

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

**SCIENTIFIC JOURNAL OF
PEDAGOGY AND ECONOMICS**

**№1
2026**

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



CENTRAL ASIAN ACADEMIC
RESEARCH CENTER



SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS

PUBLISHED SINCE 1944

1 (419)

January – February 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 Рафиққызы, 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 Лязат 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 Рафихевна, 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 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

Abuova B.P., Abisheva S.D., Adibayeva Sh.T. The methodological potential of Kazakhstan’s children’s literature in the educational process on the example of “Kazakhstan fairy tales” by Yuri Serebryansky.....	19
Azybayev M., Zhaidakbayeva L.K. Pedagogical and technological aspects of blended synchronous learning Implementation.....	38
Bazarbayeva A.N., Mubarakov A.M., Ibadulla S.N. Model of didactic principles for using the system of collaborative open learning in the training of future computer science teachers.....	55
Yerbolatov N. N.*, Toktaganova G.B., Nazarova G.A. Diagnostics of learning results of master’s students based on the integration of education, science and production and prospects for improvement.....	69
Zhaiynbayeva S.K., Maimataeva A.D., Kossauova A.K. Formation of professional competence of future biology teachers based on the “flipped classroom” technology.....	87
Zhambylkyzy M., Baibossynova T., Aleixo M. Using action research as a method for professional development of efl teachers.....	102
Zharylgapova D.M., Karabala T.M., Pirmaganbet A.E. Increasing students’ interest and intellectual abilities in learning physics through mobile applications.....	116
Imangaliyeva B., Yermakhanov M., Aldiyarova A. Methods of teaching chemistry to students with special educational needs: kazakh secondary school practice.....	133
Kazhenova Zh.S., Rakhmatullina Z. T. Organizing the educational process with kits for educational robotics.....	151
Kazbay P.A., Kudaibergenova K.T. Teaching the image of "hero-girl" in kazakh epics through critical thinking technology in universities.....	174
Kaisarova A.S., Zhensikbaeva N.Zh., Sabyrbaeva B.T. Local studies as a means of student personality socialization.....	187
Medeubaeva K.T., Khassanova I.U., Seitenova S.S. Artificial intelligence potential in personalizing teacher training trajectories: Kazakhstan’s experience.....	204

Nabi N.B., Rakhmetova R.S.

The importance of the 4c model in the formation of communicative skills and its conceptual basis.....222

Nurzhanova A.R., Zhussupova R.F., Jaleniauskiene E.

Artificial intelligence in education: evaluating ai-powered educational platforms.....238

Nurizina M.M., Baimukhanbetov B.M., Issayev M.S.

Developing learners' soft skills: exploring the impact of theoretical approaches.....259

Nurlan M., Bakirci N., Aden Zh.

The relevance of teaching the genre of zhyr using new technologies.....275

Orynbasar T.O., Amirbekova A.B.

The writer's thesaurus and methodology of teaching literary style: a systematic review using the PRISMA method.....295

Pernebayeva F., Bakesh Z., Kalymbetova A.

Ways to form innovative competence in biology teaching.....319

Seitbekova G.O., Kokzhayeva A.B., Suleimenkulova G.T

Development and assessment of students' mathematical functional literacy through solving textual problems with financial content.....338

Semenikhina S.F., Semenikhin V.V.

Review of the implementation of the alliance "school – university – science – industry" in the holistic pedagogical process.....362

Smatova K.B., Alimbayeva S.K., Ospanbayeva M.P.

A study of the transformation of school readiness diagnostics into a digital format.....378

Toktagulova U.S., Karmenova N.N., Sadykova D.A.

Formation of students' conceptions in determining the role and effectiveness of training-field practice in the development of theoretical knowledge.....396

Ualikhanova A., Abuov A.E., Bolysbaev D.S.

Methodological approaches to studying yard clubs' role in forming children's spiritual values.....417

Usmanova K., Stycheva O.

The use of the official-business style in the educational process as a means of professional training of future Russian language teachers.....433

Khassenova M.T., Smagulov M.Z.

chemistry without barriers: strategies inclusive learning in class.....455

ECONOMY

Abdullaev A.M., Kadyrova M.B., Kuralbaev A.A. Human resources management in the local government system: training and development of professional competencies.....	477
Amanbai A., Rakhimberdinova M.U., Massanova L.E. Analysis of the development of the housing construction market in the Republic of Kazakhstan.....	505
Amangozhayeva A.B., Akpanov A.K., Kassymbekova G.R. Determinants of banking sector vulnerability in Kazakhstan: a multi-method analysis of market, credit, and liquidity risks.....	523
Beisenbayeva A., Yernazarova U., Turdaliyeva U. Assessing the effectiveness of internal control with ESG risks: a model for the banking sector of Kazakhstan.....	539
Domalatrov Ye.B., Abylaikhanova T.A. Neural networks as a tool for improving the efficiency of human capital management: empirical analysis and predictive modeling.....	554
Yeltay B.B., Azatbek T.A. Assessment of the impact of changes in global prices for non-ferrous metals on the export dynamics of Kazakhstan's non-ferrous metallurgy.....	569
Elshibekova K.Zh., Eralina E.M. Competitive advantages of domestic robotic systems in the industry of kazakhstan.....	592
Yendybayev S.T., Zhussipova E.Ye., Duisenbekuly A.-K.D. Adaptation of startup valuation methodologies in Kazakhstan under conditions of limited financial information.....	613
Yerimpasheva A., Tarakbaeva R., Lyu Zh. Investment interaction between Kazakhstan and China as a factor in the formation of transcontinental transport corridors.....	631
Zhumaldinova D., Yeshenkulova G., Wronka-Pośpiech M. Emerging methodologies and technologies in creative startups: a configurational review.....	647
Kadyrbekova D.S., Klimova T.B., Duiskenova R.Zh. International tourism in Kazakhstan: factors attracting foreign tourists and opportunities to strengthen the country's brand.....	664
Kadyrova K., Davletova M., Amirgaliyeva A. Marketing strategies of small and medium-sized enterprises in Kazakhstan under digital transformation.....	681

Kalbayeva N.T., Satenov B.I., Khassenova L.A. The impact of financial determinants on the export development of meat production in Turkestan region: a scenario-based approach.....	699
Karimova B., Kassenova G., Supugaliyeva G. Volatility of financial instruments on the Kazakhstan stock market: measurement and forecasting.....	722
Kozhakhmetova A.K., Yesmurzayeva A.B., Anarkhan A.K. Integrated ESG assessment of the efficiency of green energy projects: economic, social, and environmental aspects.....	741
Kuralbayeva A.Sh., Issayeva G.K., Makhatova A.B. Fintech tools as a mechanism for stimulating investment in the sustainable development of rural regions of Kazakhstan.....	767
Meldebekova A., Kanabekova M., Azbergenova R. Innovation management in Kazakhstan's higher education: indicators and governance models.....	783
Moldazhanov M.B., Takhtaeva R.Sh., Dyusembinova Zh.S., The impact of economic activity in the Semipalatinsk nuclear safety zone and the city of Kurchatov on the development of STS nuclear tourism.....	807
Nurbatsin A., Kireyeva A.A. Digital technologies as a tool for improving the quality of higher education.....	829
Nurbekova Sh. K., Yessimzhanova S. R., Alimzhanova L.M. Improving the efficiency of transport and logistics services management in special economic zones based on digitalization.....	851
Nurmukhanova G.Zh., Abzhatova A.K., Kurmangaliyeva A.K. The relationship between the labor market and higher education in Kazakhstan: trends and development directions.....	875
Polezhayeva I.S., Suyundikov A.S., Statsenko O.A. The impact of digitalization on improving the economic efficiency of the energy sector of the Republic of Kazakhstan.....	892
Razakova D.I., Alshanov R.A., Kazybayeva M.N., Digital transformation of Kazakhstan's industry: an empirical analysis of enterprise readiness and implementation barriers.....	916
Sagindykova G.M., Tussibayeva G.S., Balginova K.M. Innovative strategies for the formation of social responsibility and motivation of participants the pension system of the Republic of Kazakhstan in the context of digitalization.....	935
Sadykov E., Zhamkeyeva M., Konyrbekov M. The structure of markups in Kazakhstan's economy and its impact on inflationary trends.....	955

МАЗМҰНЫ

ПЕДАГОГИКА

Абуова Б.П., Абишева С.Д., Адибаева Ш.Т. Қазақстан балалар әдебиетінің білім беру үрдісіндегі әдістемелік әлеуеті Юрий Серебрянскийдің «Қазақстан ертегілері» мысалында.....	19
Азыбаев М., Жайдакбаева Л.К. Аралас синхронды оқытуды жүзеге асырудың педагогикалық және технологиялық аспектілері.....	38
Базарбаева А.Н., Мубаракوف А.М., Ибадулла С.Н. Болашақ информатика пәнінің оқытушыларын даярдауда біреккен ашық оқыту жүйесін пайдаланудың дидактикалық принциптер моделі.....	55
Ерболатов Н.Н.* , Тоқтағанова Г.Б., Назарова Г.А. Магистранттарды білім, ғылым және өндіріс интеграциясы негізінде даярлау нәтижелерін диагностикалау және перспективті жетілдіру.....	69
Жайынбаева С.К., Майматаева А.Д., Қосауова А.К. «Төңкерілген сынып» технологиясы негізінде болашақ биология мұғалімінің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру.....	87
Жамбылқызы М., Байбосынова Т., Алейшо М. Action research әдісін ағылшын тілі мұғалімдерінің кәсіби дамуына қолдану.....	102
Жарылғапова Д.М., Қарабала Т.М., Пірмағанбет А.Е. Мобильді қосымшалар арқылы физиканы оқытуда оқушылардың пәнге қызығушылығын және интеллектуалды қабілеттерін арттыру.....	116
Иманғалиева Б., Ермаханов М., Алдиярова А. Ерекше білім беруге қажеттіліктері бар оқушыларға химияны оқыту әдістемесі: қазақ орта мектебінің практикасы.....	133
Каженова Ж.С., Рахматуллина З.Т. Білім беру робототехникасына арналған жинақтарды қолдану арқылы оқу үрдісін ұйымдастыру.....	151
Қазбай П.А., Құдайбергенова К.Т. Қазақ эпостарындағы «қаһарман-қыздар» бейнесін жоғары оқу орнында сыни ойлау технологиясы арқылы оқыту.....	174
Кайсарова А.С., Женсикбаева Н.Ж., Сабырбаева Б.Т. Өлкетану – оқушы тұлғасын әлеуметтендіру құралы ретінде.....	187

Медеубаева К.Т., Хасанова И.У., Сейтенова С.С. Жасанды интеллекттің болашақ мұғалімдерді дайындаудың білім беру траекторияларын дербестендірудегі әлеуеті: Қазақстан тәжірибесі.....	204
Нәби Н.Б., Рахметова Р.С. 4К моделінің қатысымдық дағдыны қалыптастырудағы маңызы және оның концептуалдық негізі.....	222
Нуржанова А.Р., Жусупова Р.Ф., Яленяускене Э. Білім берудегі жасанды интеллект: жасанды интеллект негізіндегі білім беру платформаларын бағалау.....	238
Нуризинова М.М., Баймуханбетов Б.М., Исаев М.С. Білім алушылардың икемді дағдыларын (soft skills) дамыту: теориялық тәсілдердің әсерін зерттеу.....	259
Нұрлан М.Н., Бакырджы Н., Әден Ж.Ш. Жыр жанрын жаңа технологиялар көмегімен оқытудың маңызы.....	275
Орынбасар Т.О., Амирбекова А.Б. Жазушы тезаурусы және көркем әдебиет стилін оқыту әдістемесі: PRISMA әдісімен жасалған систематикалық шолу.....	295
Пернебаева Ф.С., Бакеш З.О., Калымбетова А.А. Биологияны оқытуда инновациялық құзыреттілікті қалыптастыру жолдары.....	319
Сейтбекова Г.О., Кокажаева А.Б., Сүлейменқұлова Г.Т. Оқушылардың математикалық функционалдық сауаттылығын қаржылық мазмұндағы мәтіндік есептерді шешу арқылы дамыту және бағалау.....	338
Семенихина С.Ф., Семенихин В.В. Тұтас педагогикалық үдерісте "мектеп – жоғары оқу орны – ғылым-өндіріс" альянсын енгізуді зерттеу бойынша шолу.....	362
Сматова К.Б., Алимбаева С.К., Оспанбаева М.П. Мектепке даярлық диагностикасын сандық форматқа ауыстыру үрдісін.....	378
Токтагулова У.С., Карменова Н.Н., Садыкова Д.А. Оқу-далалық практиканың теориялық білімді дамытудағы рөлі мен тиімділігін анықтауда білім алушылардың түсініктерін қалыптастыру.....	396
Уалиханова А., Абуов А.Е., Болысбаев Д.С. Балалардың рухани құндылықтарын қалыптастыруда аула клубтарының рөлін зерттеуге әдіснамалық тұғырлар.....	417

Усманова Х., Стычева О.

Ресми бизнес стилін болашақ орыс тілі мұғалімдерін кәсіби дайындау құралы ретінде оқу үрдісінде пайдалану.....433

Хасенова М.Т., Смагулов М.З.

Кедергісіз химия: сыныпта инклюзивті оқытудың стратегиялары.....455

ЭКОНОМИКА**Абдуллаев А.М., Қадырова М.Б., Құралбаев А.А.**

Жергілікті өзін-өзі басқару жүйесіндегі кадрларды басқару: кәсіби құзыреттерді дайындау және дамыту.....477

Аманбай А., Рахимбердинова М.У., Массанова Л.Е.

Қазақстан Республикасындағы тұрғын үй құрылысы нарығының дамуын талдау.....505

Аманғожаева А.Б., Ақпанов А.К., Қасымбекова Г.Р.

Қазақстанның банк секторының осалдық детерминанттары: нарықтық, кредиттік және өтімділік тәуекелдерін көпәдісті талдау.....523

Бейсенбаева А., Ерназарова У., Турдалиева У

ESG тәуекелдерін ескере отырып ішкі бақылаудың тиімділігін бағалау: Қазақстан банк секторы үшін модель.....539

Домалатов Е.Б., Абылайханова Т.А.

Нейрондық желілер адами капиталды басқарудың тиімділігін арттыру құралы ретінде: эмпирикалық талдау және болжамды модельдеу.....554

Елтай Б.Б., Азатбек Т.А.

Түсті металдарға әлемдік бағалардың өзгерісінің Қазақстанның түсті металлургиясының экспорттық динамикасына әсерін бағалау.....569

Елшибекова К.Ж., Ералина Э.М.

Қазақстан өнеркәсібіндегі отандық робототехникалық кешендердің бәсекелестік артықшылықтары.....592

Ендыбаев С.Т., Жусипова Э.Е., Дүйсенбекұлы А.-х.

Қазақстанда қаржылық ақпарат шектеулі жағдайда стартаптардың құнын бағалау әдістемелерін бейімдеу.....613

Еримпашева А., Тарақбаева Р., Люй Ч.

Қазақстан мен Қытай арасындағы инвестициялық өзара іс-қимыл трансконтиненталдық көлік дәліздерін қалыптастыру факторы ретінде.....631

Жумалдинова Д., Ешенкулова Г., Wronka-Pośpiech M.

Креативті индустрия стартаптарындағы жана әдістер мен технологиялар: конфигурациялық шолу.....647

Қадырбекова Д.С., Климова Т.Б., Дүйсеннова Р.Ж. Қазақстандағы халықаралық туризм: шетелдік туристерді тарту факторлары және ел брендині күшейту мүмкіндіктері.....	664
Қадырова К., Давлетова М., Амиргалиева А. Қазақстандағы шағын және орта бизнестің цифрлық трансформация жағдайындағы маркетингтік стратегиялары.....	681
Кальбаева Н.Т., Сатенов Б.И., Хасенова Л.А. Қаржылық факторлардың түркістан облысындағы ет өндірісін экспорттық дамуына әсері: сценарийлік тәсіл.....	699
Каримова Б., Касенова Г., Супугалиева Г. Қазақстанның қор нарығындағы қаржы құралдарының құбылмалылығы: өлшеу және болжау.....	722
Қожахметова Ә.К., Есмұрзаева А.Б., Анархан А.Қ. Жасыл энергетика жобаларының тиімділігін интегралды ESG-бағалау: экономикалық, әлеуметтік және экологиялық аспектілер.....	741
Құралбаева А.Ш., Исаева Г.К., Махатова А.Б. Финтех-инструменттер Қазақстанның ауылдық өңірлерінің тұрақты дамуына инвестицияларды ынталандыру механизмі ретінде.....	767
Мелдебекова А., Канабекова М., Азбергенова Р. Қазақстанның жоғары біліміндегі инновацияларды басқару: индикаторлар және модельдер.....	783
Молдажанов М.Б., Тахтаева Р.Ш., Дюсембинова Ж.С. Семей ядролық қауіпсіздік аймағы мен Курчатов қаласындағы экономикалық қызметтің Семей сынақ полигоны ядролық туризмінің дамуына әсері.....	807
Нұрбатсын А., Киреева А.А. Жоғары білім сапасын арттыру құралы ретіндегі цифрлық технологиялар.....	829
Нурбекова Ш.К., Есімжанова С.Р., Алимжанова Л.М. Цифрландыру негізінде ерекше экономикалық аймақтардағы көлік-логистикалық қызметтерді басқарудың тиімділігін арттыру.....	851
Нұрмұханова Г.Ж., Абжатова А.К., Құрманғалиева А.К. Қазақстанда еңбек нарығы мен жоғары білімнің өзара байланысы: үрдістері мен даму бағыттары.....	875
Полежаева И.С., Суюндиков А.С., Стаценко О.А. Қазақстан Республикасының энергетика саласының экономикалық тиімділігін арттыруға цифрландырудың әсері.....	892

Разакова Д.И., Алшанов Р.А., Қазыбаева М.Н.

Қазақстан өнеркәсібінің цифрлық трансформациясы: кәсіпорындардың дайындығы мен енгізу барьерлерінің эмпирикалық талдауы.....916

Сагиндыкова Г.М., Тусибаева Г.С., Балгинова К.М.

Қатысушылардың әлеуметтік жауапкершілігі мен уәждемесін қалыптастырудың инновациялық стратегиялары цифрландыру жағдайында
ҚР зейнетақы жүйесі.....935

Садықов Е.Т., Жамкеева М.К., Конырбеков М.Ж.

Қазақстан экономикасындағы үстеме бағалардың құрылымы және оның инфляциялық үрдістерге ықпалы.....955

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕДАГОГИКА

Абуова Б.П., Абишева С.Д., Адибаева Ш.Т. Методический потенциал детской литературы Казахстана в образовательном процессе на примере «казахстанских сказок» Юрия Серебрянского.....	19
Азыбаев М., Жайдакбаева Л.К. Педагогические и технологические аспекты реализации смешанного синхронного обучения.....	38
Базарбаева А.Н., Мубаракوف А.М., Ибадулла С.Н. Методические основы использования современных цифровых инструментов в преподавании изобразительного искусства.....	55
Ерболатов Н.Н., Токтаганова Г.Б., Назарова Г.А. Диагностика результатов обучения магистрантов на основе интеграции образования, науки и производства и перспектив совершенствования.....	69
Жайынбаева С.К., Майматаева А.Д., Косауова А.К. Формирование профессиональной компетентности будущих учителей биологии на основе технологии «перевернутый класс».....	87
Жамбылқызы М., Байбосынова Т., Алейшо М. Использование Action Research как метод профессионального развития преподавателей английского языка.....	102
Жарылгапова Д.М., Карабала Т.М., Пирмаганбет А.Е. Повышение интереса и интеллектуальных навыков студентов при преподавании физики через мобильные приложения.....	116
Имангалиева Б., Ермаханов М., Алдиярова А. Методика преподавания химии для учащихся с особыми образовательными потребностями: практика казахской средней школы.....	133
Каженова Ж.С., Рахматуллина З.Т. Организация образовательного процесса с использованием комплектов для образовательной робототехники.....	151
Казбай П.А., Кудайбергенова К.Т. Обучение образу "героини-девушки" в казахских эпосах в вузе по технологии критического мышления.....	174
Кайсарова А.С., Женсикбаева Н.Ж., Сабырбаева Б.Т. Краеведение как средство социализации личности учащегося.....	187

Медеубаева К.Т., Хасанова И.У., Сейтенова С.С. Потенциал искусственного интеллекта в персонализации образовательных траекторий подготовки будущих учителей: опыт Казахстана.....	204
Наби Н.Б., Рахметова Р.С. Значение модели 4К в формировании коммуникативных навыков и ее концептуальная основа.....	222
Нуржанова А.Р., Жусупова Р.Ф., Яленяускене Э. Искусственный интеллект в образовании: оценка образовательных платформ на основе ии.....	238
Нуризинова М.М., Баймуханбетов Б.М., Исаев М.С. Развитие гибких навыков (soft skills) у обучающихся: исследование влияния теоретических подходов.....	259
Нурлан М.Н., Бакырджы Н., Аден Ж.Ш. Актуальность преподавания жанра жыр с использованием инновационных технологий.....	275
Орынбасар Т.О., Амирбекова А.Б. Тезаурус писателя и методика обучения художественному стилю литературы: систематический обзор по методу PRISMA.....	295
Пернебаева Ф.С., Бакеш З.О., Калымбетова А.А. Важность использования технологий искусственного интеллекта при изучении языка.....	310
Сейтбекова Г.О., Кокажаева А.Б., Сулейменкулова Г.Т. Развитие и оценка математической функциональной грамотности учащихся через решение текстовых задач финансового содержания.....	338
Семенихина С.Ф., Семенихин В.В. Обзор по исследованию внедрения альянса «школа – вуз – наука – производство» в целостном педагогическом процессе.....	362
Сматова К.Б., Алимбаева С.К., Оспанбаева М.П. Исследование трансформации диагностики готовности к школе в цифровой формат.....	378
Токтагулова У.С., Карменова Н.Н., Садыкова Д.А. Формирование представлений обучающихся об определении роли и эффективности учебно-полевой практики в развитии теоретических знаний.....	396
Уалиханова А., Абуов А.Е., Болысбаев Д.С. Методологические подходы к изучению роли дворовых клубов в формировании духовных ценностей детей.....	417

Усманова Х., Стычева О.

Использование официально-делового стиля в образовательном процессе как средство профессиональной подготовки будущих учителей русского языка.....433

Хасенова М.Т., Смагулов М.З.

Химия без барьеров: стратегии инклюзивного обучения в классе.....455

ЭКОНОМИКА**Абдуллаев А.М., Кадырова М.Б., Куралбаев А.А.**

Управление кадрами в системе местного самоуправления: подготовка и развитие профессиональных компетенций.....505

Аманбай А., Рахимбердинова М.У., Массанова Л.Е.

Анализ развития рынка жилищного строительства в Республике Казахстан.....523

Амангожаева А.Б., Акпанов А.К., Касымбекова Г.Р.

Детерминанты уязвимости банковского сектора казахстана: многометодный анализ рыночных, кредитных и ликвидных рисков.....523

Бейсенбаева А., Ерназарова У., Турдалиева У.

Оценка эффективности внутреннего контроля с учётом ESG-рисков: модель для банковского сектора Казахстана.....539

Домалатов Е.Б., Абылайханова Т.А.

Нейросети как инструмент повышения эффективности управления человеческим капиталом: эмпирический анализ и предиктивное моделирование.....554

Елтай Б.Б., Азатбек Т.А.

Оценка влияния изменений мировых цен на цветные металлы на экспортную динамику цветной металлургии Казахстана.....569

Елшибекова К.Ж., Ералина Э.М.

Конкурентные преимущества отечественных робототехнических комплексов в промышленности Казахстана.....592

Ендыбаев С.Т., Жусипова Э.Е., Дуйсенбекұлы А.-Х.

Адаптация методологий оценки стоимости стартапов в Казахстане в условиях ограниченной финансовой информации.....613

Еримпашева А., Таракбаева Р., Люй Ч.

Инвестиционное взаимодействие Казахстана и Китая как фактор формирования трансконтинентальных транспортных коридоров.....631

Жумалдинова Д., Ешенкулова Г., Wronka-Pośpiech M.

Новые методы и технологии в стартапах креативной индустрии: конфигурационный обзор.....647

Кадырбекова Д.С., Климова Т.Б., Дүйсеннова Р.Ж. Международный туризм в Казахстане: факторы привлечения иностранных туристов и возможности усиления бренда страны.....	664
Кадырова К., Давлетова М., Амиргалиева А., Стратегии малого и среднего бизнеса Казахстана в условиях цифровой трансформации.....	681
Кальбаева Н.Т., Сатенов Б.И., Хасенова Л.А. Влияние финансовых детерминант на экспортное развитие мясного производства в Туркестанской области: сценарный подход.....	699
Каримова Б., Касенова Г., Супугалиева Г. Волатильность финансовых инструментов на фондовом рынке Казахстана: измерение и прогнозирование.....	722
Кожаметова А.К., Есмурзаева А.Б., Анархан А.К. Интегральная ESG-оценка эффективности проектов зеленой энергетики: экономический, социальный и экологический аспекты.....	741
Куралбаева А.Ш., Исаева Г.К., Махатова А.Б. Финтех-инструменты как механизм стимулирования инвестиций в устойчивое развитие сельских регионов Казахстана.....	767
Мелдебекова А., Канабекова М., Азбергенова Р. Управление инновациями в высшем образовании Казахстана: индикаторы и модели.....	783
Молдажанов М.Б., Тахтаева Р.Ш., Дюсембинова Ж.С. Влияние экономической деятельности в семипалатинской зоне ядерной безопасности и городе Курчатов на развитие ядерного туризма СИП.....	807
Нурбатсын А., Киреева А.А. Цифровые технологии как инструмент повышения качества высшего образования.....	829
Нурбекова Ш.К., Есимжанова С.Р., Алимжанова Л.М. Повышение эффективности управления транспортно-логистическими услугами в особых экономических зонах на основе цифровизации.....	851
Нурмуханова Г.Ж., Абжатова А.К., Курмангалиева А.К. Взаимосвязь рынка труда и высшего образования в Казахстане: тенденции и направления развития.....	875
Полежаева И.С., Суюндииков А.С., Стаценко О.А. Влияние цифровизации на повышение экономической эффективности энергетической отрасли Республики Казахстан.....	892

Разакова Д.И., Алшанов Р.А., Казыбаева М.Н.

Цифровая трансформация промышленности Казахстана: эмпирический анализ готовности предприятий и барьеров внедрения.....916

Сагиндыкова Г.М., Тусибаева Г.С., Балгинова К.М.

Инновационные стратегии для формирования социальной ответственности и мотивации участников пенсионной системы РК в условиях цифровизации.....935

Садыков Е.Т., Жамкеева М.К., Конырбеков М.Ж.

Структура наценок в экономике Казахстана и ее влияние на инфляционные процессы.....955

SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS

ISSN 1991-3494

Volume 1.

Number 419 (2026), 741-766

<https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1133>

УДК 338.2:620.9

МРПТИ 06.61.33; 87.15.01; 38.01.79

© **Kozhakhmetova A.K.¹, Yesmurzayeva A.B.¹, Anarkhan A.K.^{2*}, 2026.**

¹Institute of Applied Sciences and Information Technology, Almaty, Kazakhstan;

²Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: aizhan2790@gmail.com

INTEGRATED ESG ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF GREEN ENERGY PROJECTS: ECONOMIC, SOCIAL, AND ENVIRONMENTAL ASPECTS

Kozhakhmetova Assel — PhD, Assistant Professor, Institute of Applied Sciences and Information Technology, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: a.kozhakhmetova@kbtu.kz, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3077-2023>;

Yesmurzayeva Aknur — Researcher, Institute of Applied Sciences and Information Technology, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: aknur.yesmurzayeva@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8164-2539>;

Anarkhan Aizhan — PhD candidate, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: aizhan2790@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-9014-3385>.

Abstract. In the context of the global energy transition and increasing sustainability requirements, the need for a comprehensive assessment of the effectiveness of green energy projects has become particularly relevant. The purpose of this study is to develop and test an integrated approach to evaluating the efficiency of green energy projects by combining the ESG (Environmental, Social, Governance) framework with the process-oriented PMBoK standard. The research methodology is based on secondary data analysis and the results of a survey of 123 project managers and project leaders involved in renewable energy projects in the Republic of Kazakhstan. Statistical methods, including Cronbach's alpha and multiple linear regression analysis using SPSS Statistics, were applied to ensure data reliability and validity. The study proposes a system of economic, environmental, and social performance indicators adapted to the specific characteristics of green energy projects. The results reveal statistically significant differences in the efficiency of solar, wind, and hydropower projects. Solar energy projects demonstrate the highest economic and social efficiency, while hydropower projects exhibit the highest energy return on investment (EROI). A strong relationship between project management maturity and overall project effectiveness is identified. Key project management processes that significantly influence project success include project

planning, cost management, communication management, and human resource management. The practical significance of the study lies in the applicability of the proposed integrated ESG-based assessment model for improving managerial decision-making, enhancing investment efficiency, and supporting the sustainable development of green energy projects in emerging economies.

Keywords: renewable energy, ESG theory, project management, green energy projects, project efficiency, PMBoK, Kazakhstan

This research has been funded by the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP23490230).

For citations: Kozhakhmetova A.K., Yesmurzayeva A.B., Anarkhan A.K. Integrated esg assessment of the efficiency of green energy projects: economic, social, and environmental aspects. *Scientific Journal of Pedagogy and Economics*, 2026. — No.1. — Pp. 741-766. DOI: <https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1133>

© Қожахметова Ә.К.¹, Есмұрзаева А.Б.¹, Анархан А.Қ.^{2*}, 2026.

¹Қолданбалы ғылымдар және ақпараттық технологиялар институты, Алматы, Қазақстан;

²Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан.
E-mail: aizhan2790@gmail.com

ЖАСЫЛ ЭНЕРГЕТИКА ЖОБАЛАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН ИНТЕГРАЛДЫ ESG-БАҒАЛАУ: ЭКОНОМИКАЛЫҚ, ӘЛЕУМЕТТІК ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕР

Қожахметова Әсел — PhD, профессор-ассистент, Қолданбалы ғылымдар және ақпараттық технологиялар институты, Алматы, Қазақстан,

E-mail: a.kozhakhmetova@kbtu.kz, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3077-2023>;

Есмұрзаева Ақнұр — ғылыми зерттеуші, Қолданбалы ғылымдар және ақпараттық технологиялар институты, Алматы, Қазақстан,

E-mail: aknur.yesmurzayeva@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8164-2539>;

Анархан Айжан — PhD докторант, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,

E-mail: aizhan2790@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-9014-3385>.

Аннотация. Жаһандық энергетикалық трансформация және тұрақты даму талаптарының күшеюі жағдайында жасыл энергетика жобаларының тиімділігін кешенді бағалау қажеттілігі артып отыр. Осы зерттеудің мақсаты – ESG (Environmental, Social, Governance) тұжырымдамасы мен PMBoK стандартының процесс-бағдарланған тәсілін біріктіру арқылы жасыл энергетика жобаларының тиімділігін бағалаудың интегралды моделін әзірлеу және апробациялау. Зерттеу әдістемесі Қазақстан Республикасындағы

жаңартылатын энергия көздері саласында іске асырылған жобалар бойынша екінші реттік деректерді талдауға және 123 жоба менеджері мен жоба жетекшісіне жүргізілген сауалнама нәтижелеріне негізделген. Деректерді өңдеу үшін SPSS Statistics бағдарламасын қолдана отырып, Кронбах альфа коэффициенті мен көпфакторлы регрессиялық талдау әдістері пайдаланылды. Зерттеу аясында жасыл энергетика жобаларының ерекшеліктерін ескеретін экономикалық, экологиялық және әлеуметтік тиімділік көрсеткіштерінің жүйесі қалыптастырылды. Алынған нәтижелер күн, жел және гидроэнергетика жобалары арасында тиімділік деңгейі бойынша статистикалық тұрғыдан мәнді айырмашылықтар бар екенін көрсетті. Күн энергетикасы жобалары экономикалық және әлеуметтік тиімділік бойынша ең жоғары нәтижелерді көрсетсе, гидроэнергетика жобалары ең жоғары энергия қайтарымдылығымен (EROI) сипатталды. Сонымен қатар жобаларды басқару процестерінің жетілу деңгейі мен жобалардың жалпы тиімділігі арасында айқын өзара байланыс анықталды. Жобаның табысты іске асуына ең көп әсер ететін негізгі басқару процестері ретінде жобаны жоспарлау, шығындарды басқару, коммуникацияларды басқару және адами ресурстарды басқару айқындалды. Зерттеудің практикалық маңыздылығы – ұсынылған интегралды ESG-негізделген бағалау моделін басқарушылық шешімдерді негіздеу, инвестициялық тиімділікті арттыру және дамушы экономикалар жағдайында жасыл энергетика жобаларының тұрақты дамуын қамтамасыз ету мақсатында қолдану мүмкіндігінде.

Түйін сөздер: жаңартылатын энергия, ESG-теориясы, жобаларды басқару, жасыл энергетика жобалары, жобалардың тиімділігі, PMBoK, Қазақстан

© **Кожухметова А.К.¹, Есмурзаева А.Б.¹, Анархан А.К.^{2*}, 2026.**

¹Институт прикладных наук и информационных технологий,
Алматы, Казахстан;

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан.
E-mail: aizhan2790@gmail.com

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ESG-ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ ЗЕЛеноЙ ЭНЕРГЕТИКИ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ, СОЦИАЛЬНЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

Кожухметова Асель — PhD, Ассистент-профессор, Институт прикладных наук и информационных технологий, Алматы, Казахстан,

E-mail: a.kozhakhmetova@kbtu.kz, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3077-2023>;

Есмурзаева Акнур — НС, Институт прикладных наук и информационных технологий, Алматы, Казахстан,

E-mail: aknur.yesmurzayeva@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8164-2539>;

Анархан Айжан — докторант PhD, Казахский национальный университет им.аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

E-mail: aizhan2790@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-9014-3385>.

Аннотация. В условиях глобального энергетического перехода и усиления требований устойчивого развития возрастает необходимость комплексной оценки эффективности проектов в сфере зеленой энергетики. Целью данного исследования является разработка и апробация интегрированного подхода к оценке эффективности проектов зеленой энергетики на основе объединения ESG-концепции (Environmental, Social, Governance) и процессного подхода стандарта PMBoK (Project Management Body of Knowledge). Методология исследования базируется на анализе вторичных данных и результатах анкетного опроса 123 руководителей и проектных менеджеров в сфере возобновляемых источников энергии в Республике Казахстан. Для обработки данных использованы методы статистического анализа, в частности, мультилинейный регрессионный анализ с применением пакета SPSS Statistics. В рамках исследования сформирована система показателей экономической, экологической и социальной эффективности, адаптированная к специфике проектов зеленой энергетики. Полученные результаты подтверждают наличие статистически значимых различий в эффективности проектов солнечной, ветровой и гидроэнергетики. Проекты солнечной энергетики продемонстрировали наилучшие показатели экономической и социальной эффективности, тогда как гидроэнергетика характеризуется наивысшей энергоэффективностью (EROI). Установлена устойчивая зависимость между уровнем зрелости процессов управления проектами и итоговой эффективностью их реализации. Выявлены ключевые процессы управления, оказывающие наибольшее влияние на успешность проектов: планирование проекта, оценка затрат, управление коммуникациями и человеческими ресурсами. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования предложенной модели интегральной ESG-оценки для повышения обоснованности управленческих решений, оптимизации инвестиционной политики и развития устойчивых энергетических проектов в условиях развивающихся экономик.

Ключевые слова: возобновляемая энергия, ESG-теория, управление проектами, проекты зеленой энергетики, эффективность проектов, PMBoK, Казахстан

Введение. Возобновляемые источники энергии становятся весьма полезным инструментом для сдерживания глобального потепления, способствуя переходу к низкоуглеродной экономике (Martí-Ballester, 2019). Содействие развитию возобновляемых источников энергии в развивающихся странах прямо включено в Цели устойчивого развития (ЦУР) Организации Объединенных Наций (ООН). Седьмая ЦУР устанавливает необходимость «обеспечения доступа к недорогой, надежной, устойчивой и современной энергии»; более конкретно, задача 7b указывает на необходимость к 2030 году «расширить инфраструктуру и модернизировать технологии для предоставления современных и устойчивых энергетических услуг для всех».

в развивающихся странах, особенно в наименее развитых странах, малых островных развивающихся государствах и развивающихся странах, не имеющих выхода к морю». В этой связи стоит отметить, что реализация проектов зеленой энергетики выступает ключевым фактором в достижении целей устойчивого развития и обеспечении экологического баланса (Abbasi, 2022).

В ответ на вышеуказанные насущные проблемы в мире наблюдается беспрецедентный рост проектов в области зеленой энергетики: только в 2022 году объем инвестиций в них превысил 300 миллиардов долларов США (Abbasi, 2022). Такой масштаб инвестиций подчеркивает необходимость эффективного управления проектами зеленой энергетики, поскольку только при высокой степени организационной, финансовой и технической эффективности они смогут обеспечить устойчивую отдачу, минимизировать риски и способствовать достижению национальных и глобальных климатических целей. Поэтому, целью данного исследования является оценка эффективности проектов зеленой энергетики на основе интеграции ESG-ориентированной модели и процессов стандарта РМВоК.

Литературный обзор. Анализ научной литературы показал, что несмотря на активное развитие исследований в области устойчивого развития и зеленой энергетики, в академическом дискурсе отсутствует четко сформированный понятийный аппарат в отношении проектов зеленой энергетики. Во многих странах до сих пор не закреплены на законодательном уровне официальные определения данного термина, что затрудняет правовое регулирование и не обеспечивает его институциональную защиту (Bağ et al., 2022). Более того, термины «зеленые проекты» (green projects), «проекты зеленой энергетики» (green energy projects), «проекты альтернативной энергетики» (renewable energy projects) и «проекты ВИЭ» часто используются как взаимозаменяемые, без единых критериев содержания, структурных характеристик и методологических подходов к их классификации и оценке эффективности. Это указывает на необходимость дальнейшей систематизации терминологии и выработки универсальных определений, отражающих как технологические, так и управленческие аспекты таких проектов.

В то время как «проекты зеленой энергетики», «проекты ВИЭ» и «проекты альтернативной энергетики» имеют одно и то же значение, термин «зеленые проекты» используется в более широком понимании. Согласно официальному определению Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), «зеленые проекты» представляют собой инвестиционные или инновационные инициативы. Детальное сравнение данных терминов представлено ниже в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика понятий «зеленые проекты» и «проекты зеленой энергетики»

№	Критерий	Зеленые проекты	Проекты зеленой энергетики
1	Сфера	Любые экологически ориентированные инициативы	Только энергетический сектор (ВИЭ, энергия из отходов, эффективность)
2	Юридический статус	Часто упомянуты в ESG и устойчивом развитии	В ряде стран отсутствует законодательное определение
3	Фокус управления	Краткосрочные, корпоративные, менее капиталоемкие	Долгосрочные, инфраструктурные, межсекторальные
4	Основная цель	Снижение общего воздействия на окружающую среду	Замещение ископаемых источников энергии и декарбонизация
5	Тип оценки эффективности	Экономико-экологическая	Эколого-техническая и институциональная
Примечание – Составлено авторами на основе источника (Bağ et al., 2022)			

Как видно из таблицы 1, литература демонстрирует, что «зеленые проекты» - это концепт устойчивого развития в целом, а «проекты зеленой энергетики» специфический инструмент энергетической трансформации.

В большинстве стран БРИКС отсутствует законодательное определение понятия «проекты зеленой энергетики», тогда как термины вроде «экологически чистый проект» или «зеленый проект» фигурируют в национальных стратегиях. В Казахстане термин «зеленые проекты» закреплен в ряде программ устойчивого развития, но отдельного юридического статуса «проектов зеленой энергетики» тоже нет (Karatajev et al., 2016). Это может привести к отсутствию приоритетного доступа к субсидиям и зеленым финансовым инструментам. Поэтому необходимо разграничение понятий и введение правового определения «проектов зеленой энергетики» для унификации практик управления и оценки эффективности.

Далее изучены вопросы классификации и категоризации проектов зеленой энергетики, которые могут быть классифицированы на основе различных критериев, включая тип используемых источников энергии, масштаб проекта, технологии и другие факторы. Обзор различных исследовательских работ по классификации видов энергии и проектов зеленой энергетики в контексте высокотехнологических проектов позволил сформировать классификацию проектов зеленой энергетики (таблица 2).

Таблица 2 – Расширенная классификация проектов в сфере возобновляемой (зеленой) энергетики с учетом источника, масштаба, технологии и области применения

Категория	Подкатегория	Описание
По типу источника энергии (Karatajev et al., 2016)	Солнечная энергия	Энергия Солнца, преобразуемая фотоэлектрическими панелями (PV) или тепловыми коллекторами в электричество и тепло
	Ветровая энергия	Кинетическая энергия ветра, преобразуемая в электрическую с помощью ветряных турбин
	Гидроэнергия	Энергия движения или падения воды (плотины, реки, приливных течений), используемая для выработки электроэнергии

Категория	Подкатегория	Описание
	Геотермальная энергия	Тепло земных недр (геотермальный ресурс) – используется в тепловых насосах и геотермальных электростанциях
	Биомасса и биотопливо	Энергия, получаемая из органических материалов (сельхозотходы, древесина, органические отходы). Биотоплива (этанол, биодизель) – жидкие топлива из биомассы
По масштабу проекта (IRENA, 2024)	Крупномасштабные проекты	«Utility-scale» электростанции большой мощности (десятки–сотни МВт). Например, крупные солнечные парки и ветропарки
	Маломасштабные/ децентрализованные	Распределенная генерация (distributed generation) – небольшие установки (до десятков кВт) рядом с потребителем (крыши домов, фермерские хозяйства). По определению EPA, DG включает технологии, «генерирующие электричество на месте использования», например крыши СЭС или малые ветроустановки
По технологии (IRENA, 2024)	Солнечные батареи и панели	Фотоэлектрические панели – полупроводниковые устройства для прямого преобразования солнечного света в электричество (явление фотоэффекта)
	Ветряные генераторы	Турбины (лопасти) на ветряках, превращающие кинетическую энергию ветра в электрическую через вращение вала и генератора
	Батареи и системы хранения	Электрохимические аккумуляторы и другие накопители (литий-ионные батареи, гидроаккумуляторы и пр.) для хранения электроэнергии и сглаживания колебаний генерации. IEA подчеркивает, что масштабирование систем хранения критично для интеграции ветровой и солнечной генерации
	Инфраструктура для электромобилей	Зарядные станции и сопутствующие сети для электромобилей (EV). Электромобили рассматриваются как ключевая технология декарбонизации транспорта
По цели/области применения (Boute, 2020)	Генерация электроэнергии	Основное применение ВИЭ – выработка электроэнергии (солнечные, ветровые, гидроэлектростанции и др.). По оценкам IEA, развертывание ВИЭ в электроэнергетике позволяет почти полностью декарбонизировать производство электричества
	Отопление и охлаждение	Использование тепловых возобновляемых источников (геотермальные тепловые насосы, солнечные коллекторы, котлы на биомассе) для отопления зданий и ГВС
	Транспорт	Применение ВИЭ в транспорте через электромобили и биотоплива. EV и биотоплива играют ключевую роль в снижении выбросов транспортного сектора
Примечание – Составлено авторами на основе источников (IRENA, 2024; Boute, 2020; Karatajev et al., 2016)		

Таким образом, классификация проектов зеленой энергетики может варьироваться в зависимости от конкретных критериев и задач, но общая цель всех таких проектов заключается в снижении воздействия на окружающую среду и обеспечении устойчивости энергетических систем.

В целом, на основе анализа источников была разработана уточненная дефиниция понятия «проект зеленой энергетики», отражающая его многоуровневую природу – технологическую, институциональную, экономическую и социальную. Классификация проектов по видам источников энергии, масштабам, организационно-финансовым моделям и жизненному циклу позволила систематизировать предметную область. В рамках подходов к управлению показано, что применение процессно-ориентированных стандартов, таких как PMBOK Guide, обеспечивает структурированность, воспроизводимость и контроль эффективности проектов зеленой энергетики. В совокупности эти результаты формируют концептуальную основу для дальнейших исследований и практической оптимизации управления устойчивыми энергетическими проектами. Разработанный понятийный аппарат будет использован далее при формировании выборки проектов для количественного анализа и определении подхода к их оценке. На следующем этапе исследования необходимо выбрать метод оценки эффективности проектов зеленой энергетики и определить систему метрик, отражающих как экономические, так и экологические и институциональные результаты их реализации.

Учитывая специфику проектов зеленой энергетики, ориентированных на достижение социального, экономического и экологического эффекта, в научной и практической литературе разработаны специальные методы, метрики и подходы, позволяющие комплексно оценивать их эффективность с позиций устойчивого развития. С данной целью была выбрана теория ESG (Environmental, Social, Governance), которая является управленческой и инвестиционной концепцией, основанной на теории стейкхолдеров и устойчивого развития, которая оценивает деятельность компаний с точки зрения экологического воздействия, социальной ответственности и качества корпоративного управления (Freeman, 1984). Эмпирические исследования показывают, что высокая ESG-результативность в большинстве случаев положительно коррелирует с финансовой устойчивостью и снижением рисков (Finnveden, 2009). ESG также рассматривается как инструмент стратегического управления, повышающий долгосрочную конкурентоспособность компаний (Eccles et al., 2014). Вместе с тем в литературе подчёркиваются проблемы размытости метрик и конкретных методов оценки соответствия критериям ESG (Delmas et al., 2011).

Таким образом, оценка проектов зеленой энергетики требует сочетания методов, учитывающих финансовые, экологические и социальные факторы. Выбор подхода должен соответствовать целям проекта, приоритетам

заинтересованных сторон и имеющимся данным. Комплексная оценка часто включает в себя комбинацию нескольких методов для обеспечения более надежной оценки.

У метода LCA есть собственная система метрик, позволяющих количественно оценивать экологическую эффективность проекта зеленой энергетики. Ниже — ключевые показатели, применяемые в международной практике (Finnveden et al., 2009; Cucurachi et al., 2018) (таблица 3).

Таблица 3 – Основные метрики метода Life Cycle Assessment (LCA) для оценки эффективности проектов зеленой энергетики

№	Группа метрик	Описание показателя	Единицы измерения / пример интерпретации
1	Потенциал глобального потепления (GWP)	Измеряет совокупные выбросы парниковых газов (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O и др.) на всем жизненном цикле проекта.	кг CO ₂ -эквивалента на 1 кВт·ч произведенной энергии
2	Потенциал истощения ресурсов (ADP)	Оценивает использование невозобновляемых природных ресурсов (металлы, ископаемое топливо, вода).	кг Sb-эквивалента / МДж первичной энергии
3	Потенциал эвтрофикации (EP)	Показывает вклад проекта в загрязнение водных экосистем азотом и фосфором.	кг PO ₄ ³⁻ -эквивалента
4	Потенциал кислотных осадков (AP)	Отражает количество выбросов кислотных газов (SO ₂ , NO _x), вызывающих кислотные дожди.	кг SO ₂ -эквивалента
5	Потенциал фотохимического смога (POCP)	Характеризует образование приземного озона вследствие выбросов ЛОС и NO _x .	кг C ₂ H ₄ -эквивалента
6	Энергоемкость жизненного цикла (CED – Cumulative Energy Demand)	Совокупное количество первичной энергии, затраченной на весь жизненный цикл системы.	МДж / кВт·ч произведенной энергии
7	Индекс энергокупаемости (EROI – Energy Return on Investment)	Отношение количества произведенной энергии к затраченной энергии за жизненный цикл.	Безразмерный коэффициент (>1 – проект энергоэффективен)
8	Потенциал истощения озонового слоя (ODP)	Оценивает выбросы веществ, разрушающих озоновый слой.	кг CFC-11-эквивалента

Примечание – Составлено авторами на основе источников (Finnveden et al., 2009; Cucurachi et al., 2018)

Несмотря на широкое применение, методы LCA, CBA, EIA и EROI имеют существенные ограничения, связанные с высокой ресурсоёмкостью, зависимостью от квалификации экспертов, субъективностью в определении границ анализа и чувствительностью к исходным допущениям (Murphy D et al., 2010). LCA и EIA требуют значительных временных, человеческих и технических ресурсов, а их результаты могут варьироваться в зависимости от выбранных параметров и экспертных оценок.

Таким образом, проведенный анализ существующих подходов и методик оценки эффективности проектов зеленой энергетики продемонстрировал многоаспектный характер данной категории проектов и необходимость комплексного подхода. Рассмотренные методы LCA, CBA, EIA, EROI и другие показали, что ни один из них не обеспечивает всесторонней оценки устойчивости, поскольку фокусируется преимущественно на отдельных аспектах. В этой связи был предложен интегрированный подход, объединяющий экономическую, экологическую и социальную эффективность, с учетом принципов «Золотого треугольника» управления проектами (сроки, стоимость, достижение целей).

Материалы и методы. В результате проведенного сравнительного анализа существующих подходов к оценке эффективности проектов зеленой энергетики был сформирован интегрированный подход, объединяющий три ключевых направления — экономическую, экологическую и социальную эффективность. При этом в основу разработанной модели был частично заложен принцип «Золотого треугольника» Родни Тернера (Turner, 1993), традиционно применяемый в управлении проектами, с адаптацией его составляющих (сроки, стоимость и достижение целей проекта) к специфике зеленой энергетики.

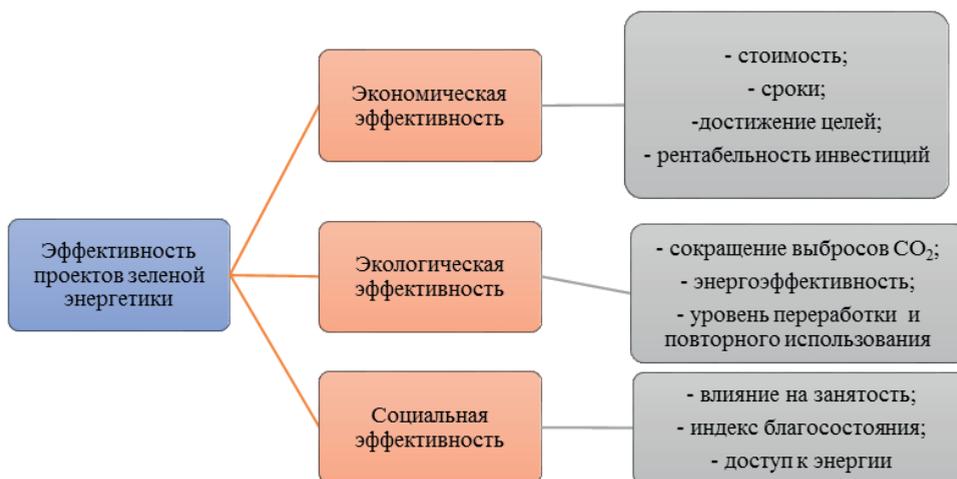


Рисунок 1 – Группы индикаторов эффективности проектов зеленой энергетики
Примечание – Составлено авторами на основе источника (Turner, 1993)

Как представлено на рисунке 1, экономическая группа метрик отражает способность проекта обеспечивать финансовую устойчивость, окупаемость и рациональное использование ресурсов. Она включает такие метрики как отклонение от стоимости, отклонение от сроков, достижение целей и рентабельность инвестиций. Экологическая группа метрик направлена на измерение вклада проекта в сокращение негативного воздействия на

окружающую среду и улучшение экологического баланса через показатели как сокращение выбросов CO₂ (т CO₂-экв/год), энергоэффективность (%; кВт·ч полученной энергии/кВт·ч затраченной), уровень переработки и повторного использования (% переработанных компонентов) (Kirchherr, 2017). Социальная эффективность отражает влияние проектов зеленой энергетики на качество жизни, занятость и устойчивое развитие сообществ (IRENA, 2020), объединяя такие метрики как влияние на занятость, индекс благосостояния и доступ к энергии (% охвата населения энергией).

Дизайн исследования. Методологическая схема исследования с описанием основных этапов представлена ниже (рисунок 2).

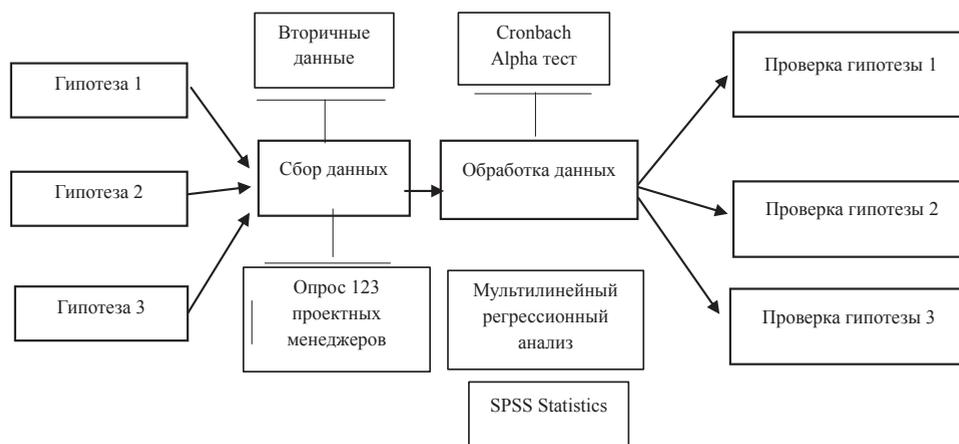


Рисунок 2 – Методологическая схема исследования

Примечание – Составлено авторами на основе анализа

Исследование включает несколько последовательных этапов, направленных на получение достоверных и воспроизводимых результатов. На первом этапе проводится сбор первичных и вторичных данных, обеспечивающих эмпирическую и теоретическую основу исследования. Второй этап предусматривает количественную обработку данных с использованием статистических методов и аналитических инструментов для выявления закономерностей и взаимосвязей. На третьем этапе осуществляется проверка надежности и валидности результатов, что обеспечивает научную достоверность выводов. Заключительный этап включает обобщение и интерпретацию полученных данных, формулирование выводов и обсуждение результатов в контексте целей исследования. Концептуальная модель исследования, включающая переменные, представлена ниже (рисунок 3).



Рисунок 3 – Концептуальная модель исследования
Примечание – Составлено авторами на основе анализа

Как показано на рисунке 3, независимыми переменными являются процессы из 10 областей знаний руководства РМВоК, а зависимыми переменными – показатели эффективности проекта, выявленные из обзора литературы. В качестве метрик экономической эффективности выбраны – отклонение от стоимости, отклонение от сроков, достижение целей проекта. Экологическая эффективность оценивается с помощью показателя энергоэффективности EROI, а социальная эффективность – с помощью созданных рабочих мест. В данном исследовании социальная и экологическая эффективность оценивались по одной ключевой метрике каждая, что обусловлено ограниченной доступностью достоверных и сопоставимых данных в соответствующих категориях, поскольку именно по этим показателям удалось получить наиболее полные и корректные данные от респондентов.

Данный дизайн исследования позволяет оценить и сравнить уровень эффективности проектов в сфере зеленой энергетики, а также выявить критически важные процессы управления проектами, повышающие их эффективность. В качестве переменной модератора был выбран вид проекта зеленой энергетики по категории типа источника энергии: проекты ветровой энергии, проекты солнечной энергии, проекты гидроэнергии.

Сбор данных и выборка исследования

С целью сбора данных с июня по сентябрь 2024 года был проведен опрос через платформу Google Forms среди руководителей проектов и проектных менеджеров, реализующих проекты в области ВИЭ в Республике Казахстан. Общее количество валидных анкет составило 123 из 131. Описание профиля респондентов приведено ниже (таблица 4).

Таблица 4 – Описание демографического профиля респондентов

Уровень образования	Количество респондентов
Магистр	27
PhD	3
PM сертификация	29
Другое	64
Опыт работы в исследуемой сфере	
До 5 лет	24
5-10 лет	76
10-15 лет	16
15-20 лет	5
Больше 20 лет	2
Область ВИЭ	
Ветровая энергия	49
Солнечная энергия	42
Гидроэнергия	32
Геотермальная энергия	6
Биомасса и биотопливо	3
Другое	7
Примечание – Составлено авторами на основе анализа	

Данные таблицы 4 показывают, что среди опрошенных преобладают специалисты с магистерским образованием (27 человек) и обладатели сертификатов по управлению проектами (PM-сертификация) 29 человек, что указывает на высокий уровень профессиональной квалификации выборки. Большинство респондентов имеют опыт работы 5–10 лет (76 человек), что свидетельствует о наличии достаточной практической экспертизы в сфере ВИЭ. Наибольшее количество участников связано с проектами ветровой (49) и солнечной энергетики (42), что отражает текущее распределение приоритетов в развитии возобновляемых источников энергии в Казахстане.

Данные о проектах зеленой энергетики собирались из баз данных следующих официальных организаций: Фонд развития ветроэнергетики, Холдинг «Байтерек», АО «Самрук-Зеленая Энергия», Национальный центр возобновляемой энергетики и Международный центр зеленых технологий и инвестиционных проектов и др. частные организации. Эти организации инвестируют в среднем 20–30 проектов в год. К тому же, в связи с ограниченным количеством завершенных проектов и сравнительно небольшим объемом инвестиций в сектор ВИЭ в Казахстане оказалось сложно сформировать более широкую выборку для анализа. В результате в исследование вошло ограниченное число проектов, что, однако, позволило провести более глубокую и детализированную оценку их эффективности и управленческих особенностей. Данные по выбранным для дальнейшего анализа проектам представлены ниже (рисунок 4).

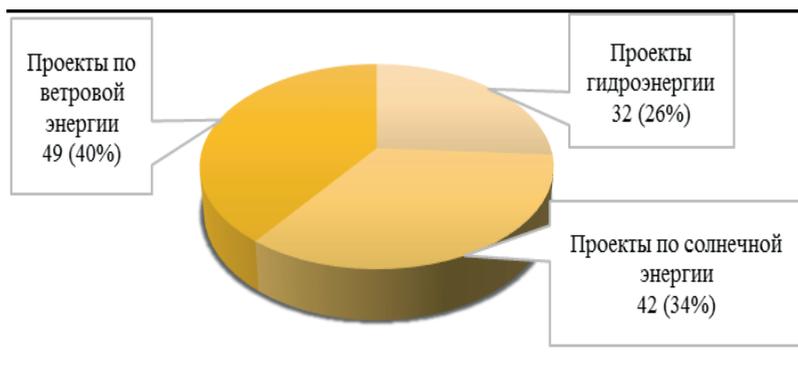


Рисунок 4 – Выборка проектов исследования

Примечание – Составлено авторами на основе анализа

В итоге, выборку исследования вошли 49 проектов по ветровой энергии, 42 проекта по солнечной энергии, 32 проекта гидроэнергии, в то время как проекты по геотермальной энергии и по биотопливу и биомассе не были выбраны из-за малого количества во избежании статистических искажений и для повышения достоверности анализа.

Респондентам был задан вопрос об интенсивности процессов управления проектами (PM), используемых в 10 областях знаний. Каждый процесс оценивался по шкале Лайкерта от 1 до 5, где более высокие баллы соответствовали более высокой производительности или эффективности конкретного процесса. Затем респондентам задавался вопрос об измерениях эффективности проекта, где «отклонение от сроков» и «отклонение от стоимости» измерялись в процентах. Более высокий процент указывает на низкую эффективность проекта. Следующий параметр, «достижение целей» в виде технической производительности, оценивалась по шкале Лайкерта от 1 до 10, где более высокий балл соответствует наивысшим результатам. Зависимая переменная, отражающая социальную эффективность, «влияние на занятость» измерялась количеством созданных рабочих мест в результате реализации проектов. Показатель экологической эффективности «энергоэффективность» измерялся соотношением произведенной зеленой энергии к энергозатратам на ее создание и обслуживание (EROI). Ввиду сложности получения достоверных количественных данных о фактических значениях EROI, респондентам был предложен альтернативный вопрос, предусматривающий выбор приблизительного диапазона значений EROI из заранее разработанных шкал-оценок, основанных на усредненных данных из научных источников.

Проверка надежности и достоверности данных

Используя программу SPSS, в исследовании было проведено тестирование надежности для оценки значимости распределенной анкеты среди респондентов. Надежность данных оценивалась с помощью коэффициента

альфа Кронбаха (Cronbach, 1951), широко используемого показателя внутренней согласованности (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты теста Альфа Кронбаха

Тестируемые переменные	Альфа Кронбаха	Количество параметров	Интерпретация
Процессы УП	0.79	10	Хорошая надежность
Метрики эффективности	0.81	5	Отличная надежность
Примечание – Составлено авторами на основе анализа			

Как показано в таблице 5, альфа Кронбаха для процессов управления проектами составила 0,79, что свидетельствует о хорошей надежности по десяти параметрам. В отличие от этого, показатели эффективности продемонстрировали еще более высокий уровень – 0,81, что свидетельствует об отличной надежности по пяти параметрам. Эти результаты подтверждают высокую надежность и валидность результатов исследования. Проверка и верификация распределения данных показали его нормальность, что подтверждает точность результатов.

Результаты. Эффективность проектов оценивалась по трем группам метрик: экономическая эффективность, экологическая эффективность и социальная эффективность. Также, в данной части исследования проводилась проверка следующих гипотез, выдвинутых на основе литературного обзора:

H_1 : Проекты различных типов зеленой энергетики демонстрируют статистически значимые различия в уровне экономической, экологической и социальной эффективности.

H_2 : Проекты солнечной энергетики характеризуются более высокой временной и стоимостной эффективностью по сравнению с другими видами проектов в сфере возобновляемых источников энергии.

H_3 : Проекты ветровой энергетики обеспечивают более высокий уровень экологической эффективности вследствие большей способности к сокращению выбросов и повышению доли чистой генерации в энергобалансе.

Ниже в таблице (таблица 6) представлена описательная статистика для совокупности всех исследуемых проектов, вошедших в выборку. В дальнейшем анализ будет детализирован по типам проектов — солнечным, ветровым и гидроэнергетическим, что позволит выявить различия в уровнях их эффективности.

Таблица 6 — Описательная статистика для показателей экономической эффективности проектов зеленой энергетики (n=123)

Переменная	Показатель	Множественное R	Стандартное отклонение	F Значимость	P-value
Отклонение от стоимости	19,70%	0.7	25.8	1.09E-05	0.0001**

Отклонение от сроков	17,90%	0.6	18.9	0.0003	0.0003**
Достижение целей	08.январь	0.7	1.2	2.18E-05	0.05*
Примечание – * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.001$ высокая значимость					

Результаты регрессионного анализа показывают, что отклонения по стоимости ($R = 0,7$; $p = 0,0001$) и срокам ($R = 0,6$; $p = 0,0003$) обладают высокой статистической значимостью ($p \leq 0,001$), что свидетельствует о существенном влиянии данных факторов на общую эффективность проектов зеленой энергетики. В то же время показатель достижения целей ($R = 0,7$; $p = 0,05$) также демонстрирует значимую, но менее выраженную зависимость, что может указывать на наличие дополнительных факторов, влияющих на успешность реализации проектов.

Ниже представлены результаты по параметрам экономической эффективности по каждому виду проектов зеленой энергетики (рисунок 5).

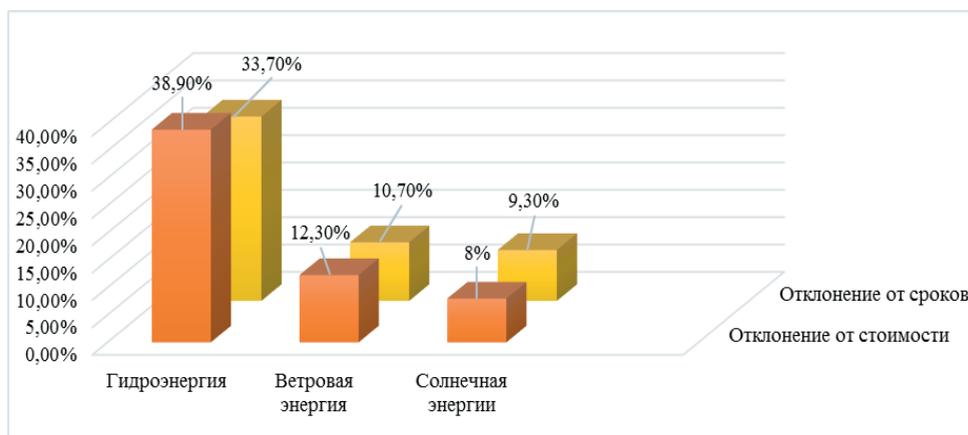


Рисунок 5 – Показатели экономической эффективности

Примечание – Составлено авторами на основе анализа

Как показано на рисунке 5, аналогично перерасходу средств, наблюдается значительное расхождение в показателях отклонения от стоимости по типам проектов. Наибольший процент превышения сроков и стоимости наблюдается в проектах в области гидроэнергии – 33,70% и 38,90% соответственно, что свидетельствует о существенных задержках в завершении проекта и дополнительных расходах в бюджете. Это может быть связано с тем, что гидропроекты чаще сталкиваются с задержками из-за сложности строительства, геологических и экологических условий, социальных согласований и масштабов инфраструктуры. Полученные результаты согласуются с выводами, где отмечается, что реализация крупных гидроэнергетических проектов характеризуется высокой капиталоемкостью,

длительными сроками реализации и повышенными рисками перерасхода бюджета. Указанные сложности обусловлены ростом стоимости строительных материалов, технической и географической сложностью объектов, а также социально-экологическими ограничениями и возрастанием общественной чувствительности к вмешательству в природные экосистемы.

В проектах ветровой энергии также наблюдается отставание от графика, хотя и сравнительно реже – 10,70%, в то время как проекты солнечной энергии демонстрируют наименьший процент отставания от сроков – 9,30% и отклонения от стоимости (8%), что свидетельствует о лучшем соблюдении запланированных сроков и тщательного планирования бюджета в этой категории. Данные результаты подтверждают вторую гипотезу, утверждающую, что проекты солнечной энергетики характеризуются более высокой временной и стоимостной эффективностью по сравнению с другими видами проектов. Это связано с тем, что проекты солнечной энергии характеризуются меньшей технологической и инфраструктурной сложностью, что обеспечивает более быстрый монтаж и подключение к сети, тогда как ветровые установки чаще сталкиваются с логистическими и инженерными трудностями, связанными с транспортировкой, строительством и разрешительными процедурами. Исследование Gumber A. и др. (Gumber et al., 2024) подтверждает данный вывод, отмечая, что ветровые проекты характеризуются повышенной вероятностью задержек на этапе подключения к сети вследствие более продолжительных сроков ввода в эксплуатацию и высокой технической сложности инфраструктуры.

Далее на рисунке 6 представлен рейтинг еще одного показателя экономической эффективности проектов зеленой энергетики (рисунок 6).

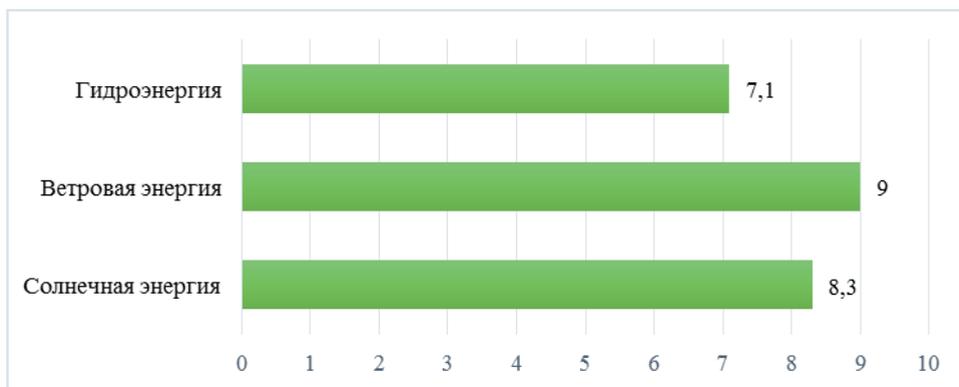


Рисунок 6 – Результаты оценки достижения технических целей проекта

Примечание – Составлено авторами на основе анализа

Проекты ветровой энергии, как правило, получают наивысшие баллы по технической эффективности, с высоким показателем достижения цели (9). Эти результаты подтверждают третью гипотезу, которая утверждает, что проекты

ветровой энергии обеспечивают более высокий уровень экологической эффективности.

Проекты солнечной энергии также хороши в достижении проектных целей (8,3). Что касается проектов гидроэнергии, они демонстрируют менее благоприятные показатели (7,1). Данные результаты можно объяснить тем, что ветровая энергия может генерировать гораздо больше энергии и достигать «конечных целей» (энерговыработка, снижение эмиссий) лучше, чем другие проекты зеленой энергетики, что подтверждается в выводах исследования, проведенного Кожакметова А. и др., (Kozhakhmetova et al., 2024). Эти результаты подтверждают вторую гипотезу, утверждающую, что уровень достижения технических целей в проектах ветровой энергии выше, чем в других проектах зеленой энергетики. Далее представлены сравнительные результаты по экологической эффективности проектов (таблица 7).

Таблица 7 – Результаты по показателю экологической эффективности проектов

	Значение EROI				
	$\geq 5:1$	$\geq 10:1$	$\geq 15:1$	$\geq 20:1$	$\geq 25:1$
Ветровая энергия	0	4 (8%)	6 (12%)	19 (39%)	20 (41%)
Солнечная	2 (5%)	5 (14%)	16 (36%)	8 (19%)	11 (26%)
Гидроэнергия	0	3 (9%)	5 (16%)	9 (28%)	15 (47%)
Примечание – Значения EROI варьируются от $\approx 5:1$ (низкая энергоотдача) до $\approx 25:1$ (высокая энергоэффективность)					

Полученные результаты показывают, что среди рассмотренных типов возобновляемых источников энергии наиболее высокий уровень энергоэффективности ($EROI \geq 25:1$) наблюдается у проектов гидроэнергии (47%), в то время как ветровая энергия занимает второе место (41%), а проекты солнечной энергии демонстрируют относительно меньшую долю высоких значений (26%). Это указывает на то, что гидроэнергия остается наиболее энергоэффективным направлением в долгосрочной перспективе, особенно при крупных масштабах проектов, высокой плотности выработки и длительном сроке службы оборудования.

Обсуждение. Полученные результаты согласуются с рядом международных исследований. Так, Киртнер и другие (Kittner et al., 2016) в статье “Energy return on investment (EROI) of mini-hydro and solar: A case study of China” показывают, что гидроэнергетика имеет высокий показатель энергоэффективности по сравнению с другими проектами. Авторы объясняют это более длительным сроком эксплуатации ГЭС, высокой загрузкой мощностей и низкими эксплуатационными затратами на единицу энергии. Кроме того, отмечается, что EROI для ветровых установок колеблется в пределах 19–25:1, что близко к значениям, выявленным в данном исследовании (≈ 39 –41% респондентов указали диапазон $\geq 20:1$) (Murphy, 2022).

В качестве показателя социальной эффективности был выбран параметр

– количество созданных рабочих мест. Результаты по данному показателю представлены ниже (рисунок 7).

Из представленных данных видно, что наибольшее количество рабочих мест создается в проектах солнечной энергетики (1539), далее следуют ветровые проекты (1157) и гидроэнергетика (986).

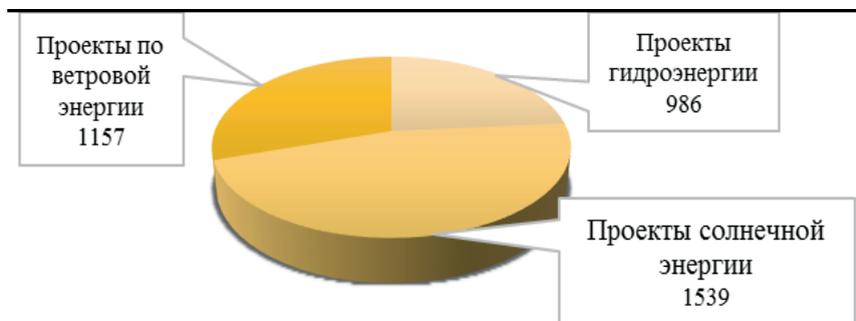


Рисунок 7 – количество созданных рабочих мест за период реализации проектов зеленой энергетики

Примечание – Составлено авторами на основе анализа

Такая структура распределения соответствует общемировым тенденциям: проекты солнечной энергии являются наиболее трудоемкими на этапах строительства, монтажа и эксплуатации, поскольку требуют большого количества квалифицированных специалистов - инженеров, электромонтажников, операторов и технического персонала. Исследование Вей и других (Wei et al., 2010) подтверждает, что солнечные фотоэлектрические системы создают в 5–7 раз больше рабочих мест на единицу установленной мощности, чем гидроэнергетические установки, благодаря более сложной производственной цепочке и множеству этапов обслуживания. Более того, согласно отчету International Renewable Energy Agency (IRENA, 2024), на солнечную энергетику приходится более 4,9 млн рабочих мест по всему миру, что составляет около доли 40% всех занятых в сфере ВИЭ, тогда как ветровая энергетика обеспечивает около 1,5–2 млн рабочих мест, а гидроэнергетика около 2 млн, что также соответствует полученным результатам.

Для комплексной оценки эффективности проектов зеленой энергетики проведено сопоставление трех основных направлений - солнечной, ветровой и гидроэнергетики — по ключевым показателям экономической, экологической и социальной результативности. Такое обобщение позволит выявить, какие из проектов отличаются большей эффективностью и вносят наибольший вклад в достижение целей устойчивого развития.

В целом, на основе представленной таблицы (таблица 8) можно заключить, что с проекты солнечной энергии демонстрируют наиболее сбалансированные и высокие показатели эффективности по сравнению с другими видами проектов. Они лидируют по экономическим критериям (наименьшие

отклонения по срокам и стоимости) и обладают наибольшим социальным эффектом за счет создания большего числа рабочих мест.

Таблица 8 – Ранжирование проектов по показателям экономической, экологической и социальной эффективности

Тип проекта	Экономическая эффективность			Экологическая эффективность	Социальная эффективность
	Отклонение от стоимости	Отклонение от сроков	Достижение целей	Энергоэффективность (EROI)	Количество созданных рабочих мест
Ветровая энергия	2	2	1	2	2
Солнечная энергия	1	1	2	3	1
Гидроэнергия	3	3	3	1	3

Примечание – Составлено авторами на основе анализа

Проекты ветровой энергии занимают промежуточную позицию, показывая стабильные, но менее выраженные результаты по всем показателям, что отражает умеренный баланс между затратами и экологическими выгодами.

Гидроэнергетические проекты, несмотря на высокую энергоэффективность (наибольший EROI), уступают в экономической и социальной плоскостях из-за высокой капиталоемкости, длительных сроков реализации и ограниченного эффекта занятости. Эти результаты подтверждают первую гипотезу, которая утверждает, что проекты различных типов зеленой энергетики демонстрируют статистически значимые различия в уровне экономической, экологической и социальной эффективности.

Таким образом, солнечная энергетика может рассматриваться как наиболее эффективное направление для дальнейшего масштабирования и инвестиций, обеспечивая оптимальное соотношение устойчивости, экономической целесообразности и социального вклада в Республике Казахстан.

Цель данного раздела – выявить критические факторы, влияющие на эффективность проектов в области зеленой энергетики. Количественная оценка интенсивности использования процессов проектного менеджмента представляет собой важный инструмент для выявления степени зрелости управления проектами в организациях, реализующих инициативы в сфере зеленой энергетики. Согласно стандарту РМВоК, эффективность управления проектами определяется тем, насколько системно и последовательно применяются процессы из различных областей знаний — от планирования сроков и стоимости до управления рисками, коммуникациями и заинтересованными сторонами. Анализ интенсивности их использования позволяет определить, какие области знаний оказывают наибольшее влияние на результативность проектов зеленой энергетики и где наблюдаются пробелы в управленческих практиках.

Оценка была проведена с использованием методики, детально изложенной в разделе 3.1, что обеспечивает методологическую последовательность и сопоставимость полученных результатов с ранее представленными этапами исследования.

В таблице 9 представлено сравнительное распределение интенсивности применения процессов управления проектами в трех типах проектов зеленой энергетики, что позволяет выявить различия в степени зрелости и системности подходов к управлению в каждой из категорий.

Анализ представленных данных показывает различия в интенсивности применения управленческих процессов между тремя типами проектов зеленой энергетики. В проектах солнечной энергии среднее значение - 4,3, что выше, чем у ветровых (4,0) и гидроэнергетических (3,5) проектов. Это указывает на относительную зрелость и системность процессов управления в проектах солнечной энергии: элементы планирования (расписание - 4,7; закупки - 4,5; содержание - 3,8) демонстрируют высокие оценки. Напротив, в проектах гидроэнергетики процессы планирования содержания (2,2), рисков (2,6) и коммуникаций (2,7) получили существенно более низкие баллы, что отражает не столько технологическую сложность, сколько недостатки управленческих практик в этой сфере. Также обзор (Jarosz et al. 2022) подчеркивает важность устойчивого управления проектами в энергетическом секторе, отмечая, что «содержание - сроки - стоимость» остаются основой, но применяются не всегда системно (Jarosz et al. 2022).

Таблица 9 – Сравнительная интенсивность использования процессов управления проектами

№	Процессы УП	Гидроэнергия (n=32)	Солнечная энергия (n=42)	Ветровая энергия (n=49)
1	Разработка плана управления проектом	4.5	4.8	4.2
2	Определение содержания	2.2	3.8	4.1
3	Разработка расписания	3.5	4.7	4.5
4	Оценка затрат	3.8	4.7	4.3
5	Планирование управления качеством	4.6	4.4	3.8
6	Планирование управления персоналом	4.1	4.6	4.3
7	Планирование управления коммуникациями	2.7	4.0	3.7
8	Планирование управления рисками	2.6	4.1	2.9
9	Планирование закупок	3.7	4.5	4.4
10	Планирование управления заинтересованными сторонами	3.2	4.2	3.7
Среднее значение		3.5	4.3	4

Примечание – Составлено авторами на основе анализа

Таким образом, более высокие оценки по управленческим процессам в проектах солнечной энергетики можно объяснить их меньшей технологической и инфраструктурной сложностью, что позволяет уделить больше внимания

процессам управления. В гидроэнергетических проектах, напротив, сложные технические и инфраструктурные условия требуют усиленного применения управленческих практик, которые пока реализуются менее последовательно.

Дальнейшее сопоставление результатов эффективности проектов с интенсивностью использования процессов управления проектами позволит установить взаимосвязь между зрелостью проектного управления и итоговой результативностью проектов. Такой анализ направлен на выявление зависимости: достигают ли проекты, демонстрирующие более высокий уровень внедрения процессов РМВоК лучших показателей по срокам, стоимости и достижению целей (таблица 10).

С научной точки зрения, данное сопоставление позволяет не только проверить эмпирическую состоятельность разработанной модели эффективности, но и подтвердить или опровергнуть гипотезу о том, что зрелость процессов управления проектами является предиктором их экономической, социальной и экологической результативности.

Таблица 10 – Взаимосвязь зрелости управления проектами и показателей эффективности проектов зеленой энергетики

Тип проекта	Зрелость УП/ Интенсивность использования процессов	Экономическая эффективность			Экологическая эффективность Энергоэфф-ть (EROI)	Социальная эффективность Количество созданных рабочих мест
		Откл-е от стоимости	Откл-е от сроков	Достижение целей		
Ветровая энергия	4	12.3%	10.7%	9	41%	1157
Солнечная энергия	4.3	8%	9.3%	8.3	26%	1539
Гидроэнергия	3.5	38.9%	33.7%	7.1	47%	986

Примечание – Составлено авторами на основе анализа

Представленные данные показывают четкую взаимосвязь между уровнем зрелости управления проектами (УП) и общей эффективностью реализации проектов зеленой энергетики. К примеру, проекты солнечной энергетики, имеющие наивысший уровень зрелости УП (4,3 балла), демонстрируют лучшие результаты по экономическим показателям - минимальные отклонения по стоимости (8 %) и срокам (9,3 %). Это подтверждает, что системное применение инструментов планирования, оценки затрат и коммуникаций способствует более точному соблюдению бюджета и графика. Проекты гидроэнергетики, напротив, характеризуются наименьшей зрелостью УП (3,5 балла) и наибольшими отклонениями по стоимости (38,9 %) и срокам (33,7 %). Несмотря на высокий показатель энергоэффективности (EROI = 47 %), их комплексность, длительные строительные циклы и инфраструктурные ограничения ведут к управленческим рискам и задержкам. Далее, ветровые проекты занимают промежуточное положение - при зрелости УП = 4 и среднем

уровне отклонений (12,3 % и 10,7 %), они демонстрируют сбалансированные результаты по достижению целей и социальной эффективности (1157 созданных рабочих мест).

Таким образом, можно заключить, что более высокий уровень зрелости процессов управления проектами прямо коррелирует с их экономической результативностью и частично - с социальной эффективностью. Полученные результаты согласуются с выводами исследований Кожухметовой А. и других (Kozhakhmetova et al., 2023), где отмечается, что структурированное применение стандартов РМВоК в проектах устойчивого развития способствует сокращению издержек, повышению предсказуемости сроков и росту организационной эффективности (Kaufmann, 2022).

Последующий этап анализа направлен на выявление взаимосвязей между управленческой зрелостью и эффективностью проектов зеленой энергетики, что позволит определить ключевые процессы, наиболее влияющие на успешность их реализации (таблица 11).

Таблица 11 – Критические факторы успеха для эффективности проекта зеленой энергетики

PM process	Откл-е от стоимости	Отклонение от сроков	Достижение целей	Создание рабочих мест	Критический фактор
Разработка плана управления проектом	0.001*	0.01*	0.7	0.01*	+
Определение содержания	0.21	0.08	0.67	0.2	-
Разработка расписания	0.05*	0.7	0.001**	0.77	+
Оценка затрат	0.001**	0.01*	0.03*	0.4	+
Управление качеством	0.05*	0.08	0.03*	0.3	+
Планирование управления персоналом	0.82	0.68	0.21	0.0002**	+
Планирование управления коммуникациями	0.005*	0.009*	0.06	0.03*	+
Планирование управления рисками	0.05*	0.08	0.9	0.3	+
Планирование закупок	0.65	0.10	0.2	0.45	-
Планирование управления заинтересованными сторонами	0.31	0.03	0.4	0.08	-
Примечание – * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,001$ высокая значимость					

Анализ данных показывает, что процессы разработки плана управления проектом, оценки затрат и планирования коммуникаций демонстрируют высокую статистическую значимость ($p \leq 0,05$ и $p \leq 0,001$) для показателей «Отклонение от стоимости», «Отклонение от сроков» и «Создание рабочих мест». Это свидетельствует о том, что именно эти процессы управления можно считать критическими факторами успешной реализации проектов зеленой энергетики. Процессы же, такие как «Определение содержания»

и «Планирование закупок», не показали значимой связи с ключевыми индикаторами эффективности, что указывает на потенциальные слабые места управленческой практики, требующие усиления или методической корректировки в контексте проектов ВИЭ. Полученные результаты коррелируют с выводами С. Kaufmann (Kaufmann, 2022), в которых установлено, что усилия по управлению проектами положительно влияют на прибыльность и сроки реализации проектов (Kaufmann, 2022). Кроме того, в работе J. Kim (Kim, 2022), подтверждается, что применение четко определенных процессов управления стоимостью и сроками существенно увеличивает вероятность успешной реализации проектов (Kim, 2022).

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что системное применение выбранных процессов управления проектами - особенно планирование, контроль затрат и коммуникаций - значительно повышает эффективность проектов зеленой энергетики по ключевым показателям. Эта связь подчеркивает важность целевой управленческой практики для достижения устойчивых результатов внедрения ВИЭ.

Несмотря на достигнутые цели и выполненные задачи, исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, выборка охватывает ограниченное количество проектов зеленой энергетики в Казахстане ($n=123$), что обусловлено сравнительно небольшим масштабом отрасли и ранней стадией ее развития. Во-вторых, при сборе данных возникли трудности с получением достоверной информации по отдельным метрикам, особенно относящимся к социальной и экологической эффективности. В дальнейшем целесообразно расширить исследование за счет увеличения числа респондентов и включения проектов из других стран, а также использовать дополнительные количественные и качественные методы для более глубокого анализа и сопоставления показателей эффективности.

Заключение. Проведенный статистический и регрессионный анализ 123 реализованных проектов ВИЭ подтвердил наличие устойчивой зависимости между зрелостью процессов управления проектами и общей эффективностью их реализации. Наиболее высокие показатели эффективности зафиксированы у проектов солнечной энергетики, показавших минимальные отклонения по срокам и стоимости, высокую управляемость и значительный социальный эффект (1539 созданных рабочих мест). Проекты ветровой энергетики продемонстрировали сбалансированные результаты, а гидроэнергетика - наивысшую энергоэффективность ($EROI \geq 25:1$), но при этом наибольшие издержки и продолжительные сроки реализации.

Выявлены критические процессы управления проектами, оказывающие наибольшее влияние на эффективность ВИЭ: разработка плана проекта, оценка затрат, управление коммуникациями и человеческими ресурсами. Применение структурированных инструментов РМВоК доказало статистически значимое влияние ($p \leq 0,05$) на снижение рисков перерасхода бюджета и сроков.

Conflict of interest: *the authors declare no conflict of interest in the preparation and execution of this study.*

References

- Abbasi K.R., Shahbaz M., Zhang J., Irfan M., & Alvarado R. (2022) Environmental sustainability in China: The role of fossil fuel energy and renewable energy. *Renewable Energy*, 187. — P. 390–402. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.01.021> (in Eng.)
- Bak I., & Cheba K. (2022) *Green energy: Meta-analysis of the research results*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-12531-7> (in Eng.)
- Boute A. (2020) Regulatory stability and renewable energy investment: The case of Kazakhstan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 121. — 109 p. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109547> (in Eng.)
- Cronbach L.J. (1951) Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3). — P. 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555> (in Eng.)
- Cucurachi S., Schiess S., & Hellweg S. (2018) Life cycle assessment of renewable energy systems. *Renewable Energy*, 123. — P. 230–242. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.02.085> (in Eng.)
- Delmas M.A., & Burbano V.C. (2011) The drivers of greenwashing. *California Management Review*, 54(1). — P. 64–87e <https://doi.org/10.1525/cmr.2011.54.1.64> (in Eng.)
- Eccles R.G., Ioannou I., & Serafeim G. (2014) The impact of corporate sustainability on organizational processes and performance. *Management Science*, 60(11). — P. 2835–2857. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.1984> (in Eng.)
- Finnveden G., Hauschild M.Z., Ekvall T., et al. (2009) Recent developments in life cycle assessment. *Journal of Environmental Management*, 91(1). — P. 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.06.018> (in Eng.)
- Freeman R.E. (1984) *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman Publishing.
- Gumber A., Zana R., & Steffen B. (2024) A global analysis of renewable energy project commissioning times and delays. *Applied Energy*, 358. — 122 p. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.122563> (in Eng.)
- International Renewable Energy Agency (2020) *Measuring the socio-economic footprint of the energy transition*. IRENA.
- International Renewable Energy Agency (2024) *Renewable power generation costs in 2023*. IRENA. (in Eng.)
- Jarosz S., Softysik M., Zakrzewska M., et al. (2022) Innovation and sustainability trends in energy sector project management. *Organization and Management Series*, 157. — P. 173–194. <https://doi.org/10.29119/1641-3466.2022.157.11> (in Eng.)
- Karatayev M., & Clarke M.L. (2016) Renewable energy technology uptake in Kazakhstan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 66. — P. 120–136. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.07.006> (in Eng.)
- Kaufmann C. (2022) Does project management matter? *International Journal of Project Management*, 40(2). — P. 91–104. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2022.07.003> (in Eng.)
- Kim J. (2022) Improving sustainable project success strategies focused on cost and schedule performance. *Sustainability*, 14(5). — 2653 p. <https://doi.org/10.3390/su14052653> (in Eng.)
- Kirchherr J., Reike D., & Hekkert M. (2017) Conceptualizing the circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 127. — P. 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005> (in Eng.)
- Kittner N., Fadadu R.P., et al. (2016) Energy return on investment of mini-hydro and solar PV systems. *Energy Policy*, 99. — P. 27–38. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.09.013> (in Eng.)
- Kozhakhmetova A., Zhidbekkyzy A., Anarkhan A., & Štreimikienė D. (2024) Critical success factors for the efficiency of green energy projects. *Polish Journal of Management Studies*, 29(2). — P. 328–345. <https://doi.org/10.17512/pjms.2024.29.2.17> (in Eng.)

Martí-Ballester C.P. (2019) Sustainability investment and financial returns. *Journal of Cleaner Production*, 213. — P. 151–166. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.069> (in Eng.)

Murphy D.J., & Hall C.A.S. (2010) Year in review—EROI. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1185. — P. 102–118. 3 <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05282.x> (in Eng.)

Turner J.R. (1993) *The handbook of project-based management: Improving the processes for achieving strategic objectives*. McGraw-Hill (in Eng.)

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[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>

Ответственный редактор **А. Ботанкызы**

Редакторы: **Д.С. Аленов, Т. Апендиев**

Верстка на компьютере: **Г.Д. Жадырановой**

Подписано в печать 27.02.2026.

46,0 п.л. Заказ 1.