visibility and citation opportunities (Hammerschmidt *et al.*, 2023). Figure 2 shows that growth has not been consistent, peaking in 2021 with 35 articles published, the most in the historical series.

**Figure 2.** Annual scientific production

Co-citation analysis links journals, authors, and multiple documents using citation tools (Zupic & Čater, 2015) to determine the field's origins and structure (Bernatović *et al.*, 2022). The analysis is founded on cited historical articles to determine the origin of a particular field (Small, 1973). To address the following research query, we performed co-cita-

tion analysis: Who are the leading, supporting, and bridging sources in the field, and how has the structure changed over time?

Figure 3 visually maps the most cited academic journals based on co-citation analysis derived from the selected corpus of 245 articles.

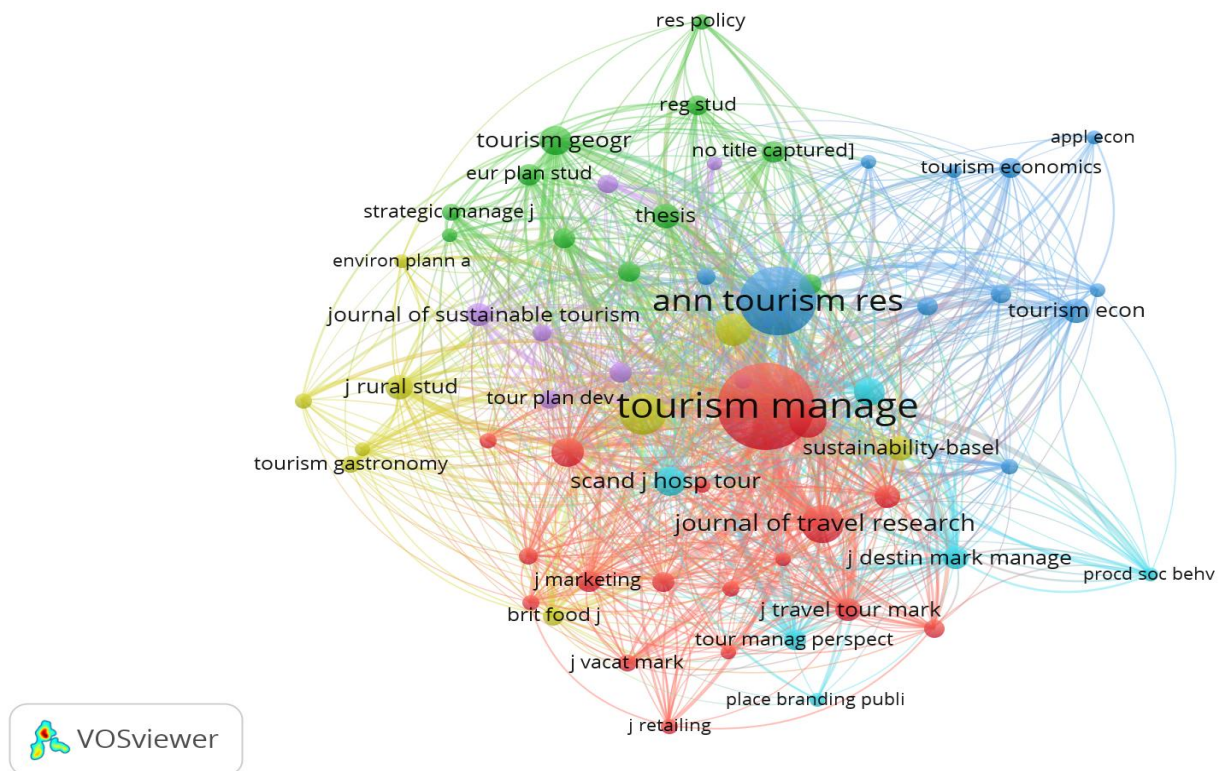


Figure 3. Most cited journals

The size of each node corresponds to the frequency of citations, while the thickness and proximity of connecting lines reflect the strength of co-citation relationships among journals. Notably, *Tourism Management*, *Annals of Tourism Research*, and *Journal of Travel Research* emerge as the most prominent journals in the field. Their central positions and dense connections indicate their

pivotal role in shaping the intellectual foundations and ongoing discourse on regional tourism product development.

Table 2 summarizes the 20 most influential journals according to three indicators: total number of citations, links with other journals, and total link strength.

Table 2. Top 20 journals with the highest citations, links and total link strength

Journal	Country	Citation	Link	Total link strength
Tourism Management	UK	808	61	19683
Annals of Tourism Research	UK	510	61	12344
Journal of Sustainable Tourism	UK	178	60	4353
Journal of Travel Research	UK	155	61	3742
Current Issues in Tourism	UK	109	61	3154
Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism	UK	93	61	2695
Tourism Geographies	UK	92	59	2444
International Journal of Hospitality Management	UK	88	61	2454
International Journal of Tourism Research	UK	80	61	2441
Journal of Rural Studies	UK	67	57	1786
Tourism Economics	USA	67	61	1757
Sustainability	Switzerland	62	59	1585
Thesis	Croatia	62	56	920
Journal of Sustainable Tourism	UK	61	57	1309

Journal of Business Research	USA	57	60	1848
Journal of Destination Marketing and Management	UK	56	61	2255
Journal of Travel and Tourism Marketing	USA	56	60	2018
European Planning Studies	UK	51	57	1077
Journal of Marketing	USA	49	57	1315
Journal of Hospitality and Tourism Management	UK	46	61	1260

Note: compiled by authors

These metrics help identify the most frequently referenced sources and those with the strongest intellectual integration within the network. The dominance of UK-based journals such as Tourism Management and Annals of Tourism Research reflects the centrality of Anglo-American scholarship in tourism research. The presence of journals like Sustainability, Journal of Business Research, and European Planning Studies further illustrates the field's interdisciplinary nature.

The insights derived from co-citation patterns reveal the leading and bridging sources in the academic discourse and the historical evolution and consolidation of research themes within the field. This forms the basis for thematic cluster detection

and the conceptual organization of literature, which are critical for developing a structured marketing framework. Exploration of thematic relationships and conceptual structures was achieved through a co-occurrence analysis of author keywords and Keywords Plus (ID), enabling the detection of frequently associated terms and underlying research themes.

Co-occurrence of keywords analysis is a technique for highlighting the similarities in the content of scientific literature; essentially, it acts as a thematic index of the terms used in scientific writing (Corvo et al., 2021; Wasiq et al., 2023). Figure 4 shows the results of a co-occurrence network analysis of the author's keywords.

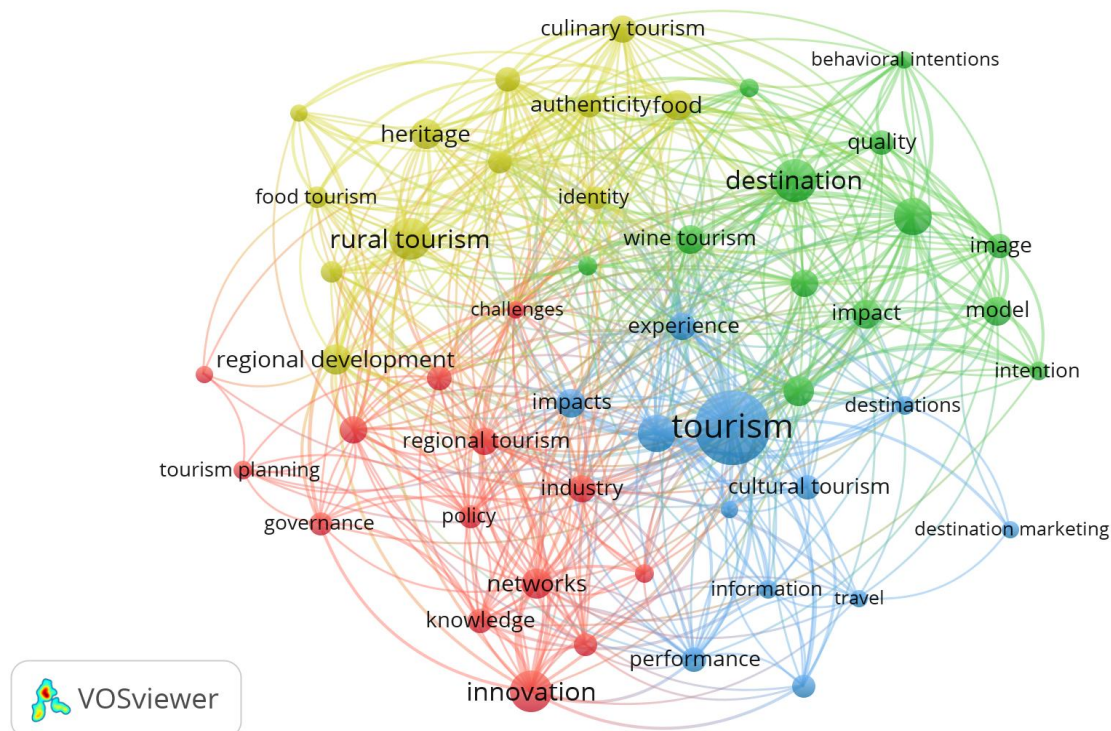


Figure 4. Co-occurrence of keywords

A keyword must appear a minimum of 5 times in the search results, only 51 keywords met the threshold out of 1,360 total keywords and were included in the network analysis. The obtained net-

work has 529 total links, 781 total link strengths and four clusters consisting of emerging themes in the area of regional tourism products.

Clusters were generated based on the strength of linkages between keywords, with each cluster representing a distinct thematic orientation. This technique was instrumental in identifying four primary clusters of regional tourism products, which were subsequently used to construct the Matrix Design model. The Matrix model operationalizes the clusters by linking them to specific promotional strategies and communication tools. It is a practical instrument for local governments and destination management organizations to align tourism resources with marketing priorities.

The outcomes of the co-citation and co-occurrence analyses form the analytical foundation for the cluster interpretation presented in the next section. These results are further elaborated in the Results and Discussion section, where the clustered themes are analysed concerning targeted marketing strategies, supported by empirical evidence from the Mangystau case study. As an emerging destination with diverse tourism assets and geopolitical significance, Mangystau offers an ideal testbed for assessing the applicability of cluster-based segmentation and marketing alignment. The case integrates official tourism programs, regional development strategies, and web-based content analysis.

RESULTS

This section presents the bibliometric and cluster analysis findings, followed by a contextualized discussion of their implications for regional tourism marketing. The interpretation of these clusters facilitates a deeper understanding of how regional tourism products can be categorized and strategically positioned within a marketing framework. In line with the research question, the findings illustrate how a bibliometric clustering approach can inform the segmentation of regional tourism offerings and their alignment with targeted promotional tools.

The keyword co-occurrence analysis yielded four distinct thematic clusters representing the prevailing conceptual priorities in the scholarly discourse on regional tourism products. These clusters, visualized in Figure 4 and detailed in Tables 3-6, form the analytical foundation for the Matrix Design model developed in this study. Each cluster reveals a specific set of interrelated concepts, offering insight into the multi-dimensional structure of regional tourism development.

Table 3 shows Cluster 1 (Red) is the largest in terms of keyword density and linkage strength.

Table 3. Cluster 1: Need for innovations and knowledge transfer for the sustainable tourism industry

Keywords	Occurrences	Links	Total link strength
Innovation	20	23	42
Networks	12	25	37
Industry	10	21	30
Regional tourism	10	26	35
Sustainability	10	26	29
Behaviour	9	19	24
Knowledge	9	20	28
Collaboration	8	19	25
Governance	8	13	19
Policy	8	22	24
Competitiveness	6	15	18
Tourism planning	6	9	9
Challenges	5	27	32
Sustainable tourism	5	5	5

Note: compiled by authors

Key terms such as “innovation”, “networks”, “governance”, and “competitiveness” indicate a shift toward systemic thinking in tourism policy and planning. It is centred on the role of innovation, institutional collaboration, and knowledge exchange in ensuring the long-term sustainability of regional tourism. Key terms such as “innovation”, “networks”, “governance”, and “competitiveness”

indicate a shift toward systemic thinking in tourism policy and planning. This cluster reflects a growing recognition that tourism, while contributing to regional economic development, can also generate socio-environmental vulnerabilities. As such, continuous technological and managerial innovation is imperative to balance growth with resilience. Information and communication technologies (ICTs),

particularly in the context of smart tourism ecosystems, are increasingly seen as enablers of decarbonized mobility, real-time visitor management, and immersive experience design (Streimikiene & Korneeva, 2020).

The presence of terms such as “collaboration”, “policy”, and “tourism planning” further emphasizes the need for cross-sectoral and multilevel coor-

dination. This cluster underpins strategic actions focused on innovation, branding, environmental certification, and smart governance mechanisms.

Cluster 2 (Green), presented in Table 4, revolves around the interconnection between destination image, perceived service quality, and visitor satisfaction – core drivers of tourist loyalty and behavioural intention.

Table 4. Cluster 2: Role of destination, service quality and tourists’ satisfaction in hospitality and tourism industry

Keywords	Occurrences	Links	Total link strength
Destination	21	31	61
Satisfaction	17	29	61
Product	12	24	38
Impact	11	15	22
Model	11	18	32
Wine tourism	11	26	39
Perceptions	10	22	32
Image	9	20	31
Quality	9	17	28
Consumption	6	13	16
Intention	6	12	20
Perspectives	6	17	23
Behavioural intentions	5	16	24

Note: compiled by authors

Prominent keywords include “satisfaction”, “destination”, “quality”, and “image”. This cluster demonstrates the centrality of customer experience design in tourism success. Studies indicate that well-maintained infrastructure, accessible amenities, and coherent service ecosystems significantly shape tourists’ emotional and cognitive evaluations (Haghighi *et al.*, 2011). Moreover, satisfaction functions as a reliable proxy for repurchase intentions and positive word-of-mouth (Khalifa & Ali, 2017; Trung & Khalifa, 2019), while dissatisfaction

leads to attrition and reputational damage (Khalifa & Fawzy, 2017; Abdulla *et al.*, 2019).

The inclusion of “wine tourism”, “behavioural intentions”, and “perceptions” signals a movement toward experiential differentiation, where products are no longer seen as isolated offerings but as interconnected elements within a holistic journey.

Cluster 3 (Blue), visualised in Table 5, emphasises the pivotal role of culture, heritage, and experiential design in regional tourism development.

Table 5. Cluster 3: Impact of cultural tourism on the hospitality sector

Keywords	Occurrences	Links	Total link strength
Tourism	50	42	92
Management	17	30	47
Impacts	11	25	32
Experience	10	31	44
Cultural tourism	9	18	20
Performance	9	24	30
Hospitality	8	12	17
Destinations	6	16	19
Information	6	16	18
Destination marketing	5	4	5
Stakeholders	5	14	17
Travel	5	12	13

Note: compiled by authors

Keywords such as “cultural tourism”, “experience”, “stakeholders”, and “destination marketing” reflect a paradigm shift from transactional to transformational tourism. Cultural tourism contributes to both demand stimulation and supply diversification. It enhances hospitality sector performance by increasing year-round visitation, encouraging product innovation, and fostering emotional engagement (Huang et al., 2017). Furthermore, it enables the integration of intangible heritage, positioning culture

not merely as a supplement to the tourism product but as a core value proposition (Mousavi et al., 2016).

The inclusion of “performance”, “management”, and “travel” illustrates that effective coordination among actors is critical to translating cultural capital into economic impact.

Cluster 4 (Yellow), visualised in Table 5, captures the nexus between gastronomy, territorial identity, and rural development.

Table 6. Cluster 4: Role of food tourism in the regional development

Keywords	Occurrences	Links	Total link strength
Rural tourism	20	22	34
Food	12	27	40
Heritage	12	25	43
Regional development	12	26	40
Culinary tourism	10	26	37
Authenticity	9	30	46
Place	9	28	42
Identity	8	22	29
Local food	8	27	42
Community	7	17	24
Food tourism	7	21	28
Regional development	5	13	19

Note: compiled by authors

Leading terms include “culinary tourism”, “local food”, “authenticity”, and “regional development”. This cluster highlights how food tourism transcends the functional role of sustenance to become a strategic tool for destination branding and socio-economic regeneration. Authentic food experiences stimulate tourist interest and support local economies, preserve culinary traditions, and enhance community cohesion (Nwokorie, 2015).

Importantly, the frequency of keywords like “rural tourism”, “heritage”, and “community” points to the embeddedness of food tourism in place-making. It offers a platform for inclusive participation by micro and small enterprises, particularly in underserved areas.

Together, the four clusters delineate a comprehensive framework for understanding the multidimensional nature of regional tourism.

Drawing on the thematic clusters identified through bibliometric co-occurrence analysis, this study introduces a novel conceptual framework – the Matrix Design model (Figure 5) – developed to

operationalize the segmentation and promotion of regional tourism products.

This model functions as a strategic mapping tool that translates empirical patterns into applied marketing logic, facilitating more structured, targeted, and context-sensitive decision-making in destination management.

The construction of the matrix is grounded in three interrelated principles. First, cluster-informed segmentation ensures that each thematic cluster identified through bibliometric analysis corresponds to a distinct segment of regional tourism products, characterized by common attributes, development priorities, and marketing challenges. Second, strategic alignment is achieved by mapping these clusters onto appropriate communication tools, stakeholder responsibilities, and visitor engagement mechanisms, thereby enhancing the effectiveness of promotional strategies. Finally, the model incorporates systemic coherence by acknowledging the interdependence of tourism sub-sectors and advocating for integrated, multi-level coordination in both planning and branding processes.

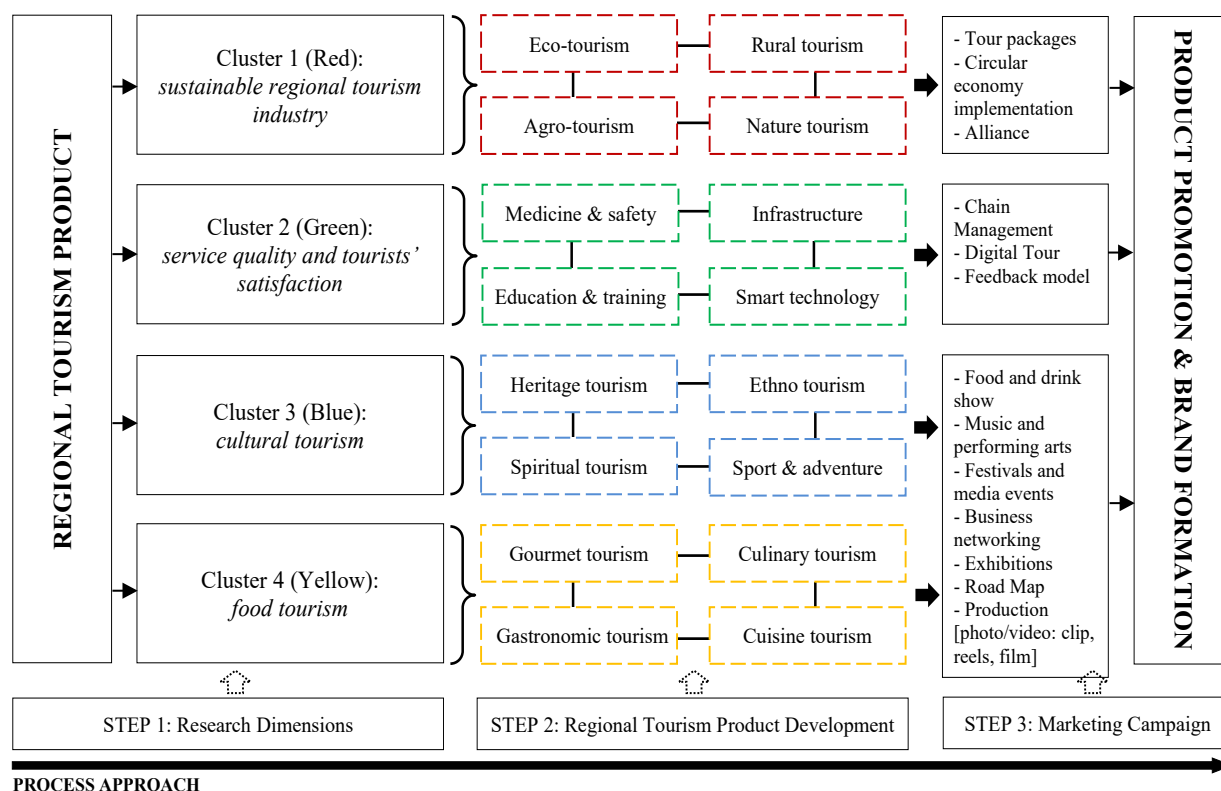


Figure 5. Matrix of regional tourism products

Rather than adopting a product-centric or administrative zoning approach – common in traditional destination models – the matrix offers a semantic, experience-based framework that reflects how tourists perceive and engage with regional tourism offerings. The Matrix Design model is structured as a cross-tabulated visual tool. This dual-axis configuration enables multi-layered analysis, where each cell reflects a tailored marketing solution – i.e., the most effective way to communicate and develop a specific type of tourism product. The model constitutes an original intellectual contribution of this study. Unlike prescriptive models in tourism marketing that rely on linear customer journey frameworks or generic destination branding principles, this matrix integrates: empirical data-driven clustering (grounded in co-occurrence analysis); strategic marketing logic (grounded in segmentation theory); visual modularity for real-world application.

Its novelty lies in offering a visual synthesis of academic insight and managerial applicability, bridging the persistent gap between scholarly research and regional tourism practice. This model addresses an unmet need in tourism planning literature – the lack of a flexible, cluster-responsive marketing framework that accommodates the complexity of re-

gional tourism ecosystems. From a practical standpoint, the Matrix Design model provides several key managerial advantages. It facilitates prioritization by enabling destination management authorities to allocate resources effectively toward tourism clusters demonstrating high strategic potential or market readiness. The model also supports differentiation by developing unique value propositions tailored to each tourism segment's specific characteristics and positioning. Furthermore, it enhances consistency by providing a coordination framework that aligns stakeholder communication and branding efforts across multiple channels. Lastly, the model ensures scalability, as it can be applied across various regional contexts and remains adaptable to evolving tourism demands and policy transformations.

In particular, for emerging or structurally fragmented destinations such as the Mangystau region, the matrix provides a unifying platform for integrating disparate tourism narratives, aligning stakeholder efforts, and shaping cohesive marketing strategies. The following section presents an empirical case application of the model in Mangystau, demonstrating how the matrix can be leveraged to transition from fragmented promotion to integrated, evidence-informed tourism governance.

For decades, the Mangystau region in western Kazakhstan has been primarily associated with industrial development, energy logistics, and hydrocarbon extraction. Tourism, although rich in natural and cultural resources, remained on the periphery of regional policy and investment agendas (Mamutova et al., 2023). The region's attractions – ranging from sacred pilgrimage sites such as Beket-Ata to desert landscapes like the Boszhira Valley – were promoted sporadically, with little strategic cohesion. Promotional materials focused on isolated features of the territory without structuring them into coherent thematic or experiential categories. As a result, the region suffered from low international visibility, seasonal concentration of tourist flows, and limited diversification of tourist offerings (UNWTO, 2022).

Recent efforts by local authorities have sought to reposition Mangystau as a multidimensional tourism destination. This includes the development of seaside infrastructure near Aktau, conservation initiatives in geosites such as Sherkala and Torysh, and increased promotion of cultural routes (Mangystau Regional Tourism Development Plan, 2023). Nevertheless, several structural gaps persist:

- infrastructure constraints, especially outside the coastal zone, inhibit mobility and comfort (Ministry of Tourism and Sports RK, 2023);

- digital platforms lack segmentation by tourist types (e.g., cultural, eco, gastronomic), offering generic content for all;

- tourism statistics show that 78% of arrivals are domestic, and the average length of stay remains below 1-2 nights (Bureau of National Statistics, 2023);

- there is limited coordination among stakeholders, and almost no integration of local SMEs into regional branding.

These challenges suggest the absence of a data-driven strategic model that aligns tourism products with targeted marketing tools and policy planning. The proposed Matrix Design model, developed through bibliometric cluster analysis, provides an opportunity to realign Mangystau's tourism strategy with international best practices.

Table 7 presents how the four identified thematic clusters apply to the region's context and guide future marketing interventions.

Table 7. Strategic application for Mangystau region

Cluster	Strategic application
Sustainable Tourism & Innovation	Position Mangystau as a Caspian eco-geopark; collaborate with international geotourism networks (UNESCO Global Geoparks); implement digital solutions for desert tourism (smart trails, AR-based eco guides)
Service Quality & Satisfaction	Introduce region-wide quality standards, implement mobile feedback platforms, and invest in road and accommodation infrastructure through PPPs
Cultural & Experiential Tourism	Create immersive cultural trails (e.g., “Silk and Sand” route), support traditional festivals, and train local guides with storytelling techniques
Culinary & Food Tourism	Brand Mangystau cuisine (camel milk, dried fish, boursaq) as a tourism product; launch food festivals, support culinary startups in Aktau and Zhanaozen

These initiatives, mapped onto the four clusters, represent an evidence-based framework for stakeholder alignment and communication strategy.

Content analysis of official regional tourism portals (visitmangystau.kz; gov.kz; inaktau.kz) reveals a fragmented promotional logic that lacks consistency in segmentation, experience design, and emotional appeal. The implementation of the Matrix Design allows for:

- Strategic prioritization of tourism products aligned with cluster typologies;
- Identification of value chains within each thematic group;
- Smart budget allocation according to visitor expectations and return potential;
- Enhanced capacity to build long-term branding through integrated messaging.

Moreover, comparative benchmarking with other Caspian destinations such as Baku (Azerbaijan) and Atyrau (Kazakhstan) reveals that Mangystau lags in terms of digital presence, MICE infrastructure, and international partnerships (UNDP Regional Report, 2022). Applying the Matrix Design could thus help close competitiveness gaps and create a multiplicative effect across sectors such as culture, agriculture, and hospitality.

The case of Mangystau illustrates how cluster-informed strategic design can shift a region from fragmented, resource-driven tourism toward a coordinated, market-responsive, and culturally embedded model. The transformation requires funding, digitalisation, and conceptual restructuring – a move from location-centred thinking to value prop-

osition design consistent with the needs of diverse tourist segments.

The Matrix Design model, supported by bibliometric analysis and case validation, offers a scalable tool for regional authorities across Central Asia aiming to professionalize tourism governance.

CONCLUSION

This study addresses a central and persistent challenge in regional tourism development: the lack of a systematic, data-informed framework for structuring and promoting regional tourism products. We posed the following research question: “How can a cluster-based, bibliometric approach inform the structuring and promotion of regional tourism products through targeted marketing strategies?”

Applying bibliometric methods, thematic clustering, and strategic modelling enabled a comprehensive answer to this question, combining theoretical depth with practical clarity. The development of the Matrix Design model serves as a direct response to this question, offering a replicable, visual, and managerial framework that bridges academic segmentation logic with real-world marketing application.

Key contributions and conceptual advances: (1) the bibliometric analysis of 245 peer-reviewed articles revealed four dominant clusters that define the intellectual and applied landscape of regional tourism; (2) these clusters were synthesized into the Matrix Design model, an original conceptual innovation that provides a tool for destination managers to: map product types to appropriate promotion tools; strategically allocate budgets; define audience personas; ensure message consistency across levels of governance.

The model advances existing literature by moving beyond abstract typologies or descriptive mapping – it provides a functional interface between knowledge, management, and communication. The Matrix Design model was tested through a case study of the Mangystau region in Kazakhstan – a destination characterized by rich cultural and natural heritage, but historically fragmented promotion and infrastructural gaps. The region’s tourism assets were reclassified and aligned with strategic tools by applying cluster-based segmentation. The model demonstrated how even structurally underdeveloped regions can: identify high-potential tourism products; integrate stakeholders into strategic clusters; develop value-driven campaigns (e.g., eco-experience, culinary heritage); shift from episodic branding to ecosystem-based destination marketing.

Notably, the matrix provided a unifying framework for transforming disconnected offerings into a coherent, layered tourism identity. This case illustrated how data meets place and how analytics translate into governance.

For local executive authorities responsible for tourism development at the regional level, the following actionable steps are recommended:

- Adopt the model as a foundational framework for developing tourism strategy, investment programs, and promotional campaigns.
- Conduct a regional product audit using the four clusters to classify existing tourism assets and identify content, infrastructure, and visibility gaps.
- Establish working groups per cluster, engaging relevant stakeholders – from hospitality and cultural sectors to community organizations and SMEs.
- Embed matrix logic into tourism grant criteria, prioritizing initiatives that align with one or more clusters and demonstrate strategic fit.
- Develop a unified digital tourism platform structured around the matrix, helping tourists navigate offerings thematically and strengthening the region’s brand coherence.
- Monitor cluster-specific indicators (visitor satisfaction, economic impact, stakeholder engagement) to inform adaptive policy cycles and funding priorities.

These steps will allow local governments not only to professionalize their tourism systems but also to ensure long-term resilience, inclusivity, and competitiveness. Ultimately, this study answered its core research question and introduced a replicable, actionable, and scalable framework for advancing regional tourism. The Matrix Design model offers researchers, policymakers, and marketers a common language, enabling more intelligent decisions, stronger destination identity, and systemic collaboration. As regional tourism faces increasing complexity and competition, this model provides the strategic clarity needed to turn potential into performance.

Future research may explore the cross-regional applicability of the Matrix Design model by conducting comparative case studies in other emerging or structurally diverse tourism destinations. Additionally, there is scope to incorporate advanced analytical tools, such as machine learning and real-time visitor data, to enhance the granularity and predictive capacity of cluster segmentation. Researchers could also examine the long-term impact of matrix-based planning on destination branding, stakeholder engagement, and visitor behaviour. Lastly, the integration of this framework into digital tourism platforms and smart city initiatives remains an underexplored but promising direction, especially in

the context of AI-driven personalization and adaptive marketing.

LIMITATIONS AND FUTURE PATHWAYS

We acknowledge certain limitations: the scope is restricted to English-language literature indexed in Web of Science; cluster dynamics may evolve over time; and the case study is illustrative, not exhaustive. Future research can enhance the model by integrating: real-time tourist behaviour analytics; comparative applications across multiple regions and countries; AI-assisted segmentation and digital strategy integration.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization and theoretical framework: ZB and MA; research design and methodology: ZB and MA; data collection and processing: MA and ZB; bibliometric analysis and interpretation: MA; case study analysis and visualization: ZB and NU; draft writing and manuscript structure: MA and ZB; editing and critical revision: ZB and NU; final review and approval: NU and MA. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

REFERENCES

- Abdulla, S. A. M., Khalifa, G. S., Abuelhassan, A. E., & Ghosh, A. (2019). Antecedents of Dubai revisit intention: The role of destination service quality and tourist satisfaction. *Restaurant Business*, 118(10), 307-316. <https://doi.org/10.26643/rb.v118i10.9326>
- Bernatović, I., Slavec Gomezel, A., & Černe, M. (2022). Mapping the knowledge-hiding field and its future prospects: a bibliometric co-citation, co-word, and coupling analysis. *Knowledge Management Research & Practice*, 20(3), 394-409. <http://dx.doi.org/10.1080/14778238.2021.1945963>
- Bureau of National Statistics. (2024). *Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan*. Retrieved April 10, 2025 from <https://stat.gov.kz/en>
- Clarivate Analytics. (2020). *Web of Science Core Collection*. Retrieved from <https://www.webofscience.com>
- Corvo, L., Pastore, L., Manti, A., & Iannaci, D. (2021). Mapping social impact assessment models: A literature overview for a future research agenda. *Sustainability*, 13, 4750. <https://doi.org/10.3390/SU13094750>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Haghkhah, A., Nosratpour, M., Ebrahimpour, A., & Hamid, A. (2011). The impact of service quality on tourism industry. In *Proceedings of the 2nd ICBER 2011*, 1834-1854. https://www.academia.edu/19304233/325_2nd_ICBER_2011_PG_1834_1854_Service_Quality_1
- Hammerschmidt, J., Calabuig, F., Kraus, S., & Uhrich, S. (2023). Tracing the state of sport management research: a bibliometric analysis. *Management Review Quarterly*, 74, 1185-1208. <http://dx.doi.org/10.1007/s11301-023-00331-x>
- Huang, C.W., Chen, H.Y., & Ting, C.T. (2017). Using a network data envelopment analysis model to assess the efficiency and effectiveness of cultural tourism promotion in Taiwan. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 34(9), 1274-1284. <http://dx.doi.org/10.1080/10548408.2017.1345342>
- inAktau. (n.d.). *Information portal of Aktau city*. Retrieved December 11, 2024, from <https://www.inaktau.kz>
- Khalifa, G. S., & Ali, E.-H. M. (2017). Managing drivers and boundaries of information technology risk management (ITRM) to increase Egyptian hotels market share. *International Journal on Recent Trends in Business and Tourism*, 1(1), 12-31.
- Khalifa, G. S., & Fawzy, N. M. (2017). Measuring e-Service Quality (expectation vs perception) from Travel Agencies' perspective: an empirical study on Egyptian hotel websites. *International Journal on Recent Trends in Business and Tourism*, 1(3), 36-48.
- Liu, A., Urquía-Grande, E., López-Sánchez, P., & Rodríguez-López, Á. (2022). Research into micro-finance and ICTs: a bibliometric analysis. *Evaluation and Program Planning*, 97(2), 102215. <http://dx.doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2022.102215>
- Mahmood, Z., Asif, M., Aljuaid, M., & Lodhi, R. N. (2023). Beneath the surface: a bibliometric analysis of the hidden risks and costs of blockchain technology. *International Journal of Web Information Systems*, 19(5/6), 280-303. <http://dx.doi.org/10.1108/IJWIS-08-2023-0124>
- Mangystau Regional Tourism Development Plan. (2023). *Department of Tourism, Mangystau Region*. Aktau: Akimat of Mangystau. <https://www.gov.kz/memleket/entities/mangystau-tourism>
- Mamutova, K., Smykova, M., & Nikiforova, N. (2023). Research of opportunities for the development of the tourist brand in Mangystau region. *ECONOMIC Series of the Bulletin of the L. N. Gumilyov ENU*, (4), 184-193. <https://doi.org/10.32523/2079-620X-2020-4-184-193>
- Merigó, J. M., & Yang, J.-B. (2017). A bibliometric analysis of operations research and management science. *Omega*, 73, 37-48. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2016.12.004>
- Ministry of Tourism and Sports of the Republic of Kazakhstan. (2023). *Tourism Infrastructure Report*. Retrieved from <https://www.gov.kz/memleket/entities/tsm>

- Mousavi, S. S., Doratli, N., Mousavi, S. N., & Moradiahari, F. (2016). Defining Cultural Tourism. In *Proceeding of the International Conference on Civil, Architecture and Sustainable Development (CASD-2016)*, 70-75.
- Norris, M., & Oppenheim, C. (2007). Comparing alternatives to the Web of Science for coverage of the social sciences' literature. *Journal of Informetrics*, 1(2), 161-169. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2006.12.001>
- Nwokorie, E. C. (2015). Food tourism in local economic development and national branding in Nigeria. *Hatman Journal of Hospitality and Tourism*, 5(1). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2770711>
- Small, H. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science*, 24(4), 265-269. <https://doi.org/10.1002/asi.4630240406>.
- Streimikiene, D., & Korneeva, E. (2020). Economic impacts of innovations in tourism marketing. *Terra Economicus*, 18(3), 182-193. [10.18522/2073-6606-2020-18-3-182-193](https://doi.org/10.18522/2073-6606-2020-18-3-182-193)
- Trung, N. V. H., & Khalifa, G. S. (2019). Impact of destination image factors on revisit intentions of hotel's international tourists in Ba Ria-Vung Tau (BR-VT): The mediating role of positive word of mouth. *International Journal on Recent Trends in Business and Tourism*, 3(2), 106-115.
- United Nations Development Programme. (2022). *Sustainable Tourism Competitiveness in the Caspian Basin*. New York: United Nations.
- World Tourism Organization. (2022). *Tourism Recovery Tracker: Central Asia*. Madrid: UNWTO.
- Visit Mangystau. (n.d.). *Official tourism portal of Mangystau region*. Retrieved December 11, 2024, from <https://visitmangystau.kz>
- Wasiq, M., Bashar, A., Akmal, S., Rabbani, M. R., Saifi, M. A., Nawaz, N., & Nasef, Y. T. (2023). Adoption and applications of blockchain technology in marketing: a retrospective overview and bibliometric analysis. *Sustainability*, 15(4), 3279. <https://doi.org/10.3390/su15043279>
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562>

Information about the authors

***Zhanyl A. Bekmurzayeva** – PhD student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, email: zh.bekmurzayeva@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1275-4275>
Muhammad Asif – Lecturer, University of Education, Lahore, Pakistan, email: asif5650@yahoo.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0408-7628>
Nazym A. Uruzbayeva – Doc. Sc. (Econ.), Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, email: nazym_amen@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2072-0788>

Авторлар туралы мәлімет

***Бекмурзаева Ж.А.** – PhD докторант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан, email: zh.bekmurzayeva@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1275-4275>
Асиф М. – оқытушы, Білім университеті, Лахор, Пәкістан, email: asif5650@yahoo.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0408-7628>
Урузбаева Н.А. – э.ғ.д., профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан, email: nazym_amen@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2072-0788>

Сведения об авторах

***Бекмурзаева Ж.А.** – PhD докторант, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, email: zh.bekmurzayeva@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1275-4275>
Асиф М. – преподаватель, Университет образования, Лахор, Пакистан, email: asif5650@yahoo.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0408-7628>
Урузбаева Н.А. – д.э.н., профессор, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, email: nazym_amen@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2072-0788>

Rules for authors

All manuscripts are accepted on-line through the personal account of the author on the website of the journal <https://esp.ieconom.kz>.

Manuscript submission rules:

Research paper should contain 3000 - 5000 words, review papers - 5000 - 7000 words, including figures and tables and excluding abstract and references.

Title page is being generated when user/author is registering and submitting a manuscript through the web-site. The title page contains: UDC and JEL codes, heading, abstract, keywords, authors details, source of research funding, acknowledgement.

Main body of a manuscript is uploaded as a separate file through the web-site. The main body should include: Heading, Introduction (with the relevance and purpose of the study), Literature review (in some cases, may be in the Introduction), Methodology (for empirical research), Results and discussion, Conclusions. If necessary, additional special sections as well as subsections are allowed.

References. At least 10 relevant references. DOI of the cited source is preferable. Each source should be referenced in the manuscript. Anonymous sources (decrees, laws, etc.) should not be included in references, but should be indicated in the text or in-line footnotes.

IMPORTANT: Reference is an indicator of the author's scientific horizons. Quality of citations indicates awareness of scientific achievements in the world, as well as deep knowledge of a topic. Sources published over the last 5-10 years are preferable.

Авторларға арналған ақпарат

Барлық мақалалар автордың жеке кабинеті арқылы <https://esp.ieconom.kz> журналдың сайтында қабылданады.

Мақала туралы мәлімет:

Зерттеу мақалалары - 3000 - 5000 сөз, Шолу мақалалары – 5000-7000 сөз, суреттер мен кестелердің мазмұнымен қосқанда (түйін және дереккөздер тізімін қоспағанда)

Титул парағы автор тіркеліп, мақала сайт арқылы жіберілген кезде жасалады. Титул парағы енетін: ЭОЖ және JEL кодтары, тақырып, түйін, түйін сөздер, авторлар туралы ақпарат, зерттеуді қаржыландыру көзі, алғыс сөз қамтылады.

Мақаланың негізгі мәтіні сайт арқылы жеке файл ретінде жүктеледі.

Негізгі мәтінде: Мақаланың атауы, Кіріспе (зерттеудің өзектілігі мен мақсатын сипаттай отырып), әдеби шолу (кейбір жағдайларда Кіріспеде көрсетілуі мүмкін), Әдіснама (эмпирикалық зерттеу жағдайында), Нәтижелер мен талқылау, Қорытындылар болуы тиіс.

Дереккөздер тізімі. Кем дегенде 20 өзекті дереккөз, келтірілген дереккөздің DOI көрсету қажет. Мақала мәтінінде әр дереккөзге сілтеме жасалуы керек. Анонимді дереккөздер (жарлықтар, заңдар) сілтемелер тізіміне енгізілмеуі керек, бірақ олар мәтінде немесе парқшаның астында келтірілетін ескертуде келтірілуі қажет.

МАҢЫЗДЫ: Дереккөздер тізімі - автордың ғылыми ой-өрісінің көрсеткіші. Әдебиеттер тізіміндегі шетелдік дереккөздердің саны ғылымның жетістіктерінен хабардар болуды, сонымен қатар тақырып бойынша біліктілігін көрсетеді. Соңғы 5-10 жыл ішінде жарияланған дереккөздер болуы қажет.

Информация для авторов

Все статьи принимаются on-line на сайте журнала <https://esp.ieconom.kz> через личный кабинет автора.

Требования к статье:

Исследовательская статья – 3000 - 5000 слов, *Обзорная статья* - 5000 - 7000 слов, включая содержание рисунков и таблиц (без учета абстракта и списка источников)

Титульная страница генерируется при регистрации автора и подаче статьи через сайт. Титульный лист содержит: коды УДК и JEL, заголовок, абстракт, ключевые слова, сведения об авторах, источник финансирования исследования, благодарность

Основной текст статьи загружается отдельным файлом через сайт.

Основной текст статьи должен содержать: Название статьи, Введение (с описанием актуальности и цели исследования), Литературный обзор (в некоторых случаях может быть отражен во Введении), Методология (в случае эмпирического исследования), Результаты и обсуждение, Выводы, Список источников (на языке оригинала и латинице).

Список источников. Не менее 20 актуальных источников, требуется приводить DOI цитируемого источника. На каждый источник должна быть ссылка в тексте статьи. Анонимные источники (ссылки на постановления, законы и т.д.) не включать в списки литературы, а ссылаться на них в тексте, либо делать внутритекстовые сноски.

ВАЖНО: Список источников – это индикатор научного кругозора автора. Количество иностранных источников в списке литературы свидетельствует об осведомленности о достижениях науки, а также владении темой. Рекомендуются использовать источники, изданные в течение последних 5-10 лет

Оформление и верстка *М.С. Байханова*

Подписано в печать 30.06.2025 г.

Формат 60х84^{1/8}

усл. п.л.20.44

Тираж 500 экз.

Цена договорная

Издано КИЦ Института экономики

Комитета науки

Министерства науки и высшего образования

Республики Казахстан

050010, г. Алматы, ул. Курмангазы, 29

тел. 8(727)261-01-78