

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>.

ЛУКЬЯНЕНКО 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., Dosmurzaeva 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
Әбітаева Ұ.Ә., Сарыбаева Ә.Х., Алмағамбетова А.А. GeoGebra бағдарламасын қолдану арқылы болашақ физика мұғалімдеріне геометриялық оптиканы оқытудың тиімділігі.....	30
Әбілқасымов 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
Иманғалиева Б., Торсықбаева 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
Керімбаева 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
Кожабаяв 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 Ү.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 Ү.

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

Саркамбаева 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

Кожабаяев 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., Женсикбаева 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., Абралиев 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), 631-649

<https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1308>

IRSTI: 06.77.77

UDC: 331.2:004(574)

© Tansykbayeva G.O., Baigireeva Zh., Nurgaliyeva Zh.E., 2026.

Esil University, Astana, Kazakhstan.

E-mail: gakkutansykbayeva@gmail.com.

DIGITAL TRANSFORMATION OF REMUNERATION SYSTEMS IN KAZAKHSTAN: MECHANISMS FOR IMPROVING EFFICIENCY AND FAIRNESS

Tansykbayeva Gakku — Senior Lecturer, Esil University, Astana, Kazakhstan,
E-mail: gakkutansykbayeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0032-0747>;

Baigireeva Zhanar — PhD, Esil University, Astana, Kazakhstan,
E-mail: zhanaruskaman@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2511-2549>;

Nurgaliyeva Zhanna — Candidate of Economic Sciences, Esil University, Astana, Kazakhstan,
E-mail: Zhannanurgali@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7740-7453>.

Abstract. Digital transformation of remuneration offers opportunities to improve payroll accuracy and transparency, although its social outcomes depend on organisational rules and data quality. This study aims to substantiate mechanisms for transforming remuneration systems in Kazakhstan while jointly assessing efficiency and fairness. The evidence comprises official wage statistics for 2021–2025, the wage differentiation survey, publications on enterprise use of information and communication technologies, legislation, and scholarly research. The methods include descriptive statistical analysis, sectoral comparison, and institutional analysis. The unadjusted gender gap in average monthly wages increased from approximately 21.7% to 28.2%. Sectoral differences support the need to examine comparable job groups; aggregate indicators cannot identify discrimination or establish a causal effect of digitalisation. Six connected mechanisms are proposed: a unified register of payroll inputs, digital job classification, separate recording of remuneration components, audits of comparable groups, controlled use of artificial intelligence, and an accessible review procedure. The contribution distinguishes payroll automation, job standardisation, and analytical support for bonuses, each requiring specific controls. Practical implications include an implementation sequence and indicators covering processing time, errors, costs, understandable notifications, and the justification of pay differences. The findings emphasise prior

standardisation of rules, personal data protection, and retained responsibility for algorithmic recommendations. The proposed mechanisms require enterprise pilot studies that account for changes in workforce composition, seasonality, and pay conditions. The results support organisational design rather than estimating the realised effects of a digital platform. National trends describe the context but are insufficient to assess decisions by individual employers.

Keywords: digital transformation; remuneration; wages; gender pay gap; algorithmic management; pay fairness; Kazakhstan

Funding: *This research was conducted within the framework of the scientific project IRN AP26105089, “The Impact of Artificial Intelligence on the Labor Market: An Analysis of Opportunities and Challenges for Youth in the Context of Digital Transformation.”*

For citations: Tansykbayeva G.O., Baigireeva Zh., Nurgaliyeva Zh.E. Digital transformation of remuneration systems in Kazakhstan: mechanisms for improving efficiency and fairness. Scientific Journal of Pedagogy and Economics, 2026. — No. 5. — P. 631-649. DOI: <https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1308>.

© Тансықбаева Г.О., Байгиреева Ж., Нұрғалиева Ж.Е., 2026.

Esil University, Астана, Қазақстан.

E-mail: gakkutansykbayeva@gmail.com.

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЕҢБЕКАҚЫ ТӨЛЕУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ: ТИІМДІЛІК ПЕН ӘДІЛДІКТІ АРТТЫРУ ТЕТІКТЕРІ

Тансықбаева Гакку — аға оқытушы, Esil University, Астана, Қазақстан,
E-mail: gakkutansykbayeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0032-0747>;

Байгиреева Жанар — PhD, Esil University, Астана, Қазақстан,
E-mail: zhanaruskaman@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2511-2549>;

Нұрғалиева Жанна — экономика ғылымдарының кандидаты, Esil University, Астана, Қазақстан,
E-mail: Zhannanurgali@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7740-7453>.

Аннотация. Еңбекақы төлеуді цифрлық трансформациялау есептеулердің дәлдігін және сыйақыны бөлудің ашықтығын арттыруға мүмкіндік береді, алайда оның әлеуметтік нәтижелері ұйымдастыру ережелері мен деректер сапасына байланысты. Зерттеудің мақсаты — Қазақстандағы еңбекақы төлеу жүйелерінің тиімділігі мен әділдігін бірлесіп бағалауды қамтамасыз ететін цифрлық трансформация тетіктерін негіздеу. Ақпараттық негіз ретінде 2021–2025 жылдардағы ресми жалақы көрсеткіштері, жалақы саралануын зерттеу материалдары, кәсіпорындардың ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалануы туралы жарияланымдар, нормативтік

құжаттар және ғылыми зерттеулер алынды. Сипаттамалық статистикалық талдау, салалық салыстыру және институционалдық талдау қолданылды. Орташа айлық жалақыдағы түзетілмеген гендерлік алшақтық шамамен 21,7%-дан 28,2%-ға дейін артқаны анықталды. Салалық айырмашылықтар салыстырмалы лауазымдық топтарды талдаудың қажеттілігін көрсетеді; жинақталған көрсеткіштер алшақтықтың кемсітушілік құрамдасын немесе цифрландырудың себептік әсерін анықтауға мүмкіндік бермейді. Өзара байланысты алты тетік ұсынылды: есептеу негіздерінің бірыңғай тізілімі, жұмыстарды цифрлық жіктеу, сыйақы құрамдастарын бөлек тіркеу, салыстырмалы топтарды тексеру, жасанды интеллектіні бақылаумен пайдалану және шешімдерді қайта қараудың қолжетімді рәсімі. Ғылыми жаңалық есептеулерді автоматтандыруды, лауазымдарды стандарттауды және сыйлықақыны талдамалық сүйемелдеуді дербес бақылау өлшемдерімен ажыратудан тұрады. Практикалық маңыздылығы енгізу ретін және есептеу мерзімдерін, қателерді, шығындарды, хабарламалардың түсініктілігін, ақы төлеудегі айырмашылықтардың негізділігін қамтитын көрсеткіштер жиынтығын әзірлеумен айқындалады. Ережелерді алдын ала стандарттау, дербес деректерді қорғау және алгоритмдік ұсынымдар үшін жауапкершілікті сақтау қажеттілігі туралы қорытынды жасалды. Ұсынылған шешімдер қызметкерлер құрамының өзгерістерін, маусымдылықты және ақы төлеу жағдайларын ескеретін кәсіпорындардың пилоттық зерттеулерінде тексеруді талап етеді. Нәтижелер ұйымдастырушылық жобалауға арналған және цифрлық платформаны енгізудің нақты әсерін бағалау болып табылмайды. Талдау ұлттық деңгейдегі үрдістерді сипаттайды, бірақ жекелеген жұмыс берушілердің шешімдері туралы тұжырым жасауға жеткіліксіз.

Түйін сөздер: цифрлық трансформация; еңбекақы төлеу; жалақы; гендерлік алшақтық; алгоритмдік басқару; сыйақы әділдігі; Қазақстан

© **Тансыкбаева Г.О., Байгиреева Ж., Нургалиева Ж.Е., 2026.**

Esil University, Астана, Қазақстан.

E-mail: gakkutansykbayeva@gmail.com.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМ ОПЛАТЫ ТРУДА В КАЗАХСТАНЕ: МЕХАНИЗМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И СПРАВЕДЛИВОСТИ

Тансыкбаева Гакку — старший преподаватель, Esil University, Астана, Казахстан,

E-mail: gakkutansykbayeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0032-0747>;

Байгиреева Жанар — доктор PhD, Esil University, Астана, Казахстан,

E-mail: zhanaruskaman@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2511-2549>;

Нургалиева Жанна — кандидат экономических наук, Esil University, Астана, Казахстан,

E-mail: Zhannanurgali@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7740-7453>.

Аннотация. Цифровая трансформация оплаты труда создаёт возможности для повышения точности начислений и прозрачности распределения вознаграждения, однако её социальные результаты зависят от организационных правил и качества данных. Цель исследования - обосновать механизмы цифровой трансформации систем оплаты труда в Казахстане, обеспечивающие совместную оценку эффективности и справедливости. Информационную основу составляют официальные показатели заработной платы за 2021–2025 годы, материалы обследования дифференциации зарплат, публикации об использовании информационно-коммуникационных технологий предприятиями, нормативные документы и научные исследования. Применены описательный статистический анализ, отраслевое сравнение и институциональный анализ. Установлено, что необработанный гендерный разрыв в средней месячной заработной плате увеличился приблизительно с 21,7 до 28,2%. Отраслевые различия подтверждают необходимость анализа сопоставимых должностных групп; агрегированные показатели не позволяют определить дискриминационный компонент разрыва или причинный эффект цифровизации. Предложены шесть взаимосвязанных механизмов: единый реестр оснований начисления, цифровая классификация работ, раздельная регистрация компонентов вознаграждения, аудит сопоставимых групп, контролируемое использование искусственного интеллекта и доступная процедура пересмотра. Научная новизна состоит в разграничении автоматизации расчётов, стандартизации должностей и аналитического сопровождения премирования с самостоятельными критериями контроля. Практическая значимость заключается в разработке последовательности внедрения и набора показателей, включающего сроки расчёта, ошибки, затраты, понятность уведомлений и обоснованность различий в оплате. Сделан вывод о необходимости предварительной стандартизации правил, защиты персональных данных и сохранения ответственности за алгоритмические рекомендации. Предлагаемые решения требуют проверки в пилотных исследованиях предприятий с учётом изменений состава персонала, сезонности и условий оплаты. Результаты предназначены для организационного проектирования и не являются оценкой фактического эффекта внедрения цифровой платформы.

Ключевые слова: цифровая трансформация; оплата труда; заработная плата; гендерный разрыв; алгоритмическое управление; справедливость вознаграждения; Казахстан

Введение. Цифровая трансформация оплаты труда приобретает для Казахстана значение самостоятельного направления экономической модернизации. Зарплата одновременно представляет собой издержки работодателя, источник воспроизводства человеческого капитала и основу доходов значительной части домохозяйств. Поэтому качество её организации

влияет на производительность, мотивацию, кадровую устойчивость и социальное доверие. При переходе к цифровым процессам меняется не только способ расчёта начислений: появляются новые возможности сопоставлять трудовой вклад, объяснять решения о вознаграждении и обнаруживать различия, которые ранее оставались скрытыми в разрозненных документах.

Однако установка программного обеспечения сама по себе не означает улучшения системы оплаты. Организация может быстрее воспроизводить прежние непрозрачные правила, если цифровой расчёт опирается на несогласованные должностные категории, субъективные оценки руководителей или неполные сведения о рабочем времени. Более того, автоматизация способна закреплять исторически сложившиеся различия, когда прошлый размер заработка используется как основной ориентир для будущего вознаграждения. Исследовательская проблема заключается в определении условий, при которых цифровые инструменты повышают качество организации оплаты, а не только скорость обработки информации.

Для Казахстана эта проблема связана с неоднородностью отраслевой структуры экономики и различиями в оплате труда мужчин и женщин. Международные исследования показывают, что неравенство заработков формируется под воздействием профессиональной сегрегации, характера занятости, организации рабочего времени и технологических изменений (Blau & Kahn, 2017; Acemoglu & Restrepo, 2022). В таком контексте оценка цифровизации должна включать экономические и институциональные критерии. Экономия времени бухгалтерии имеет значение, но не заменяет проверку обоснованности доплат, доступности информации для работника и возможности исправить ошибочное решение.

Цель статьи - на основе официальной статистики и анализа научных публикаций обосновать механизмы цифровой трансформации систем оплаты труда в Казахстане, способные одновременно повысить эффективность расчётных процессов и справедливость распределения вознаграждения. Для достижения цели рассматриваются динамика заработной платы, отраслевые различия, ограничения доступных данных и последовательность внедрения цифровых инструментов. Центральный исследовательский вопрос сформулирован следующим образом: какие организационные правила должны сопровождать цифровизацию, чтобы её результат можно было проверить по измеримым показателям качества оплаты?

Научная новизна предлагаемого подхода состоит в разграничении трёх уровней трансформации: автоматизации начислений, цифровой стандартизации должностей и аналитического сопровождения решений о премировании. Для каждого уровня определяются собственные критерии эффективности, риски и способы контроля. Практическая значимость заключается в разработке схемы внедрения, применимой к предприятиям с разной технологической зрелостью. Статья не представляет результаты

эксперимента на предприятиях: её эмпирическая часть имеет описательный характер, а организационные решения предлагаются как проверяемые направления дальнейших исследований.

В исследовании справедливость понимается как обоснованность различий в вознаграждении, равное применение заранее установленных критериев и возможность пересмотра спорного расчёта. Такое определение не предполагает одинаковую оплату всех работников. Напротив, оно допускает различия по сложности труда, ответственности, результативности и условиям работы, если эти основания документированы и последовательно применяются. Эффективность определяется через точность, своевременность и ресурсную стоимость процессов, а также через способность системы поддерживать кадровые решения без ухудшения качества трудовых отношений.

Обзор литературы. Теоретические основания исследования объединяют экономику труда, анализ технологических изменений и институциональный подход к управлению персоналом. В экономике труда заработная плата рассматривается как результат взаимодействия характеристик работника, производительности предприятия, условий рынка и правил установления вознаграждения. Обзор Blau и Kahn (2017) подчёркивает необходимость различать общий гендерный разрыв и различия между сопоставимыми работниками. Для цифровой системы это означает, что аналитическая панель с двумя средними величинами полезна как сигнал, но недостаточна для вывода о причинах неравенства.

Работа Goldin (2014) обращает внимание на связь оплаты с организацией времени и вознаграждением за продолжительную или негибкую доступность. Отсюда следует важное для проектирования цифровых показателей предположение: система, оценивающая прежде всего длительность присутствия, может недооценивать результативность работников с семейными обязанностями. Kleven et al. (2025), исследуя последствия рождения детей для занятости, дополняют эту аргументацию. Их выводы не следует непосредственно переносить на казахстанские коэффициенты оплаты, однако они обосновывают включение карьерных перерывов и режима занятости в будущую эмпирическую модель.

Исследование Abdulla и Serikbayeva (2024), посвящённое ресурсозависимой экономике, непосредственно значимо для казахстанского контекста. Оно рассматривает гендерные различия результатов на рынке труда в связи с отраслевыми особенностями. Это поддерживает выбор отраслевого среза в настоящей статье. Вместе с тем даже подробная отраслевая статистика не заменяет информацию о должностях внутри предприятий. Поэтому предлагаемый аудит оплаты строится последовательно: сначала выявляются агрегированные зоны риска, затем проверяются различия между работниками со сходными трудовыми функциями.

Технологический блок литературы показывает, что автоматизация

неодинаково воздействует на разные задачи. Acemoglu и Restrepo (2022) анализируют связь автоматизации с изменением структуры задач и неравенством заработков. Для организации оплаты существенен вывод о необходимости пересмотра содержания работы: после внедрения технологии прежняя должностная инструкция может перестать отражать фактический вклад работника. Сохранение неизменной тарифной классификации при изменении функций приводит к расхождению между оплачиваемыми и реально выполняемыми задачами. Цифровая трансформация, таким образом, требует обновления оценки работ.

Современные исследования генеративного искусственного интеллекта демонстрируют потенциальные улучшения производительности в отдельных видах деятельности. Brynjolfsson et al. (2025) исследуют применение цифрового помощника в клиентском обслуживании; Noy и Zhang (2023) рассматривают выполнение профессиональных письменных заданий. Эти работы позволяют обосновать возможность сокращения времени на подготовку документов и информационную поддержку. Однако они не доказывают автоматически ни повышения заработной платы, ни справедливости премирования. Между ростом производительности и распределением его результатов находится система управленческих решений, которую необходимо анализировать отдельно.

Международные оценки также требуют различать технологическую подверженность задач и фактическое замещение рабочих мест. Cazzaniga et al. (2024) рассматривают возможности и риски искусственного интеллекта для рынка труда, а Gmyrek et al. (2025) уточняют глобальную оценку профессиональной подверженности генеративным технологиям. В рамках настоящего исследования эти публикации используются для выбора осторожного подхода к кадровым решениям: высокая автоматизируемость отдельных функций не является достаточным основанием для уменьшения вознаграждения или отказа от обучения работника.

Отдельное направление представляет алгоритмическое управление. Milanez et al. (2025) рассматривают применение программных инструментов к управленческим задачам на основе обследования работодателей. Их исследование важно для разграничения автоматизации расчёта по фиксированным правилам и алгоритмической рекомендации по оценке работника. В первом случае основная проблема связана с корректностью данных и формул. Во втором дополнительно возникают вопросы объяснимости, ответственности и возможности оспаривания. Следовательно, требования к контролю должны возрастать по мере увеличения самостоятельности цифрового инструмента.

Доклады Международной организации труда связывают анализ оплаты с покупательной способностью и неравенством заработков (International Labour Organization, 2022, 2024). Для оценки цифровизации это означает

необходимость учитывать реальные издержки и реальную ценность вознаграждения, а не ограничиваться номинальным ростом. Доклады OECD (2023a, 2023b, 2023c) дополняют этот подход обсуждением гендерного равенства, изменений трудовой деятельности под влиянием искусственного интеллекта и требований к навыкам. В совокупности литература обосновывает необходимость обучения кадровых и бухгалтерских работников наряду с внедрением программных продуктов.

Вместе с тем в рассмотренных работах недостаточно раскрыта связка между цифровой архитектурой начислений, локальными правилами премирования и отраслевой неоднородностью Казахстана. Настоящая статья восполняет этот пробел на уровне аналитической модели, соединяя статистическую диагностику с организационным проектированием. Предлагаемая модель не приписывает технологии самостоятельный социальный эффект. Она рассматривает программное обеспечение как средство реализации правил, качество которых определяется работодателем, участием работников и институциональными ограничениями.

Материалы и методы. Информационную основу составляют материалы Бюро национальной статистики Республики Казахстан: годовые показатели оплаты труда, обследование дифференциации заработной платы и материалы об использовании информационно-коммуникационных технологий предприятиями (Bureau of National Statistics, 2025, 2026a, 2026b). Основной временной интервал - 2021–2025 годы. Годовые средние заработки используются для анализа динамики и отраслевых различий; показатели обследования за апрель 2025 года рассматриваются отдельно, поскольку относятся к иному статистическому наблюдению. Эти источники нельзя механически объединять в один ряд.

Применяются описательный статистический анализ, сравнительный анализ отраслей, анализ нормативных документов и структурирование управленческих механизмов. Необработанный гендерный разрыв рассчитывается как единица минус отношение средней заработной платы женщин к средней заработной плате мужчин, выраженное в процентах. Положительное значение показывает более низкий средний заработок женщин; отрицательное - более высокий. Денежная разница определяется вычитанием соответствующих средних. Расчёты выполняются по опубликованным значениям без восстановления индивидуальных наблюдений и без взвешивания отраслевых разрывов простой средней.

Методологическое ограничение состоит в отсутствии связанных микроданных о зарплате, профессии, рабочем времени, стаже и цифровых системах конкретного работодателя. Поэтому исследование не оценивает причинное влияние цифровизации на оплату труда и не выделяет дискриминационный компонент разрыва. Не проводятся регрессионное моделирование, оценка экономического эффекта внедрения или тестирование

статистической значимости межотраслевых различий. Агрегированные показатели служат диагностикой структуры оплаты, а не доказательством нарушений у отдельных работодателей. Материалы об ИКТ характеризуют технологический контекст, но не позволяют определить распространённость конкретных алгоритмов премирования.

Институциональная часть опирается на Трудовой кодекс и законодательство о персональных данных (Republic of Kazakhstan, 2013, 2015). Нормативные положения сопоставляются с функциями цифрового расчёта, информирования работников и разграничения доступа. При этом предлагаемые процедуры аудита являются организационными рекомендациями исследования, а не изложением дополнительных обязательных требований закона. Сведения о персональных заработках не воспроизводятся; все расчёты выполнены по открытой агрегированной статистике. Это снижает риск раскрытия индивидуальной информации, но одновременно ограничивает детализацию выводов.

Для оценки будущего внедрения предлагается сочетать операционные показатели, показатели распределения оплаты и показатели доступности пересмотра решений. Операционные показатели характеризуют сроки и трудоёмкость расчёта; распределительные - сопоставимость вознаграждения внутри должностных групп; процедурные - возможность понять и исправить начисление. Эти группы показателей рассматриваются совместно: улучшение одной из них не считается достаточным основанием для заключения об успешности трансформации. Целевые значения должны устанавливаться до пилота с учётом исходного состояния предприятия.

При подготовке первоначального текста использован ChatGPT (Codex, модель GPT-6) для структурирования рукописи, поиска публикаций, подготовки описательных расчётов и языкового оформления. Текст является первоначальной исследовательской рукописью и требует содержательной проверки авторами до подачи в журнал. Сгенерированные оценки предприятий, интервью, результаты экспериментов и регрессионные коэффициенты не используются. Такая оговорка разграничивает выполненную обработку открытых данных и исследования, которые ещё предстоит провести для проверки предлагаемых механизмов.

Результаты. Официальный ряд свидетельствует о росте номинальных зарплаток обоих полов при увеличении их относительного различия. В таблице 1 представлены сопоставимые годовые значения и рассчитанный необработанный разрыв. Рост общего среднего заработка характеризует движение фонда оплаты и структуры наблюдаемой занятости, однако не сообщает, какая часть изменения обусловлена производительностью, инфляцией, повышением ставок или перераспределением работников между отраслями. Для цифрового управления важно сохранять это различие между наблюдаемым результатом и его возможными причинами.

Таблица 1 — Средняя месячная заработная плата и необработанный гендерный разрыв, 2021–2025 годы

Год	Всего, тенге	Мужчины, тенге	Женщины, тенге	Разрыв, %
2021	250 311	281 239	220 160	21,7
2022	309 697	355 072	265 643	25,2
2023	364 295	418 788	311 217	25,7
2024	405 416	468 914	344 496	26,5
2025	443 315	518 259	372 232	28,2

Источник: Bureau of National Statistics (2026a); расчёт по опубликованным годовым средним. Разрыв = $100 \times (1 - \text{заработок женщин} / \text{заработок мужчин})$; округление до 0,1 процентного пункта.

В 2025 году средняя заработная плата женщин составляла около 71,8% заработной платы мужчин; абсолютная разница достигла 146 027 тенге в месяц. По сравнению с 2021 годом разрыв увеличился примерно на 6,5 процентного пункта. Эти расчёты показывают, что рост номинальных начислений не обязательно сопровождается сближением заработков. Они также обосновывают необходимость включать в цифровую отчётность относительные показатели: увеличение суммы выплат может скрывать ухудшение пропорций между группами работников. Динамика рассчитанного разрыва представлена на рисунке 1.

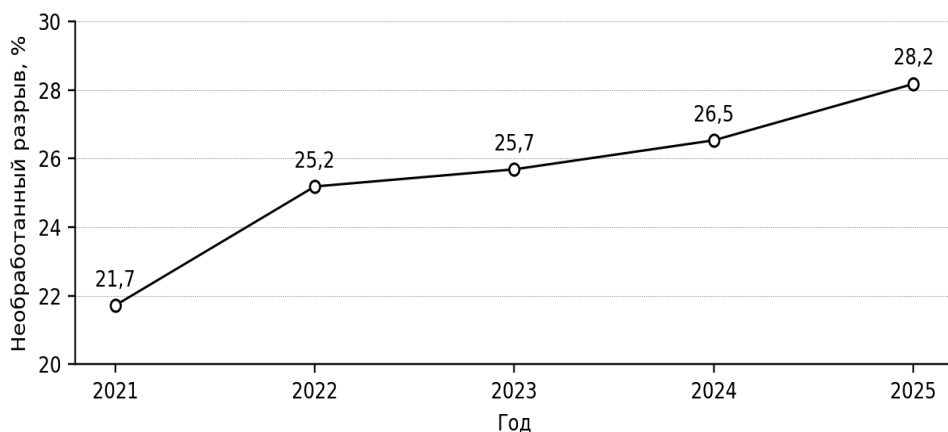


Рисунок 1 — Динамика необработанного гендерного разрыва в средней месячной заработной плате

Примечание: расчёты по годовым данным Bureau of National Statistics (2026a); положительное значение означает более низкую среднюю заработную плату женщин. Ряд не измеряет причинное влияние цифровизации.

Система контроля оплаты должна учитывать распределение заработков, а не только среднее. Обследование за апрель 2025 года показывает медианную заработную плату 317 512 тенге и среднюю часовую оплату 2 637 тенге у мужчин и 2 046 тенге у женщин (Bureau of National Statistics, 2025). Часовой

разрыв составляет около 22,4%. Его отличие от годового месячного показателя нельзя интерпретировать как точную оценку влияния рабочего времени: наблюдения имеют разные периоды и статистические основания. Они лишь демонстрируют чувствительность результата к выбранной метрике.

Такая чувствительность имеет непосредственное управленческое значение. Например, сопоставление месячной оплаты работников с разной продолжительностью занятости может сформировать неверное представление о тарифной справедливости. Поэтому при доступе к данным предприятия первоначально необходимо отделить основную оплату от премий, компенсаций и оплаты дополнительного времени. Затем следует сравнивать работников внутри однородных должностных групп. Только после этого можно обсуждать причины устойчивых различий и способы их устранения. Национальная статистика обозначает необходимость такого анализа, но не подменяет его.

Таблица 2 — Средняя месячная заработная плата по отдельным видам деятельности, 2025 год

Вид деятельности	Мужчины, тенге	Женщины, тенге	Разрыв, %
Горнодобывающая промышленность	980 007	798 390	18,5
Обрабатывающая промышленность	582 733	450 076	22,8
Строительство	517 543	505 855	2,3
Торговля и ремонт автомобилей	476 858	363 757	23,7
Информация и связь	921 050	694 305	24,6
Финансовая и страховая деятельность	1 131 945	784 013	30,7
Образование	319 025	323 867	-1,5
Здравоохранение и социальное обслуживание	362 732	325 741	10,2
Источник: Bureau of National Statistics (2026a), годовые таблицы по труду; расчёты по средним заработкам. Отрицательный разрыв означает превышение среднего заработка женщин; показатели не скорректированы на должность, стаж и рабочее время.			

В таблице 2 видна неоднородность отраслевых разрывов: от отрицательного значения в образовании до более высокого положительного значения в финансовой деятельности. Небольшой разрыв в строительстве также не означает равного представительства полов в профессиях или должностях. Сравниваются отраслевые средние, внутри которых могут различаться квалификация, управленческие позиции и условия работы. Следовательно, цифровая система не должна использовать отраслевой разрыв как готовый норматив для предприятия. Его функция - определить приоритеты детализации данных и сопоставимых групп.

Из результатов следует, что единый индикатор справедливости для всех отраслей недостаточен. В производственных организациях существенны тарифные разряды, сменность и компенсации за условия труда; в торговле -

правила распределения продаж и премирования; в образовании - нагрузка и категории; в финансовых организациях - должностной уровень и переменное вознаграждение. Эта классификация является аналитическим предложением статьи. Она показывает, какие сведения необходимо включать в цифровую модель, прежде чем применять к ней инструменты автоматического поиска различий.

Первый механизм - создание единого реестра оснований начисления. Для каждой выплаты должны быть определены источник данных, ответственное подразделение, период действия и правило расчёта. Изменения рабочего времени, должности или коэффициента оплаты фиксируются с датой вступления в силу. Такой реестр позволяет восстановить последовательность расчёта и отличить ошибку исходных данных от ошибки применения правила. Его практическая ценность особенно высока при одновременном использовании кадровых документов, табелей и отдельных файлов бухгалтерии.

Второй механизм - цифровая классификация работ и диапазонов оплаты. Должности группируются по содержанию задач, ответственности, квалификационным требованиям и условиям труда. Для каждой группы определяются основания изменения оплаты и допустимые исключения. Здесь требуется участие специалистов подразделений: автоматическое сопоставление названий должностей не гарантирует сопоставимости функций. Разница между двумя работниками должна объясняться проверяемыми характеристиками работы, а не только тем, что прежние значения уже присутствуют в базе. Этот механизм создаёт содержательную основу для последующего аудита.

Третий механизм - раздельная регистрация компонентов вознаграждения. Основная оплата, стимулирующие выплаты и компенсации должны оставаться различимыми в данных и в уведомлении работника. Это позволяет выяснить, на каком уровне возникает разрыв: в тарифе, доступе к дополнительной работе или премировании. Статья 113 Трудового кодекса предусматривает ежемесячное информирование о составных частях заработной платы и удержаниях в письменной либо электронной форме (Republic of Kazakhstan, 2015). Цифровой интерфейс может улучшить практическое выполнение этой функции, если объяснение доступно и связано с основаниями начисления.

Четвёртый механизм - регулярный аудит сопоставимых групп. Аналитическая система выявляет устойчивые различия в основной оплате и премиях с учётом должности, рабочего времени и документированных характеристик. Результат проверки передаётся ответственному специалисту, а не автоматически преобразуется в решение о работнике. Крупные различия требуют проверки причин; отсутствие различий не отменяет анализа качества классификации. Важно также отслеживать группы с малой численностью: чрезмерная детализация может раскрыть индивидуальный заработок и одновременно сделать статистические выводы нестабильными.

Пятый механизм - управляемое использование искусственного интеллекта. Его целесообразно применять для подготовки пояснений, поиска несоответствий и поддержки анализа задач. Решения о снижении оплаты, оценке дисциплины или назначении премии должны оставаться под ответственностью уполномоченного лица. Исторические данные могут содержать необоснованные различия, поэтому их использование для обучения модели требует проверки. Особое внимание необходимо уделять переменным, косвенно отражающим семейные обязанности или возможность постоянной доступности: технологическая точность прогноза не равнозначна справедливости критерия.

Шестой механизм - доступный канал пересмотра. Работник должен видеть понятное объяснение расчёта и иметь возможность сообщить об ошибке табеля, коэффициента или премиального основания. Обращение регистрируется, получает срок рассмотрения и завершается объяснимым решением. Исправление должно отражаться в следующем расчётном цикле и в журнале изменений. Анализ повторяющихся обращений позволяет выявлять системные проблемы. При этом низкое число жалоб нельзя автоматически считать положительным результатом: оно может отражать затруднённый доступ или недостаточную информированность работников.

Таблица 3 — Предлагаемые механизмы и критерии оценки цифровой трансформации

Механизм	Показатель процесса	Критерий справедливости	Риск
Реестр оснований начисления	Время проверки данных; доля исправленных записей	Прослеживаемость каждого основания	Ошибка источника распространяется автоматически
Классификация работ	Доля должностей с актуальным описанием	Сопоставимость функций и диапазонов оплаты	Формальное совпадение названий при разных задачах
Раздельные компоненты	Время подготовки понятного уведомления	Видимость тарифа, премий и компенсаций	Скрытие различий в общей сумме
Аудит сопоставимых групп	Срок проверки выявленного отклонения	Проверка обоснованности различий	Ложные выводы из несопоставимых данных
Контролируемый ИИ	Доля рекомендаций с проверкой специалистом	Объяснение и ответственность за решение	Воспроизведение исторических различий
Пересмотр начислений	Время до фактического исправления	Доступность обращения и мотивированного ответа	Формальное закрытие без перерасчёта
Источник: аналитическая разработка в настоящем исследовании на основе рассмотренной литературы. Таблица содержит предлагаемую систему оценки, а не измеренные результаты внедрения.			

Предлагаемая последовательность начинается с качества исходных данных, продолжается стандартизацией правил и только затем допускает расширенную аналитику. Она снижает вероятность ситуации, при которой дорогостоящая платформа используется поверх несогласованных процессов. Для небольших предприятий первоочередными являются единый справочник работников, контроль изменений и понятное уведомление. Для крупных организаций более значимы согласование классификаций между подразделениями и аудит переменного вознаграждения. Различие масштабов не отменяет общей необходимости документировать основания выплат и ответственность за их изменение.

Обсуждение. Результаты позволяют рассматривать эффективность и справедливость как взаимосвязанные, но не тождественные характеристики цифровой системы. Сокращение времени начисления может сопровождаться ростом числа спорных решений, если пользователи не понимают новые правила. Напротив, первоначальное расширение проверок способно увеличить трудоёмкость, но снизить ошибки и улучшить доверие. Поэтому оценка только по скорости закрытия расчётного периода создаёт стимул пропускать содержательные проверки. Более обоснованным является совместное наблюдение сроков, исправлений, обращений и различий между сопоставимыми должностями.

Организационным условием выступает распределение ответственности. Кадровая служба обеспечивает актуальность должностных характеристик, руководители подтверждают показатели результата, бухгалтерия контролирует применение расчётных правил, а подразделение информационной безопасности - доступ и сохранность данных. При совмещении функций в небольшой организации необходим хотя бы независимый контроль существенных изменений. Передача всех задач поставщику программы не устраняет ответственность работодателя за содержание правил. Цифровая система должна позволять установить, кто подтвердил данные и кто разрешил исключение из общего порядка.

Вопрос защиты персональных данных имеет практическую, а не только юридическую значимость. Законодательство устанавливает основания и условия сбора и обработки данных, включая согласие и предусмотренные законом исключения (Republic of Kazakhstan, 2013). Для организации оплаты целесообразно разграничить доступ к индивидуальным начислениям и агрегированным показателям. Руководителю аналитического проекта не обязательно предоставлять сведения, не относящиеся к его задаче. Передача информации внешнему сервису требует отдельной проверки правомерности и мер защиты. Техническая возможность загрузить массив не является достаточным организационным основанием.

Предлагаемый подход отличается от представления о цифровизации как универсальном способе устранения разрывов. Наблюдаемое

неравенство связано с распределением работников между профессиями, режимами занятости и позициями, поэтому предприятие может повысить прозрачность расчёта, не изменив немедленно национальные средние. Это не свидетельствует о бесполезности трансформации. Её непосредственный результат следует искать в корректности начислений и качестве решений внутри организации. Изменение общей структуры оплаты относится к более широким процессам образования, мобильности, семейной политики и отраслевого развития.

Для Казахстана особенно важна пропорциональность внедрения. Крупное предприятие может организовать специализированный аудит и интеграцию нескольких информационных систем, тогда как небольшой работодатель сталкивается с ограничениями кадров и бюджета. Унифицированная дорогая модель создаёт риск формального исполнения. Поэтому базовый набор функций должен включать прослеживаемость начислений и исправлений, а расширенный – сравнение должностных групп и оценку алгоритмических рекомендаций. Публикации об использовании ИКТ предприятиями могут поддерживать исследование технологической готовности, но не дают основания объявить всю экономику готовой к единой модели цифрового премирования (Bureau of National Statistics, 2026b).

Проверка предложений требует отдельного пилотного исследования. До внедрения необходимо собрать несколько расчётных периодов по времени обработки, числу исправлений и обращениям работников. После внедрения измеряются те же показатели при сохранении определений. Если возможно, выбирается сопоставимое подразделение, где система ещё не изменена. Сравнение должно учитывать сезонность, пересмотр ставок, изменение численности и состава персонала. Без такой процедуры улучшение показателя легко ошибочно приписать технологии, хотя оно могло возникнуть вследствие организационной реструктуризации или общего повышения зарплаток.

В пилоте показатели справедливости следует оценивать отдельно от экономии затрат. Для сопоставимых должностных групп проверяются правила назначения основной оплаты и премий, а для работников – понятность уведомлений и доступность обращения. Опросы могут дополнить административные данные, но требуют прозрачной процедуры и защиты участников. Рост числа обращений после открытия удобного канала иногда свидетельствует об улучшении доступности, поэтому оценивать его необходимо вместе со сроками и качеством разрешения. Предварительно установленная система критериев снижает риск выборочного представления только положительных результатов.

Оценка экономической эффективности должна включать полную стоимость владения: лицензии, интеграцию, обучение, поддержку, обновление справочников и организацию контроля. Экономия ручных операций сравнивается с этими затратами, а не с ценой покупки программы.

Дополнительно необходимо учитывать качество данных после обновлений: автоматическая загрузка неверной информации может распространить ошибку сразу на множество работников. Поэтому резервные процедуры, разграничение полномочий и проверка существенных изменений являются элементами эффективности, даже если непосредственно не сокращают время одного расчёта.

Содержательное разграничение необходимо и между справедливостью результата и справедливостью процедуры. Работник может получать вознаграждение выше среднего, но не понимать основания премии и опасаться её произвольного изменения. Другой работник может иметь более низкий заработок из-за меньшей нагрузки, при этом правила остаются понятными и применяются одинаково. Поэтому аналитическая панель должна соединяться с описанием критериев и ответственностью за их применение. Сама визуальная доступность цифр без возможности задать вопрос не создаёт полноценной прозрачности и не устраняет информационное неравенство.

Особый риск связан с выбором показателя производительности для переменной оплаты. Количество обработанных документов или закрытых заявок удобно измерять, но оно может зависеть от сложности распределённых задач. Если система поощряет только скорость, сотрудники получают стимул избегать трудных случаев или ухудшать качество обслуживания. Для проектирования премии необходимы взаимодополняющие показатели качества и результата, а также проверка способа распределения нагрузки. Ручное исключение из правила допустимо как управленческий инструмент, если его основание фиксируется и впоследствии может быть проверено.

Необходимо учитывать цифровую доступность работника. Электронное уведомление полезно только тогда, когда сотрудник способен его получить и понять. Внедрение должно сопровождаться краткими инструкциями, доступным каналом помощи и альтернативной процедурой для тех, кто сталкивается с техническими затруднениями. Это особенно существенно при неодинаковой цифровой грамотности и распределённых рабочих местах. Оценка доступности должна опираться на фактическое получение информации и успешность обращений, а не на число созданных учётных записей. Обучение является частью организационного изменения и должно включаться в бюджет проекта.

Для контроля операционных результатов предлагается рассчитывать число подтверждённых ошибок относительно количества расчётных записей, а затраты - относительно числа оплачиваемых работников за одинаковый период. Срок исправления следует отсчитывать от регистрации обращения до фактического отражения корректировки, чтобы избежать формального закрытия заявки до перерасчёта. Дополнительно полезно разделять ошибки источника, расчётного правила и пользовательского ввода. Такая классификация позволяет адресовать корректирующие меры

соответствующему подразделению и проверить, устраняется ли причина повторения, а не только отдельное последствие.

Наконец, устойчивость системы зависит от управления изменениями. Пересмотр должностной классификации или премиального показателя должен сопровождаться версией правила, датой действия и предварительной проверкой на контрольных примерах. Сопоставление старого и нового расчёта позволяет обнаружить неожиданные последствия до массового начисления. После запуска следует анализировать исключения и ручные корректировки: их накопление может свидетельствовать о несоответствии модели фактической организации труда. Регулярный пересмотр необходим, поскольку цифровая трансформация меняет содержание задач, а справочники без обновления постепенно утрачивают аналитическую ценность.

Ограничения исследования определяют границы практических выводов. Агрегированная статистика не позволяет оценить неоплачиваемый труд, индивидуальные карьерные траектории или состояние программных систем предприятий. Представленная схема не является доказанным универсальным стандартом. Её ценность состоит в формулировании проверяемых механизмов и разделении статистических наблюдений и управленческих гипотез. Следующий этап исследований должен соединить обезличенные данные начислений с характеристиками должностей и этапами внедрения, сохраняя сопоставимость периодов и возможность независимой проверки результатов.

Заключение. Цифровая трансформация систем оплаты труда в Казахстане должна рассматриваться как изменение правил и информационных процессов, а не только внедрение расчётной программы. Анализ открытых данных за 2021–2025 годы выявил увеличение необработанного гендерного разрыва при росте номинальной заработной платы. Отраслевые различия показывают необходимость детализации анализа, однако не позволяют делать выводы о причинах разрыва на конкретном предприятии. Статистические результаты обосновывают потребность в прозрачной диагностике, но не доказывают причинного влияния цифровых технологий на справедливость оплаты.

В статье предложена последовательность из шести механизмов: единый реестр оснований начисления, классификация работ, отдельный учёт компонентов вознаграждения, аудит сопоставимых групп, контролируемое применение искусственного интеллекта и доступный пересмотр расчёта. Их объединяет возможность восстановить путь от исходных данных до выплаты. Такой подход позволяет одновременно снижать операционные ошибки и повышать обоснованность управленческих решений. Использование алгоритмов должно опираться на проверенные данные и сопровождаться ответственностью уполномоченного специалиста за последствия рекомендации.

Практическая оценка требует совместного измерения сроков расчёта,

затрат, исправлений, понятности уведомлений и различий между сопоставимыми работниками. Для предприятий разного масштаба предлагается общий базовый набор функций с постепенным расширением аналитики. Для дальнейших исследований приоритетным является пилотное сравнение до и после внедрения с учётом изменений состава персонала и условий оплаты. Только такая проверка позволит перейти от обоснования потенциальных преимуществ к оценке фактического экономического и социального эффекта.

References

- Abdulla K., & Serikbayeva B. (2024) Gender gaps in labor market outcomes in a resource-dependent country. *Resources Policy*, 90. — P. 104685. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104685> (in Eng)
- Acemoglu D., & Restrepo P. (2022) Tasks, automation, and the rise in U.S. wage inequality. *Econometrica*, 90(5). — P. 1973–2016. <https://doi.org/10.3982/ECTA19815> (in Eng)
- Blau F.D., & Kahn L.M. (2017) The gender wage gap: Extent, trends, and explanations. *Journal of Economic Literature*, 55(3). — P. 789–865. <https://doi.org/10.1257/jel.20160995> (in Eng)
- Brynjolfsson E., Li D., & Raymond L.R. (2025) Generative AI at work. *The Quarterly Journal of Economics*, 140(2). — P. 889–942. <https://doi.org/10.1093/qje/qjae044> (in Eng)
- Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan (2025) *Differentsiatsiya zarabotnoi platy rabotnikov v Respublike Kazakhstan (2025 god)* [Differentiation of employees' wages in the Republic of Kazakhstan (2025)]. <https://stat.gov.kz/ru/industries/labor-and-income/stat-wags/publications/458509/> (in Russ)
- Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan (2026a) *Osnovnye pokazateli po trudu v Respublike Kazakhstan (2025 god)* [Main labour indicators in the Republic of Kazakhstan (2025)]. <https://stat.gov.kz/ru/industries/laborand-income/stat-wags/publications/509385/> (in Russ)
- Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan (2026b) *The use of information and communication technologies in enterprises (2025)* [Statistical tables]. <https://stat.gov.kz/api/iblock/element/283477/file/en/> (in Eng)
- Cazzaniga M., Jaumotte F., Li L., Melina G., Panton A.J., Pizzinelli C., Rockall E.J., & Tavares M.M. (2024) Gen-AI: Artificial intelligence and the future of work (Staff Discussion Note 2024/001). *International Monetary Fund*. <https://doi.org/10.5089/9798400262548.006> (in Eng)
- Gmyrek P., Berg J., Kamiński K., Konopczyński F., Ładna A., Nafradi B., Rosłaniec K., & Troszyński M. (2025) Generative AI and jobs: A refined global index of occupational exposure (ILO Working Paper 140). *International Labour Organization*. <https://doi.org/10.54394/HETP0387> (in Eng)
- Goldin C. (2014) A grand gender convergence: Its last chapter. *American Economic Review*, 104(4). — P. 1091–1119. <https://doi.org/10.1257/aer.104.4.1091> (in Eng)
- International Labour Organization (2022) *Global Wage Report 2022–23: The impact of inflation and COVID-19 on wages and purchasing power*. <https://doi.org/10.54394/ZLFG5119> (in Eng)
- International Labour Organization (2024) *Global Wage Report 2024–25: Is wage inequality decreasing globally?* <https://doi.org/10.54394/CJQU6666> (in Eng)
- Kleven H., Landais C., & Leite-Mariante G. (2025) The child penalty atlas. *The Review of Economic Studies*, 92(5). — P. 3174–3207. <https://doi.org/10.1093/restud/rdae104> (in Eng)
- Milanez A., Lemmens A., & Ruggiu C. (2025) *Algorithmic management in the workplace: New evidence from an OECD employer survey (OECD Artificial Intelligence Papers No. 31)*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/287c13c4-en> (in Eng)
- Noy S., & Zhang W. (2023) Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. *Science*, 381(6654). — P. 187–192. <https://doi.org/10.1126/science.adh2586> (in Eng)

OECD (2023a) Joining forces for gender equality: What is holding us back? OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/67d48024-en> (in Eng)

OECD (2023b) OECD Employment Outlook 2023: Artificial intelligence and the labour market. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/08785bba-en> (in Eng)

OECD (2023c) OECD Skills Outlook 2023: Skills for a resilient green and digital transition. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/27452f29-en> (in Eng)

Republic of Kazakhstan (2013) O personalnykh dannykh i ikh zashchite [On personal data and their protection] (Law of May 21, 2013, No. 94-V, as amended). <https://old.adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000094> (in Russ)

Republic of Kazakhstan (2015) Trudovoi kodeks Respubliki Kazakhstan [Labour Code of the Republic of Kazakhstan] (Code of November 23, 2015, No. 414-V, as amended). <https://old.adilet.zan.kz/rus/docs/K1500000414> (in Russ)

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.