

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

**SCIENTIFIC JOURNAL OF
PEDAGOGY AND ECONOMICS**

**№3
2026**

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



SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS

PUBLISHED SINCE 1944

3 (421)

May – June 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

Abylkassymova A., Yeskhozhayeva S., Zhumabay N. Developing students' mathematical literacy through contextual problems based on stem education.....	16
Adaskanova Zh.K., Moldasan K.Sh., Tsay Y. Professional-research thinking of the future educational psychologist: concept and structure.....	41
Aliyeva Zh.Zh., Baikenzheyeva A.T., Arystanova S.D. Developing entrepreneurial skills in biology majors within the framework of the minor supplementary educational program.....	55
Akhmetova D.M., Oryngaliyeva Sh.O., Kundakova A. Methodological foundations for the use of regional oral history materials in school practice when teaching the topic of women on the home front.....	72
Baishuakova A.D., Aldabergenova M.K., Zhadrayeva G.A. Epistolary sources as a means of developing historical thinking in future history teachers.....	90
Boztayeva S.Zh., Amrenova G.R., Jumabayeva S.T. Features of the development of coordination abilities of university students.....	104
Darkulova K.N., Turgynbayeva Zh.M., Kuttybayeva Zh.F. The influence of modern digital technologies on the formation of academic writing competencies among students.....	117
Dzhumanova L.S., Kaskataeva Zh.A., Turbaeva S.M. Problems of using artificial intelligence in education.....	133
Yermekbayeva A., Suleimenova K., Shormakova A.B. The role of assessment criteria in improving academic writing in higher education.....	151
Zhanys A.B. Digital variative mathematics education for agricultural engineers.....	166
Zhussupbekova B.A., Kulanbayeva G.K. Historical and psychological portrait of Mustafa Chokay.....	183
Kegenbekov J.K., Urazakynov D.K. The relevance of career guidance training in biophysics at medical universities.....	199
Kemelbekova Zh.S., Kopzhasarova Zh.B. Generative artificial intelligence tools in education: PRISMA 2020-based analysis and improvement model.....	218

Kurymbayeva S.K., Baizhumanova N.S., Bakina Y.A. Higher education instructors competencies in using AI in the inclusive education process.....	237
Massalimova B.K., Shintemirova M.T., Nurkenova A.D. Using STEM technologies to develop students' research skills.....	259
Orazaliyeva R., Ametkhan Zh. Folk pedagogy as a source of development of the ethno-artistic potential of students of creative specialties of the university of Kazakhstan.....	285
Pilten P., Pilten G., Kuralbayeva A. Pedagogical approaches to values education among primary school teachers.....	301
Sugirbekova A., Nametkulova F., Tasbolat E. Methodology for preparing future physics teachers to organize students' research activities.....	320
Tankibayeva A.A., Turalbayeva A.T., Baimukhanbetov B.M. Formation of professional competencies of future primary school teachers on the basis of micro-learning.....	340
Shyndaliev N.T., Serikkazy A.S., Nurbekova G.F. Enhancing students' professional competencies in big data processing through artificial intelligence: results of a pedagogical experiment.....	364

ECONOMICS

Aitkazina M., Karshalova A., Biken V. Analysis of green lending programs of second-tier banks and development institutions in the Republic of Kazakhstan.....	380
Aitmanbetova R., Bukharbaeva A. Improving accounting and audit systems through digitalization in Kazakhstan's agricultural sector: a current approach.....	403
Altai M.T., Mustafayeva B.U., Kulbaeva M.A. Development of the tourism industry as a factor of economic growth in the Turkestan Region: institutional and legal aspect.....	423
Assanova Zh., Mahfudz A.A., Turysbekova R. Environmental audit as an accounting and analytical tool for ensuring sustainable development in the Republic of Kazakhstan.....	438
Ashirbayeva S.B., Yessirkepova A.M., Alzhanova A.A. Methodological approaches to assessing the economic efficiency of forestry in the context of climate change.....	465
Yeltay B.B., Azatbek T.A. Evaluating the effectiveness of state regulation and institutional environment formation in the non-ferrous metallurgy sector.....	486

Zhaukhanova A.K., Muslimkyzy L.

The impact of investment processes on the development of the labor market of the Republic of Kazakhstan.....510

Kaliyeva S., Umurzakova B.

Human capital management in project-based banks of the Republic of Kazakhstan.....529

Kamardinov Y., Moldashbayeva L., Satymbekova K.

Digital transformation of accounting of transport and logistics services based on AI and Big Data.....544

Karanova Zh.Y., Kazhmuratova A.K., Chakeyeva K.S.

China–Kazakhstan transport corridor: digitalization and efficiency in the context of growing freight flows.....564

Kozhakhmetova K., Rakhmatullayeva D.Zh., Ruziev K.

Multicriteria analysis in ESG-oriented portfolio optimization.....587

Madysheva M.Zh., Mazbayeva K.O.

Cost audit in a commercial healthcare company: assessment of efficiency and transparency.....609

Mamutova K.K., Pashenova L.M., Aitymbetova A.N.

Digitalization of tax administration in Kazakhstan: modern technologies and development directions.....627

Narimanov R.N., Niyetalina G.K., Tayauova G.Zh.

Comparison of quiet luxury and logo branding in the context of consumer status signaling in Kazakhstan.....640

Nizamdinova A., Hao Zhen, Dzhakisheva U.

Improving the mechanisms of strategic management accounting in renewable energy enterprises.....657

Nurlybek Zh.A., Nurgaliyev K.M., Tynyshbayeva A.A.

Investment screening as a state governance mechanism of foreign capital access: the Australian experience.....675

Pakhuasheva D.S., Ermekbayeva D.D., Duiskanova R.Zh.

Strategic management of sustainable development of hotel chains in Kazakhstan.....698

Primzharova K., Bissenbayeva S., Zhumaxanova K.M.

Social entrepreneurship in the Republic of Kazakhstan: stages of formation and mechanisms of development.....726

Tulaganov A.B., Nurmagambetova A.I., Bigozhin R.M.

Contribution of higher education system to implementation of sustainable development goals in Kazakhstan.....750

Tuleeva A., Karabaeva Sh., Yessentayeva A.

Digital IT marketing as a tool for enhancing the competitiveness of agro-industrial enterprises.....765

МАЗМҰНЫ

ПЕДАГОГИКА

Әбілқасымова А.Е., Есхожаева С.М., Жұмабай Н.

STEM білім беру негізінде контекстік есептер арқылы оқушылардың математикалық сауаттылығын дамыту.....16

Адасканова Ж.К., Молдасан К.Ш., Цай Е.

Болашақ педагог-психологтың кәсіби-зерттеушілік ойлауы: ұғымы және құрылымы.....41

Әлиева Ж.Ж., Байкенжеева А.Т., Арыстанова С.Д.

Міног қосымша білім беру бағдарламасы аясында биология мамандығы студенттерінің кәсіпкерлік дағдыларын дамыту.....55

Ахметова Д.М., Орынғалиева Ш.О., Құндақова А.

Тылдағы әйелдер тақырыбын оқытуда өңірлік ауызша тарих материалдарын мектеп практикасында қолданудың әдістемелік негіздері.....72

Байшуакова А.Д., Алдабергенова М.К., Жадраева Г.А.

Эпистолярлық деректер болашақ тарих мұғалімдерінің тарихи ойлауын дамытудың құралы ретінде.....90

Бозтаева С.Ж., Амренова Г.Р., Джұмабаева С.Т.

Университет студенттерінің үйлестіру қабілеттерін дамыту ерекшеліктері.....104

Даркулова К.Н., Тургынбаева Ж.М., Куттыбаева Ж.Ф.

Заманауи цифрлық технологиялардың студенттердің академиялық жазу құзыреттілігін қалыптастыруға әсері.....117

Жұманова Л.С., Қасқатаева Ж.А., Турбаева С.М.

Білім беру саласында жасанды интеллектті пайдалану проблемалары.....133

Ермекбаева А., Сулейменова Қ., Шормақова А.Б.

Жоғары оқу орнында болашақ филологтардың академиялық жазылымын дамытудағы критерийлік бағалау рөлі.....151

Жаныс А.Б.

Агроинженерлерге математиканы цифрлық вариативті оқыту.....166

Жусупбекова Б.А., Куланбаева Г.К.

Мұстафа Шоқайдың тарихи-психологиялық портреті.....183

Кегенбеков Ж.К., Уразақынов Д.К.

Медициналық жоғары оқу орындарында биофизика курсын кәсіби бағдарлы оқытудың өзектілігі.....199

Кемельбекова Ж.С., Копжасарова Ж.Б.

Білім берудегі генеративті жасанды интеллект құралдары: PRIMSA 2020 негізіндегі талдау және жетілдіру моделі.....218

Құрымбаева С.Қ., Байжұманова Н.С., Бакина Ю.А.

ЖОО оқытушыларының инклюзивті білім беру процесіндегі ЖИ қолдану құзіреттері.....237

Масалимова Б.К., Шинтемирова М.Т., Нүркенова А.Д.

Оқушылардың зерттеу дағдыларын дамыту үшін STEM технологияларын қолдану.....259

Оразалиева Р., Аметхан Ж.

Халықтық педагогика Қазақстанның жоғары оқу орындарындағы шығармашылық мамандықтары студенттерінің этномәдени әлеуетін дамыту көзі ретінде.....285

Пилтен П., Пилтен Г., Құралбаева А.

Бастауыш сынып мұғалімдерінің құндылықтарға негізделген білім берудегі педагогикалық тәсілдері.....301

Сугирбекова А., Наметкулова Ф., Тасболат Е.

Болашақ физика мұғалімдерін оқушылардың зерттеу әрекетін ұйымдастыруға даярлау әдістемесі.....320

Танкибаева А.А., Туралбаева А.Т., Баймуханбетов Б.М.

Микрооқыту негізінде болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру.....340

Шындалиев Н.Т., Серікқазы Ә.С., Нурбекова Г.Ф.

Жасанды интеллект арқылы студенттердің үлкен деректерді өңдеудегі кәсіби құзыреттілігін арттыру: педагогикалық эксперимент нәтижелері.....364

ЭКОНОМИКА**Айтқазина М., Каршалова А., Бикен В.**

Қазақстан Республикасындағы екінші деңгейдегі банктер мен даму институттарын «жасыл» несиелеу бағдарламаларын талдау.....380

Айтманбетова Р., Бұхарбаева А.

Қазақстанның ауыл шаруашылығы секторындағы бухгалтерлік есепті цифрландыру жағдайында бухгалтерлік есеп және аудит жүйесін жетілдіру.....403

Алтай М.Т., Мустафаева Б.У., Құлбаева М.А.

Түркістан облысының экономикалық өсу факторы ретінде туристік саланы дамыту: институционалдық-құқықтық аспект.....423

Асанова Ж., Махфудз А.А., Турысбекова Р.

Қазақстан Республикасында орнықты дамуды қамтамасыз етудің есепке алу-талдау құралы ретінде экологиялық аудит.....438

Аширбаева С.Б., Есиркепова А.М., Альжанова А.А.

Климаттық өзгерістер жағдайында орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін бағалаудың әдістемелік тәсілдері.....465

Елтай Б.Б., Азатбек Т.А.

Түсті металлургия саласын мемлекеттік реттеудің және институционалдық ортаны қалыптастырудың тиімділігін бағалау.....486

Жауханова А.К., Муслимқызы Л.

Қазақстан Республикасының еңбек нарығының дамуына инвестициялық үдерістердің әсері.....510

Қалиева С., Умурзакова Б.

Қазақстан Республикасының жобалық басқару моделін қолданатын банктеріндегі адам капиталын басқару.....529

Камардинов Е., Молдашбаева Л., Сатымбекова К.

AI және Big Data негізінде көлік-логистикалық қызметтердің бухгалтерлік есебін цифрлық трансформациялау.....544

Каранова Ж.У., Қажымұратова А.К., Чакеева К.С.

Қытай–Қазақстан көлік дәлізі: жүк ағындарының өсуі жағдайында цифрландыру және тиімділік.....564

Кожаметова К., Рахматуллаева Д.Ж., Рузиев К.

ESG-бағдарланған портфельді оңтайландырудағы көп критериялды талдау.....587

Мадышева М.Ж., Мазбаева К.О.

Коммерциялық денсаулық сақтау кәсіпорнындағы шығындар аудиті: тиімділік пен ашықтықты бағалау.....609

Мамутова Қ.Қ., Пашенова Л.М., Айтымбетова А.Н.

Қазақстандағы салық әкімшілендіруді цифрландыру: заманауи технологиялар және даму бағыттары.....627

Нариманов Р.Н., Ниеталина Г.К., Таяуова Г.Ж.

Қазақстандағы тұтынушылардың статус дабылы контекстінде quiet luxury және logo branding салыстырмалы талдау.....640

Низамдинова А., Хао Чжэнь, Джакишева У.

Жаңартылатын энергия кәсіпорындарында стратегиялық басқарушылық есеп механизмдерін жетілдіру.....657

Нұрлыбек Ж.А., Нұрғалиев Қ.М., Тынышбаева А.А.

Шетел капиталына қолжетімділікті реттеудің мемлекеттік басқару механизмі
ретіндегі инвестициялық скрининг: Австралия тәжірибесі.....675

Пахуашева Д.С., Ермекбаева Д.Д., Дүйскенова Р.Ж.

Қазақстанның қонақ үй желілерінің тұрақты дамуын стратегиялық басқару.....698

Примжарова Қ., Бисенбаева С., Жұмаксанова К.М.

Қазақстан Республикасындағы әлеуметтік кәсіпкерлік: қалыптасу кезеңдері
және даму тетіктері.....726

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

Қазақстандағы жоғары білім беру жүйесінің орнықты даму мақсаттарын
жүзеге асыруға үлесі.....750

Тулеева А., Карабаева Ш., Есентаева А.

Агроөнеркәсіптік кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігін арттыру құралы
ретіндегі цифрлық IT-маркетинг.....765

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕДАГОГИКА

Абылкасымова А.Е., Есхожаева С.М., Жумабай Н.

Развитие математической грамотности учащихся посредством контекстных задач в рамках STEM-образования.....16

Адасканова Ж.К., Молдасан К.Ш., Цай Е.

Профессионально-исследовательское мышление будущего педагога-психолога: понятие и структура.....41

Алиева Ж.Ж., Байкенжеева А.Т., Арыстанова С.Д.

Развитие предпринимательских навыков у студентов специальности «Биология» в рамках дополнительной образовательной программы Minor.....55

Ахметова Д.М., Орынғалиева Ш.О., Кундакова А.

Методические основы использования материалов региональной устной истории в школьной практике при изучении темы женщин тыла.....72

Байшуакова А., Алдабергенова М., Жадраева Г.

Эпистолярные источники как средство развития исторического мышления будущих учителей истории.....90

Бозтаева С.Ж., Амренова Г.Р., Джумабаева С.Т.

Особенности развития координационных способностей студентов вузов.....104

Даркулова К.Н., Тургынбаева Ж.М., Куттыбаева Ж.Ф.

Влияние современных цифровых технологий на формирование компетенций академического письма у студентов.....117

Джуманова Л.С., Каскатаева Ж.А., Турбаева С.М.

Проблемы использования искусственного интеллекта в сфере образования.....133

Ермекбаева А., Сулейменова К., Шормакова А.

Роль критериального оценивания в развитии академического письма будущих филологов в вузе.....151

Жаныс А.

Цифровое вариативное обучение математике агроинженеров.....166

Жусупбекова Б.А., Куланбаева Г.К.

Историко-психологический портрет Мустафы Шокая.....183

Кегенбеков Ж.К., Уразакынов Д.К.

Актуальность профориентационного обучения курсу биофизики в медицинских вузах.....199

Кемельбекова Ж.С., Копжасарова Ж.Б.

Генеративные инструменты искусственного интеллекта в образовании: анализ по PRISMA 2020 и модель совершенствования.....218

Курымбаева С.К., Байжуманова Н.С., Бакина Ю.А.

Компетенции преподавателей вузов по использованию ИИ в процессе инклюзивного образования.....237

Масалимова Б.К., Шинтемирова М.Т., Нуркенова А.Д.

Использование STEM-технологий для развития исследовательских навыков учащихся.....259

Оразалиева Р., Аметхан Ж.

Народная педагогика как источник развития этнохудожественного потенциала студентов творческих специальностей вуза Казахстана.....285

Пилтен П., Пилтен Г., Куралбаева А.

Педагогические подходы к ценностно-ориентированному образованию у учителей начальных классов.....301

Сугирбекова А., Наметкулова Ф., Тасболат Е.

Методика подготовки будущих учителей физики к организации исследовательской деятельности.....320

Танкибаева А.А., Туралбаева А.Т., Баймуханбетов Б.М.

Формирование профессиональной компетентности будущих учителей начальных классов на основе микрообучения.....340

Шындалиев Н.Т., Серикказы А.С., Нурбекова Г.Ф.

Повышение профессиональной компетентности студентов в обработке больших данных с использованием искусственного интеллекта: результаты педагогического эксперимента.....364

ЭКОНОМИКА**Айтказина М., Каршалова А., Бикен В.**

Анализ программ зеленого кредитования банков второго уровня и институтов развития в Республике Казахстан.....380

Айтманбетова Р., Бухарбаева А.

Совершенствование системы учета и аудита в условиях цифровизации бухгалтерского учета аграрного сектора Казахстана.....403

Алтай М.Т., Мустафаева Б.У., Кулбаева М.А.

Развитие туристской отрасли как фактор экономического роста Туркестанской области: институционально-правовой аспект.....423

Асанова Ж., Махфудз А.А., Турысбекова Р.

Экологический аудит как учетно-аналитический инструмент обеспечения устойчивого развития в Республике Казахстан.....438

Аширбаева С.Б., Есиркепова А.М., Альжанова А.А.

Методические подходы к оценке экономической эффективности функционирования лесного хозяйства в условиях климатических изменений.....465

Елтай Б.Б., Азатбек Т.А.

Оценка эффективности государственного регулирования и формирования институциональной среды в сфере цветной металлургии.....486

Жауханова А.К., Муслимкызы Л.

Влияние инвестиционных процессов на развитие рынка труда Республики Казахстан.....510

Калиева С., Умурзакова Б.

Управление человеческим капиталом в банках Республики Казахстан с проектной моделью управления.....529

Камардинов Е., Молдашбаева Л., Сатымбекова К.

Цифровая трансформация бухгалтерского учета транспортно-логистических услуг на основе AI и Big Data.....544

Каранова Ж.У., Кажмуратова А.К., Чакеева К.С.

Транспортный коридор Китай–Казахстан: цифровизация и эффективность в условиях роста грузопотоков.....654

Кожакметова К., Рахматуллаева Д.Ж., Рузиев К.

Многокритериальный анализ в ESG-ориентированной портфельной оптимизации.....587

Мадышева М.Ж., Мазбаева К.О.

Аудит расходов в коммерческом предприятии здравоохранения: оценка эффективности и прозрачности.....609

Мамутова К.К., Пашенова Л.М., Айтымбетова А.Н.

Цифровизация налогового администрирования в Казахстане: современные технологии и направления развития.....627

Нариманов Р.Н., Ниеталина Г.К., Таяуова Г.Ж.

Сравнение quiet luxury и logo branding в контексте статусной сигнализации потребителей в Казахстане.....640

Низамдинова А., Хао Чжэнь, Джакишева У.

Совершенствование механизмов стратегического управленческого учета в предприятиях возобновляемой энергетики.....657

Нурлыбек Ж.А., Нурғалиев К.М., Тынышбаева А.А.

Инвестиционный скрининг как механизм государственного управления
доступом иностранного капитала: опыт Австралии.....675

Пахуашева Д.С., Ермекбаева Д.Д., Дуйскенова Р.Ж.

Стратегическое управление устойчивым развитием гостиничных сетей
Казахстана.....698

Примжарова К., Бисенбаева С., Жумаханова К.М.

Социальное предпринимательство в Республике Казахстан: этапы становления
и механизмы развития.....726

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

Вклад системы высшего образования в реализацию целей устойчивого развития
в Казахстане.....750

Тулеева А., Карабаева Ш., Есентаева А.

Цифровой IT-маркетинг как инструмент повышения конкурентоспособности
предприятий агропромышленного комплекса.....765

SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS

ISSN 1991-3494

Volume 3.

Number 421 (2026), 465-485

<https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1218>

IRSTI: 06.39.31

UDC: 338.45:630.72:577.2

© **Ashirbayeva S.B., Yessirkepova A.M.*, Alzhanova A.A., 2026.**

M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: essirkepova@mail.ru

METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF FORESTRY IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Ashirbayeva Saule — Doctoral student, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan,

E-mail: saule.505@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-3290-5023>;

Yessirkepova Altyn — Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Economics, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan,

E-mail: essirkepova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5028-238X>;

Alzhanova Aigul — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan,

E-mail: aigolek@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2429-423X>.

Abstract. In the context of intensifying climate change, the effective use, protection and reproduction of forest resources are becoming increasingly important for the sustainable development of environmental management in the Republic of Kazakhstan. The limited forest area of the country, the high vulnerability of forest ecosystems to droughts, forest fires and degradation, as well as the need to ensure the ecological and economic sustainability of the sector require the development of scientifically grounded approaches to assessing the economic efficiency of forestry. Traditional assessment methods based mainly on financial indicators and forest use volumes do not fully reflect the long-term nature of forest reproduction, the value of ecosystem services and the impact of climate risks. This may lead to an overestimation of the real efficiency of forestry management. The purpose of the study is to develop and substantiate a methodological approach to assessing the economic efficiency of forestry in Kazakhstan, taking into account climate-related factors. The proposed approach is based on the integration of economic, resource and climate indicators into a comprehensive efficiency index. This index reflects income from the use of forest resources, costs of forest protection and reforestation, the value of non-market ecosystem services and the influence of climate risks on the functioning of the sector. The results show that the inclusion of climate

factors significantly changes the assessment of forestry efficiency compared with traditional methods. The adjusted indicators are lower and more realistic, which confirms that classical approaches may overestimate the effectiveness of forest management. The greatest deviations are associated with climate risks and the insufficient consideration of the long-term cycle of forest restoration. The developed methodological approach makes it possible to obtain a more accurate assessment of forestry efficiency and can be used by forest fund management bodies, research institutions and environmental policy-makers in developing strategies for sustainable forest management and adaptation to climate change.

Keywords: forestry in Kazakhstan, economic efficiency, climate change, methodological approaches, sustainable environmental management, forest resources management, integrative assessment

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

For citation: Ashirbayeva S.B., Yessirkepova A.M., Alzhanova A.A. Methodological approaches to assessing the economic efficiency of forestry in the context of climate change. Scientific Journal of Pedagogy and Economics, 2026. — No. 3. — P. 465-485. DOI: <https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1218>

© Аширбаева С.Б., Есиркепова А.М.*, Альжанова А.А., 2026.

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,

Шымкент, Қазақстан.

E-mail: essirkepova@mail.ru

КЛИМАТТЫҚ ӨЗГЕРІСТЕР ЖАҒДАЙЫНДА ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ТӘСІЛДЕРІ

Аширбаева Сауле — докторант, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан,

E-mail: saule.505@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-3290-5023>;

Есиркепова Алтын — экономика ғылымдарының докторы, профессор, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің экономика кафедрасы, Шымкент, Қазақстан,

E-mail: essirkepova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5028-238X>;

Альжанова Айгүл — экономика ғылымдарының кандидаты, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің экономика кафедрасының доценті, Шымкент, Қазақстан,

E-mail: aigolek@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2429-423X>.

Аннотация. Климаттық өзгерістердің күшеюі жағдайында орман ресурстарын тиімді пайдалану, қорғау және молықтыру Қазақстан Республикасында табиғатты орнықты пайдалануды дамыту үшін ерекше маңызға ие. Елдегі орман алқаптарының шектеулілігі, орман экожүйелерінің құрғақшылыққа, орман өрттеріне және деградацияға жоғары осалдығы, сондай-ақ саланың экологиялық және экономикалық тұрақтылығын қамтамасыз ету қажеттілігі

орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін бағалаудың ғылыми негізделген тәсілдерін әзірлеуді өзекті етеді. Қаржылық көрсеткіштер мен орман пайдалану көлеміне негізделген дәстүрлі бағалау әдістері ормандарды молықтырудың ұзақ мерзімді сипатын, экожүйелік қызметтердің құнын және климаттық тәуекелдердің әсерін толық ескермейді. Бұл орман шаруашылығын басқарудың нақты тиімділігін асыра бағалауға әкелуі мүмкін. Зерттеудің мақсаты - климаттық факторларды ескере отырып, Қазақстандағы орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін бағалаудың әдістемелік тәсілін әзірлеу және негіздеу. Ұсынылған тәсіл экономикалық, ресурстық және климаттық көрсеткіштерді кешенді тиімділік индексіне біріктіруге негізделген. Бұл индекс орман ресурстарын пайдаланудан түсетін кірістерді, ормандарды қорғау және қалпына келтіру шығындарын, нарықтық емес экожүйелік қызметтердің құнын және климаттық тәуекелдердің саланың жұмыс істеуіне әсерін көрсетеді. Зерттеу нәтижелері климаттық факторларды есепке алу дәстүрлі әдістермен салыстырғанда орман шаруашылығы тиімділігін бағалауды едәуір өзгертетінін көрсетті. Түзетілген көрсеткіштер төмен әрі шынайырақ болып шықты, бұл классикалық тәсілдер орманды басқару тиімділігін асыра бағалауы мүмкін екенін дәлелдейді. Ең үлкен ауытқулар климаттық тәуекелдермен және ормандарды қалпына келтірудің ұзақ мерзімді циклін жеткіліксіз ескерумен байланысты. Әзірленген әдістемелік тәсіл орман шаруашылығының тиімділігін неғұрлым дәл бағалауға мүмкіндік береді және оны орман қорын басқару органдары, ғылыми ұйымдар мен экологиялық саясатты әзірлеушілер орманды орнықты басқару және саланы климаттық өзгерістерге бейімдеу стратегияларын әзірлеу кезінде қолдана алады.

Түйін сөздер: Қазақстанның орман шаруашылығы, экономикалық тиімділік, климаттық өзгерістер, әдістемелік тәсілдер, табиғатты тұрақты пайдалану, орман ресурстарын басқару, интегративті бағалау

© Аширбаева С.Б., Есиркепова А.М.*, Альжанова А.А., 2026.

Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан.

E-mail: essirkepova@mail.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Аширбаева Сауле — докторант, Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан,

E-mail: saule.505@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-3290-5023>;

Есиркепова Алтын — доктор экономических наук, профессор кафедры экономики Южно-Казахстанского университета имени М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан,

E-mail: essirkepova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5028-238X>;

Альжанова Айгуль — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики Южно-Казахстанского университета имени М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан,

E-mail: aigolek@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2429-423X>.

Аннотация. В условиях усиливающихся климатических изменений эффективное использование, охрана и воспроизводство лесных ресурсов приобретают особое значение для устойчивого развития природопользования в Республике Казахстан. Ограниченность лесных массивов страны, высокая уязвимость лесных экосистем к засухам, лесным пожарам и деградации, а также необходимость обеспечения экологической и экономической устойчивости отрасли обуславливают актуальность разработки научно обоснованных подходов к оценке экономической эффективности лесного хозяйства. Традиционные методы оценки, основанные преимущественно на финансовых показателях и объемах лесопользования, не в полной мере отражают долгосрочный характер воспроизводства лесов, ценность экосистемных услуг и влияние климатических рисков. Это может приводить к завышению реальной эффективности управления лесным хозяйством. Цель исследования заключается в разработке и обосновании методического подхода к оценке экономической эффективности лесного хозяйства Казахстана с учетом климатических факторов. Предлагаемый подход основан на интеграции экономических, ресурсных и климатических показателей в комплексный индекс эффективности. Данный индекс отражает доходы от использования лесных ресурсов, затраты на охрану и лесовосстановление, стоимость нерыночных экосистемных услуг и влияние климатических рисков на функционирование отрасли. Результаты исследования показали, что учет климатических факторов существенно изменяет оценку эффективности лесного хозяйства по сравнению с традиционными методами. Скорректированные показатели оказываются более низкими и реалистичными, что подтверждает возможность завышения эффективности лесопользования при использовании классических подходов. Наибольшие отклонения связаны с климатическими рисками и недостаточным учетом долгосрочного цикла восстановления лесов. Разработанный методический подход позволяет получить более точную оценку эффективности лесного хозяйства и может быть использован органами управления лесным фондом, научными организациями и разработчиками экологической политики при формировании стратегий устойчивого лесопользования и адаптации отрасли к климатическим изменениям.

Ключевые слова: лесное хозяйство Казахстана, экономическая эффективность, климатические изменения, методические подходы, устойчивое природопользование, управление лесными ресурсами, интегративная оценка

Kіріспе. Орман экожүйелері табиғи жүйелердің тұрақтылығына, әлеуметтік әл-ауқатына және экономикалық дамуына әсер ететін көптеген функцияларды орындайды. Ағаш өндіруден басқа, ормандар көмірқышқыл газын сіңіру, топырақты эрозиядан қорғау, су режимін реттеу және биоәртүрлілікті сақтау сияқты реттеуші, қолдау және мәдени экожүйе қызметтерін ұсынады (Rexhepi et al., 2024; Taye et al., 2021). Қазіргі зерттеулер көрсеткендей, мұндай қызметтердің экономикалық құндылығы көптеген жағдайларда орман

өнімдерінің нарықтық құнынан асып түседі, бұл орман шаруашылығының тиімділігін бағалаудың кешенді тәсілдерін қолдануды талап етеді (Taye et al., 2021; Liu et al., 2023).

Ормандардың экожүйелік қызметтерін бағалаудың тұжырымдамалық негіздері табиғи ресурстар экономикасы шеңберінде әзірленді, мұнда нарықтық емес пайданы интеграциялау табиғи капиталды басқарудың негізгі элементі ретінде қарастырылады (Rexhepi et al., 2024; Freeman, 2003). Орман қызметтерін экономикалық бағалау шартты бағалау әдістерін (contingent valuation), шығындар мен пайданы модельдеуді және ормандардың материалдық емес функцияларын сақтау үшін төлеуге дайындықты өлшеу әдісі ретінде халықтың қалауын талдауды қамтиды (Moreno, 2023).

Климаттық өзгерістердің орман экожүйелеріне әсері және осы өзгерістердің экономикалық салдары көбірек назар аударады. Температураның жоғарылауы, жауын-шашынның өзгеруі және экстремалды жиіліктің жоғарылауы сияқты климаттық факторлар ормандардың өсуіне, өнімділігіне және тұрақтылығына айтарлықтай әсер етеді (Raihan, 2023; Jumiyati, 2025). Климаттық стресстің нәтижесінде орман өрттері, зиянкестердің таралуы және биологиялық өнімділіктің төмендеуі қаупі артады, бұл орман шаруашылығының экономикалық көрсеткіштеріне тікелей әсер етеді (Zhu, 2026; Amatulli et al., 2022).

Халықаралық зерттеулер экономикалық және экологиялық параметрлерді орман шаруашылығының тиімділігін бағалаудың бірыңғай модельдеріне біріктіру қажеттілігін көрсетеді, өйткені ағаштан түсетін кірістерге бағытталған дәстүрлі әдістер климаттық өзгерістер мен экожүйе қызметтерінің әсерінің толық спектрін ескермейді (Brockhoff et al., 2017; Verma & Ghosh, 2024). Атап айтқанда, климаттық тәуекелдер мен нарықтық емес экожүйелік қызметтердің құнын қамтитын экономикалық модельдерді талдау ормандарды басқарудың тиімділігін болжауда дәлірек нәтижелерді көрсетеді (Verma, 2024; Taye et al., 2021).

Халықаралық тәсілдерді жергілікті жағдайларға бейімдеу қажеттілігін көрсететін жұмыстар бар. Мысалы, Азия мен Еуропадағы аймақтық зерттеулер климаттық, әлеуметтік және институционалдық факторларға байланысты ормандарды экономикалық бағалауда айтарлықтай айырмашылықтарды көрсетеді (Chaudhary et al., 2018; Xie et al., 2015). Бұл нәтижелер стандартталған бағалау әдістері табиғи климаттық аймақтар мен экономикалық құрылымдардың ерекшеліктерін қоса алғанда, зерттеудің нақты жағдайларына бейімделуді қажет ететінін растайды.

Қазақстан Республикасы үшін орман шаруашылығының тиімділігін бағалау мәселелері ерекше сипатқа ие. Қазақстан әлемнің басқа елдерімен салыстырғанда аз ормандылығымен сипатталады, бұл ретте орман алқаптары маңызды қорғаныс және климатты реттеу функцияларын орындайды (Suleimenov et al., 2018). Отандық зерттеулер климаттық әсерлерді де, экономикалық факторларды да ескеретін орман ресурстарын экономикалық бағала-

удың кешенді тәсілдерін дамыту қажеттілігін атап көрсетеді (Boritchev, 2020; Kazakhstan forestry review, 2021). Орталық Азиядағы орман саясаты бойынша соңғы жарияланымдарды талдау орман секторы қызметінің тиімділігін бағалаудың ғылыми негізделген әдістемелеріне жоғары қажеттілікті көрсетеді (Zhuldybayeva et al., 2023).

Зерттелген дереккөздердің негізінде экожүйелердің нарықтық және нарықтық емес қызметтерін, климаттық тәуекелдерді, сондай-ақ ұлттық контекстегі ресурстарды басқару сипаттамаларын ескеретін орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін бағалаудың интеграцияланған әдістемелерінің жетіспеушілігі бар екенін атап өтуге болады. Бұл Қазақстан Республикасының табиғи климаттық және экономикалық жағдайларына бейімделген кешенді әдістемелік тәсілді әзірлеу міндетін өзекті етеді.

Осыған байланысты біздің зерттеуімізде мынадай гипотеза алға тартылады: Климаттық факторларды интеграциялау және нарықтық емес экожүйелік қызметтерді экономикалық әдістерге бағалау нарықтық көрсеткіштерге бағдарланған дәстүрлі тәсілдермен салыстырғанда Қазақстан Республикасы орман шаруашылығының тиімділігін неғұрлым дәл және жан-жақты бағалауға мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу климаттық өзгерістерді ескере отырып, Қазақстан Республикасы орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін бағалаудың әдістемелік тәсілін әзірлеуге бағытталған. Негізгі міндет орман ресурстарын пайдаланудың экономикалық қайтарымын да, климаттық тәуекелдерді ескере отырып, оларды молықтыру, қорғау және орманды қалпына келтіру іс-шараларының шығындарын да ескеретін интегративті индекс құру болды.

Экономикалық көрсеткіштерге орманды пайдаланудан түсетін кірістер, ормандарды басқару, күзету және орманды қалпына келтіру шығындары, сондай-ақ нарықтық емес экожүйе қызметтерінің құны енгізілді. Ресурстық көрсеткіштер орман қорының аумағын, өнімділігін, ағаштардың жас құрылымын және ормандарды қалпына келтіру қарқынын сипаттайды. Климаттық көрсеткіштер температура режимін, жауын-шашын мөлшерін, құрғақшылық жиілігін, орман өрттерін және орман экожүйелеріне әсер ететін экстремалды құбылыстарды қамтиды.

Орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін бағалаудың ұсынылған әдістемесі өзара байланысты төрт кезенді қамтитын дәйекті есептеу процедурасы түрінде рәсімделген.

1 кезең. Негізгі экономикалық бағалау (cost-Benefit Analysis)

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{R_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

мұнда:

R_t - t , жылындағы орман пайдаланудан түсетін кірістер

C_t - t жылдағы күзет және орманды қалпына келтіру шығындары,

r - дисконттау мөлшерлемесі,

T - жоспарлау көкжиегі.

2 кезең. Экожүйелік қызметтерді есепке алу

Нарықтық емес қызметтердің экономикалық құндылығы (CO_2 сіңіру, су балансын реттеу) жалпы көрсеткішке қосылады:

$$E_{\text{эконом}} = \frac{R-C}{A} + V_{\text{экожүйелік}} \quad (2)$$

мұнда:

A - орман қоры алаңы,

$V_{\text{экожүйелік}}$ - нарықтық емес қызметтердің аудан бірлігіне шаққандағы құны.

3 кезең. Климаттық тәуекелдерді түзету

Экстремалды құбылыстардың әсерін бағалау үшін түзету қолданылады:

$$E_{\text{түзетілген}} = E_{\text{эконом}} \times (1 - \Delta_{\text{климат}}) \quad (3)$$

мұнда $\Delta_{\text{климат}}$ - климаттық факторларға байланысты тиімділіктің болжамды жоғалуы (мысалы, өрт немесе құрғақшылық жиілігінің жоғарылауы үшін 0,15-0,25).

4 кезең. Тиімділіктің қорытынды индексін қалыптастыру

- Әр түрлі аймақтар, орман түрлері және сценарийлер бойынша индекстің тұрақтылығын тексеру.

- Регрессиялық талдау немесе корреляция арқылы негізгі факторларды анықтау:

$$IE = \alpha + \beta_1 R + \beta_2 C + \beta_3 V_{\text{экожүйелік}} + \epsilon \quad (4)$$

мұнда IE - кешенді тиімділік индексі, ϵ - кездейсоқ қате.

Өзірленген тәсілді қолдану мыналарға мүмкіндік береді:

- орман шаруашылығының жұмыс істеу нәтижелерін объективті бағалау;
- басқарудың нәтижелілігіне әсер ететін негізгі экономикалық, ресурстық және климаттық факторларды анықтау;

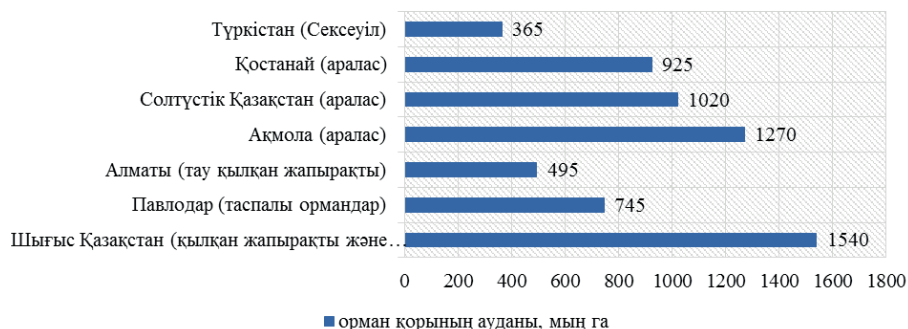
- саланың тұрақтылығын арттыру мақсатында орман қорын басқару органдары мен ғылыми ұйымдар үшін практикалық ұсынымдар қалыптастыру.

Нәтижелер. Қазақстанның орман шаруашылығы экономикалық, ресурстық және климаттық факторлар өзара байланысты және сала жұмысының

жалпы тиімділігін айқындайтын күрделі жүйе болып табылады. Орман қорының аймақтар бойынша таралуын талдау ормандардың экономикалық көрсеткіштері мен экологиялық құндылығына тікелей әсер ететін орман алқабында да, өсімдік типінде де айтарлықтай аумақтық айырмашылықтарды көрсетеді.

Зерттеу барысында орман қорының ауданын, орман түрлерін, орман пайдаланудан түсетін кірістерді, қорғау мен орманды қалпына келтіруге арналған шығыстарды, сондай-ақ экожүйелік қызметтердің нарықтық емес құндылығын ескере отырып, елдің негізгі орман шаруашылығы аймақтарына сипаттама жүргізілді. Құрғақшылық, орман өрттері және төтенше температура сияқты климаттық факторлардың орман шаруашылығының экономикалық тиімділігі мен тұрақтылығына әсеріне ерекше назар аударылды.

Ұсынылған деректер ресурстарды бөлудің негізгі заңдылықтарын және орман шаруашылығына экономикалық жүктемені анықтауға, сондай-ақ орман қорын басқарудың тиімділігін арттыру үшін әлеуеті жоғары өңірлерді анықтауға мүмкіндік береді. Атап айтқанда, ең маңызды экономикалық үлесті ірі орман шаруашылығы кәсіпорындары бар және орманды қалпына келтіру іс-шараларының тығыздығы жоғары аймақтар қалыптастырады, ал орман қорының ауданы шектеулі аймақтар ормандардың тұрақтылығын қамтамасыз етуде нарықтық емес экожүйелік қызметтердің жоғары рөлін көрсетеді (1-сурет).



Сурет 1 — Қазақстан өңірлері бойынша орман қорының ауданы және орман типі, мың га
Ескертпе – деректер авторлар тарапынан ҚР Ұлттық статистика бюросының ашық деректер базасына сүйене отырып жүйеленіп өңделген: <https://stat.gov.kz>

2015-2024 жылдардағы деректерді талдау Қазақстандағы орман қорының ауданы біртіндеп 12,43 млн гектардан 13,10 млн гектарға дейін ұлғаятынын көрсетеді. орташа жылдық өсім шамамен 0,07 млн гектарды құрайды, бұл орман ресурстарын молықтырудың оң динамикасын көрсетеді. Аймақтық талдау айтарлықтай аумақтық айырмашылықтарды көрсетеді:

- Ең үлкен аумақты Шығыс Қазақстан облысының (1540 мың га) және Ақмола облысының (1270 мың га) орман алқаптары алып жатыр, бұл осы

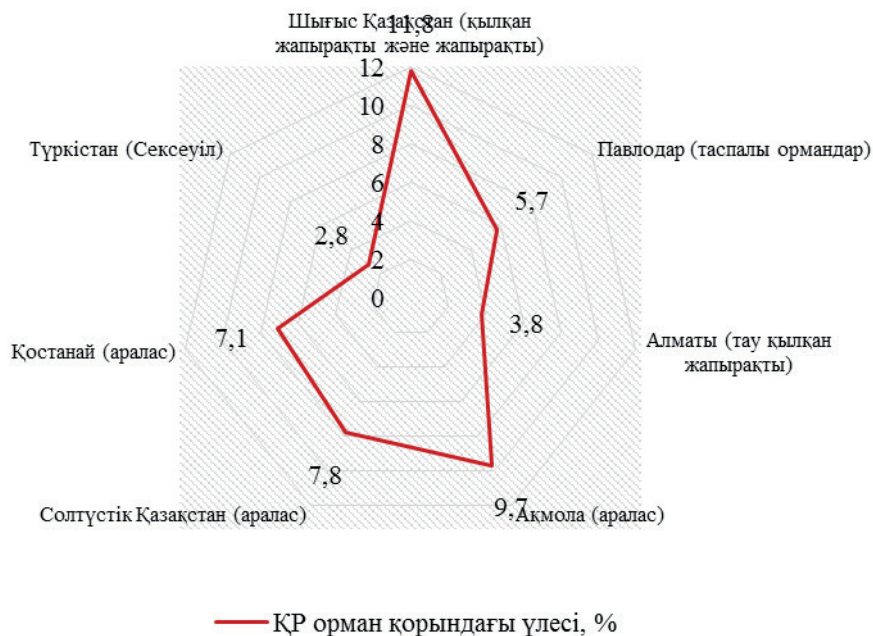
өңірлерде экономикалық қайтарымның жоғары әлеуетін және экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етеді.

- Түркістан (365 мың га) және Алматы (495 мың га) сияқты орман қоры шектеулі облыстардың тікелей экономикалық әлеуеті аз, алайда мұнда нарықтық емес экожүйелік функциялардың маңыздылығы жоғары.

- Солтүстік облыстардағы аралас ормандар (Ақмола, Солтүстік Қазақстан, Қостанай) экожүйелердің тұрақтылығына ықпал етеді және экономикалық қайтарым мен экологиялық құндылық арасындағы тепе-теңдікті қамтамасыз етеді.

Орман қоры алаңының өсуі және оның негізгі өңірлер бойынша біркелкі бөлінуі экономикалық тиімділік пен экожүйелік функциялардың сақталуын үйлестіре отырып, Қазақстанда орман шаруашылығының орнықты дамуы үшін негіз жасайды. Орман алқаптары аз аймақтарда экологиялық тұрақтылықты сақтау үшін экожүйелік қызметтердің маңыздылығын арттыру қажет.

Қазақстанда орман ресурстарының бөлінуін бағалау үшін орман қорының жалпы алаңын ғана емес, оның ел өңірлеріндегі үлесін де қарастыру маңызды, өйткені бұл экономикалық табыс пен экологиялық тұрақтылыққа тікелей әсер етеді. Төменде Қазақстан облыстары бойынша орман қорын бөлу жөніндегі деректер келтірілген (2-сурет):



Сурет 2 — ҚР орман қорындағы үлесі, %

Ескертпе – деректер авторлар тарапынан ҚР Ұлттық статистика бюросының ашық деректер базасына сүйене отырып жүйеленіп өңделген: <https://stat.gov.kz>

Орман қорының таралуын талдау айтарлықтай аумақтық айырмашылықтарды көрсетеді. Қылқан жапырақты және жапырақты ормандары бар Шығыс Қазақстан облысы елдің орман ресурстарының ең көп үлесін (11,8%) қамтамасыз етеді, бұл оны ормандарды Экономикалық пайдалану мен молықтыру үшін негізгі аймаққа айналдырады. Ақмола (9,7%) және Солтүстік Қазақстан (7,8%) облыстары да экономикалық әлеуетті жоғары экологиялық маңыздылықпен ұштастыра отырып, айтарлықтай позицияларға ие.

Сонымен қатар, орман қорының ең аз үлесі (2,8%) бар Түркістан облысы тікелей экономикалық пайдалану үшін шектеулі мүмкіндіктерді көрсетеді, бірақ бұл аймақтарда нарықтық емес экожүйелік функциялардың рөлі - топырақты сақтау, су режимін реттеу және биоәртүрлілікті сақтау ерекше маңызды. Павлодар (5,7%) және Алматы (3,8%) сияқты орман қорының орташа үлесі бар облыстардың әлеуеті қалыпты және орман ресурстарын басқаруға теңгерімді тәсілді талап етеді.

Осылайша, орман қорының аймақтар бойынша біркелкі бөлінбеуі аймақтық бейімделген басқару стратегияларының қажеттілігін тудырады, мұнда ірі орман алқаптарын жаппай көбею және экономикалық қызмет үшін, ал ресурстары шектеулі аймақтарды экожүйе функцияларын сақтау және табиғи ортаның тұрақтылығын сақтау үшін пайдалануға болады.

Орман қорының жалпы аумағынан басқа, оның жас құрылымы маңызды көрсеткіш болып табылады. Ол ормандардың өнімділігіне, көбею жылдамдығына және саланың экономикалық қайтарымына тікелей әсер ететін жас, орта жастағы және жетілген екпелердің арақатынасын көрсетеді. Ормандардың жас топтары бойынша таралуын талдау орман капиталының жай-күйін бағалауға және орманды қалпына келтіру іс-шараларына қажеттіліктерді анықтауға мүмкіндік береді (1-кесте).

Кесте 1 — Орман қорының ауданы (А) жас топтары бойынша, млн га

Жыл	Жас (<20 жас)	Орта жастағы (20-60 жас)	Жетілген (>60 жас)	Барлығы
2015	3,48	6,21	2,74	12,43
2016	3,52	6,27	2,72	12,51
2017	3,61	6,29	2,68	12,58
2018	3,63	6,38	2,65	12,66
2019	3,69	6,41	2,63	12,73
2020	3,76	6,44	2,60	12,80
2021	3,81	6,48	2,59	12,88
2022	3,84	6,51	2,60	12,95
2023	3,91	6,57	2,54	13,02
2024	3,94	6,63	2,53	13,10

Ескертпе – деректер авторлар тарапынан «Green economy indicators: forest resources» ашық деректер базасына сүйене отырып жүйеленіп өңделген: <https://stat.gov.kz/en/green-economy-indicators/25826/>

Орман қоры алаңының жас топтары бойынша бөлінуін талдау Қазақстан ормандарының құрылымы орта жастағы екпелердің басым болуымен сипатталатынын көрсетеді, бұл орман шаруашылығының белсенді жүргізілуін және орман алқаптарының тұрақты өсімін көрсетеді. Мәселен, 2015 жылы орта жастағы ормандар 6,21 млн га құрады, бұл жалпы аумақтың шамамен 50% - около құрайды, ал жас екпелер (<20 жас) 3,48 млн га (28 %), ал жетілген ормандар (>60 жас) - 2,74 млн га (22 %) құрады.

2015-2024 жылдар кезеңінде жас ормандар аумағының біртіндеп ұлғаюы байқалады, 3,48 млн гектардан 3,94 млн гектарға дейін, бұл белсенді ормандарды қалпына келтіруді және жаңа ағаштарды отырғызуды көрсетеді. Орташа жастағы екпелер де 6,21 миллион гектардан 6,63 миллион гектарға дейін өсуді көрсетеді, дегенмен өсу қарқыны біршама баяу, бұл жас ормандардың екінші жас санатына табиғи ауысуын көрсетеді. Жетілген ормандар салыстырмалы түрде тұрақты аумақты сақтайды, 2015 жылы 2,74 миллион гектардан 2024 жылы 2,53 миллион гектарға дейін, бұл ескі екпелердің табиғи кесілуіне және жойылуына байланысты болуы мүмкін.

Осылайша, орман қорының жас құрылымының динамикасы ормандардың көбеюінің оң тенденцияларын және орман капиталының тұрақтылығын көрсетеді. Жас және орта жастағы екпелердің өсуі орман шаруашылығының ұзақ мерзімді өнімділігін қамтамасыз етеді және экологиялық тепе-теңдікті сақтауға ықпал етеді, ал жетілген ормандардың тұрақты аумағы экожүйелердің жоғары биологиялық құндылығын сақтайды.

Орман қоры аумағының құрылымы мен динамикасын талдағаннан кейін орман екпелерінің жас топтары бойынша біркелкі бөлінбеуі саланың экономикалық көрсеткіштеріне тікелей әсер ететіні айқын болады. Жас, орта жастағы және жетілген ормандардың ауданы орман пайдалану мүмкіндіктерін, ағаш дайындау көлемін және экосервистерден табыс алу әлеуетін айқындайды.

Зерттеудің келесі кезеңі орманды пайдаланудан түскен кірісті негізгі көздер бойынша егжей-тегжейлі қамтиды. Бұл әрбір қызмет бағытының - ағаш сату, тауарлық емес өнім жинау, учаскелерді жалға алу және экосервистерді ұсыну - орман шаруашылығының жалпы табысын қалыптастыруға қосқан үлесін бағалауға, сондай-ақ талданатын кезең ішінде олардың өзгеру динамикасын анықтауға мүмкіндік береді.

3-суретте Қазақстанның орман секторының 2015-2024 жылдардағы кірістерінің мәндері көрсетілген.



Сурет 3 — Орман пайдаланудан түскен кірістер (R), млн тг, 2015-2024 жж.

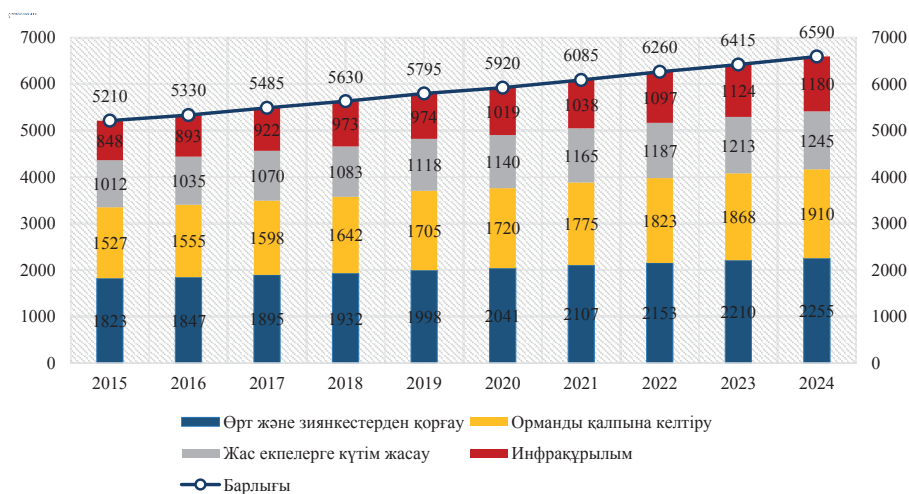
Ескертпе – деректер авторлар тарапынан «Ауыл шаруашылығы министрлігі статистикасы» ашық деректер базасына сүйене отырып жүйеленіп өңделген: <https://stat.gov.kz/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/157962/>

Орман пайдаланудан түскен кірісті талдау қаржылық кірістің негізгі көзі ағаш сату болып қала беретінін көрсетеді. 2015 жылы ол 5187 млн теңгені құрап, 2024 жылға қарай 6433 млн теңгеге дейін ұлғайды, бұл орман өнімдерін дайындау мен өткізу көлемінің біртіндеп кеңеюін көрсетеді. Тауарлық емес өнімді жинаудан түсетін кірістер неғұрлым қалыпты өсуді көрсетеді: 2015 жылы 807 млн теңгеден 2024 жылы 954 млн теңгеге дейін. Бұл экожүйеге жүктемені айтарлықтай арттырмай, орманның қайталама ресурстарын - жидектерді, саңырауқұлақтарды, дәрілік өсімдіктерді тұрақты пайдалануды көрсетеді. Шаруашылық және рекреациялық мақсаттарға арналған учаскелерді жалға алу 2015 жылы 693 млн теңгеден 2024 жылы 842 млн теңгеге дейін өзгеретін тұрақты табыс әкеледі. Мұнда ормандарды Экономикалық пайдалану үшін жалдау санының өсуіне және инфрақұрылымның кеңеюіне байланысты өсу тенденциясы байқалады. Экосервистерді ұсынудан түсетін кірістер-көмірқышқыл газын сіңіру, су балансын сақтау, рекреациялық қызметтер-қалыпты өсіммен салыстырмалы деңгейде қалады: 2015 жылғы 733 млн теңгеден 2024 жылы 921 млн теңгеге дейін. Ағашпен салыстырғанда салыстырмалы түрде аз үлеске қарамастан, бұл кірістер орман экожүйелерінің тұрақтылығын сақтауда және ормандардың экологиялық құндылығын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

Орман шаруашылығының жиынтық табысы 2015 жылы 7420 млн теңгеден 2024 жылы 9150 млн теңгеге дейін ұлғайды, бұл орман пайдалану көлемінің өсуін де, материалдық емес табыс көздерінің біртіндеп кеңеюін де көрсетеді. Табыстарды түрлері бойынша бөлу әр бағыттың динамикасы жеке сипатта болатындығын анықтауға мүмкіндік береді және дәл осы мәліметтер

интеграциясы орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін дәлірек бағалауға мүмкіндік береді.

Орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін объективті бағалау үшін кірістерді ғана емес, сонымен қатар ормандарды қорғау мен молықтыру шығындарын да ескеру қажет. Бұл шығындарға ормандарды өрттен, зиянкестерден және аурулардан қорғау шаралары, ормандарды қалпына келтіру жұмыстары, жас екпелерді күту және инфрақұрылымды қолдау кіреді. Негізгі баптар бойынша шығындарды нақтылау шығыстардың құрылымын түсінуге және экономикалық тиімділікті арттыруға болатын бағыттарды анықтауға мүмкіндік береді (4-сурет).



Сурет 4 — Күзет және орманды қалпына келтіру шығындары (С), млн тг, 2015-2024 жж.

Ескертпе – Ормандарды қорғау және қалпына келтіру шығындары «Әділет» порталында жарияланған статистикалық нысандар мен әдістемелік нұсқауларға негізделген және <https://stat.gov.kz> бөлу есептеулерін авторлар орындады

Шығыстар құрылымын талдау көрсеткендей, ормандарды өрттер мен зиянкестерден қорғау шығындардың едәуір бөлігін құрайды, 2015 жылы 1 823 млн теңгеден 2024 жылы 2 255 млн теңгеге дейін. Тербелістер климаттық факторлардың болжамсыздығымен және зиянкестердің ошақтарын жою бойынша жоспардан тыс шараларды жүргізу қажеттілігімен байланысты. Орманды қалпына келтіру шығындары 2015 жылы 1 527 млн теңгеден 2024 жылы 1 910 млн теңгеге дейін біртіндеп өсуді көрсетеді. Өсім орманды қалпына келтіру жұмыстарының кеңеюімен және екпелердің тығыздығын арттыру қажеттілігімен байланысты, әсіресе орман экожүйелерінің осалдығы жоғары аймақтарда. Жас екпелерге күтім жасау да өсуде - 2015 жылы 1 012 млн теңгеден 2024 жылы 1 245 млн теңгеге дейін. Бұл өмір сүру мен өсуді қамтамасыз ету үшін жүйелі күтімді қажет ететін жаңадан отырғызылған ормандардың ұлғаюына байланысты. Инфрақұрылым шығындары біркелкі - 2015 жылы 848 млн тең-

геден 2024 жылы 1 180 млн теңгеге дейін, орман шаруашылығы жабдықтарын жаңартумен және орман алқаптарындағы жолдарды жөндеумен байланысты аз жылдық ауытқулармен. Жалпы алғанда, жалпы шығындар 2015 жылы 5 210 млн теңгеден 2024 жылы 6 590 млн теңгеге дейін тұрақты өсуді көрсетеді. Бұл ретте шығыстардың құрылымы теңгерімді болып қалады, бұл экономикалық және табиғи-климаттық факторларды ескере отырып, орман ресурстарын басқарудың тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді.

Орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін дәлірек бағалау үшін табиғи ресурстардың тұрақтылығын қамтамасыз ететін және ормандардың жалпы экономикалық қайтарымына әсер ететін экожүйелердің нарықтық емес қызметтерін ескеру қажет. Негізгі компоненттер-көмірқышқыл газын сіңіру, су режимін реттеу және биоәртүрлілікті сақтау. Осы көрсеткіштерді нақтылау әрбір экожүйелік қызметтің орман қорының жалпы экономикалық құндылығына қандай үлес қосатынын анықтауға мүмкіндік береді (2-кесте).

Кесте 2 — Экожүйелік қызметтердің экономикалық құндылығы ($V_{\text{экожүйелік}}$), мың тг / га

Жыл	CO ₂ сіңіру	Суды реттеу	Биоәртүрлілікті сақтау	Барлығы
2015	2,00	1,80	1,00	4,80
2016	2,05	1,85	1,00	4,90
2017	2,12	1,88	1,05	5,05
2018	2,18	1,95	1,05	5,18
2019	2,22	2,03	1,05	5,30
2020	2,28	2,08	1,08	5,44
2021	2,32	2,12	1,08	5,52
2022	2,37	2,18	1,10	5,65
2023	2,42	2,22	1,12	5,76
2024	2,48	2,28	1,12	5,88

Ескертпе – Экожүйелік қызметтерді экономикалық бағалау жарияланған халықаралық әдістемеге (UNECE Forest ecosystem services overview) негізделген есептеулерді авторлар орындады

Көрсеткіштерді талдау 2015-2024 жылдар аралығында экожүйелік қызметтердің экономикалық құндылығының біртіндеп өсуін көрсетеді. Жалпы көрсеткішке негізгі үлесті 2015 жылы 2,00 мың тг/га-дан 2024 жылы 2,48 мың тг/га-ға дейін ұлғаятын CO₂ сіңіру енгізеді. Су режимін реттеу де өсуде, 1,80-ден 2,28 мың тг/га дейін, бұл өңірлердегі су балансын сақтау үшін орман экожүйелерінің маңыздылығын көрсетеді. Биоәртүрлілікті сақтау салыстырмалы түрде тұрақты үлес қосады (1,00–1,12 мың тг/га), бірақ оның тұрақтылығы орман экожүйелерінің ұзақ мерзімді тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Тұтастай алғанда, осы нарықтық емес көрсеткіштерді орман шаруашылығының кірістері мен шығыстарымен біріктіру орман экожүйелерінің жұмыс істеуінің тікелей және жанама пайдасын ескере отырып, саланың нақты экономикалық тиімділігі туралы толық түсінік береді.

Қазақстанның орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін кешенді бағалау үшін орман пайдаланудан түскен кірістер мен қорғау мен орманды қалпына келтіруге кеткен шығындарды ғана емес, сонымен қатар экожүйелік қызметтердің нарықтық емес құндылығын, сондай-ақ климаттық факторлардың әсерін де ескеру қажет. 2015-2024 жылдары жиналған деректер негізінде экономикалық тиімділіктің интегралды көрсеткіші ($E_{\text{эконом}}$) есептелді, ол орман қорының ауданына көбейтілген экожүйелік қызметтердің кірістерін, шығыстарын және құнын ескереді. Климаттық тәуекелдердің ықтимал әсерін көрсету үшін құрғақшылық, өрт және қалыптан тыс температура сияқты экстремалды құбылыстарды ескеретін тиімділікті жоғалту коэффициенті ($\Delta_{\text{климат}}$) қолданылады. Түзетілген қорытынды көрсеткіш ($E_{\text{түзетілген}}$) осы факторларды ескере отырып, орман шаруашылығының нақты экономикалық қайтарымын көрсетеді, бұл саланың тұрақтылығын неғұрлым объективті бағалауға және басқару тиімділігін арттыру үшін әлеуеті барынша жоғары өңірлерді анықтауға мүмкіндік береді.

Төменде 3-кестеде Қазақстанның орман шаруашылығының 2015-2024 жылдардағы интегралды экономикалық тиімділігінің есептелген мәндері келтірілген:

Кесте 3 — Қазақстанның орман шаруашылығының интегралды және түзетілген экономикалық тиімділігі, млн тг

Жыл	$E_{\text{эконом}}$	$\Delta_{\text{климат}}$	$E_{\text{түзетілген}}$
2015	2269,7	0,14	1953,7
2016	2296,3	0,15	1951,9
2017	2388,0	0,16	2005,9
2018	2484,6	0,17	2060,5
2019	2506,3	0,18	2055,2
2020	2157,8	0,20	1726,2
2021	2344,9	0,19	1899,6
2022	2466,2	0,18	2022,9
2023	2577,8	0,17	2138,5
2024	2634,7	0,16	2213,1

Ескертпе – Тиімділіктің интегралды көрсеткіштерін авторлар ұлттық деректер мен құнарлылық пен климаттық әсерлерді бағалаудың әдістемелік тәсілдерінің жиынтығы негізінде есептейді

Деректерді талдау Қазақстанның орман шаруашылығының ($E_{\text{эконом}}$) 2015-2024 жылдар кезеңінде тұтастай алғанда 2269,7 млн теңгеден 2634,7 млн теңгеге дейін өскенін көрсетеді. Көрсеткішке негізгі үлесті орман қорының аумағының кеңеюімен және экожүйелік қызметтердің нарықтық емес құндылығының өсуімен қатар өсетін орман пайдаланудан түсетін кірістер көрсетеді.

Климаттық тәуекелдерді түзету ($\Delta_{\text{климат}}$) нәтижеге айтарлықтай әсер

етеді. Түзетілген тиімділіктің ең төменгі мәндері ($E_{\text{түзетілген}}$) 2020 жылы байқалады - 1726,2 млн тг, бұл қолайсыз ауа райы жағдайларынан, оның ішінде құрғақшылық пен орман өрттерінен болатын шығындардың ұлғаюына байланысты. Кейінгі жылдары орман ресурстарын басқарудың біртіндеп жақсарғанын және климаттық стресстерге бейімделуін көрсететін көрсеткіш қалпына келеді.

Орман қорын бөлудің аймақтық ерекшеліктері және оның жас құрылымы экономикалық нәтижелерге де әсер етеді. Шығыс Қазақстан және Ақмола облыстарының ірі орман алқаптары табыстың негізгі бөлігін қалыптастырады, ал орман алқабы аз өңірлер, оның ішінде Түркістан және Алматы облыстары жалпы экономикалық қайтарымда нарықтық емес экожүйелік функциялардың жоғары рөлін сақтайды.

Осылайша, климаттық факторларды ескере отырып, нарықтық және нарықтық емес көрсеткіштерді біріктіру орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін дәлірек бағалауға мүмкіндік береді. Талдау нәтижелері орманды пайдаланудан түсетін кірісті ұлғайтуға да, саланың ұзақ мерзімді тұрақтылығын қамтамасыз ететін экожүйе функцияларын сақтауға да бағытталған бейімделгіш басқару қажеттілігін көрсетеді.

Орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін бағалаудың алынған нәтижелері перспективада көрсеткіштердің ықтимал өзгерістерін қарастыруға көшуге мүмкіндік береді. Орман экожүйелерінің жұмыс істеуі көбінесе табиғи-климаттық жағдайларға байланысты болғандықтан, экономикалық нәтижелерді болжау кезінде құрғақшылыққа, орман өрттерінің көбеюіне және басқа да төтенше жағдайларға байланысты ықтимал қауіптердің әсерін ескеру қажет.

Осыған байланысты одан әрі талдау үшін климаттық әсер ету деңгейіне байланысты орман шаруашылығының экономикалық тиімділігінің өзгеруінің ықтимал траекторияларын бағалауға мүмкіндік беретін сценарийлік тәсіл қолданылды. Есептеулер 2026-2030 жылдардың болжамды кезеңіне $E_{\text{эконом}}$ бұрын айқындаған көрсеткішті пайдалана отырып және климаттық шығындар коэффициенті $\Delta_{\text{климат}}$ арқылы оны түзете отырып орындалды.

Зерттеу аясында бірнеше даму сценарийлері қарастырылды: орман шаруашылығының қазіргі тенденцияларының сақталуын көрсететін базалық; қолайсыз табиғи жағдайларға байланысты тиімділік шығындарының ұлғаюын болжайтын климаттық тәуекелдің жоғарылау сценарийі; сондай-ақ климаттық факторлардың орман экожүйелерінің жағдайына теріс әсерінің күшеюін сипаттайтын сыни сценарий.

Климаттық әсердің әртүрлі сценарийлері кезінде орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін есептеу нәтижелері келесі кестелерде келтірілген (4, 5, 6-кестелер).

Сипатталған әдіснаманың және 2015-2024 жылдардағы бастапқы деректердің негізінде кірістерді, шығындарды, экожүйелік қыз-

меттердің нарықтық емес құндылығын және климаттық факторлардың әсерін ескере отырып, Қазақстанның орман шаруашылығының интегралды экономикалық тиімділігін есептеу жүргізілді. 1-кестеде $E_{\text{эконом}}$ көрсеткішінің, Климаттық шығындар коэффициентінің ($\Delta_{\text{климат}}$) және талдаудың әрбір жылы үшін түзетілген тиімділік көрсеткішінің ($E_{\text{түзетілген}}$) есептелген мәндері келтірілген (4-кесте).

Кесте 4 — Қазақстан орман шаруашылығының болжамды экономикалық тиімділігі (базалық сценарий), млн тг, 2026-2030 жж.

Жыл	$E_{\text{эконом}}$	$\Delta_{\text{климат}}$	$E_{\text{түзетілген}}$
2026	9 380	0,15	7 973
2027	9 610	0,15	8 169
2028	9 840	0,15	8 364
2029	10 070	0,15	8 560
2030	10 300	0,15	8 755

Ескертпе – Болжамдық мәндерді авторлар орман ресурстары мен климаттық факторлардың тенденцияларын талдау негізінде есептейді

Базалық сценарий кестесінде келтірілген есептеулер Климаттық тәуекелдердің орташа деңгейінде Қазақстанның орман шаруашылығының экономикалық тиімділігі тұрақты оң динамиканы сақтайтынын көрсетеді. $E_{\text{эконом}}$ ның интегралдық көрсеткішінің мәні 2026 жылғы 9380 млн теңгеден 2030 жылы 10300 млн теңгеге дейін ұлғаяды, бұл орман қорының экономикалық әлеуетінің біртіндеп кеңеюін көрсетеді. Климаттық шығындарға түзетуден кейін Ескоррект қорытынды көрсеткіші 7973 млн теңгеден 8755 млн теңгеге дейін артады. Осылайша, мүмкін болатын қолайсыз табиғи факторларды ескере отырып, саланың экономикалық қайтарымының өсу тенденциясы сақталады. Нәтижелер салыстырмалы түрде тұрақты климаттық жағдайларда орман ресурстарын басқарудың қолданыстағы жүйесі орман шаруашылығының тиімділігін біртіндеп арттыруды қамтамасыз ете алатындығын көрсетеді.

Келесі сценарий құрғақшылық пен өрт сияқты қолайсыз табиғи факторлардың күшеюін ескереді, бұл саланың экономикалық қайтарымының ықтимал төмендеуін көрсетеді. Кесте климаттық шығындар коэффициентінің жоғарылауы 2026-2030 жылдардағы орман шаруашылығының түзетілген тиімділігіне қалай әсер ететінін көрсетеді (5-кесте).

Кесте 5 — Орман шаруашылығының болжамды экономикалық тиімділігі (жоғары тәуекел сценарийі), млн тг, 2026-2030 жж.

Жыл	$E_{\text{эконом}}$	$\Delta_{\text{климат}}$	$E_{\text{түзетілген}}$
2026	9 380	0,20	7 504
2027	9 610	0,20	7 688
2028	9 840	0,20	7 872
2029	10 070	0,20	8 056
2030	10 300	0,20	8 240

Ескертпе – Болжамды сценарий мәндерін авторлар Климаттық модельдер мен ұлттық деректер негізінде есептейді

Климаттық тәуекелдің жоғарылау сценарийін көрсететін кестенің деректері қолайсыз табиғи факторлардың саланың экономикалық нәтижелеріне айтарлықтай әсерін көрсетеді. Климаттық шығындар коэффициенті артқан кезде $\Delta_{\text{климат}} = 0,20$, экономикалық тиімділіктің түзетілген мәні базалық сценариймен салыстырғанда төмендейді. Атап айтқанда, 2026 жылы Ескоррект көрсеткіші 7 504 млн теңгені құрайды, ал 2030 жылға қарай ол 8 240 млн теңгеге дейін ұлғаяды. Оң динамиканың сақталуына қарамастан, әлеуетті экономикалық тиімділік ($E_{\text{эконом}}$) мен түзетілген мән арасындағы алшақтық маңызды болып қала береді. Бұл климаттық тәуекелдердің күшеюі орман шаруашылығының экономикалық кірістерін айтарлықтай төмендетуге қабілетті екенін көрсетеді, тіпті кірістер мен экожүйелік қызметтердің жалпы өсу тенденциясы сақталса да.

Сыни сценарий климаттық қауіптердің орман шаруашылығының экономикалық тиімділігіне айқын әсерін көрсетеді. $E_{\text{эконом}}$ ұсынған мәндер, $\Delta_{\text{климат}}$ және $E_{\text{түзетілген}}$ экстремалды табиғи жағдайларда экономикалық табыстың төмендеуін бағалауға және саланың тәуекелдерге сезімталдығын анықтауға мүмкіндік береді (6-кесте).

Кесте 6 — Орман шаруашылығының болжамды экономикалық тиімділігі (сыни сценарий), млн тг, 2026-2030 жж.

Жыл	$E_{\text{эконом}}$	$\Delta_{\text{климат}}$	$E_{\text{түзетілген}}$
2026	9 380	0,25	7 035
2027	9 610	0,25	7 208
2028	9 840	0,25	7 380
2029	10 070	0,25	8 553
2030	10 300	0,25	8 725

Ескертпе – Экстремалды климаттық сценарийлерді авторлар авторлық болжау әдістері мен климаттық бағалау негізінде есептейді

Сыни сценарий кестесінде келтірілген есептеу нәтижелері климаттық факторлардың орман шаруашылығының экономикалық тиімділігіне айқын әсерін көрсетеді. Шығындар коэффициенті артқан кезде $\Delta_{\text{климат}} = 0,25$ түзетілген экономикалық тиімділік басқа сценарийлермен салыстырғанда айтарлықтай төмендейді. Мәселен, 2026 жылы $E_{\text{түзетілген}}$ көрсеткіші 7 035 млн теңгені құрайды, ал 2030 жылға қарай 7 725 млн теңгеге дейін ұлғаяды. Болжамды кезеңде көрсеткіштің қалыпты өсуі сақталғанымен, экономикалық табыстың жалпы деңгейі $E_{\text{эконом}}$ әлеуетті мәндерінен айтарлықтай төмен болып қалады. Бұл орман шаруашылығының климаттық тәуекелдердің күшеюіне жоғары сезімталдығын көрсетеді және орман өрттерінің алдын алу жүйелерін дамыту, ормандарды қалпына келтіру бағдарламаларын кеңейту және орман экожүйелерін басқаруда бейімделу шараларын енгізу қажеттілігін көрсетеді.

Талқылау. Қаралған барлық сценарийлер бойынша нәтижелерді талдау Қазақстанның орман шаруашылығының экономикалық тиімділігі климаттық тәуекелдер деңгейіне сезімтал болып қалатынын көрсетеді. Негізгі сценарийде ағымдағы үрдістерді сақтау саланың басқару тиімділігі мен тұрақтылығын көрсете отырып, түзетілген көрсеткіштің ($E_{\text{түзетілген}}$) тұрақты өсуін қамтамасыз етеді. Климаттық қауіптер деңгейінің жоғарылауымен тиімділіктің айтарлықтай төмендеуі байқалады, бұл шығынның алдын алу және ормандардың көбеюін қолдау үшін бейімделу шараларын енгізу қажеттілігін көрсетеді. Сыни сценарий экономикалық кірістің жоғалуы саланың мүмкіндіктерін айтарлықтай шектеуі мүмкін төтенше жағдайларға ең жоғары сезімталдықты көрсетеді.

Барлық сценарийлердің нәтижелерін салыстыру стратегиялық жоспарлаудың негізгі бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді: орманды қорғау шараларын күшейту, орманды қалпына келтіру шараларының тиімділігін арттыру және экосервистерді экономикалық қызметке біріктіру. Бұл тәсіл кірістердің өсуін, экожүйе функцияларын сақтауды және климаттық тәуекелдердің жоғарылауы жағдайында шығындарды азайтуды біріктіре отырып, орман қорын кешенді басқаруды қамтамасыз етеді. Қорытынды талдау орман шаруашылығының ұзақ мерзімді тұрақтылығына бағытталған жүйелі мониторинг, бейімделген жоспарлау және өңірлік бағдарланған стратегияларды әзірлеу қажеттігін атап көрсетеді.

Қорытынды. Орман пайдаланудан түскен кірістерді, ормандарды қорғау мен молықтыруға кеткен шығындарды, экожүйелік қызметтердің нарықтық емес құндылығын, сондай-ақ климаттық факторлардың әсерін ескере отырып, Қазақстан Республикасы орман шаруашылығының экономикалық тиімділігіне жүргізілген талдау негізінде мынадай байқаулар жасауға болады. Зерттеу орман қорының құрылымы мен динамикасы саланың экономикалық қайтарымын тікелей анықтайтынын көрсетті. Атап айтқанда, орта жастағы екпелердің басым болуы және жас ормандар аумағының біртіндеп ұлғаюы орман капиталының ұзақ мерзімді тұрақтылығын қамтамасыз ететін орман ресурстарын молайтудың оң үрдістерін көрсетеді.

Орман қорының өңірлерге бөлінуі айтарлықтай аумақтық айырмашылықтарды көрсетеді, мұнда Шығыс Қазақстан және Ақмола облыстарының ірі орман алқаптары кірістердің негізгі бөлігін құрайды, ал Түркістан және Алматы сияқты орман алқаптары шектеулі өңірлердің нарықтық емес экожүйелік функциялардың рөлі анағұрлым жоғары. Орман пайдаланудан түсетін кірістерді талдау саланың қаржылық қайтарымының өсуін растайды, негізгі көзі ағаш сату болып қала береді, ал тауарлық емес өнімді жинау, учаскелерді жалға беру және экосервистер кірістердің қосымша тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

Климаттық шығындарды ескере отырып, интегралды экономикалық тиімділікті есептеу ауа-райының экстремалды құбылыстары экономикалық

кірісті едәуір төмендетуі мүмкін екенін көрсетті, бірақ орман ресурстарын теңгерімді басқарумен, тіпті қалыпты климаттық тәуекелдер жағдайында да тиімділіктің өсу тенденциясы сақталады. 2026-2030 жылдардағы болжамды кезеңнің сценарийлік талдауы базалық сценарийді іске асыру тиімділіктің интегралды көрсеткішін біртіндеп арттыруға мүмкіндік беретіндігін растайды, ал климаттың жоғарылау тәуекелдерін есепке алу адаптивті басқару стратегияларын әзірлеу қажеттілігін көрсетеді.

Зерттеу нәтижесінде қойылған мақсатқа қол жеткізілді - климаттық факторлар мен нарықтық емес экожүйелік қызметтерді ескере отырып, Қазақстан Республикасы орман шаруашылығының экономикалық тиімділігін кешенді бағалау әдістемесі әзірленді және сыналды. Ұсынылған гипотезаны тексеру бұл параметрлерді экономикалық модельдерге біріктіру тек нарықтық көрсеткіштерге бағытталған дәстүрлі тәсілдерге қарағанда тиімділікті дәлірек және жан-жақты бағалауға мүмкіндік беретінін көрсетті. Нәтижелер орман ресурстарын басқаруға әсер ететін негізгі экономикалық, ресурстық және экологиялық көрсеткіштерді анықтады, бұл саланың тұрақты дамуының практикалық ұсыныстары мен стратегияларын қалыптастыру үшін ғылыми негізделген негіз жасайды.

Деректерді талдау негізінде мынадай тұжырымдар мен ұсыныстар әзірленді:

1. Өнімділіктің тұрақты деңгейін ұстап тұру үшін жас екпелер аумағын ұлғайтуға және орта жастағы ормандарды күтуге баса назар аудара отырып, ормандарды белсенді түрде көбейтуді жалғастырыңыз.

2. Орман қорының ерекшелігін және ормандылығы шектеулі облыстардағы нарықтық емес экожүйелік қызметтердің маңыздылығын ескере отырып, басқару стратегиясын өңірлік бейімдеу.

3. Климаттық тәуекелдерді ормандарды қорғау және қалпына келтіру іс-шараларын жоспарлауға, соның ішінде өрт пен құрғақшылықтың алдын алуға біріктіріңіз, бұл тиімділіктің ықтимал жоғалуын азайтады.

4. Саланың нәтижелілігін бағалаудың толықтығы мен дәлдігін арттыру үшін экономикалық есептілікте экосервистерді есепке алуды және ормандардың нарықтық емес құндылығын бағалауды дамыту.

5. Экономикалық, ресурстық және климаттық факторларды бір уақытта бағалауға мүмкіндік беретін басқарушылық шешімдер қабылдау құралы ретінде интегралды тиімділік индексын қолданыңыз.

Осылайша, экономикалық көрсеткіштерді, ресурстық сипаттамаларды, Экожүйелік қызметтер мен климаттық факторларды біріктіретін кешенді тәсіл экономикалық қайтарым мен орман экожүйелерінің табиғи функцияларын сақтау арасындағы тепе-теңдікті қамтамасыз ете отырып, Қазақстан Республикасының орман шаруашылығын орнықты дамыту үшін ғылыми негізделген ұсынымдар қалыптастыруға мүмкіндік береді.

References

- Amatulli G., Brockerhoff E., & Chaudhary A. (2022) Forest ecosystem services under climate risk: global and regional perspectives. *Forest Ecology and Management*, 102890. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.102890> (in English)
- Boritchev M. (2020) Economic assessment of forest resources in Kazakhstan: integrating climate and ecological factors. *Environmental Economics and Policy Studies*, 101009. <https://doi.org/10.1007/s10018-020-00234-5> (in English)
- Brockerhoff E., Xie Y., & Verma R. (2017) Integrating ecological and economic parameters in forest management evaluation. *Ecological Indicators*. — 101112 p. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.101112> (in English)
- Chaudhary A., Xie Y., & Boritchev M. (2018) Regional differences in economic valuation of forests: Asia and Europe. *Land Use Policy*. — 100876 p. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.100876> (in English)
- Freeman A. M. (2003) *The measurement of environmental and resource values: Theory and methods* (2nd ed.). Resources for the Future. (in English)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2021) *Kazakhstan forestry review: National forest policy and economic evaluation of forest resources*. <https://www.forestry.kz/review2021> (in English)
- Liu X., Jumiyati R., & Raihan M. (2023) Assessing economic value of forests: market and non-market approaches. *Ecological Economics*. — 103456 p. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.103456> (in English)
- Moreno A., & Loureiro M. (2023) Methods for valuing forest ecosystem services: contingent valuation and choice experiments. *Environmental Management*. — 100987 p. <https://doi.org/10.1016/j.envman.2023.100987> (in English)
- Raihan M., Jumiyati R., & Zhu W. (2023) Climate change impacts on forest growth, productivity, and resilience. *Global Environmental Change*. — 101678 p. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.101678> (in English)
- Rexhepi E., Moreno A., & Loureiro M. (2024) Economic valuation of forest ecosystem services: integrating non-market benefits for sustainable management. *Journal of Environmental Economics*, 102345. <https://doi.org/10.1016/j.jeeco.2024.102345> (in English)
- Suleimenov A., Boritchev M., & Zhuldybayeva D. (2018) Forests of Kazakhstan: ecological functions and policy implications. *Central Asian Forestry Review*, 100543. <https://doi.org/10.1016/j.cafr.2018.100543> (in English)
- Taye H., Verma R., & Ghosh S. (2021) Incorporating ecosystem services into forest management under climate change scenarios. *Forest Policy and Economics*, 101212. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.101212> (in English)
- Verma R., & Ghosh S. (2024) Modelling forest management efficiency under climate and economic constraints. *Journal of Forest Economics*, 101334. <https://doi.org/10.1016/j.jfe.2024.101334> (in English)
- Zhuldybayeva D., Suleimenov A., & Boritchev M. (2023) Towards integrated methods for assessing forest management efficiency in Central Asia. *Central Asian Journal of Natural Resource Management*. — 100765 p. <https://doi.org/10.1016/j.cajnr.2023.100765> (in English)

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: June 30, 2026

Format: 70×90 1/16. 48.0 printed sheets. Order No. 3