

ISSN: 1991-3494 (Print)
ISSN: 2518-1467 (Online)

**SCIENTIFIC JOURNAL OF
PEDAGOGY AND ECONOMICS**

**№5
2026**



ISSN 2518-1467 (Online),
ISSN 1991-3494 (Print)



SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS

PUBLISHED SINCE 1944

5 (423)

September – October 2026

ALMATY, 2026

EDITOR-IN-CHIEF:

ABYLKASSIMOVA Alma Yesimbekovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of Central Asian Academic Research Center, Director of the Center for the Development of Pedagogical Education, Head of the Department of Methods of Teaching Mathematics, Physics and Computer Science at Abai KazNPU (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191275199>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2076124>.

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

SEMBIEVA Lyazzat Myktybekovna, Doctor of Economics, Professor of the Eurasian National University (Astana, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194226348>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/38875302>.

EDITORIAL BOARD:

RICHELLE Marynowski, PhD in Education, Professor, Faculty of Education, University of Lethbridge, (Alberta, Canada), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57070452800>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/16130920>.

SHISHOV Sergey Evgenievich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Pedagogy and Psychology of Professional Education, Moscow State University of Technology and Management named after K. Razumovsky (Moscow, Russia), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191518233>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2443966>.

ABILDINA Saltanat Kuatovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Pedagogy, Karaganda University named after E.A. Buketov (Karaganda, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56128026400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/4131549>.

RYZHAKOV Mikhail Viktorovich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Education, Editor-in-Chief of the journal "Standards and Monitoring in Education" (Moscow, Russia), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602245542>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/13675462>.

BULATBAEVA Kulzhanat Nurymzhanovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Chief Researcher of the National Academy of Education named after Y. Altynsarin (Astana, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202195074>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/40173122>.

PETR Hájek, PhD, Unicorn University, Associate Professor, Department of Finance, (Prague, Czech Republic), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35726855800>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/672404>.

JUMAN Jappar, Doctor of Economics, Professor, Honorary Academician of Central Asian Academic Research Center, Honored Worker of Kazakhstan, Director of the Center for International Applied Research Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59238481900>, <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56658765400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/60977874>.

LUKYANENKO Irina Grigorievna, Doctor of Economics, Professor, Head of Department of the National University of Kyiv-Mohyla Academy (Kyiv, Ukraine), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189348551>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/939510>.

YESIMZHANOVA Saira Rafihevna, Doctor of Economics, Professor of the University of International Business (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56499485500>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/45951098>.

Scientific Journal of Pedagogy and Economics

ISSN 2518-1467 (Online),

ISSN 1991-3494 (Print).

Owner: «Central Asian Academic Research Center» LLP (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Communications of the Republic of Kazakhstan

№ KZ50VPY00121155, issued on 05.06.2025

Thematic focus: «*publication of the results of new achievements in the field of fundamental sciences*»

Periodicity: 6 times a year.

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

© «Central Asian Academic Research CenterB» LLP, 2026



БАС РЕДАКТОР:

ӘБІЛҚАСЫМОВА Алма Есімбекқызы, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Педагогикалық білім беруді дамыту орталығының директоры, Абай атындағы ҚазҰПУ математика, физика және информатиканы оқыту әдістемесі кафедрасының меңгерушісі (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191275199>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2076124>.

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

СЕМБИЕВА Ләззат Мықтыбекқызы, экономика ғылымдарының докторы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің профессоры (Астана, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194226348>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/38875302>.

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

РИШЕЛЬ Мариновски, білім беру саласындағы PhD, Летбридж университеті педагогика факультетінің профессоры, (Альберта, Канада), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57070452800>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/16130920>.

ШИШОВ Сергей Евгеньевич, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, К. Разумовский атындағы Мәскеу мемлекеттік технологиялар және басқару университетінің кәсіби білім беру педагогикасы және психологиясы кафедрасының меңгерушісі (Мәскеу, Ресей), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191518233>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2443966>.

ӘБІЛДИНА Салтанат Қуатқызы, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университетінің педагогика кафедрасының меңгерушісі (Қарағанды, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56128026400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/4131549>.

РЫЖАКОВ Михаил Викторович, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Ресей білім академиясының академигі, «Білім берудегі стандарттар мен мониторинг» журналының бас редакторы (Мәскеу, Ресей), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602245542>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/13675462>.

БОЛАТБАЕВА Күлжанат Нұрымжанқызы, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының бас ғылыми қызметкері (Астана, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202195074>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/40173122>.

ПЕТР Хайек, PhD, Юникорн университеті, Қаржы департаментінің қауымдастырылған профессоры (Прага, Чехия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35726855800>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/672404>.

ЖҰМАН Жаппар, экономика ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстанның Еңбек сіңірген қайраткері, ҚР ҰҒА құрметті академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің Халықаралық қолданбалы зерттеулер орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59238481900>; <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56658765400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/60977874>.

ЛУКЪЯНЕНКО Ирина Григорьевна, экономика ғылымдарының докторы, профессор, «Киево-Могилянская академия» ұлттық университеті кафедрасының меңгерушісі (Киев, Украина), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189348551>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/939510>.

ЕСІМЖАНОВА Сайра Рафихқызы, экономика ғылымдарының докторы, Халықаралық бизнес университетінің профессоры (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56499485500>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/45951098>.

Scientific Journal of Pedagogy and Economics

ISSN 2518-1467 (Online),

ISSN 1991-3494 (Print).

Меншіктенуші: «Орталық Азия академиялық ғылыми орталығы» ЖШС (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінің Ақпарат комитетінде 05.06.2025 ж. берілген № **KZ50VPY00121155** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *«іргелі ғылым салалары бойынша жаңа жетістіктердің нәтижелерін жариялау»*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

© «Орталық Азия академиялық ғылыми орталығы» ЖШС, 2026

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

АБЫЛКАСЫМОВА Алма Есимбековна, доктор педагогических наук, профессор, академик НАН РК, директор Центра развития педагогического образования, заведующая кафедрой методики преподавания математики, физики и информатики КазНПУ им. Абая (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191275199>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2076124>.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

СЕМБИЕВА Ляззат Мыктыбековна, доктор экономических наук, профессор Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева (Астана, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194226348>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/38875302>.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

РИШЕЛЬ Мариновски, PhD в области образования, профессор факультета педагогики Летбриджского университета, (Альберта, Канада), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57070452800>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/16130920>.

ШИШОВ Сергей Евгеньевич, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой педагогики и психологии профессионального образования Московского государственного университета технологий и управления имени К. Разумовского (Москва, Россия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191518233>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2443966>.

АБИЛЬДИНА Салтанат Куатовна, доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой педагогики Карагандинского университета имени Е.А. Букетова (Караганда, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56128026400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/4131549>.

РЫЖАКОВ Михаил Викторович, доктор педагогических наук, профессор, академик Российской академии образования, главный редактор журнала «Стандарты и мониторинг в образовании» (Москва, Россия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602245542>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/13675462>.

БУЛАТБАЕВА Кулжанат Нурымжановна, доктор педагогических наук, профессор, главный научный сотрудник Национальной академии образования имени Ы. Алтынсарина (Астана, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202195074>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/40173122>.

ПЕТР Хайек, PhD, университет Юникорн, ассоциированный профессор Департамента финансов, (Прага, Чехия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35726855800>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/672404>.

ЖУМАН Жаппар, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель Казахстана, почетный академик НАН РК, директор Центра Международных прикладных исследований Казахского национального университета им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59238481900>; <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56658765400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/60977874>.

ЛУКЪЯНЕНКО Ирина Григорьевна, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой Национального университета «Киево-Могилянская академия» (Киев, Украина), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189348551>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/939510>.

ЕСИМЖАНОВА Сайра Рафиевна, доктор экономических наук, профессор Университета международного бизнеса (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56499485500>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/45951098>.

Scientific Journal of Pedagogy and Economics

ISSN 2518-1467 (Online),

ISSN 1991-3494 (Print).

Собственник: ТОО «Центрально-азиатский академический научный центр» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и коммуникаций и Республики Казахстан

№ KZ50VPY00121155 выданное 05.06.2025 г.

Тематическая направленность: «публикация результатов новых достижений в области фундаментальных наук».

Периодичность: 6 раз в год.

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

© ТОО «Центрально-азиатский академический научный центр», 2026



CONTENTS

PEDAGOGY

Abildinova G.M., Mukanova T.T., Kazhiakparova Zh.S.

Using AR effects in social networks to assess knowledge on information and communication technologies.....14

Abitayeva U.A., Sarybayeva A.Kh., Almagambetova A.A.

The effectiveness of teaching geometrical optics to future physics teachers using the GeoGebra software.....30

Abylkassymova A., Tuyakov Y., Rysbekova G.

Application of stochastic methods in professionally oriented teaching students of technical specialties.....43

Aidarkhanova K.A., Rauandina A.K.

Innovative approaches to developing dialogic speaking skills of grade 8–9 students in schools with a non-Kazakh language of instruction.....63

Akdeniz E., Bazarbayev K., Shormakova A.

Scientific and methodological foundations for using materials of the Kazakh national press of the early 20th century in teaching the history of Turkey.....77

Bashenova A.M., Tuyakbaev G.A.

Development of students' research competence through folklore and digital technologies.....93

Berdibek A.M., Kudaibergenova A.M.

Case Study technology as a means of forming professional competencies of future educational psychologists.....112

Imangaliyeva B., Torsykbaeva B., Unerbayeva Z.

Teaching the “Theory of Electrolytic Dissociation” section to students with special educational needs.....133

Iminova Yu.B.

Trends in research on preschool children’s safety behavior in Playful Learning: a bibliometric mapping.....148

Kaparova R., Yessenova M., Dyussov M.

Developing skills to find a derivative function using information technology.....171

Kengshilik A.T., Kalekeshov A.M., Abdrassulova Zh.T.

Methodological foundations for the use of artificial intelligence tools in teaching biology to students with special educational needs.....193

Kerimbaeva K.Z., Ussenbay A.U., Beysen A.K.

Effective organization of practical chemistry classes using artificial intelligence tools.....209

Kozhabayev S.E., Nysanov E.A., Abdrashova E.T.

Improving the computational thinking of future IT specialists through programming optimization problem.....226

Massalimova B.K., Dautova Z.S., Sharipkhanova A.

The role of implementing the Sustainable Development Goals using STEM projects.....240

Pernebayeva F., Kulakhmet M., Abdullaeva A.

The effectiveness of using innovative methods in teaching biology based on digital laboratories....256

Ryskulbek D.Zh., Daurenbek S.B., Dossmurzaeva A.S.

Teaching ethnocultural units to a Russian-speaking audience through artificial intelligence: working with translation mismatches.....278

Sabyrbaeva B.T., Zhensikbaeva N.Zh.

Development of students' eco-geographical culture in the context of a green economy.....300

Serikbayeva N., Belenko O., Orynbekova A.

Pedagogical decision-making based on the assessment of students' personal development and psychological well-being.....320

Shamshadinkyzy A., Kulanova S.Sh.

Teaching alash figures in higher education through storytelling and dramatization.....333

Zhumagulova Z.A., Ospanbekov Y.A., Nyssan G.

Methodology of using artificial intelligence in developing problem-solving skills of future physics teachers.....346

ECONOMICS

Ashirbayeva S.B., Yesirkepova A.M., Alzhanova A.A.

The Impact Of Climate Change On Forestry In Kazakhstan And Uzbekistan: Economic Assessment And Comparative Analysis.....360

Beisenbayeva A. K., Sultanova B. B., Turdaliyeva U.N.

Digitalization Of Accounting In Kazakhstan And Ensuring The Quality Of Accounting Information.....379

Esimkhan G.E., Rakhimberdinova M.U., Kabieva A.

Sustainable Development Of The Agro-Industrial Complex Through Innovation And Digital Technologies.....401

Gataulina G., Assanova A., Koshkarbaev K.

The Impact Of Digital Technologies On Nonperforming Loans In The Banking Sector.....418

Kaliyeva S., Umurzakova B., Tashimova U.

Key Directions For Developing A High-Quality Labor Force Market In The Context Of New Technology Adoption.....434

Konyrbekov M.Zh.

Structural And Technological Modernization Of Kazakhstan'S Industries Under Esg Transformation: Assessment Criteria.....453

Kozhakhmetova K., Rakhmatullayeva D., Ruziev K.

Esg-Investment Of Kazakhstan'S Endowment Funds: Institutional Constraints And Mechanisms To Overcome Them.....472

Kussainova D.B. , Intykbayeva S.Zh. , Guliyev F. Digital Financial Inclusion In Kazakhstan: Assessing The Efficiency Of Financial Product Use And Associated Risks.....	495
Madysheva A., Abdimoldayeva A., Mutaliyeva L. Artificial Intelligence In Managing Logistics Costs Of The Agro-Industrial Complex.....	517
Momynkulova S.M., Urkumbayeva A. R. , Yessakhmetova L. M. Innovative Development Of Kazakhstan’S Grain Sector: Trends, Challenges, And Strategic Priorities.....	533
Nurbatsin A., Lodhi R.N., Karacsony P. Gender Inequality In Access To Digital Technologies And Its Impact On Women’S Employment In Kazakhstan.....	554
Nurgaliyeva K. Esg Factors Of Structural Modernization Of Kazakhstan’S Economy: Sectoral Differences And Development Priorities.....	575
Sarkambayeva Sh.G., Turegeldinova A.T., Kumpekeyev A.K. Consumer credit behavior and personalized lending in digital banking.....	598
Skakova S.N., Davletova M.T., Gerasimenko V.V. Social Media And User-Generated Content As Factors Influencing Consumers’ Tourist Decisions In Kazakhstan.....	613
Tansykbayeva G.O., Baigireeva Zh., Nurgaliyeva Zh.E. Digital Transformation Of Remuneration Systems In Kazakhstan: Mechanisms For Improving Efficiency And Fairness.....	631
Tolepov A.Ye., Karibayeva A.M., Muslimkyzy L. The role of high tech medical technologies in improving the efficiency of the healthcare system in the Republic of Kazakhstan.....	650
Tulaganov A.B., Bigozhin R.M., Nurmagambetova A.I. Quality Assurance Activities In Universities Of The Republic Of Kazakhstan: Development Challenges.....	672
Tuleshova G., Serikbayev S., Zhangirova R. Development Of The Circular Economy Based On Marketing Models Of Sustainable Consumption And Waste Recycling.....	688
Wang Jingyan, Kanabekova M., Dzhakisheva U. Factors Driving The Accelerated Economic Development Of Cities In Kazakhstan And China: A Comparative Analysis.....	703
Zhu Jian, Kusmoldayeva Zh., Abraliyev O.A. Artificial Intelligence As A Tool For Improving The Efficiency Of Healthcare System Management In Kazakhstan.....	722

МАЗМУНЫ

ПЕДАГОГИКА

Абильдинова Г.М., Муканова Т.Т., Кажиякпарова Ж.С.

AR-эффектілерді әлеуметтік желілер арқылы ақпараттық-коммуникациялық технологиялар бойынша білімді бағалауда қолдану.....14

Әбітасва Ұ.Ә., Сарыбаева Ә.Х., Алмагамбетова А.А.

GeoGebra бағдарламасын қолдану арқылы болашақ физика мұғалімдеріне геометриялық оптиканы оқытудың тиімділігі.....30

Әбілқасымова А., Тұяқов Е., Рысбекова Г.

Техникалық мамандықтағы студенттерді кәсіби бағдарлы оқытуда стохастикалық әдістерді қолдану.....43

Айдарханова К.А., Рауандина А.К.

Қазақ тілінде оқытпайтын мектептерде 8–9-сынып оқушыларының диалогтік сөйлеу дағдыларын қалыптастырудың инновациялық тәсілдері.....63

Акдениз Э., Базарбаев К., Шормакова А.

Хх ғасырдың басындағы қазақ ұлттық баспасөзі материалдарын Түркия тарихын оқытуда пайдаланудың ғылыми-әдістемелік негіздері.....77

Башенова Ә.М., Тұяқбаев Ғ.Ә.

Білім алушылардың зерттеушілік құзыреттілігін фольклор және цифрлық технологиялар арқылы дамыту.....93

Бердібек А.М., Қудайбергенова А.М.

Болашақ педагог-психологтардың кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастырудағы Case Study технологиясының рөлі.....112

Имангалиева Б., Торсыкбаева Б., Өнербаева З.

«Электролиттік диссоциация теориясы» тарауын ерекше балаларға оқыту.....133

Иминова Ю.Б.

Playful learning негізінде мектеп жасына дейінгі балалардың қауіпсіз мінез-құлқын зерттеу үрдістері: библиометриялық карталау.....148

Капарова Р., Есенова М., Дюсов М.

Функцияның туындысын табу дағдыларын ақпараттық технологияларды қолдану арқылы қалыптастыру.....171

Керимбаева К.З., Үсенбай А.Ұ., Бейсен А.К.

Химия пәнінде жасанды интеллект құралдарын қолдану арқылы тәжірибелік сабақтарды тиімді ұйымдастыру.....193

Кеңшілік А.Т., Калекешов А.М., Абдрасұлова Ж.Т.

Еббқ бар оқушыларға биология пәнін оқытуда жасанды интеллект құралдарын қолданудың әдістемелік негіздері.....209

Кожабасев С.Е., Нысанов Е.А., Абдрашова Э.Т.

Оңтайландыру есептерін бағдарламалау арқылы болашақ информатиктердің есептеуіш ойлау қабілетін жетілдіру.....226

Масалимова Б.К., Даутова З.С., Шарипханова А.

STEM жобаларды қолдану арқылы тұрақты даму максаттарын жүзеге асырудың маңызы.....240

Пернебаева Ф. С., Құлахмет М., Абдуллаева А.А.

Цифрлық зертханалар негізінде биологияны оқытуда инновациялық әдістерді қолданудың тиімділігі.....256

Рысқұлбек Д.Ж., Дәуренбек С.Б., Досмурзаева А.С.

Этномәдени бірліктерді орыс аудиториясында жиі арқылы оқыту: аудармадағы сәйкессіздіктермен жұмыс.....278

Сабырбаева Б.Т., Женисқбаева Н.Ж.

Жасыл экономика жағдайында оқушылардың экологиялық-географиялық мәдениетін дамыту.....300

Серикбаева Н., Беленко О., Орынбекова А.

Оқушылардың тұлғалық дамуы мен психологиялық әл-ауқатын бағалау негізінде педагогикалық шешім қабылдау.....320

Шамшадинқызы А., Құланова С.Ш.

Жоғары оқу орындарында Алаш қайраткерлерін сторителлинг және драматизация әдістері арқылы оқыту.....333

Жұмағұлова З.А., Оспанбеков Е.А., Нысан Г.

Болашақ физика мұғалімдерінің есеп шығару дағдыларын дамытуда жасанды интеллектті қолдану әдістемесі.....346

ЭКОНОМИКА

Әшірбаева С.Б., Есіркепова А.М., Әлжанова А.А.

Климаттық өзгерістердің Қазақстан және Өзбекстан орман шаруашылығына әсері: экономикалық бағалау және салыстырмалы талдау.....360

Бейсенбаева А.К., Сұлтанова Б.Б., Тұрдалиева Ұ.Н.

Қазақстандағы бухгалтерлік есепті цифрландыру және есептік ақпараттың сапасын қамтамасыз ету.....379

Есімхан Г.Е., Рахимбердинова М.У., Қабиева Ә.

Инновациялар мен цифрлық технологиялар негізінде агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуы.....401

Гатаулина Г., Асанова А., Қошқарбаев Қ.

Цифрлық технологиялардың банк секторындағы проблемалық берешекке әсері.....418

Қалиева С., Өмірзақова Б., Ташимова Ұ.

Жаңа технологияларды енгізу жағдайында сапалы еңбек ресурстары нарығын қалыптастырудың негізгі бағыттары.....434

Қонырбеков М.Ж.

Қазақстан өнеркәсібінің esg трансформациясы жағдайындағы құрылымдық-технологиялық жаңғыруы: бағалау өлшемдері.....453

Қожахметова Қ., Рахматуллаева Д., Рузиев К.

Esg-қазақстанның эндаументтік қорларына инвестициялар: институционалдық шектеулер және оларды еңсеру тетіктері.....472

Құсайынова Д.Б., Интықбаева С.Ж., Гулиев Ф.

Қазақстандағы цифрлық қаржылық инклюзия: қаржы өнімдерін пайдалану тиімділігін және ілеспе тәуекелдерді бағалау.....495

Мәдішева Ә., Әбдімолдаева А., Мұталиева Л.

Агроөнеркәсіптік кешеннің логистикалық шығындарын басқарудағы жасанды интеллект...517

Момынқұлова С.М., Үркімбаева А.Р., Есахметова Л.М.

Қазақстанның астық секторын инновациялық дамыту: үрдістер, проблемалар және стратегиялық басымдықтар.....533

Нұрбақин А., Лодхи Р.Н., Карачони П.

Цифрлық технологияларға қол жеткізудегі гендерлік теңсіздік және оның қазақстандағы әйелдердің жұмыспен қамтылуына әсері.....554

Нұрғалиева Қ.

Қазақстан экономикасын құрылымдық жаңғыртудың esg-факторлары: салалық айырмашылықтар мен даму басымдықтары.....575

Сарқамбаева Ш.Г., Турегелдинова А.Т., Кумпекеев А.К.

Цифрлық банкінгтегі тұтынушының кредиттік мінез-құлқы және дербестендірілген кредиттеу.....598

Скакова С.Н., Давлетова М.Т., Герасименко В.В.

Әлеуметтік желілер мен пайдаланушылар жасаған контент Қазақстандағы тұтынушылардың туристік шешімдеріне әсер ететін факторлар ретінде.....613

Тансықбаева Г.О., Байгиреева Ж., Нұрғалиева Ж.Е.

Қазақстандағы еңбекақы төлеу жүйелерінің цифрлық трансформациясы: тиімділік пен әділдікті арттыру тетіктері.....631

Төлепов Ә.Е., Карибаева А.М., Муслимқызы Л.

Қазақстан Республикасының денсаулық сақтау жүйесінің тиімділігін арттырудағы жоғары технологиялық медициналық технологиялардың рөлі.....650

Тулағанов А.Б., Бигожин Р.М., Нұрмағамбетова А.И.

Қазақстан Республикасының жоғары оқу орындарында сапаны қамтамасыз ету қызметі: даму мәселелері.....672

Түлешова Г., Серікбаев С., Жангирова Р.

Тұрақты тұтыну мен қалдықтарды қайта өңдеудің маркетингтік модельдері негізінде циркулярлық экономиканы дамыту.....688

Ван Цзинъянь, Қанабекова М., Джакишева У.

Қазақстан мен Қытай қалаларының озыңқы экономикалық даму факторлары: салыстырмалы талдау.....703

Чжу Цзянь, Құсмолдаева Ж., Әбралиев О.А.

Жасанды интеллект Қазақстанның денсаулық сақтау жүйесін басқару тиімділігін арттыру құралы ретінде.....722

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕДАГОГИКА

Абильдинова Г.М., Муканова Т.Т., Кажиякпарова Ж.С.

Применение AR-эффектов при оценке знаний по информационно-коммуникационным технологиям через социальные сети.....14

Абитаева У.А., Сарыбаева Ә.Х., Алмагамбетова А.А.

Эффективность обучения геометрической оптике будущих учителей физики с применением программы GeoGebra.....30

Абылкасымова А., Туяков Е., Рысбекова Г.

Применение стохастических методов в профессионально ориентированном обучении студентов технических специальностей.....43

Айдарханова К.А., Рауандина А.К.

Инновационные подходы к развитию навыков диалогической речи у учащихся 8–9-х классов в школах с неказахским языком обучения.....63

Акдениз Э., Базарбаев К., Шормакоева А.

Научно-методические основы использования материалов казахской национальной прессы начала XX века в преподавании истории Турции.....77

Башенова А.М., Туякбаев Г.А.

Развитие исследовательской компетентности обучающихся посредством фольклора и цифровых технологий.....93

Бердібек А.М., Кудайбергенова А.М.

Технология Case Study как средство формирования профессиональных компетенций будущих педагогов-психологов.....112

Имангалиева Б., Торсыкбаева Б., Унербаева З.

Обучение обучающихся с особыми образовательными потребностями по разделу «Теория электролитической диссоциации».....133

Иминова Ю.Б.

Тенденции исследований безопасного поведения дошкольников в Playful Learning: библиометрическое картирование.....148

Капарова Р., Есенова М., Дюсов М.

Формирование навыков нахождения производной функции с использованием информационных технологий.....171

Кеншилик А.Т., Калекешов А.М., Абдрасулова Ж.Т.

Методические основы применения инструментов искусственного интеллекта в обучении биологии обучающихся с особыми образовательными потребностями.....193

Керимбаева К.З., Усенбай А.У., Бейсен А.К.

Организация практических занятий химии с использованием искусственного интеллекта...209

Кожабиев С.Е., Нысанов Е.А., Абдрашова Э.Т.

Совершенствование вычислительного мышления будущих информатиков посредством программирования задач оптимизации.....226

Масалимова Б.К., Даутова З.С., Шарипханова А. Роль реализации целей устойчивого развития с помощью STEM-проектов.....	240
Пернебаева Ф. С., Кулахмет М., Абдуллаева А.А. Эффективность использования инновационных методов в обучении биологии на базе цифровых лабораторий.....	256
Рысқұлбек Д.Ж., Дэуренбек С.Б., Досмурзаева А.С. Обучение этнокультурным единицам в русскоязычной аудитории с использованием искусственного интеллекта: работа с несоответствиями при переводе.....	278
Сабырбаева Б.Т., Женисбаева Н.Ж. Развитие эколого-географической культуры учащихся в условиях зелёной экономики.....	300
Серикбаева Н., Беленко О., Орынбекова А. Принятие педагогических решений на основе оценки личностного развития и психологического благополучия учащихся.....	320
Шамшадинкызы А., Куланова С.Ш. Преподавание деятельности деятелей Алаша в высших учебных заведениях посредством сторителлинга и драматизации.....	333
Жұмағұлова З.А., Оспанбеков Е.А., Нысан Г. Методика использования искусственного интеллекта в развитии навыков решения задач у будущих учителей физики.....	340

ЭКОНОМИКА

Аширбаева С.Б., Есиркепова А.М., Альжанова А.А. Влияние климатических изменений на лесное хозяйство Казахстана и Узбекистана: экономическая оценка и сравнительный анализ.....	360
Бейсенбаева А.К., Султанова Б.Б., Турдалиева У.Н. Цифровизация бухгалтерского учета в Казахстане и обеспечение качества учетной информации.....	379
Есимхан Г.Е., Рахимбердинова М.У., Кабиева А. Устойчивое развитие агропромышленного комплекса на основе инноваций и цифровых технологий.....	401
Гатаулина Г., Асанова А., Кошкарбаев К. Влияние цифровых технологий на проблемную задолженность банковского сектора.....	418
Калиева С., Умурзакова Б., Ташимова У. Ключевые направления формирования рынка качественных трудовых ресурсов в условиях внедрения новых технологий.....	434
Конырбеков М.Ж. Структурно-технологическая модернизация отраслей промышленности Казахстана в условиях esg-трансформации: критерии оценки.....	453
Кожаметова К., Рахматуллаева Д., Рузиев К. Esg-инвестирование эндаумент-фондов Казахстана: институциональные ограничения и механизмы их преодоления.....	472

Кусаинова Д.Б., Интыкбаева С.Ж., Гулиев Ф.

Цифровая финансовая инклюзия в Казахстане: оценка эффективности использования финансовых продуктов и сопутствующих рисков.....495

Мадышева А., Абдимолдаева А., Муталиева Л.

Искусственный интеллект в управлении логистическими издержками агропромышленного комплекса.....517

Момынкулова С.М., Уркумбаева А.Р., Есахметова Л.М.

Инновационное развитие зернового сектора Казахстана: тенденции, проблемы и стратегические приоритеты.....533

Нурбацин А., Лодхи Р.Н., Карачони П.

Гендерное неравенство в доступе к цифровым технологиям и его влияние на занятость женщин в Казахстане.....534

Нурғалиева К.

Esg-факторы структурной модернизации экономики Казахстана: отраслевые различия и приоритеты развития.....575

Саркамбаева Ш.Г., Турегелдинова А.Т., Кумпекеев А.К.

Кредитное поведение потребителей и персонализированное кредитование в цифровом банкинге.....598

Скакова С.Н., Давлетова М.Т., Герасименко В.В.

Социальные сети и пользовательский контент как факторы, влияющие на туристические решения потребителей в Казахстане.....613

Тансыкбаева Г.О., Байгиреева Ж., Нурғалиева Ж.Е.

Цифровая трансформация систем оплаты труда в Казахстане: механизмы повышения эффективности и справедливости.....631

Төлепов А.Е., Карибаева А.М., Муслимқызы Л.

Роль высокотехнологичных медицинских технологий в повышении эффективности системы здравоохранения Республики Казахстан.....650

Тулаганов А.Б., Бигожин Р.М., Нурмагамбетова А.И.

Деятельность по обеспечению качества в вузах Республики Казахстан: проблемы развития.....672

Тулешова Г., Серикбаев С., Жангирова Р.

Развитие циркулярной экономики на основе маркетинговых моделей устойчивого потребления и переработки отходов.....688

Ван Цзинъянь, Канабекова М., Джакишева У.

Факторы опережающего экономического развития городов Казахстана и Китая: сравнительный анализ.....703

Чжу Цзянь, Кусмолдаева Ж., Абралiev О.А.

Искусственный интеллект как инструмент повышения эффективности управления системой здравоохранения Казахстана.....722

SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS

ISSN 1991-3494

Volume 5.

Number 423 (2026), 650-671

<https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1309>

IRSTI 06.71.47

UDC: 338.012

© **Tolepov A.Ye.^{1*}, Karibayeva A.M.², Muslimkyzy L.², 2026.**¹ L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan;² Alikhan Bokeikhan University², Semey, Kazakhstan.

E-mail: Tolepovadil@gmail.com

THE ROLE OF HIGH-TECH MEDICAL TECHNOLOGIES IN IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE HEALTHCARE SYSTEM IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Tolepov Adil — PhD, acting associate professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan,E-mail: tolepovadil@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9961-5088>;**Karibayeva Ainur** — 1st-year PhD Student, Alikhan Bokeikhan University, Semey, Republic of Kazakhstan,E-mail: k_ainura_m@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-6833-7562>;**Muslimkyzy Liliya** — PhD, Dean of the Higher School of Postgraduate Education, Alikhan Bokeikhan University, Semey, Kazakhstan,E-mail: liliyashayahmetova33@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2731-7011>.

Abstract. Improving the efficiency of the healthcare system in the Republic of Kazakhstan requires not only an increase in funding and investment but also an improvement in the effectiveness of using available resources. Under these conditions, the development of high-tech medical technologies that can expand the accessibility of medical care, optimize the use of resources, and improve the organization of medical processes becomes particularly important. The aim of the study is to assess the relationship between resource provision and the efficiency of the healthcare system, as well as to determine the role of telemedicine as one of the areas of technological development. The study is based on statistical data from the Republic of Kazakhstan for 2003–2025. Linear regression analysis, the index method of Min–Max normalization, and the calculation of the economic efficiency of telemedicine through the number of remote medical services per 1 billion tenge in current expenditures of healthcare organizations were applied. A close, statistically significant inverse relationship was identified between current expenditures and the efficiency coefficient. The growth of investments in the fixed capital of the healthcare sector was also not accompanied by a sustained

increase in efficiency. The economic efficiency of telemedicine was characterized by significant fluctuations. At the same time, its systemic significance is evident in the increased accessibility of medical care: in 2024, 47.44% of remote medical services were provided to the rural population. The results obtained can be used in developing state policy in the field of digital transformation of healthcare, improving mechanisms for the allocation of financial resources, planning the technological development of medical organizations, and conducting a comprehensive assessment of the effectiveness of implementing high-tech medical solutions. The study also confirms the need to take into account not only the volume of funding but also the effectiveness of its technological and organizational use.

Keywords: High-tech medical technologies, healthcare efficiency, digitalization of healthcare, telemedicine, investments

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: the research work is funded from the authors' own resources.

For citations: Tolepov A.Ye., Karibayeva A.M., Muslimkyzy L. The role of high-tech medical technologies in improving the efficiency of the healthcare system in the Republic of Kazakhstan. Scientific Journal of Pedagogy and Economics, 2026. — No. 5. — P. 650-671. — DOI: <https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1309>.

© Төлепов Ә.Е.^{1*}, Карибаева А.М.², Муслимкызы Л.², 2026.

¹ Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан;

² Alikhan Bokeikhan University, Семей, Қазақстан.

E-mail: Tolepovadil@gmail.com

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ ЖҮЙЕСІНІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУДАҒЫ ЖОҒАРЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МЕДИЦИНАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ РӨЛІ

Төлепов Әділ — PhD, доцент м.а., Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан,

E-mail: tolepovadil@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9961-5088>;

Карибаева Айнура — 1 курс докторанты, Alikhan Bokeikhan University, Семей, Қазақстан,

E-mail: k_ainura_m@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-6833-7562>;

Муслимкызы Лилия — PhD, Жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру мектебінің деканы, Alikhan Bokeikhan University, Семей, Қазақстан,

E-mail: liliyashayahmetova33@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2731-7011>.

Аннотация. Қазақстан Республикасының денсаулық сақтау жүйесінің тиімділігін арттыру қаржыландыру мен инвестициялар көлемін ұлғайтуды ғана емес, сондай-ақ колда бар ресурстарды пайдаланудың нәтижелілігін арттыруды талап етеді. Мұндай жағдайларда медициналық көмектің

қолжетімділігін кеңейтуге, ресурстарды пайдалануды оңтайландыруға және медициналық процестерді ұйымдастыруды жетілдіруге қабілетті жоғары технологиялық медициналық технологияларды дамыту ерекше маңызға ие. Зерттеудің мақсаты денсаулық сақтау жүйесінің ресурстық қамтамасыз етілуі мен тиімділігі арасындағы байланысты бағалау, сондай-ақ телемедицинаның технологиялық даму бағыттарының бірі ретіндегі рөлін анықтау болып табылады. Зерттеу Қазақстан Республикасының 2003-2025 жылдардағы статистикалық деректеріне негізделген. сызықтық регрессиялық талдау, Min–Max-қалыпқа келтірудің индекстік әдісі және денсаулық сақтау ұйымдарының ағымдағы шығыстарының 1 млрд теңгесіне қашықтықтан медициналық қызметтер саны арқылы телемедицинаның экономикалық нәтижелілігін есептеу қолданылды. Ағымдағы шығындар мен тиімділік коэффициенті арасындағы тығыз кері статистикалық маңызды байланыс анықталды. Денсаулық сақтаудың негізгі капиталына инвестициялардың өсуі тиімділіктің тұрақты өсуімен қатар жүрмеді. Телемедицинаның экономикалық тиімділігі айтарлықтай ауытқулармен сипатталды. Сонымен қатар, оның жүйелі маңыздылығы медициналық көмектің қолжетімділігін кеңейтуде көрінеді: 2024 жылы қашықтықтан көрсетілетін медициналық қызметтердің 47,44% - ы ауыл халқына көрсетілді. Алынған нәтижелер денсаулық сақтауды цифрлық трансформациялау саласындағы мемлекеттік саясатты әзірлеу, қаржы ресурстарын бөлу тетіктерін жетілдіру, медициналық ұйымдардың технологиялық дамуын жоспарлау және жоғары технологиялық медициналық шешімдерді енгізу тиімділігін кешенді бағалау кезінде пайдаланылуы мүмкін. Зерттеу сонымен қатар қаржыландыру көлемін ғана емес, оны технологиялық және ұйымдастырушылық қолданудың тиімділігін де ескеру қажеттілігін растайды.

Түйін сөздер: жоғары технологиялық медициналық технологиялар, денсаулық сақтау тиімділігі, денсаулық сақтауды цифрландыру, телемедицина, инвестициялар

© Төлепов А.Е.^{1*}, Карибаева А.М.², Муслимқызы Л.², 2026.

¹ Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
Астана, Казахстан;

² Alikhan Bokeikhan University, Семей, Казахстан.
E-mail: Tolepovadil@gmail.com

РОЛЬ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Төлепов Адил — PhD, и. о. доцента, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан,
E-mail: tolepovadil@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9961-5088>;

Карибаева Айнур — докторант 1 курса, Alikhan Bokeikhan University,
E-mail: k_ainura_m@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-6833-7562>;

Муслимкызы Лилия — PhD, декан Высшей школы послевузовского образования, Alikhan Bokeikhan University, Семей, Казахстан,
E-mail: liliyashayahmetova33@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2731-7011>.

Аннотация. Повышение эффективности системы здравоохранения Республики Казахстан требует не только увеличения объёмов финансирования и инвестиций, но и повышения результативности использования имеющихся ресурсов. В этих условиях особое значение приобретает развитие высокотехнологичных медицинских технологий, способных расширять доступность медицинской помощи, оптимизировать использование ресурсов и совершенствовать организацию медицинских процессов. Цель исследования заключается в оценке взаимосвязи между ресурсным обеспечением и эффективностью системы здравоохранения, а также определении роли телемедицины как одного из направлений технологического развития. Исследование основано на статистических данных Республики Казахстан за 2003–2025 гг. Применены линейный регрессионный анализ, индексный метод Min–Max-нормализации и расчёт экономической результативности телемедицины через количество дистанционных медицинских услуг на 1 млрд тенге текущих расходов организаций здравоохранения. Выявлена тесная обратная статистически значимая зависимость между текущими расходами и коэффициентом эффективности. Рост инвестиций в основной капитал здравоохранения также не сопровождался устойчивым повышением эффективности. Экономическая результативность телемедицины характеризовалась значительными колебаниями. Вместе с тем её системная значимость проявляется в расширении доступности медицинской помощи: в 2024 году 47,44% дистанционных медицинских услуг были оказаны сельскому населению. Полученные результаты могут использоваться при разработке государственной политики в сфере цифровой трансформации здравоохранения, совершенствовании механизмов распределения финансовых ресурсов, планировании технологического развития медицинских организаций и комплексной оценке эффективности внедрения высокотехнологичных медицинских решений. Исследование также подтверждает необходимость учитывать не только объём финансирования, но и результативность его технологического и организационного использования.

Ключевые слова: высокотехнологичные медицинские технологии, эффективность здравоохранения, цифровизация здравоохранения, телемедицина, инвестиции

Введение. Современное развитие системы здравоохранения характеризуется ускоренным внедрением цифровых и высокотехнологичных решений, которые постепенно становятся важной составляющей организации

медицинской помощи. Искусственный интеллект, телемедицина, электронные медицинские системы, дистанционный мониторинг, роботизированные технологии и аналитика больших данных создают новые возможности для диагностики, лечения, профилактики заболеваний и управления медицинскими ресурсами. При этом само наличие современных технологий не гарантирует повышения эффективности системы здравоохранения. Существенное значение имеют условия их внедрения, качество управления, уровень цифровой инфраструктуры и способность медицинских организаций интегрировать технологические решения в существующие процессы.

Для Республики Казахстан данный вопрос имеет особую актуальность в связи с необходимостью обеспечения доступной и качественной медицинской помощи на всей территории страны. Значительная территориальная протяжённость, различия между городскими и сельскими территориями, неравномерность распределения медицинской инфраструктуры и кадровых ресурсов формируют потребность в новых подходах к организации медицинского обслуживания. В этих условиях высокотехнологичные решения, в частности телемедицина, могут способствовать расширению доступности медицинской помощи без пропорционального увеличения физической инфраструктуры.

Одновременно увеличение государственных расходов и инвестиционных вложений в здравоохранение само по себе не означает повышения эффективности их использования. Рост финансового обеспечения должен сопровождаться соответствующим увеличением объёма и качества медицинских результатов. Поэтому особое значение приобретает оценка того, насколько дополнительные финансовые и материальные ресурсы преобразуются в реальные результаты деятельности системы здравоохранения. В связи с этим возникает необходимость рассматривать технологическое развитие не изолированно, а во взаимосвязи с эффективностью использования ресурсов. Такой подход позволяет определить, является ли увеличение финансирования достаточным условием повышения результативности либо необходимы дополнительные организационные и технологические преобразования.

Цель исследования заключается в оценке взаимосвязи между ресурсным обеспечением и эффективностью системы здравоохранения Республики Казахстан, а также в определении роли высокотехнологичных медицинских решений на примере телемедицины. Для достижения поставленной цели в исследовании решаются следующие задачи: оценить взаимосвязь текущих расходов и коэффициента эффективности; проанализировать динамику инвестиций в основной капитал здравоохранения и её соответствие изменению эффективности; оценить экономическую результативность телемедицины относительно объёма текущих расходов; определить системное значение дистанционных медицинских технологий для расширения доступности медицинской помощи.

Гипотеза исследования состоит в предположении, что высокотехнологичные медицинские технологии могут выступать одним из факторов повышения эффективности использования ресурсов системы здравоохранения, однако их результативность зависит от качества организационной интеграции, уровня инфраструктурного обеспечения и рациональности использования финансовых ресурсов.

Литературный обзор. Современный этап развития системы здравоохранения характеризуется активным внедрением высокотехнологичных медицинских технологий, способных существенно изменить подходы к диагностике, лечению, профилактике и организации медицинской помощи. К числу наиболее значимых технологических направлений относятся искусственный интеллект, телемедицина, электронные медицинские записи, роботизированная хирургия, технологии дистанционного мониторинга, большие данные, Internet of Medical Things (IoMT), а также цифровые системы поддержки принятия клинических решений. В современной научной литературе данные технологии рассматриваются не только как инструменты повышения качества медицинской помощи, но и как потенциальные факторы повышения эффективности использования финансовых, кадровых и инфраструктурных ресурсов системы здравоохранения.

Одним из наиболее активно исследуемых направлений является применение искусственного интеллекта (ИИ) в медицинской практике. Систематический обзор роли цифровой трансформации в повышении эффективности здравоохранения показал, что цифровизация оказывает влияние не только на клинические результаты, но и на организационную модель функционирования медицинских организаций. Авторы выделяют такие эффекты цифровой трансформации, как повышение доступности медицинских услуг, совершенствование управления информацией, изменение организационных процессов и создание новых моделей оказания медицинской помощи. При этом отмечается недостаток эмпирических исследований, позволяющих однозначно оценить долгосрочный экономический эффект цифровых технологий (Dionisio et al., 2023).

Важным направлением оценки высокотехнологичных решений является health technology assessment (HTA), предполагающий комплексную оценку не только клинической эффективности, но и безопасности, экономических последствий, организационных и социальных эффектов медицинских технологий. Farah et al. в систематическом обзоре установили, что существующие исследования ИИ-медицинских устройств в значительной степени ориентированы на оценку клинической эффективности. При этом только 9% рассмотренных исследований оценивали безопасность, а экономические аспекты учитывались лишь в 20% работ. Это позволяет сделать вывод о том, что наличие высокой диагностической или клинической

эффективности технологии ещё не означает автоматически её экономическую и системную эффективность (Farah et al., 2023).

Аналогичный вывод содержится в обзоре систематических обзоров, посвящённом влиянию искусственного интеллекта на универсальное медицинское покрытие, чрезвычайные ситуации и укрепление здоровья. Исследование, включившее 129 систематических обзоров, выявило значительный потенциал ИИ в области диагностики и медицинского обслуживания. Однако авторы отметили недостаточность доказательств для широкого переноса отдельных решений из исследовательской среды в реальную систему оказания медицинской помощи (Martinez-Millana et al., 2022). Следовательно, одним из ключевых условий повышения эффективности здравоохранения является не само внедрение ИИ, а наличие доказательной базы, клинической валидации и механизмов оценки его реального воздействия на результаты лечения и затраты.

Другой важной составляющей высокотехнологичной медицины является телемедицина. Особенно существенный интерес к ней сформировался после пандемии COVID-19, когда дистанционные технологии стали инструментом обеспечения непрерывности медицинской помощи. Систематический обзор и метаанализ рандомизированных контролируемых исследований показал, что телемедицина может способствовать снижению риска госпитализации и продолжительности пребывания пациентов в стационаре. Высокое качество доказательств свидетельствовало о снижении количества госпитализаций и дней пребывания в стационаре при использовании телемедицинских технологий (Peters et al., 2021).

В то же время эффективность телемедицины зависит от характера медицинской услуги и качества её организационной интеграции. Обзор систематических исследований, проведённый в Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения, показал положительное влияние телемедицинских технологий на скрининг, диагностику, лечение и долгосрочное наблюдение пациентов с рядом хронических заболеваний. Одновременно среди основных барьеров выделяются технологическая инфраструктура, цифровая грамотность, организационная готовность медицинских учреждений и необходимость адаптации существующих рабочих процессов (Saigí-Rubió et al., 2022).

Исследования также демонстрируют, что цифровые технологии могут влиять непосредственно на качество и эффективность работы медицинского персонала. Применение цифровых консультационных систем способно повышать доступность медицинской помощи и в определённых условиях снижать нагрузку на медицинских работников. Однако при недостаточной организационной подготовке внедрение таких технологий, напротив, может увеличить рабочую нагрузку. Поэтому технологическое решение должно рассматриваться во взаимосвязи с организационной структурой медицинской помощи (Dionisio et al., 2023; Saigí-Rubió et al., 2022).

Особое значение для повышения эффективности системы здравоохранения имеет развитие электронных медицинских записей и систем накопления медицинских данных. Систематический обзор технологического развития электронных медицинских записей отмечает, что цифровизация медицинских данных создаёт возможности для более эффективного управления информацией, повышения качества медицинской документации и использования больших массивов данных для принятия управленческих и клинических решений. Вместе с тем масштабное использование медицинских данных порождает проблемы интероперабельности, информационной безопасности, конфиденциальности и удобства использования систем (Negro-Calduch et al., 2021).

В этом контексте особый интерес представляет исследование казахстанской системы Unified National Electronic Healthcare System (UNEHS). Gusmanov et al. исследовали возможности использования национальных электронных медицинских регистров Казахстана для эпидемиологических исследований и формирования Real-World Evidence. Авторы показывают, что данные UNEHS позволяют анализировать заболевания, медицинские процедуры, лекарственные назначения, лабораторные исследования и характеристики медицинских услуг (Gusmanov et al., 2023). Использование таких данных создаёт основу для перехода к модели «обучающейся системы здравоохранения», в которой результаты реальной клинической практики используются для последующего совершенствования медицинских решений и управления ресурсами.

Следовательно, цифровая инфраструктура Казахстана имеет значение не только для автоматизации документооборота, но и для формирования информационной базы, необходимой для доказательной оценки эффективности медицинских технологий. При этом исследование Gusmanov et al. подчёркивает существующие ограничения, включая неполноту данных и неоднородность информационных массивов. Это особенно важно для внедрения искусственного интеллекта, поскольку качество алгоритмических решений напрямую зависит от качества исходных данных (Gusmanov et al., 2023).

Отдельное направление исследований связано непосредственно с развитием цифрового здравоохранения Казахстана. Исследование, посвящённое формированию цифровой модели медицинской информации Казахстана, выявило существующие разрывы и несогласованности в национальных требованиях к сбору и представлению медицинских данных. Авторы отмечают необходимость стандартизации наборов данных и классификаторов как основы для обеспечения интероперабельности цифровых медицинских систем на национальном уровне. Таким образом, развитие высокотехнологичной медицины в Казахстане требует не только приобретения современного оборудования и программных решений, но

и формирования единой информационной архитектуры здравоохранения (Nurgaliyeva et al., 2024).

Телемедицина также рассматривается как важный инструмент повышения доступности медицинской помощи в Казахстане, особенно с учётом значительной территории страны и территориальной неоднородности размещения медицинской инфраструктуры. Исследование развития телемедицины в Казахстане подчёркивает значение Национальной телемедицинской сети и указывает на необходимость дальнейшего развития технической инфраструктуры, человеческого капитала и нормативно-правовой базы. Авторы рассматривают телемедицину как одно из стратегических направлений модернизации системы здравоохранения Казахстана (Kultanova and Spankulova, 2024).

Перспективным направлением является внедрение искусственного интеллекта непосредственно в казахстанскую систему здравоохранения. Исследование восприятия ИИ пациентами Казахстана показало в целом положительное отношение пациентов к использованию искусственного интеллекта. Вместе с тем участники исследования предпочитали модель, при которой ИИ выступает вспомогательным инструментом под контролем медицинского специалиста. Основными проблемами были названы риск медицинских ошибок, недостаточная прозрачность решений и вопросы конфиденциальности (Tursynbek et al., 2024).

Современные исследования уточняют условия, при которых телемедицина обеспечивает экономические преимущества. De Guzman et al. (2024), обобщив результаты 20 исследований телефонных и видеоконсультаций в первичной медицинской помощи, установили, что их экономическая эффективность зависит от клинической обоснованности дистанционного формата, рационального использования рабочего времени специалистов и сокращения общей потребности в медицинских услугах. Следовательно, замена очной консультации дистанционной не должна рассматриваться как самостоятельное доказательство экономии ресурсов. Для оценки результатов необходимо учитывать последующие обращения, повторные обследования и затраты пациентов, связанные с получением медицинской помощи.

Вместе с тем клинические преимущества дистанционного обслуживания неодинаковы для различных заболеваний и моделей оказания помощи. Alfargwan et al. (2024) включили в систематический обзор и метаанализ 21 рандомизированное контролируемое исследование с участием 10 732 пациентов с сахарным диабетом второго типа. По большинству изученных показателей статистически значимых различий между телемедициной и обычной помощью выявлено не было. Авторы также подчеркнули необходимость дополнительных качественных исследований затрат. Эти результаты позволяют рассматривать телемедицину как альтернативный способ организации наблюдения пациентов, однако не дают оснований

автоматически приписывать ей более высокую клиническую или экономическую эффективность.

Неоднородность экономических результатов подтверждается обзором Liu et al. (2025). Из 4454 выявленных публикаций авторы отобрали 14 исследований: 12 оценивали затраты, а семь - использование медицинских услуг. Статистически значимое сокращение затрат было обнаружено в шести исследованиях, улучшение показателей использования услуг — в четырёх из семи. Таким образом, положительные результаты наблюдались лишь в части рассмотренных работ. Для настоящего исследования это означает необходимость разграничивать объём дистанционных услуг, изменение структуры обращений и экономию ресурсов: рост количества телемедицинских консультаций сам по себе не подтверждает снижения совокупных расходов системы здравоохранения.

Новые публикации расширяют доказательную базу экономической оценки искусственного интеллекта. El Arab and Al Moosa (2025) проанализировали 19 исследований применения ИИ в онкологии, кардиологии, офтальмологии и лечении инфекционных заболеваний. Рассмотренные работы демонстрировали возможности улучшения диагностической точности, увеличения продолжительности жизни с поправкой на качество и сокращения затрат за счёт уменьшения числа ненужных процедур и оптимизации использования ресурсов. В контексте настоящей статьи эти результаты обосновывают включение экономических показателей в оценку высокотехнологичных медицинских решений наряду с характеристиками их клинической результативности.

Однако надёжность таких оценок зависит от полноты учёта расходов и степени готовности технологии к практическому применению. Godoy Junior et al. (2026) рассмотрели 117 экономических оценок медицинского ИИ и установили, что 63% исследований анализировали технологии на уровнях клинической готовности 4–5, характеризующихся ограниченной проверкой в реальной практике. Расходы на внедрение учитывались только в 28% работ, эксплуатационные расходы - в 57%. Авторы выявили недостатки анализа неопределённости, прозрачности данных и валидации моделей. Следовательно, заявленная экономическая привлекательность технологии может быть переоценена при исключении части затрат. Для оценки её применения в Казахстане целесообразно учитывать обучение персонала, интеграцию информационных систем, техническое сопровождение и поддержание качества данных.

Особую значимость имеют новые эмпирические исследования телемедицины в Казахстане. Bilmakhanbetova et al. (2026) изучили дистанционные кардиологические консультации для сельских пациентов с артериальной гипертензией. На первом этапе были опрошены 134 человека, на втором - 51 пациент после получения телемедицинской консультации.

Среди участников второго этапа 82% оценили дистанционный формат как удобный, 90% охарактеризовали качество помощи как хорошее или отличное, а 43% сообщили о проблемах интернет-соединения. Упрощённый расчёт показал примерно на 66,7% меньшие затраты на дистанционный визит по сравнению с очным. Вместе с тем небольшой объём выборки и характер оценки ограничивают возможность переноса полученной величины экономии на национальную систему здравоохранения. Исследование подтверждает перспективность дистанционной помощи для сельских территорий и необходимость учитывать инфраструктурные ограничения при её расширении.

Организационные ограничения раскрываются в исследовании Kenessova et al. (2026), основанном на пилотном опросе 156 врачей Казахстана с использованием инструмента TUQ-MAST-KZ. Надёжность и стабильность соединения положительно оценили лишь 35,9% респондентов. Авторы также выявили недостаточную формализацию процессов и потребность в дополнительной подготовке персонала. Поскольку исследование является пилотным, его результаты нельзя трактовать как репрезентативную оценку всех медицинских организаций страны. Тем не менее они показывают, что расширение технических возможностей должно сопровождаться стандартизацией процедур, обучением специалистов и обеспечением устойчивой связи. Для настоящего исследования эти факторы выступают возможными условиями преобразования финансовых вложений в доступные и результативные медицинские услуги.

При этом современная литература свидетельствует о наличии определённого противоречия. С одной стороны, большинство исследований демонстрирует значительный потенциал высокотехнологичных решений для повышения качества и доступности медицинской помощи. С другой стороны, доказательная база относительно их экономической эффективности, масштабируемости и долгосрочного влияния на систему здравоохранения остаётся ограниченной. Особенно это относится к искусственному интеллекту, где большое количество исследований посвящено разработке алгоритмов и оценке их точности, но значительно меньше работ рассматривает влияние таких решений на затраты, организационные процессы и показатели системы здравоохранения в целом (Farah et al., 2023; Martinez-Millana et al., 2022).

Для Республики Казахстан данная проблема приобретает особую актуальность. Существующая цифровая инфраструктура, электронные медицинские регистры и развитие телемедицины создают основу для дальнейшего внедрения ИИ, роботизированных и других высокотехнологичных решений. Однако эффективность их внедрения должна оцениваться комплексно - не только с позиции технической возможности или клинической результативности, но также с точки зрения экономической целесообразности, доступности для населения, влияния

на кадровые ресурсы и способности масштабироваться на национальном уровне (Dionisio et al., 2023; Gusmanov et al., 2023; Nurgaliyeva et al., 2024; Kultanova and Spankulova, 2024).

Таким образом, анализ научной литературы показывает, что высокотехнологичные медицинские технологии могут рассматриваться как один из значимых факторов повышения эффективности системы здравоохранения. Вместе с тем существующий дефицит исследований, оценивающих совокупный экономический и системный эффект их внедрения именно в условиях Казахстана, формирует исследовательский пробел. Это позволяет обосновать необходимость дальнейшего изучения взаимосвязи между масштабами внедрения высокотехнологичных медицинских технологий и показателями эффективности системы здравоохранения Республики Казахстан (Dionisio et al., 2023; Farah et al., 2023; Gusmanov et al., 2023; Nurgaliyeva et al., 2024).

Материалы и методы. Для оценки влияния текущих расходов на сферу здравоохранения и социальной поддержки на эффективность использования средств была построена линейная регрессионная модель. В качестве результативного показателя Y использован коэффициент эффективности средств, а в качестве факторной переменной X — текущие расходы на сферу здравоохранения и социальной поддержки, млн. тг. Данные для регрессионного анализа представлены в таблице 1:

Таблица 1 — Данные для регрессионного анализа

№	Объем услуг здравоохранения и социальной поддержки, млн. тг. ($V_{здр}$)	Текущие расходы на сферу здравоохранения и социальной поддержки, млн. тг. ($Ex_{здр}$)	Эффективность средств, коэффициент $Ef = \frac{V_{здр}}{Ex_{здр}}$	Среднее количество медицинского персонала, человек
	-	-	y	x
2003	169847,8	79,2	2144,5	115006
2004	275194,1	89,7	3067,9	116959
2005	365411,5	185,5	1969,9	119581
2006	416035	223,4	1862,3	125167
2007	477826,8	299,4	1595,9	129975
2008	527395,4	378,1	1394,8	131668
2009	798715,6	466,8	1711	138610
2010	986850,6	569,7	1732,2	143822
2011	1072349,3	650	1649,8	159870
2012	516600	730	707,7	168661
2013	577100	850	678,9	169555
2014	666300	950	701,4	160061
2015	730000	1000	730	163937
2016	1019333,3	1150	886,4	170819
2017	1760000	1656,1	1062,7	175246
2018	1200000	1765,7	679,6	175705

2019	1200000	1940,2	618,5	179837
2020	749200	2677,7	279,8	185757
2021	2690000	2690,2	999,9	188800
2022	834300	2876,8	290	191302
2023	941178,6	3345,7	281,3	190644
2024	1157450,6	3703,8	312,5	191728
2025	1252207,9	4149,8	307,8	188470

Примечание – составлено и рассчитано авторами на основе данных Бюро национальной статистики (BNS, 2025)

Результаты регрессионного анализа представлены в таблице 2:

Таблица 2 — Результаты регрессионного анализа

Множественный R	0,9012	Результаты регрессионного анализа показали наличие статистически значимой зависимости между текущими расходами на сферу здравоохранения и социальной поддержки и коэффициентом эффективности использования средств. Построенная линейная модель имеет вид $y=5130,221-0,02508x$. Коэффициент множественной корреляции составил 0,9, что свидетельствует о тесной связи между исследуемыми показателями. Значение коэффициента детерминации $R^2=0,81$. Модель в целом является статистически значимой: $F=90,80$, $p=4,48 \times 10^{-9}$. Коэффициент при переменной X также статистически значим ($t=-9,53$, $p=4,48 \times 10^{-9}$). Отрицательное значение коэффициента регрессии ($-0,02508$) указывает на обратную зависимость между объемом текущих расходов и коэффициентом эффективности: увеличение расходов на 1 млн тенге сопровождается снижением расчетного значения коэффициента эффективности примерно на 0,025 единицы.						
R-квадрат	0,812161							
Нормированный R-квадрат	0,803216							
Стандартная ошибка	328,212							
Наблюдения	23							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	1	9781024	9781023,527	90,79778933	4,48E-09			
Остаток	21	2262186	107723,1461					
Итого	22	12043210						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
У-пересечение	5130,221	426,8101	12,01991433	7,06229E-11	4242,621	6017,8	4242,62	6017,82
Переменная X	-0,02508	0,002632	-9,5287874	4,48047E-09	-0,03056	-0,01961	-0,03056	-0,01961

$$y = 5130,221 - 0,02508x \quad (1)$$

Полученный результат позволяет предположить, что увеличение финансового обеспечения региональной системы здравоохранения само по себе не гарантирует повышения ее экономической эффективности.

Увеличение численности медицинского персонала само по себе не приводит к пропорциональному росту объема оказанных медицинских

услуг и, соответственно, может сопровождаться снижением экономической эффективности использования ресурсов. При расширении кадрового состава увеличиваются текущие расходы системы здравоохранения, включая затраты на оплату труда, социальные отчисления, организационное и административное обеспечение рабочих мест, повышение квалификации и другие сопутствующие расходы. Если при этом производительность труда, объем и качество оказываемых медицинских услуг, а также уровень технологической оснащенности не возрастают сопоставимыми темпами, дополнительные затраты на персонал не обеспечивают соответствующего прироста результата.

В данном случае может проявляться эффект снижения предельной отдачи трудовых ресурсов: привлечение дополнительных работников при неизменной или недостаточно развитой материально-технической и технологической базе приводит к тому, что прирост объема услуг оказывается меньше прироста затрат. Иными словами, увеличение количества работников без одновременной модернизации процессов оказания медицинской помощи может повышать ресурсную нагрузку системы, но не обеспечивать адекватного роста ее результативности.

Следовательно, существенное значение приобретают факторы, обеспечивающие более результативное использование выделяемых ресурсов, в том числе технологические факторы, цифровизация, внедрение современных медицинских технологий и оптимизация процессов оказания медицинской помощи.

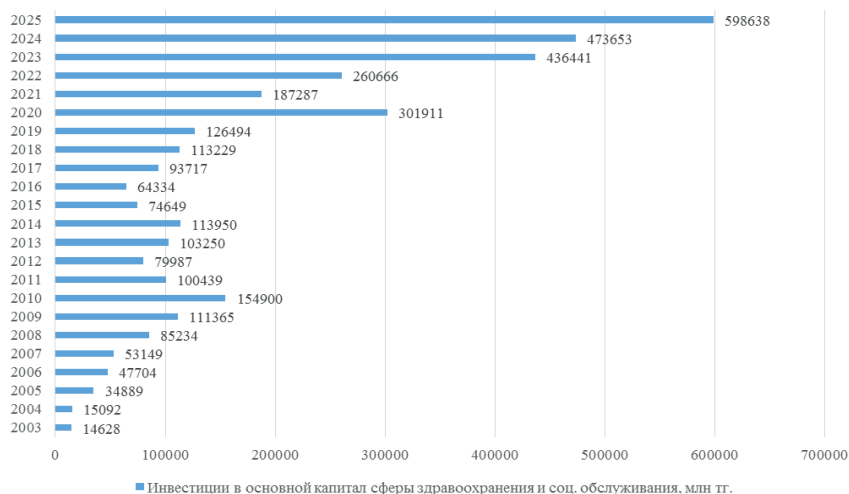


Рисунок 1 — Динамика инвестиции в основной капитал сферы здравоохранения и социального обслуживания Республики Казахстан за 2003-2025 гг.

Примечание – составлено и рассчитано авторами на основе данных Бюро национальной статистики (BNS, 2025)

Из рисунка 1 можно увидеть, что динамика инвестиции в основной капитал в сферу здравоохранения растут за последние 20 лет. 2023-2025 годы сумма инвестиции возросла на 27,1 процент с 436 441 млн.тг до 598 638 млн.тг. Но необходимо учитывать что рост инвестиции не всегда означает, что они существенно влияют на повышение эффективности системы здравоохранения. Поэтому считаем целесообразным сделать аналитику влияния инвестиции в основной капитал на эффективность системы здравоохранения с помощью индексного метода.

Использование данного метода обусловлено существенным различием единиц измерения показателей: инвестиции в основной капитал представлены в млн тенге, тогда как эффективность средств выражена коэффициентом. Нормализация позволяет привести оба показателя к единой безразмерной шкале от 0 до 1 и сопоставить характер их изменения во времени.

Данные для расчета индекса представлены в таблице 3

Таблица 3 — Данные для расчета индекса эффективности расходов и индекса инвестиции

Год	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Эффективность средств, коэффициент	2144,5	3067,9	1969,9	1862,3	1595,9	1394,8	1711
Инвестиции в основной капитал в здравоохранении, млн тг	14628	15092	34889	47704	53149	85234	111365
Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Эффективность средств, коэффициент	1732,2	1649,8	707,7	678,9	701,4	730	886,4
Инвестиции в основной капитал в здравоохранении, млн тг	154900	100439	79987	103250	113950	74649	64334
Год	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Эффективность средств, коэффициент	1062,7	679,6	618,5	279,8	999,9	290	281,3
Инвестиции в основной капитал в здравоохранении, млн тг	93717	113229	126494	301911	187287	260666	436441
Год	2024	2025	Примечание – составлено и рассчитано авторами на основе данных Бюро национальной статистики (BNS, 2025)				
Эффективность средств, коэффициент	312,5	307,8					
Инвестиции в основной капитал в здравоохранении, млн тг	473653	598638					

В качестве метода нормализации использована Min–Max-нормализация, при которой минимальному значению показателя соответствует индекс 0, а максимальному — индекс 1. Общая формула имеет вид:

$$I_x = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (2)$$

где,

I_x – нормализованный индекс

X_i – объем инвестиции в основной капитал в i году.

Результаты нормализации представлены на рисунке 2.

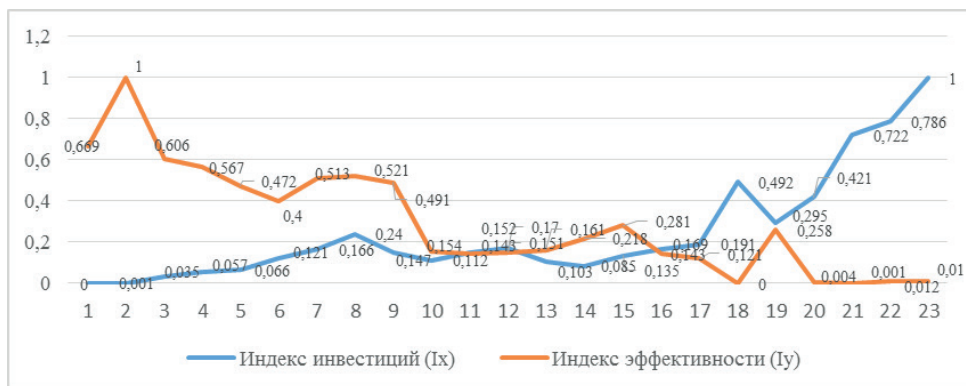


Рисунок 2 — Результаты индекса инвестиций и индекса эффективности по методу нормализации

Примечание. составлено и рассчитано авторами на основе данных Бюро национальной статистики (BNS, 2025)

Полученные результаты свидетельствуют о существенном расхождении динамики двух показателей. В начале исследуемого периода увеличение инвестиционной активности не сопровождалось ростом коэффициента эффективности. Например, в 2004–2010 гг. индекс инвестиций увеличился с 0 до 0,240, то есть инвестиционная активность значительно возросла. При этом индекс эффективности, напротив, снизился с максимального значения 1,000 в 2004 г. до 0,521 в 2010 г. Следовательно, увеличение объема инвестиций в данный период не сопровождалось соответствующим повышением коэффициента эффективности. Особенно наглядно отсутствие синхронной динамики проявляется в 2020–2025 гг. В этот период индекс инвестиций увеличился с 0,491 до 1,000, то есть достиг своего максимального значения за весь исследуемый период. В абсолютном выражении инвестиции выросли с 301 911 млн тг. в 2020 г. до 598 638 млн тг. в 2025 г., практически в два раза. Однако индекс коэффициента эффективности за тот же период оставался на крайне низком уровне: после минимального значения 0 в 2020 г. он составил лишь 0,258 в 2021 г., 0,004 в 2022 г., 0,001 в 2023 г., 0,012 в 2024 г. и 0,010 в 2025 г. Таким образом, наиболее значительный рост инвестиционных вложений

в конце рассматриваемого периода не сопровождался сопоставимым изменением показателя эффективности.

Показательно также сравнение 2023–2025 гг. За этот период инвестиции увеличились с 436 441 млн тг. до 598 638 млн тг., а индекс инвестиций вырос с 0,722 до 1,000. При этом коэффициент эффективности практически не изменился: с 281,3 до 307,8, а его нормализованный индекс оставался около нулевой отметки - от 0,001 до 0,010. Это означает, что существенное увеличение объема капитальных вложений не привело к пропорциональному изменению рассматриваемого коэффициента эффективности. Таким образом, результаты индексной нормализации позволяют сделать вывод об отсутствии выраженной прямой зависимости между объемом инвестиций в основной капитал здравоохранения и коэффициентом эффективности средств в рассматриваемом временном интервале. Динамика нормализованных показателей в большинстве периодов не совпадает: при существенном увеличении индекса инвестиций индекс эффективности либо снижается, либо остается практически неизменным. Особенно ярко это проявляется после 2020 г., когда инвестиционный индекс достиг высоких значений, тогда как индекс эффективности находился около минимального уровня.

Следовательно, увеличение инвестиций в основной капитал само по себе не приводит к пропорциональному повышению эффективности использования средств здравоохранения. Это позволяет предположить, что эффективность здравоохранения определяется не только объемом капитальных вложений, но и другими факторами: качеством управления, эффективностью распределения ресурсов, уровнем материально-технического обеспечения, кадровым потенциалом, организацией медицинской помощи, структурой текущих расходов и другими институциональными факторами. В целом проведенный анализ показывает, что рост инвестиций в основной капитал здравоохранения в 2003–2025 гг. не сопровождался устойчивым и пропорциональным ростом коэффициента эффективности. Таким образом, можно заключить, что объем инвестиций является не единственным и, судя по характеру рассматриваемых данных, не определяющим фактором изменения эффективности использования средств в системе здравоохранения.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что рост инвестиций в основной капитал здравоохранения в 2003–2025 гг. не сопровождался устойчивым повышением эффективности, что свидетельствует о необходимости учета других факторов развития отрасли. В связи с этим далее проведем DEA-анализ для комплексной оценки эффективности использования ресурсов и определения роли высокотехнологичных медицинских технологий как одного из возможных факторов повышения эффективности системы здравоохранения.

Проведённый ранее анализ показал, что увеличение инвестиций в основной капитал здравоохранения Республики Казахстан в 2003–2025 гг. не

сопровождалось устойчивым ростом эффективности системы. Это позволяет предположить, что результативность здравоохранения определяется не только объёмом привлечённых финансовых ресурсов, но и способами их преобразования в медицинские результаты. В связи с этим следующим этапом исследования является оценка экономической результативности высокотехнологичных медицинских технологий на примере телемедицины. Телемедицина представляет особый интерес, поскольку позволяет расширять доступность медицинской помощи без обязательного пропорционального увеличения количества физических медицинских объектов и может снижать необходимость очного обращения пациентов в медицинские организации. Для количественной оценки данного эффекта в исследовании используется показатель количества дистанционных медицинских услуг, приходящихся на 1 млрд тенге текущих расходов организаций здравоохранения:

$$ER_t = \frac{TM_t}{C_t} \quad (3)$$

где,

ER_t — экономическая результативность телемедицины в году t, услуг на 1 млрд тенге расходов;

TM_t — количество дистанционных медицинских услуг;

C_t — текущие расходы организаций здравоохранения, млрд тенге.

Дополнительно рассчитывается темп роста текущих расходов. Таким образом, становится возможным сопоставить темп увеличения финансовых ресурсов с темпом изменения технологического результата.

Результаты. Согласно данным Бюро национальной статистики Республики Казахстан, текущие расходы организаций здравоохранения и динамика их изменения представлены в таблице 4:

Таблица 4 — Динамика текущих расходов организаций здравоохранения Республики Казахстан

Год	Текущие расходы, млрд тг	Изменение, млрд тг	Темп роста, %
2021	2 690,16	—	—
2022	2 876,84	+186,68	106,94
2023	3 345,69	+468,85	116,30
2024	3 703,84	+358,15	110,70
2025	4 149,82	+445,98	112,04
Примечание — составлено и рассчитано авторами на основе данных Бюро национальной статистики (BNS, 2025)			

В 2022 году текущие расходы организаций здравоохранения увеличились на 6,94% по сравнению с предыдущим годом. В 2023 году их рост составил 16,30%, в 2024 году — 10,7%, а в 2025 году — 12,04%. В целом за 2021–2025 гг. объём текущих расходов увеличился на 54,26%, что свидетельствует о

существенном расширении финансовых ресурсов системы здравоохранения Республики Казахстан.

Для оценки технологического результата используются официальные данные Министерства здравоохранения (рисунок 3).

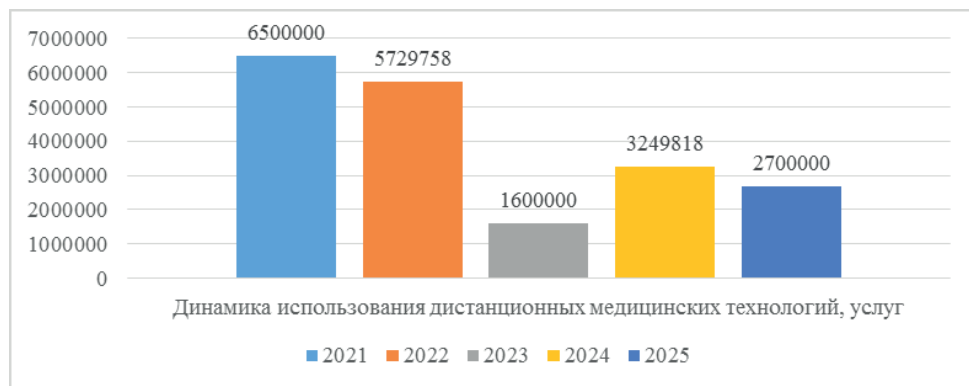


Рисунок 3 — Динамика использования дистанционных медицинских технологий в Казахстане, 2021-2025 гг.

Примечание – составлено и рассчитано авторами на основе данных Бюро национальной статистики (BNS, 2025)

Динамика дистанционных медицинских услуг, представленная на рисунке 3, характеризуется значительными колебаниями. В 2021–2022 гг. объем услуг оставался высоким, достигнув 5,73 млн в 2022 году. В 2023 году показатель снизился до 1,6 млн услуг, однако в 2024 году вновь увеличился до 3,25 млн. За январь–сентябрь 2025 года было оказано 2,7 млн дистанционных медицинских услуг, что свидетельствует о сохранении значительной роли телемедицины в системе здравоохранения. При этом различия в методике учёта и периодах наблюдения не позволяют напрямую рассматривать представленные значения как полностью сопоставимый временной ряд.

Несмотря на указанное ограничение, для тех лет, где показатель ДМУ и финансовые данные представлены в сопоставимом формате, можно рассчитать количество дистанционных услуг на 1 млрд тенге текущих расходов.

2021 год:

$$ER_t = \frac{6500000}{2690,16} = 2416,2$$

2022 год:

$$ER_t = \frac{5729758}{2876,84} = 1991,6$$

2023 год:

$$ER_t = \frac{1600000}{3345,69} = 478,2$$

2024 год:

$$ER_t = \frac{3249818}{3703,84} = 877,4$$

2025 год (условная результативность за девять месяцев):

$$ER_t = \frac{2700000}{4149,82} = 650,6$$

Темп изменения экономической результативности телемедицины в 2022 году составил $-17,6\%$, а в 2023 году снижение достигло $76,0\%$. В 2024 году, напротив, наблюдалось существенное восстановление показателя — его рост составил $83,5\%$ по сравнению с 2023 годом. Однако, несмотря на положительную динамику, уровень экономической результативности 2024 года оставался на $63,7\%$ ниже уровня 2021 года. Следовательно, говорить о полном восстановлении прежнего уровня результативности телемедицинских технологий пока не представляется возможным.

Обсуждение. Полученные результаты показывают, что увеличение финансирования здравоохранения само по себе не обеспечивает повышения эффективности использования ресурсов. Регрессионный анализ выявил тесную обратную связь между текущими расходами и коэффициентом эффективности, а индексный анализ не выявил устойчивого соответствия между ростом инвестиций в основной капитал и повышением эффективности.

Анализ телемедицины дал более неоднозначный результат. Количество дистанционных медицинских услуг на 1 млрд тенге текущих расходов снизилось с 2 416,2 в 2021 году до 877,4 в 2024 году, хотя в 2024 году показатель увеличился на $83,5\%$ относительно 2023 года. Поэтому прямое повышение экономической эффективности телемедицины на основании данного показателя не подтверждается.

Вместе с тем телемедицина демонстрирует значимый системный эффект: в 2024 году $47,44\%$ дистанционных медицинских услуг были оказаны сельскому населению, что свидетельствует о её потенциале расширения доступности медицинской помощи без пропорционального увеличения физической инфраструктуры.

Таким образом, гипотеза исследования получила частичное подтверждение. Высокотехнологичные медицинские технологии могут повышать эффективность системы здравоохранения, однако их эффект не является автоматическим и зависит от качества интеграции технологий, организации медицинской помощи и эффективности использования финансовых ресурсов.

Заключение. Проведённое исследование показало, что одного увеличения расходов и инвестиций недостаточно для повышения эффективности здравоохранения. Более важным фактором становится способ использования ресурсов и их технологическое преобразование.

На примере телемедицины установлено, что её прямой экономический эффект не имеет устойчивой положительной динамики, однако она обеспечивает важный результат в виде расширения доступности медицинской помощи. Следовательно, высокотехнологичные медицинские технологии следует рассматривать как потенциальный, но не самостоятельный фактор повышения эффективности системы здравоохранения Казахстана.

References

Alfarwan N., Hodkinson A., Panagioti M., Hassan L., & Kontopantelis E. (2024) Clinical and cost-effectiveness of telemedicine among patients with type 2 diabetes in primary care: A systematic review and meta-analysis. *Diabetic Medicine*, 41(8). — Article e15343. <https://doi.org/10.1111/dme.15343> (in Eng)

Bilmakhanbetova A., Kulkayeva G., Seisembekov T., & Ibraev S. (2026) Teleconsultations for hypertension management in rural Kazakhstan: A two-phase service evaluation of patient satisfaction, trust, and feasibility. *Telemedicine Reports*, 7. — Article 26924366251407895. <https://doi.org/10.1177/26924366251407895> (in Eng)

Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan (2025) Official statistical data of the Republic of Kazakhstan. <https://stat.gov.kz/en/> (in Eng)

De Guzman K.R., Snoswell C.L., Caffery L.J., & Smith A.C. (2024) Economic evaluations of videoconference and telephone consultations in primary care: A systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 30(1). — P. 3–17. <https://doi.org/10.1177/1357633X211043380> (in Eng)

Dionisio M., de Souza Junior S.J., Paula F., & Pellanda P.C. (2023) The role of digital transformation in improving the efficacy of healthcare: A systematic review. *The Journal of High Technology Management Research*, 34(1). — Article 100442. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2022.100442> (in Eng)

El Arab R.A., & Al Moosa O.A. (2025) Systematic review of cost effectiveness and budget impact of artificial intelligence in healthcare. *npj Digital Medicine*, 8. — Article 548. <https://doi.org/10.1038/s41746-025-01722-y> (in Eng)

Farah L., Davaze-Schneider J., Martin T., Nguyen P., Borget I., & Martelli N. (2023) Are current clinical studies on artificial intelligence-based medical devices comprehensive enough to support a full health technology assessment? A systematic review. *Artificial Intelligence in Medicine*, 140. — Article 102547. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2023.102547> (in Eng)

Godoy Junior C.A., Boverhof B.-J., Rutten-van Mölken M.P.M.H., Bijleveld L., Westhuis B., Uyl-de Groot C., & Redekop K. (2026) Technological maturity and cost-effectiveness of medical artificial intelligence: A systematic review of health economic evaluations. *Value in Health*, 29(5). — P. 896–904. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2026.01.014> (in Eng)

Gusmanov A., Zhakhina G., Yerdessov S., Sakko Y., Mussina K., Alimbayev A., Syssoyev D.,

Sarria-Santamera A., & Gaipov A. (2023) Review of the research databases on population-based registries of Unified Electronic Healthcare System of Kazakhstan (UNEHS): Possibilities and limitations for epidemiological research and real-world evidence. *International Journal of Medical Informatics*, 170. — Article 104950. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104950> (in Eng)

Kenessova K., Anartayeva M., Kemelbekov K., Seidakhmetova A., Kushkarova A., Rysbekov T., & Sultangazyeva A. (2026) Assessment of telemedicine perceptions, usability, and implementation barriers among physicians in Kazakhstan using the Telehealth Usability Questionnaire-Model for Assessment of Telemedicine-Kazakhstan Version (TUQ-MAST-KZ) questionnaire: Pilot cross-sectional survey study. *JMIR Formative Research*, 10. — Article e83667. <https://doi.org/10.2196/83667> (in Eng)

Kultanova N.B., & Spankulova L.S. (2024) Evolution of telemedicine and its development in the healthcare system of Kazakhstan. *Qainar Journal of Social Science*, 3(4). — P. 64–82. <https://doi.org/10.58732/2958-7212-2024-4-64-82> (in Eng)

Liu S., Kumluang S., Gaewkhiew P., Suwanpanich C., Athibodee T., Saeraneesopon T., Kittirachakool N., & Isaranuwatthai W. (2025) Assessing the impact of telemedicine interventions on health care costs and utilization: A scoping review. *Telemedicine and e-Health*, 31(8). — P. 928–937. <https://doi.org/10.1089/tmj.2024.0565> (in Eng)

Martinez-Millana A., Saez-Saez A., Tornero-Costa R., Azzopardi-Muscat N., Traver V., & Novillo-Ortiz D. (2022) Artificial intelligence and its impact on the domains of universal health coverage, health emergencies and health promotion: An overview of systematic reviews. *International Journal of Medical Informatics*, 166. — Article 104855. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104855> (in Eng)

Negro-Calduch E., Azzopardi-Muscat N., Krishnamurthy R.S., & Novillo-Ortiz D. (2021) Technological progress in electronic health record system optimization: Systematic review of systematic literature reviews. *International Journal of Medical Informatics*, 152. — Article 104507. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2021.104507> (in Eng)

Nurgaliyeva Z., Spatayev Y., Sylva S., & Yessenbayev B. (2024) Paving the way to establishing the digital-friendly health and care information model in Kazakhstan. *International Journal of Medical Informatics*, 192. — Article 105610. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2024.105610> (in Eng)

Peters G.M., Kooij L., Lenferink A., van Harten W.H., & Doggen C.J.M. (2021) The effect of telehealth on hospital services use: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23(9). — Article e25195. <https://doi.org/10.2196/25195> (in Eng)

Saigi-Rubió F., Borges do Nascimento I.J., Robles N., Ivanovska K., Katz C., Azzopardi-Muscat N., & Novillo Ortiz D. (2022) The current status of telemedicine technology use across the World Health Organization European Region: An overview of systematic reviews. *Journal of Medical Internet Research*, 24(10). — Article e40877. <https://doi.org/10.2196/40877> (in Eng)

Tursynbek A., Zhaksylykova D., Cruz J.P., & Balay-odao E.M. (2024) Perspectives of patients regarding artificial intelligence and its application in healthcare: A qualitative study. *Journal of Clinical Nursing*. <https://doi.org/10.1111/jocn.17584> (in Eng)

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the Central Asian Academic Research Center LLP

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the journals of the Central Asian Academic Research Center LLP implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The Central Asian Academic Research Center LLP follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/ or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the Central Asian Academic Research Center LLP.

The Editorial Board of the Central Asian Academic Research Center LLP will monitor and safeguard publishing ethics.

Requirements for articles design for publication in the journal are available on the websites:

[www: nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

ISSN 2518–1467 (Online),

ISSN 1991–3494 (Print)

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en>

Managing Editor: A.Shormakova

Editors: D.S. Alenov, M.Konyrbekov

Computer layout: G.D. Zhadyranova

Signed for print: October 15, 2026

Format: 70×90 1/16. 26.5 printed
sheets. Order No. 5.