ҒТАМР 06.61.53 **https://doi.org/10.58805/kazutb.v.2.31-1406**

МОНОҚАЛАЛАРДЫҢ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫҚ ДАМУЫНА ТАБИҒИ АПАТТАРДЫҢ ӘСЕРІ (ҚҰЛСАРЫ ҚАЛАСЫ МЫСАЛЫНДА)

[1]Ұ.Б. Жиенбаев, [2]М. Дулат, [3]Л.Т. Байтуова, [4]З.К. Смагулова

[1]Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан,
[2]Қ.Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан,
[3]С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан,
[4]Астана халықаралық университеті, Астана, Қазақстан

Корреспондент-автор: uzhiyenbayev@zhubanov.edu.kz

Бұл мақалада климаттың өзгеруінің және табиғи апаттардың жиілігінің артуының Қазақстан Республикасындағы моноқалалардағы инфрақұрылымның дамуы мен тұрақтылығына әсері қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі экономикасы бір кәсіпорынға тәуелді және қаржылық және институционалдық ресурстардың шектеулілігімен сипатталатын моноқалалардың жоғары осалдығына байланысты. Мақалада Қазақстанға тән негізгі климаттық тәуекелдер, соның ішінде орташа жылдық температураның жоғарылауы, құрғақшылық, су тасқыны және экстремалды ауа райы оқиғалары, сондай-ақ олардың инженерлік, көлік және тұрғын үй-коммуналдық инфрақұрылымға әсері талданады.

Зерттеу әдістемесі ретінде *PSR (Pressure–State–Response)* моделі қолданылды, ол табиғи апаттардың инфрақұрылымға әсерін кешенді бағалауға мүмкіндік береді. Аталған модель шеңберінде климаттық және табиғи факторлар сыртқы қысым ретінде қарастырылып (Pressure), олардың әсерінен инфрақұрылымның ағымдағы жағдайы (State) бағаланады, ал мемлекеттік және жергілікті деңгейде қабылданатын шаралар басқарушылық жауап (Response) ретінде талданады.

Атырау облысындағы Құлсары моноқаласының мысалын қолдана отырып, табиғи апаттардың салдарын талдауға ерекше назар аударылады, онда ірі көлемді су тасқыны тұрғын үйлердің қирауына, коммуналдық желілердің тозығы жеткен жағдайына және қалалық инфрақұрылымды шұғыл қайта құру қажеттілігіне әкелді. Климаттық қауіптер моноқалалардағы бар әлеуметтік-экономикалық мәселелерді, соның ішінде инфрақұрылымның тозуын, инвестициялық тартымдылықтың төмендеуін және әлеуметтік шиеленістің артуын ушықтыратыны көрсетілген.

Мақалада сондай-ақ моноқалалардың инфрақұрылымын климаттың өзгеруіне бейімдеуге бағытталған мемлекеттік қолдау шаралары мен тәсілдері, мысалы, коммуналдық желілерді жаңғырту, тұрақты құрылыс шешімдерін енгізу және аймақтық жоспарлауға климаттық факторларды енгізу қарастырылады. Онда ұзақ мерзімді климаттық тәуекелдерді ескере отырып, моноқала инфрақұрылымын дамытуға кешенді және жүйелі тәсіл қажет деген қорытынды жасалады.

Түйін сөздер: климаттың өзгеруі, табиғи апаттар, моноқала, қалалық инфрақұрылым, климаттық тәуекелдер, тұрақты даму.

ВЛИЯНИЕ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ МОНОГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КУЛЬСАРЫ)

[1]У.Б. Жиенбаев, [2]М. Дулат, [3]Л.Т. Байтуова, [4]З.К. Смагулова

[1]Актюбинский региональный университет им. К.Жубанова, Актобе, Казахстан,
[2]Казахский университет технологии и бизнеса им. К.Кулажанова, Астана, Казахстан,
[3]Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, Астана, Казахстан,
[4]Международный университет Астана, Астана, Казахстан,
e-mail: uzhiyenbayev@zhubanov.edu.kz

В данной статье рассматривается влияние изменения климата и увеличения частоты стихийных бедствий на развитие и стабильность инфраструктуры в моногородах Республики Казахстан.

Актуальность исследования обусловлена высокой уязвимостью моногородов, экономика которых зависит от одного предприятия и характеризуется ограниченными финансовыми и институциональными ресурсами. В статье анализируются основные климатические риски, характерные для Казахстана, включая повышение среднегодовых температур, засухи, наводнения и экстремальные погодные явления, а также их влияние на инженерную, транспортную и жилищно-коммунальную инфраструктуру.

В качестве методологической основы исследования использована модель *PSR (Pressure–State–Response)*, позволяющая комплексно оценить влияние природных катастроф на инфраструктуру. В рамках данной модели климатические и природные факторы рассматриваются как внешнее давление (Pressure), под воздействием которого оценивается текущее состояние инфраструктуры (State), тогда как меры, принимаемые на государственном и местном уровнях, анализируются как управленческий ответ (Response).

Особое внимание уделяется анализу последствий стихийных бедствий на примере моногорода Кульсары в Атырауской области, где масштабное наводнение привело к разрушению жилых зданий, ветхому состоянию коммунальных сетей и необходимости срочной реконструкции городской инфраструктуры. Показано, что климатические опасности усугубляют существующие социально-экономические проблемы в моногородах, включая деградацию инфраструктуры, снижение инвестиционной привлекательности и усиление социальной напряженности.

В статье также рассматриваются меры государственной поддержки и подходы, направленные на адаптацию инфраструктуры моногородов к изменению климата, например, модернизация коммунальных сетей, внедрение устойчивых строительных решений и учет климатических факторов в региональном планировании. В заключение делается вывод о необходимости комплексного и системного подхода к развитию инфраструктуры моногородов с учетом долгосрочных климатических рисков.

Ключевые слова: изменение климата, стихийные бедствия, моногород, городская инфраструктура, климатические риски, устойчивое развитие.

THE IMPACT OF NATURAL DISASTERS ON THE DEVELOPMENT OF THE INFRASTRUCTURE OF SINGLE-INDUSTRY TOWNS (USING THE EXAMPLE OF THE CITY OF KULSARY)

[1]U.B. Zhienbaev, [2]M. Dulat, [3]L.T. Baituova, [2]Z.K. Smagulova

[1]K. Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, Kazakhstan,
[2]K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan,
[3]S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan,
[4]Astana International University, Astana, Kazakhstan,
e-mail: uzhiyenbayev@zhubanov.edu.kz

This article examines the impact of climate change and an increase in the frequency of natural disasters on the development and stability of infrastructure in single-industry towns of the Republic of Kazakhstan. The relevance of the study is due to the high vulnerability of single-industry towns, whose economy depends on a single enterprise and is characterized by limited financial and institutional resources. The article analyzes the main climate risks characteristic of Kazakhstan, including an increase in average annual temperatures, droughts, floods and extreme weather events, as well as their impact on engineering, transport and housing and communal infrastructure.

The *PSR (Pressure–State–Response)* framework was applied as the methodological basis of this study, enabling a comprehensive assessment of the impacts of natural disasters on infrastructure systems. Within this framework, climatic and natural factors are considered as external pressures (Pressure), which influence the current condition of infrastructure (State), while the measures implemented at both national and local levels are analyzed as response actions (Response).

Special attention is paid to the analysis of the consequences of natural disasters using the example of the single-industry town of Kulsary in Atyrau region, where large-scale flooding led to the destruction of residential buildings, dilapidated public utilities and the need for urgent reconstruction of urban infrastructure. It is shown that climate hazards exacerbate existing socio-economic problems in single-industry towns, including infrastructure degradation, reduced investment attractiveness and increased social tension.

The article also discusses government support measures and approaches aimed at adapting the infrastructure of single-industry towns to climate change, for example, the modernization of utility networks, the introduction of sustainable construction solutions and consideration of climatic factors in regional planning. In conclusion, it is concluded that there is a need for an integrated and systematic approach to the development of the infrastructure of single-industry towns, taking into account long-term climate risks.

Keywords: climate change, natural disasters, single-industry town, urban infrastructure, climate risks, sustainable development.

Кіріспе. Жалпы елімізде моноқалалар мемлекеттің әлеуметтік-экономикалық дамуында аса зор рөл атқаратыны белгілі. Себебі олар көбінесе тау-кен, металлургия және энергетика салаларымен айналысатын кәсіпорынның айналасында даму алды. Дегенмен, қазіргі таңда жаһандық климаттың өзгеруі және табиғи апаттардың жиілігінің артуы жағдайында осындай қалалардың төзімділігі тәуекелдерге ұшырайды. Қазіргі таңда климаттың өзгеруі қолданыстағы инфрақұрылымға түсетін жүктемені арттырды. Ол өз кезегінде монокалалардағы коммуналдық желілердің тозуына, инвестициялардың шектеулігіне және бір салаға тәуелділік сияқты құрылымдық мәселелерге алып келді. Сондықтан да, климаттың өзгеруі мен табиғи апаттардың Қазақстандағы моноқалалардың инфрақұрылымдық дамуына әсерін талдау өзекті болып табылады.

Бұл тақырыптың өзектілігі негізінен теориялық және практикалық маңыздылығымен анықталады. Теориялық тұрғыда бұл жұмыс климаттық тәуекелдер мен моноқалалардың инфрақұрылымдық тұрақтылығы арасындағы байланысты ғылыми тұрғыдан түсінуді және талдауды кеңейтуге әсер етеді. Ал оның практикалық маңыздылығын зерттеу нәтижелерін аймақтық даму бағдарламаларын әзірлеуде, инженерлік және тұрғын-үй коммуналдық инфрақұрылымды жоспарлауда, сонымен қатар төтенше жағдайлардағы тәуекелдерді басқару жүйелерінде пайдалану мүмкіндігінен туындайды [1]. Құлсары моноқаласындағы ірі көлемді су тасқыны инфрақұрылымының табиғи апаттарға осалдығын және бейімделу шараларының қажеттілігін нақты көрсетеді.

Зерттеудің нысаны - Қазақстан Республикасындағы моноқалалардың инфрақұрылымдық жүйесі. Ғылыми мақаланың мақсаты болып, Қазақстан Республикасындағы моноқалалардың инфрақұрылымдық дамуына климаттың өзгеруі және табиғи апаттардың әсерін анықтау, соның нәтижесін негіздеу болып табылады.

Қойылған мақсатқа жету үшін зерттеу келесі міндеттерді шешуге бағытталған:

- Қазақстанға тән негізгі климаттық өзгерістерді және табиғи апаттарды талдау;

- еліміздегі моноқалалардың инфрақұрылымдық дамуының ерекшеліктерін зерттеу;

- Құлсары қаласының инженерлік, көлік және тұрғын үй инфрақұрылымының жағдайына климаттық факторлардың тигізетін әсерін бағалау;

- моноқалалардың инфрақұрылымын климаттық тәуекелдерге бейімдеудің басты негізгі бағыттарын анықтау.

Зерттеуде талдау және синтез әдістері, салыстырмалы талдау, жүйелік және құрылымдық-функционалдық тәсілдер, сонымен қатар статистикалық және аналитикалық деректерді талдау қолданылады.

Зерттеудің болжамы бойынша, климаттың өзгеруі және табиғи апаттардың жиілігінің артуы моноқалалардың инфрақұрылымдық осалдығын арттырады, сонымен қатар аумақтық даму жүйесінде кешенді бейімделу механизмдерін

енгізуді талап етудің маңызды факторлары болып табылады.

Зерттеудің ғылыми және практикалық маңыздылығы алынған нәтижелерді моноқалалардың тұрақты даму стратегияларын әзірлеуде, сонымен қатар жергілікті және аймақтық үкіметтердің қызметінде қолдану мүмкіндігінде жатыр.

Әдебиетерге шолу. Соңғы кездері қалалық инфрақұрылымның табиғи апаттарға төзімділігі халықаралық ғылыми әдебиеттерде кеңінен зерттеліп келеді. Әсіресе су тасқыны, климаттың өзгеруі және урбанизация жағдайында қаланың инженерлік, көлік және коммуналдық жүйелердің осалдығын бағалау маңызды ғылыми бағытқа айналып отыр.

Қалалық тұрақтылықты бағалау бойынша зерттеулерде «*resilience*» ұғымы инфрақұрылымның апатқа дейінгі дайындық, апат кезіндегі қызметін сақтау және апаттан кейін қалпына келу қабілеті ретінде қарастырылады. Жүйелі түрде әдебиетке шолуларда қалалық тұрақтылықты бағалау үшін индикаторлық тәсілдер, тәуекел карталары, көп критерийлі бағалау және модельдік талдау кең қолданылатыны көрсетілген.

Су тасқыны жағдайындағы қалалық инфрақұрылымның тұрақтылығын бағалауда *PSR* моделі (*Pressure–State–Response*) көп қолданылады. Бұл модель сыртқы қысым факторларын, инфрақұрылымның ағымдағы жағдайын және басқарушылық жауап шараларын бір жүйеге біріктіруге мүмкіндік береді. Мысалы, Z.Yang зерттеуінде су тасқыны жағдайында қалалық инфрақұрылым тұрақтылығын бағалау үшін *PSR* моделін және catastrophe progression әдісін біріктіріп, инфрақұрылымның уақыт бойынша өзгерісін талдаған [2].

Y.Zhang зерттеуінде қалалық су тасқынына төзімділікті бағалау үшін *PSR* негізіндегі индикаторлар жүйесін және «game theory» әдісін қолданған. Бұл зерттеу *PSR* моделінің қалалық жүйенің қысым–жағдай–жауап логикасын түсіндіруге ыңғайлы екенін дәлелдейді [3]. L.Jiao зерттеуінде де қалалық тұрақтылықты бағалауда *PSR* моделі құрылымын нейрондық желі, генетикалық алгоритм және кеңістіктік талдау әдістерімен біріктірген [4].

Қазақстан жағдайында климаттық тәуекелдер ерекше маңызға ие болып отыр. Соңғы уақыттағы зерттеулерде Қазақстанның батыс, солтүстік және оңтүстік-батыс аймақтарында су тасқыны қаупінің жоғары екені көрсетіледі. Су тасқындарының пайда болуының негізгі драйверлері ретінде жауын-шашынның өзгеруі, температураның көтерілуі, топырақ ылғалдылығы және жер пайдалану құрылымы аталады.

Құлсары қаласы үшін Жем өзені бассейніндегі су тасқыны ерекше зерттеу нысаны болып табылады. Ш.У.Лайсханов зерттеуінде Жем өзені алабындағы су тасқынының себептері мен салдарын жерүсті станциялары, Қазгидромет деректері және спутниктік ақпарат негізінде талдаған. Зерттеуде климаттың өзгеруі су тасқыны қаупін күшейтіп, әлеуметтік-экономикалық және экологиялық салдарға әкелетіні көрсетілген [5].

Моноқалалар бойынша дерек көздерінде олардың негізгі ерекшелігі ретінде экономиканың бір немесе бірнеше ірі кәсіпорынға тәуелділігі, еңбек нарығының тарлығы және инфрақұрылымдық базаның тозуы аталып өтеді. Қазақстандағы моноқалалардың дамуы бойынша зерттеулер аймақтық саясаттың сараланған тәсілін қажет ететінін көрсетеді. Кейбір моноқалаларда халық санының азаюы, қартаю үдерісі және экономикалық белсенділіктің төмендеуі байқалып жатыр.

Моноқалалардың әлеуметтік-экономикалық дамуы табиғи апаттар әсерімен күрделене береді. И.В.Мищенко зертеуінде Қазақстандағы моноқалалардың дамуы орталық қалаларға жақындығына, экономикалық мамандануына және аймақтық инфрақұрылымға тәуелді екенін көрсетеді. Осыған байланысты табиғи апаттар моноқалаларда тек физикалық инфрақұрылымға ғана емес, сонымен бірге жұмыспен қамту, инвестициялық тартымдылық және әлеуметтік тұрақтылыққа да әсер етеді [6].

Халықаралық зерттеулер климаттық бейімделу шараларының инфрақұрылымдық жоспарлауға енгізілуі қажеттігін атап өтеді. Қазақстан

бойынша климаттық бейімделу материалдарында климаттық деректерді жақсарту, бейімделу әдістемелерін әзірлеу және осал секторларды мемлекеттік жоспарлауға енгізу қажеттігі көрсетілген. *World Bank* деректері бойынша Қазақстанда құрғақшылық, температураның көтерілуі және экстремалды ауа райы құбылыстары инфрақұрылым мен аймақтық даму үшін ұзақ мерзімді қауіп тудырады [7].

Осылайша, әдебиеттерге шолу үш негізгі ғылыми қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Біріншіден, қалалық инфрақұрылымның табиғи апаттарға төзімділігі көпөлшемді индикаторлар арқылы бағалануы тиіс. Екіншіден, *PSR* моделі су тасқыны жағдайындағы инфрақұрылымдық тұрақтылықты талдауға тиімді әдістемелік негіз береді. Үшіншіден, Қазақстан моноқалалары үшін табиғи апаттар тек инженерлік емес, сонымен қатар әлеуметтік-экономикалық тәуекелдерді күшейтетін фактор болып табылады.

Зерттеу олқылығы. Қолданыстағы зерттеулерде су тасқыны тұрақтылығы, қалалық инфрақұрылым және климаттық тәуекелдер жекежеке қарастырылған. Бірақ Қазақстан моноқалаларының табиғи апаттарға инфрақұрылымдық осалдығы жеткілікті деңгейде кешенді зерттелмеген. Құлсары қаласы мысалында *PSR* моделі арқылы инфрақұрылымдық қысым, жағдай және жауап шараларын біріктіріп талдау ғылыми зерттеу тұрғысынан өзекті болып табылады.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу гипотезасы - қазіргі таңда климаттың өзгеруі және табиғи апаттардың жиілігінің артуы моноқалалардың инфрақұрылымдық дамуына кері әсер беретін факторлар болып табылады және аймақтық даму жүйесінде кешенді бейімделу, ең негізгісі басқару шешімдерін енгізуді талап етеді.

Зерттеу материалдарына Қазақстан Республикасының мемлекеттік органдарының ресми статистикалық деректері, тиісті министрліктер және әкімдіктерінің аналитикалық есептері, моноқалаларды дамыту бағдарламаларының мәліметтері, сондай-ақ климаттың өзгеруі, тұрақты даму және инфрақұрылым саласы бойынша ғылыми басылымдар кіреді. Сонымен қатар, е-өтініш арқылы қалалық әкімдіктен сұратып алынған деректер қолданылды. Зерттеу Этикалық кеңестің рұқсатымен жүргізілген болатын. Табиғи апаттардың жиілігі мен ауқымы, аймақтағы тұрғын үй қорының жағдайы, коммуналдық желілердің тозу деңгейі, сонымен қатар Құлсары қаласындағы қалпына келтіру жұмыстарының көлемі туралы сандық деректер пайдаланылды. Сапалық талдау сипаттамалық материалдарды, сараптамалық бағалауларды және де нормативтік құжаттарды қамтыды.

Бұл зерттеу су тасқыны жағдайындағы моноқалалардағы қалалық инфрақұрылымның тұрақтылығын талдауға кешенді тәсілді қолданады. Әдістемелік негіз - экология мен табиғи тәуекелдерді басқаруда кеңінен қолданылатын ***PSR*** *(Pressure–State–Response)* моделі.

Зерттеудің жалпы тәсілі. Зерттеу жүйелік және салыстырмалы талдауға негізделген. Бұл қалалық инфрақұрылымды көлік, энергетика, сумен жабдықтау және әлеуметтік элементтерді қамтитын өзара байланысты жүйе ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Экономикасы бір кәсіпорынға тәуелді, бұл олардың табиғи апаттарға осалдығын арттыратын моноқалалардың ерекшеліктеріне ерекше назар аударылады.

PSR моделін қолдану. *PSR* моделі талдауды құрылымдау үшін қолданылады және үш өзара байланысты компонентті қамтиды (1-сурет).

Апаттың дамуын кеңейтілген талдау. Процестерді тереңірек түсіну үшін апаттардың дамуына кеңейтілген талдау тәсілі қолданылады, ол динамикалық оқиғаларды ескеруді қамтиды:

- су тасқынына дейінгі кезең (дайындық және осалдық деңгейі);

- тікелей әсер ету кезеңі (қиратудың шыңы);

- қалпына келтіру кезеңі (бейімделу және төзімділікті арттыру).

Мұнда бір инфрақұрылым жүйесінің бұзылуы басқаларында істен шығуға әкеледі (мысалы, электр желілерінің су басуы өнеркәсіптік өндіріс пен көлік жүйелерінің тоқтауына әкеледі).

Деректерді жинау және талдау әдістері. Зерттеуде келесі әдістер қолданылады:

- ғылыми әдебиеттер мен статистикалық деректерді талдау;

- әртүрлі қалалардың салыстырмалы талдауы;

- инфрақұрылымдық өзара байланысты жүйелік талдау;

- таңдалған көрсеткіштерге негізделген тұрақтылықты сапалық бағалау.



1-сурет. *PSR* моделіне негізделген моноқаладағы инфрақұрылымның тұрақтылығын бағалау сызбасы

Инфрақұрылымның тұрақтылығын бағалау. Қалалық инфрақұрылымның тұрақтылығы келесі жолдармен бағаланады:

- су тасқынының әсеріне төтеп беру қабілеті;

- апаттан кейін қалпына келтіру деңгейі;

- жүйенің бейімделу қабілеті.

Осылайша, *PSR* моделін апаттың дамуын кеңейтілген талдаумен бірге пайдалану су тасқынының моноқалалардың инфрақұрылымына әсерін кешенді бағалауға және олардың төзімділігін арттырудың негізгі бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді.

Қалалық инфрақұрылымның тұрақтылығын бағалау көрсеткіштері (Құлсары қаласы мысалында). Құлсары қаласының қалалық инфрақұрылымының су тасқыны жағдайындағы тұрақтылығын бағалау *PSR* моделіне сәйкес топтастырылған индикаторлар жүйесі негізінде жүзеге асырылады. Бұл индикаторлар қаланың әсерлерге төтеп беру, апаттардан кейін қалпына келу және болашақ тәуекелдерге бейімделу қабілетін сандық және сапалық тұрғыдан бағалауға мүмкіндік береді.

1. Апатқа қарсы төзімділік индикаторы (*Resistance*). Инфрақұрылымның су тасқынына төтеп беру қабілетін сипаттаңыз.

Апатқа қарсы төзімділік коэффициенті:

$$R_{\text{resistance}} = 1 - \frac{A_{\text{су тасқыны}}}{A_{\text{жалпы}}} \qquad (1)$$

Мұндағы:

$R_{resistance}$ - апатқа қарсы төзімділік коэффициенті;

$A_{су\ тасқыны}$ - су басқан аймақтардың көлемі;

$A_{жалпы}$ - қаланың жалпы көлемі.

2. Қазіргі жағдай индикаторы **(*State*).** Зақымдану көлемін және инфрақұрылымның қазіргі жағдайын көрсетіңіз. Негізгі көрсеткіштер:

- су басқан үйлер саны (бірлік);

- эвакуацияланған тұрғындар саны (адам);

- зақымдалған жолдардың ұзындығы (км);

- ажыратылған коммуналдық желілердің пайызы (%);

- жабылған кәсіпорындар саны (бірлік).

Инфрақұрылымның зақымдану индексі:

$$I_{\text{зақымдалу}} = \frac{N_{\text{зақымдалған}}}{N_{\text{жалпы}}} \qquad (2)$$

Мұндағы:

$I_{зақымдалу}$ – инфрақұрылымның зақымдану индексі;

$N_{зақымдалған}$ - зақымдалған нысандардың саны;

$N_{жалпы}$ - инфрақұрылым нысандарының жалпы саны.

3. Бейімделу әлеуетінің индикаторы (*Adaptation*). Олар қаланың болашақтағы тәуекелдерді азайту мүмкіндігін сипаттайды. Негізгі көрсеткіштер:

- су тасқынынан қорғау құрылыстарының болуы және ұзындығы (км);

- инфрақұрылымды жаңғырту деңгейі (%);

- алдын-ала ескерту жүйелерінің болуы (иә/жоқ);

- су тасқынынан қорғауға инвестициялар (теңге);

- экономиканы әртараптандыру дәрежесі (%).

Бейімделу индексі:

$$I_{\text{бейімделу}} = \frac{M_{\text{жаңа}}}{M_{\text{жалпы}}} \qquad (3)$$

Мұндағы:

$I_{бейімделу}$ - бейімделу индексі;

$M_{жаңа}$ - жаңғыртылған нысандар саны;

$M_{жалпы}$ - инфрақұрылым нысандарының жалпы саны.

Жалпылама тұрақтылықты бағалау. *PSR* моделіне негізделген индикаторларды кешенді қолдану қалалық инфрақұрылымның тұрақтылығын көп өлшемді бағалауға мүмкіндік береді. Ол тек тікелей физикалық залалды ғана емес, сонымен қатар жүйелік осалдықтарды және бейімделу мүмкіндіктерін де ескереді.

Құлсары қаласы жағдайында бұл тәсіл гидрологиялық тәуекелдерге жоғары ұшырауына және экономиканың бір салаға құрылымдық тәуелділігіне байланысты ерекше өзекті.

Зерттеу нәтижелерінің салыстырмалылығы мен қайталануын қамтамасыз ету үшін деректерді өңдеу, жүйелеу үшін жалпыға қолжетімді мәтіндік және кестелік талдау бағдарламалық жасақтамасы пайдаланылды.

Зерттеуді жүргізу кезінде талдау және синтез әдістері, салыстырмалы талдау, жүйелік және құрылымдық-функционалдық тәсілдері қолданылды. Құлсары моноқаласының инфрақұрылымдық мәселелерін зерттеу үшін, ресми есептермен және стратегиялық құжаттармен жұмыс барысында мазмұнды талдау элементтері үшін кейс-стади әдісі қолданылған. Бұл әдістерді кешенді қолдану климаттық факторлар және қала инфрақұрылымының жай-күйі арасындағы себеп-салдарлық байланыстарды анықтауға ықпалын тигізді.

Нәтижелер және талқылау. Зерттеу климаттың өзгеруі мен табиғи апаттар моноқалалар инфрақұрылымының дамуына айтарлықтай кері әсер етеді. Ол өз кезегінде коммуналдық желілердің тез тозуына, тұрғын үй қорының тозуына әкеледі. Сондықтан мұндай жағдайлар инфрақұрылымды қалпына келтіру жұмыстарына деген қажеттіліктің артуына әкелетінен анықтады. Нәтижелер гипотезаны растайды және Қазақстан Республикасындағы моноқалалардың инфрақұрылымын дамыту және жаңғырту стратегиясына климаттық факторларды енгізу керектігін көрсетеді.

Соңғы онжылдықта климаттық өзгерістер мемлекеттердің әлеуметтік-экономикалық дамуына тікелей және жанама әсер етті. Ол тұрақты және жеделдетілген сипатқа ие болады.

Климатта температураның біртіндеп көтерілуі, жауын-шашын құрылымының өзгеруі, гидрологиялық және атмосфералық экстремумдардың жиілеуі сияқты құбылыстар елімізде де байқала бастады. Бұл процестер әсіресе моноқалаларда, экономикасы бір қала құраушы кәсіпорынға тәуелді және әртараптандырылуы шектеулі елді мекендерде айқын көрінеді.

Қазақстан Республикасының өңірлік және инфрақұрылымдық дамуына қатысты стратегиялық құжаттарды талдау моноқалалардың инфрақұрылымдық тұрақтылығы мемлекеттік саясаттың басым бағыты екенін көрсетеді. Атап айтқанда, 2025-2030 жылдарға арналған өңірлік даму тұжырымдамасында моноқалалар «бір табысты қалалар» санатына енгізіліп, олардың әлеуметтік-экономикалық осалдығы, соның ішінде инженерлік және көлік инфрақұрылымының тозуы, жұмыспен қамтудың төмен деңгейі және инвестициялық тартымдылықтың әлсіздігі негізгі проблемалар ретінде белгіленген. Бұл құжатта Құлсары сияқты қалалар үшін инфрақұрылымды жаңғырту, аймақтық теңгерімсіздікті азайту және экономиканы әртараптандыру қажеттілігі нақты көрсетілген. Сонымен қатар, 2029 жылға дейінгі ұлттық инфрақұрылымдық жоспар (№606) шеңберінде су бұру жүйелері, жол желілері, энергия және коммуналдық инфрақұрылымды жаңарту, сондай-ақ «цифрлық инфрақұрылым» нысандарын салу мен енгізу, атап айтқанда талшықты-оптикалық байланыс желілерін, деректерді өңдеу және сақтау орталықтарын, цифрлық мониторинг және ерте ескерту жүйелерін дамыту қарастырылған, бұл табиғи апаттарға төзімділікті арттыруда маңызды рөл атқарады. Бұдан бөлек, моноқалалардың инфрақұрылымдық дамуы Қазақстанда қабылданған «2023–2029 жылдарға арналған цифрлық трансформация, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды және киберқауіпсіздік саласын дамыту тұжырымдамасының» (№269 қаулы) ережелеріне негізделіп айқындалуы тиіс, өйткені бұл құжат цифрлық басқару, деректерге негізделген шешім қабылдау және инфрақұрылымды интеллектуалдандыру арқылы қалалардың тұрақтылығын арттыруды көздейді. Осы құжаттарды *PSR (Pressure–State–Response)* моделі тұрғысынан қарастырсақ, климаттық және демографиялық факторлар (су тасқыны, урбанизация) сыртқы қысым (*Pressure*) ретінде әрекет етеді, инфрақұрылымның тозуы мен оның бұзылуы ағымдағы жағдайды (*State*) сипаттайды, ал аталған стратегиялық бағдарламалар аясында жүзеге асырылатын жаңғырту, цифрландыру және басқарушылық шаралар жүйенің жауабы (*Response*) ретінде көрінеді. Осылайша, инженерлік және цифрлық инфрақұрылымды кешенді дамыту моноқалалардың табиғи апаттарға төзімділігін арттырудың негізгі шарты болып табылады [8].

Зерттеу нәтижелері Қазақстандағы көптеген моноқалалардың инженерлік инфрақұрылымы 1960-1980 жылдар аралығында дамығанын көрсетеді, ол кезеңде температураның аз ауытқуымен және гидрологиялық жүктемелердің төмендеуімен сипатталады. Қазіргі климаттың өзгеруі осы жобалау параметрлерінен айтарлықтай асып түседі және бұл инфрақұрылым нысандарының сенімділігі мен төзімділігін төмендетеді.

Бақылаулар нәтижесі көрсеткендей, Қазақстандағы орташа жылдық температура соңғы 30 жылда шамамен 2°C-қа өсті. Бұл өз кезегінде жылумен жабдықтау жүйелеріне, сумен жабдықтау жүйелеріне, жол және энергетикалық инфрақұрылымға айтарлықтай әсер ететіні белгілі. Температура деңгейінің көтерілуі құбырларға жылу жүктемесінің артуына, оқшаулағыш материалдардың тез тозуына, жол беттерінің деформациясына және коммуналдық желілердегі апаттардың артуына әкеледі. Инфрақұрылымның физикалық тозу деңгейі нормативтік шектен асып кеткен моноқалаларда климаттық факторлар жүйенің істен шығуының катализаторына айналады [9].

Сонымен қатар елімізде су тәуекелдерінің артуы байқалды. Еліміздің бірнеше аймағында су тасқыны мен су басу жиілігінің 30-40% -ға артуы жолдардың бұзылуына, су және кәріз желілерінің зақымдалуына, нөсер су жүйелерінің шамадан тыс жүктелуіне және техногендік апаттардың көбеюіне әкеліп соқтыруды. Бұндай процестер моноқалалар үшін, соның ішінде

коммуналдық инфрақұрылымы төмен аймақтар үшін қауіпті.

Жалпы елімізде халық саны 1,4 млн адам саны бар 20 моноқалалар бар. Қаланың әлеуметтік-экономикалық жағдайы және даму әлеуетіне қарай үш топқа жіктеуге болады. Ол төмендегі 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте. Даму деңгейі және мемлекеттік қолдау қажеттілігі бойынша Қазақстан моноқалаларының жіктелуі

Моноқалалар тобы	Сипаттамасы	Қалалар
Мемлекеттік қолдаудың қосымша шараларын талап ететіндер	Тұрақтылық пен дамуды қамтамасыз ету үшін мемлекеттің қолдауына мұқтаж әлеуметтік-экономикалық дамуы төмен қалалар	Жітіқара, Қаражал, Курчатов
Экономиканы әртараптандыру үшін тұрақты даму және әлеуеті бар	Экономикалық салаларды кеңейту және әртараптандыру мүмкіндігі бар салыстырмалы түрде тұрақты экономикасы бар қалалар	Жаңаөзен, Сәтпаев, Балқаш, Құлсары, Риддер, Ақсай, Абай, Хромтау, Лисаков, Шахтинск, Алтай
Экономиканы әртараптандыру сатысында тұрған	Экономиканы әртараптандыру, бір өнеркәсіптік секторға тәуелділікті азайту жөніндегі жобаларды белсенді іске асыратын қалалар	Темір, Екібастұз, Ақсу, Рудный, Кентау, Степногорск
Дереккөз [10,11]		

Тұрақты әлеуметтік-экономикалық дамуды қамтамасыз ету үшін мемлекеттік қолдаудың қосымша шаралары қажет. Бұл санатқа үш қала кіреді: Жітіқара, Қаражал, Курчатов.

Моноқалалардың экономиканы одан әрі әртараптандыру үшін тұрақты дамумен және әлеуеті бар. Бұл топқа 11 моноқалалар кіреді: Жаңаөзен, Сәтбаев, Балқаш, Құлсары, Риддер, Ақсай, Абай, Хромтау, Лисаковск, Шахтинск және Алтай [10].

Теміртау, Екібастұз, Ақсу, Рудный, Кентау және Степногорск сияқты моноқалалар экономиканы әртараптандыру сатысында.

Бүгінгі таңда Қазақстанның моноқалаларында инвестициялық жобалар жүзеге асырылып, офтейк-келісімшарттар кеңейтілуде және индустриялық аймақтар құрылуда. Бұндай сипаттағы шаралар моноқалалардың экономикалық әлеуеттін арттырып қана қоймайды, сонымен қатар өндірістік сектордағы тәуелділікті азайтады және әртараптандырылған даму стратегиясын іске асыруға мүмкіндік береді [12].

Осы саланы мемлекеттік қолдау шаралары коммуналдық жүйелерді жаңғыртуды, климаттық тәуекелдерге төзімділікті арттыруды, өнеркәсіп салаларын әртараптандыруды қоса алғанда, моноқалалардағы экономикалық және инфрақұрылымдық саясатты одан әрі жетілдіру үшін негіз қалыптастырады.

Бұндай үрдістер Атырау облысындағы моноқала Құлсары қаласында айқын байқалады. Құлсары қаласы - Атырау облысы Жылыой ауданының әкімшілік орталығы болып табылады. Ол 1937 жылы қарапайым жұмысшы кенті ретінде құрылып, 2001 жылы қала мәртебесіне ие болған. Бүгінгі таңда Қазақстанның мұнай өндіру орталығына айналды.

Бұл аймақ Қазақстандағы мұнай өндіретін моноқалалардың бірі, оның экономикасы негізінен мұнай-газ компанияларының қызметіне тәуелді болып табылады. Мұнда қала халқының саны 60 мың адамнан асады, жұмыс істейтін халықтың

басым бөлігі мұнай және қызмет көрсету салаларында жұмыс жасайды. Қаланың коммуналдық және тұрғын үй инфрақұрылымы негізінен кеңестік кезеңде қалыптасқан, сонымен қатар физикалық тозудың жоғары деңгейімен сипатталады.

2-кесте. Қазақстан моноқалалардың инфрақұрылымдық тұрақтылық көрсеткіштері

Моноқала	Қорғаныс құрылымдары (км)	Жаңғырту (%)	Алдын-ала ескерту	Инвестициялар (млрд теңге)	Әртараптандыру индексі
Курчатов	5–10	~35	ішінара	10–30	төмен
Степногорск	5–10	35–45	ішінара	20–60	төмен
Хромтау	10–20	~40	иә	30–70	орташа
Құлсары	10–25	30–40	ішінара	20–50	төмен
Алтай	10–25	~45	иә	40–80	төмен–орташа
Риддер	15–35	~50	иә	50–100	төмен–орташа
Ақсай	10–20	~50	иә	60–120	орташа
Абай	5–10	~35	ішінара	10–30	төмен
Балқаш	10–20	~45	ішінара	40–80	орташа
Теміртау	20–40	50–60	иә	80–150	орташа
Шахтинск	5–10	~35	ішінара	10–30	төмен
Жітіқара	5–15	~40	ішінара	20–50	төмен
Лисаковск	5–15	~40	ішінара	20–50	төмен–орташа
кен	10–25	~45	иә	40–90	орташа
Жаңаөзен	5–15	~35	иә	30–70	төмен
Ақсу	10–20	~45	иә	50–100	орташа
Екібастұз	15–30	40–50	иә	50–100	орташа
Кентау	5–10	30–40	әлсіз	10–30	төмен
Қаражал	5–10	~30	жоқ	10–20	төмен–орташа
Сәтбаев	10–20	~40	ішінара	30–60	төмен–орташа
Дереккөз [8,13,14]					

Кестеде ұсынылған көрсеткіштер *PSR (Pressure–State–Response)* моделі негізінде қалыптастырылды. Индикаторлар жүйесі табиғи апаттардың инфрақұрылымға әсерін кешенді бағалау мақсатында сыртқы қысым факторларын (*Pressure*), инфрақұрылымның ағымдағы жағдайын (*State*) және басқарушылық жауап шараларын (*Response*) қамтиды.

Модернизация деңгейі, инвестициялар және инфрақұрылымдық даму көрсеткіштері ресми статистикалық деректердің шектеулі болуына байланысты жанама (*proxy*) бағалау әдісі арқылы анықталды. Бағалау кезінде инфрақұрылымның тозу деңгейі, инвестициялар көлемі және қалалардың экономикалық мамандануы ескерілді.

2023 жылы Қазақстандағы моноқалалардың

жаңа тізбесі бекітілді. Тізімнен жеті моноқала: Арқалық, Жаңатас, Жезқазған, Қаратау, Саран, Серебрянск, Текелі шығарылды. Әр қала бойынша жеке шешім қабылданды.

Жалпы моноқалалардың көбінде халық саны ұлғайып отырған жоқ. Мәселен, 2019 – 2023 жылдар аралығында моноқалалар халқының саны 1357,6 мың адамнан 1349,2 мың адамға дейін немесе 0,6%-ға азайды.

2-кесте көрсетілгендей инфрақұрылымның жеткілікті дамымауы инвестиция тартуды және кәсіпкерлікті дамытуды едәуір тежейді, бұл өз кезегінде моноқалалардың экономикалық проблемаларын күрделендіре түседі.

Бүгінгі күні моноқалаларда инженерлік және көліктік инфрақұрылымды жаңғырту талап етіледі. Мәселен, 8 моноқалада жолдардың 25%-дан астамы қанағаттанарлықсыз жағдайда (Лисаковск қаласында жолдардың 15,8%-ы ғана қанағаттанарлық жағдайда, бұл барлық моноқалалар арасындағы ең төменгі көрсеткіш).

Инженерлік инфрақұрылымның тозуы да едәуір жоғары болып отыр: кәріз желілерінің тозуы - 66,5%, сумен жабдықтау желілерінің тозуы -55,8%, электр желілерінің тозуы - 61,3%. Мысалы, жергілікті атқарушы органдардың деректері бойынша 2023 жылы Алтай қаласында инженерлік желілердің тозуы: жылу желілерінде 89%-ды, сумен жабдықтау желілерінде 90%-ды, кәріз желілерінде -88%-ды, электр желілерінде 56%-ды құрады.

Моноқалалардағы коммуналдық инфрақұрылым объектілерінің ішінде бірқатар ЖЭО жаңғыртуды талап етеді. Жылу желілерінің орташа тозуы 59%-ды құрайды. Екібастұз (91%), Степногорск (80,7%), Хромтау (78%), Балқаш (78%), Абай (69%), Алтай (68%), Шахтинск (68%), Рудный (66%), Кентау (65%), Теміртау (62%), Риддер (60%) қалаларында желілер ең көп тозған [15].

Зерттеу әдіснамасында көрсетілген кейстік талдау бойынша су тасқыны болған Құлсары моноқаласын алған болатынбыз. Мәліметтердің шектеулілігіне қарамастан негізгі гипотезамыз дәлелденді. Себебі бірнеше тәсілдердің қолданылу негізінде басқа моноқалалардың да құжаттарындағы мәліметтер көрсетілген мәліметтердің бірден бір әсері болды. Құлсары қаласы Атырау облысының ірі өнеркәсіптік және көлік тораптарының бірі болып саналады, қала Атырау облысы әкімшілік орталығынан 230 км қашықтықта орналасқан. Географиялық тұрғыдан алсақ, Құлсары гидрологиялық тұрғыдан осал аумақта орналасқан. Ембі өзенінен 11 км қашықтықта орналасқан, оның аумағы арқылы Құрсай өзені ағып өтеді, қала шегінде Жем өзені мен Қамыскөл көлі бар. Осындай аталған су объектілерінің болуы, бір жағынан табиғи-ресурстық әлеуетті қалыптастырса, екінші жағынан су тасқыны, су басу қаупін арттырады.

Көлік инфрақұрылымы тұрғысынан алсақ, қала арқылы республикалық маңызы бар Атырау-Маңғышлақ автомобиль жолы, сонымен қатар Мақат-Құлсары-Бейнеу теміржол желісі өтеді. Бұл Құлсарының аймақтық логистикадағы рөлін күшейтеді.

Соңғы бес жылдықта Құлсары қаласының халқы 5,3%-ға өсті.3-кестеде көрсетілгендей 2019 жылы 61541 адамнан 2024 жылы 64820 адамға дейін жетіп отыр. Алайда демографиялық құрылымда қарама-қайшы үрдістер бар: бұл өңірде оң табиғи өсім сақталғанымен, көші-қон сальдосы теріс мәнге ие.2019 жылы қала халқының көші-қон арқылы кетуі 457 адамды құраса, ал 2024 жылы бұл көрсеткіш 2233 адамға дейін өскенін байқауға болады. Сонымен бірге табиғи өсім қарқыны көрсеткішінің баяулауы байқалады, яғни 2019 жылы 1500 адам болған табиғи өсім 2024 жылы 38,3%-ға қысқарды, 926 адам. Осыған қарамастан, туу деңгейінің салыстырмалы түрде жоғары болуы аймақта халық санының жалпы өсімін қамтамасыз етіп отыр.

Құлсарының моноқалалық сипатын әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштер арқылы көруге болады.2024 жылы аймақта орташа айлық жалақы 781163 теңгені құрады (2024 жылдың үшінші тоқсаны бойынша), бұл облыс бойынша орташа деңгейден айтарлықтай жоғары (облыс бойынша 612970 теңге). Бұл көрсеткіш арқылы қаланың мұнай-газ секторына тәуелділігін көруге болады және де еңбекақы деңгейінің салалық ерекшелігін көрсетеді.

3-кесте. Құлсары қаласының әлеуметтік-экономикалық және инфрақұрылымдық сипаттамалары

Көрсеткіш	Мәні	Түсіндірме
Негізгі сала	Мұнай өндіру	Өнеркәсіптің 97,3%-ы
Қала құраушы кәсіпорын	«Теңізшевройл» ЖШС	Теңіз мұнай кен орны
Мұнай қоры	1,4 млрд тонна (11,5 млрд баррель)	Әлемдегі ірі кен орындарының бірі
Халық саны (2024 ж.)	64 820 адам	5,3% өсім
Табиғи өсім (2024 ж.)	926 адам	38,3% төмендеу
Көші-қон сальдосы (2024 ж.)	–2 233 адам	Кетудің өсуі
Орташа айлық жалақы (2024 ж., III тоқсан)	781 163 теңге	Облыс ортасынан жоғары
Өнеркәсіп өнімінің көлемі (2024 ж.)	9 087,9 млрд теңге	Мұнай саласының басымдығы
Су объектілері	Жем өзені, Құрсай өзені, Қамыскөл	Су тасқыны қаупі
Негізгі мәселелер	Экология, тозған инфрақұрылым, су тасқыны қаупі	Климаттық тәуекелдермен күшейеді
Дереккөз [13,14,16]		

Құлсары моноқаласы өнеркәсіптік өндірістің 97,3%-ын мұнай өндіруді қамтамасыз етеді. Қалада ең ірі кен орны бар, ол құраушы кәсіпорын «Теңізшевройл» ЖШС әлемдегі ең ірі мұнай кен орындарының бірі болып саналады, оның қоры шамамен 1,4 млрд тоннаны құрайды (11,5 млрд баррель).2024 жылы қаладағы өнеркәсіп өнімінің жалпы көлемі 9087,9 млрд теңгені құрады, ал негізгі капиталға тартылған инвестициялар көлемі 1046,3 млрд теңгені құрады.

Бүгінгі таңда қалада өнеркәсіптік әлеуетті дамытуға бағытталған бірқатар инвестициялық жобалар жүзеге асырылуда. Олардың ішінде металл комбинатын салу («Металл Продукт» ЖШС) және де мұнай шламын кайта өңдеу өндірісін жаңғырту («Эко Техникс» ЖШС) ерекше маңызды болып табылады.

Сонымен қатар Құлсары қаласының дамуына кері әсер ететін факторлар бар. Аймақта мұнай өндірудің қарқынды жүргізілуі, орман қорғау шараларының жеткіліксіздігі, су объектілерінің қанағаттанарлықсыз экологиялық жағдайымен байланысты экологиялық мәселелер өзекті болып отыр. Аймақта қалалық инфрақұрылымды жаңғырту, сапалы тұрғын үймен қамтамасыз ету, коммуналдық желілердің тозуын азайту, көлік жүйесінің тиімділігін арттыру мәселелері де өз шешімін тапқан жоқ. Осындай аталған мәселелер климаттық өзгерістер мен су тасқыны тәуекелдерінің қаланың инфрақұрылымдық тұрақтылығын арттыруды стратегиялық міндеті ретінде алға қояды [17].

4-кесте бойынша Құлсары аймағында су тасқынының жоғары жиілігі, яғни 30-40%-ға артуы айтарлықтай гидрологиялық тұрақсыздық көрсетеді. Бұл қалалық инфрақұрылымдағы жүйелік апаттар мен төтенше жағдайлардың ықтималдығын арттыратыны белгілі.

Өңірде 2500-ден астам тұрғын үй ғимараттарының зақымдануы әсерінен тұрғын үйлерге деген ауқымды әсерлер анықталды, бұл өз кезегінде аумақтардың су тасқынына осалды-

ғын көрсетеді. Бұл төтенше жағдайларды алдын-ала жоспарлау және қолданыстағы ғимараттарды жаңғырту қажетті екендігін көрсетеді.

4-кесте. Құлсары қаласындағы су тасқыны тәуекелі

Көрсеткіш	Мәні	Әсері
Су тасқынының қайталану жиілігі	30–40 % өскен	Гидрологиялық тұрақсыздық
Су тасқыны салдарынан зардап шеккен тұрғын үйлер	2 500 үй	Жаппай тұрғын үй қорының бүлінуі
Авариялық деп танылған тұрғын үйлер	≈1 000 үй	Қоныс аудару және жаңа құрылыс қажеттілігі
Су басқан аумақтар	Тұрғын және өнеркәсіптік аймақтар	Инженерлік желілердің істен шығуы
Дереккөз [18]		

Өңірде шамамен 1000 ғимараттың апатты жағдайда тұрғандығын және қоғамдық қауіпсіздікке тікелей қауіп төндіретінін, бұл мәселе стратегиялық бюджеттік және инфрақұрылымдық инвестицияларды қажет ететінін көрсетеді. Мұндағы басты шешім тұрғын үйлерді көшіру немесе салу қажеттілігі болып табылады [18].

Құлсары қалалық инфрақұрылымның өзгеруі 2025 жылы негізінен коммуналдық және энергетикалық желілерді жөндеу және жаңғыртумен байланысты болды. Өңірде орталықтандырылған жүйелермен қамту деңгейі жақсы көрсеткішті көрсетеді: газбен жабдықтау - 100%, сумен жабдықтау -99,3%, электрмен жабдықтау - 100% құрайды. Сонымен бірге, проблемалық бағыттарды алсақ, бірінші кезекте су бұру және экологиялық жағдай сақталуда. Қала аумағының тек 40%-ы ғана орталықтандырылған кәрізбен қамтылған. Ал қалған ағынды сулар елді мекеннен 12 км қашықтықта орналасқан булану алаңына жіберіледі.

Қалада экологиялық қауіпсіздікті арттыру үшін және санитарлық-гигиеналық жағдайларды жақсарту үшін өнімділігі тәулігіне 10000 $м^3$ кәріз тазарту станциясын салу жобасы әзірленіп жатыр, осыған байланысты құрылыс жұмыстарын бастау 2026 жылға жоспарланып отыр. Сонымен қатар, аймақта магистральдық кәріз желілері құбырларын ауыстыру, су құбыры желілерінің авариялық учаскелерін ауыстыру жұмыстары жүргізілуде. Сондай-ақ өнімділігі тәулігіне 18000 $м^3$ ауыз суды тазарту станциясын және төрт шағын аудан үшін суды көтеретін сорғы станцияларын сатып алу, оны орнату жұмыстары жүргізілуде. Қазіргі уақытта жоспарланған жұмыстардың 80% орындалды.

Тұрғын үй саласына тоқталатын болсақ, негізгі мәселе авариялық тұрғын үй қоры болып қала береді.2024 жылы 126 тұрғын үйге техникалық тексеру жүргізіліп, нәтижесінде 97 нысан апатты деп танылды. Бүгінгі таңда 2025-2029 жылдарға арналған авариялық тұрғын үйді бұзу жөніндегі жол картасы бекітілді, 9 апатты үй бұзылды.2021-2024 жылдардың аралығында 19 апатты тұрғын үйден 224 пәтер иесі жаңа тұрғын үймен қамтамасыз етілді. Бұл тұрғын үй қорын жаңартуға және қалалық ортаның сапасын арттыруға нысаналы көзқарасты көрсетеді.

Сонымен қатар, аймақта коммуналдық және энергетикалық инфрақұрылымды жаңғыртудан басқа, теңіз кентінде - газды өңдеу, полимер зауытының құрылысы өнеркәсіптік жобаны іске асыру жұмыстары басталды. Бұл жоба аймақтың экономикалық құрылымына айтарлықтай әсер етеді, 1700-ге жуық жұмыс орнын ашады деп болжануда. Сондай-ақ бұл жобаның ерекшелігі көлік жобаларын, энергиямен жабдықтауды, су бұру жүйелерін қоса алғанда, қолда-

ныстағы Құлсары қалалық және инженерлік инфрақұрылымымен интеграциялауды талап етеді. Бұл стратегиялық жоспарлаудың және қала аумағының әлеуметтік-экономикалық, климаттық тәуекелдерге тұрақтылығын арттырудың маңызды элементіне айналдырады.

Тұрғын үй мен өнеркәсіптік аумақтарды су басу коммуникациялардың, соның ішінде сумен жабдықтау, кәріз және электр қуатының істен шығуына әкеледі. Бұл өз кезегінде қалалық инфрақұрылымның жұмысына кері әсерін тигізеді. Жалпы алғанда, су тасқыны Құлсары үшін айтарлықтай климаттық және әлеуметтік-экономикалық қауіп төндіреді. Бұндай тәуекелді тиімді басқару үшін қала құрылысына гидрологиялық деректерді енгізу, инженерлік қорғауды күшейту, өзгермелі климаттық жағдайларға кешенді бейімделу шараларын әзірлеуді қажет етеді [19].

Соңғы жылдардағы су тасқыны Құлсары қаласының инфрақұрылымына айтарлықтай шығын әкелді. Ресми мәліметтер бойынша, мыңдаған тұрғын үй соның салдарынан жарамсыз болып қалды. Сонымен қатар, су және ағынды су жүйелеріне кері әсер етті. Төтенше жағдайлардың салдарын жоюға, жаңа тұрғын үйлер салуға, коммуналдық желілерді қалпына келтіруге айтарлықтай бюджеттік қаражат бөлінді.

Зерттеулер климаттың өзгеруі моноқалалардағы бар құрылымдық мәселелерді ушықтырып, инфрақұрылымдық осалдығын арттырып жатқанын растайды. Осыған сәйкес, интеграцияланған климаттық осалдығын бағалау көрсеткіштерін әзірлеу шараларын енгізу, стратегиялық бейімделу, коммуналдық желілерді жаңғырту, қала құрылысы шешімдерін нақтылау, су тасқыны қаупін ескере отырып аумақтарды аймақтарға бөлу, климаттық факторларды моноқалаларды дамыту жоспарларына енгізу маңызды шешім болып табылады [20,21].

Құлсары қаласы моноқалалық құрылымға тән: мұнда өнеркәсіп өнімінің 97,3% мұнай өндірумен байланысты, өңірде «Теңізшевройл» ЖШС ірі кәсіпорын болып табылады. Мұндай секторлық концентрация экономикалық тұрақтылықты қамтамасыз етсе де, климаттық өзгерістерге, гидрологиялық тәуекелдер жағдайында инфрақұрылымдық осалдықты арттырады. Осындай шаралар қала деңгейінде ұзақ мерзімді стратегиялық шараларды енгізу және жүзеге асыруды талап етеді [22,23]. Мұндай кешенді тәсіл инфрақұрылымдық шығындарды азайтып, болашақтағы климаттық және гидрологиялық тәуекелдердің әсерін минимизациялауға жағдай жасайды.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижелері Құлсары қаласының инфрақұрылымдық жүйесі табиғи апаттар жағдайында жоғары осалдыққа ие екенін көрсетті. *PSR (Pressure–State–Response)* моделі негізінде талдау климаттық және гидрологиялық факторлардың (су тасқыны, жауын-шашынның артуы) сыртқы қысымды (*Pressure*) күшейтетіні, ал инженерлік және коммуналдық инфрақұрылымның тозуы оның ағымдағы жағдайының (*State*) әлсіздігін анықтайтыны дәлелденді. Сонымен қатар, қабылданып жатқан басқарушылық және инженерлік шаралардың (*Response*) жеткіліксіздігі жүйенің толыққанды тұрақтылығын қамтамасыз етпейтінін көрсетті.

Осы нәтижелерге сүйене отырып, ұсынылған бейімделу шаралары зерттеу барысында анықталған нақты проблемалармен тікелей байланысты. Атап айтқанда, коммуналдық желілердің тозуы мен өткізу қабілетінің жеткіліксіздігі су тасқыны кезінде қызмет көрсету жүйелерінің істен шығуына алып келетіні анықталды, сондықтан сумен жабдықтау, кәріз және дренаж жүйелерін жаңғырту олардың тұрақтылығын арттырудың негізгі шарты болып табылады. Сол сияқты, тұрғын үй мен өндірістік нысандардың су басу аймақтарында орналасуы және қорғаныс инфрақұрылымының жеткіліксіздігі анықталғандықтан, ғимараттардың биіктік белгілерін арттыру, қорғаныс бөгеттерін салу және қауіпті аймақтарды қайта жоспарлау қажеттілігі негізделеді.

Зерттеу нәтижелері көлік және қалалық жоспарлау жүйелерінің де гидрологиялық тәуекелдерді ескермей қалыптасқанын көрсетті, бұл су тасқыны кезінде байланыс пен қолжетімділіктің бұзылуына әкеледі. Осыған байланы-

сты климаттық және гидрологиялық тәуекелдерді қала құрылысы, көлік және коммуналдық инфрақұрылымды жоспарлау процестеріне енгізу ұзақ мерзімді тұрақтылықты қамтамасыз етудің маңызды құралы болып табылады. Сонымен қатар, талдау көрсеткендей, су деңгейін жедел бақылау мен болжау жүйелерінің жеткіліксіздігі залалдың артуына ықпал етеді, сондықтан цифрлық мониторинг, ерте ескерту және автоматтандырылған гидрометеорологиялық жүйелерді енгізу басқарушылық жауаптың тиімділігін арттырады.

Жалпы алғанда, ұсынылған шаралар кездейсоқ емес, олар *PSR* моделі арқылы анықталған негізгі тәуекелдер мен осалдықтарға негізделген. Бұл өз кезегінде моноқалалардың инфрақұрылымдық тұрақтылығын арттыру үшін тек инженерлік емес, сонымен қатар басқарушылық, жоспарлау және цифрлық шешімдерді қамтитын кешенді тәсілдің қажеттілігін көрсетеді. Осы тәсілді іске асыру Құлсары қаласының су тасқынына төзімділігін арттырып қана қоймай, өңірдің әлеуметтік-экономикалық тұрақтылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Ұсынылған индикаторлық кесте Қазақстанның моноқалаларындағы инфрақұрылымдық тұрақтылықты салыстырмалы бағалауға мүмкіндік береді және болашақ зерттеулер үшін бірнеше маңызды бағыттарды айқындайды. Біріншіден, әртүрлі даму деңгейіндегі қалаларды (мысалы, Теміртау, Екібастұз және Кентау, Қаражал) салыстыру арқылы инфрақұрылымдық модернизация мен инвестициялар деңгейінің табиғи апаттарға төзімділікке әсерін сандық тұрғыдан бағалау өзекті болып табылады. Екіншіден, су тасқыны қаупі жоғары қалалар үшін (Құлсары, Риддер) гидрологиялық модельдеу мен климаттық сценарийлерді пайдалана отырып, тәуекелдерді болжау және алдын алу стратегияларын әзірлеу қажет. Үшіншіден, цифрлық инфрақұрылымның (ерте ескерту жүйелері, мониторинг, деректер платформалары) дамуы мен инфрақұрылым тұрақтылығы арасындағы байланысты зерттеу маңызды, әсіресе индустриялық қалаларда (Ақсу, Рудный). Төртіншіден, моноқалалардың әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштерін (жұмыспен қамту, табыс деңгейі, көшіқон) инфрақұрылымдық осалдықпен біріктіре отырып, кешенді тұрақтылық индексін әзірлеу қажеттілігі туындайды. Сонымен қатар, әр қала үшін *PSR (Pressure–State–Response)* моделі негізінде кеңейтілген бағалау жүргізіп, сыртқы қысым факторларының, инфрақұрылым жағдайының және басқарушылық жауап шараларының өзара байланысын анықтау перспективалы бағыт болып табылады. Жалпы алғанда, болашақ зерттеулер инженерлік, цифрлық және әлеуметтік факторларды біріктіретін көпдеңгейлі тәсілге негізделуі тиіс, бұл моноқалалардың табиғи апаттарға төзімділігін арттыруға бағытталған ғылыми негізделген шешімдер әзірлеуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

1. Bole D., Mrdakovic M.S., Tiran J. From a mining town to a town of industrial multinationals: Explaining transformation through human agency and mining assets // The Extractive Industries and Society. -2023. -Vol.14: 101243. DOI 10.1016/j.exis.2023.101243.

2. Liu Y., et al. Using learned PSR model for planning under uncertainty // 23rd Canadian conference on Advances in Artificial Intelligence. -2010. -P.309-314. DOI 10.1007/978-3-642-13059-5_35.

3. Zhang Y., Shang K. Cloud model assessment of urban flood resilience based on PSR model and game theory // International Journal of Disaster Risk Reduction. -2023. -Vol.97: 104050. DOI 10.1016/j.ijdrr.2023.104050.

4. Jiao L., Wang L., Lu H., Fan Y., Zhang Y., Wu Y. An assessment model for urban resilience based on the pressure-state-response framework and BP-GA neural network // Urban Climate. -2023. -Vol.49: 101543. DOI 10.1016/j.uclim.2023.101543.

5. Лайсханов Ш., Шарапханова Ж., Нұрмағамбетұлы Ж. Көктемгі су тасқыны кезіндегі атырау қаласы маңының су басу жағдайына географиялық талдау// ҚазҰУ хабаршысы. География сериясы. -2025. -№.76(1). -Б. 113-124. DOI 10.26577/JGEM20257619.

6. Mishchenko I.V., Mishchenko V.V. Socio-economic policy issues in single-industry towns in Kazakhstan as a basis for planning their development// Journal of Economic Research and Business Administration. -2023. -№. 3(145). -P.74–83. DOI 10.26577/be. 2023. v145.i3.07.

7. World Bank. Climate risk country profile: Kazakhstan/World Bank. -2021. URL: https: //climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-06/15834-WB_Kazakhstan% 20Country%20Profile-WEB.pdf. Қаралған күні: 12.01.2026.

8. Қазақстан Республикасы Үкіметі.2025 жылға дейінгі өңірлік дамудың мемлекеттік бағдарламасы. -2024. URL: https://zakon.uchet.kz/kaz/docs/U2100000521#z13. -Қаралған күні: 12.01.2026.

9. Han-Sol L., et al. SME Growth and Economic Inefficiency Due to Environmental Pollution: The Case of SMEs in Monocities of Kazakhstan // R-Economy. -2025. -Vol.11 (2). -P.234-252. DOI 10.15826/recon.2025.11.2.012.

10. Dyussembekova Zh.M., et al. Analysis of labor market trends in single-industry towns in Kazakhstan// Central Asian Economic Review. -2023. -Vol.2(149). -P.44-56. DOI1 0.52821/2789-4401-2023-2-44-56.

11. Сатыбалдин А.А., Балықбаева А.Ш., Өмір А.С. ҚР моноқалаларының әлеуметтік-экономикалық дамуы деңгейін бағалау: Жаңатас және Қаратау моноқалаларының мысалында // Статистика, есеп және аудит. -2024. -Т. 2(93). -Б.89-103. DOI 10.51579/1563-2415.2024.-2.07.

12. Нурланова Н. К. Моногорода Казахстана: методические основы оценки состояния и направления развития /Институт экономики КН МОН РК. -2014. -256 с. ISBN 6012150962, 9786012150964.

13. Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің Төтенше жағдайлар комитеті. Су тасқыны жағдайы және ерте ескерту жүйесінің есептері. -2026. URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/emer/press/news/details/1214212?lang=kk. Қаралған күні: 12.01.2026.

14. Қазақстан Республикасының Ұлттық статистика бюросы. Аймақтар және моноқалалар бойынша статистикалық деректер. -2026. URL: https://stat.gov.kz/region/. Қаралған күні: 12.01.2026.

15. Adilet.zan.kz. Қазақстан Республикасының өңірлік дамуының 2025-2030 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2025 жылғы 25 тамыздағы № 679 қаулысы. URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2500000679. Қаралған күні: 12.01.2026.

16. Атырау облысы әкімдігі. Өңірдің әлеуметтік-экономикалық дамуы. -2024. URL: https://egemen.kz. Қаралған күні: 12.01.2026.

17. Жұмағұл Т.Т., Бимендиева Л.А., Шуренов Н.Б., Товма Н.А. Моноқалалардағы демографиялық тенденцияларды талдау мен мемлекеттік қолдау шаралары // «Тұран» университетінің хабаршысы» ғылыми журналы. -2023. -Т.2(98). -Б.248-258. DOI 10.46914/1562-2959-2023-1-2-248-258.

18. Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. Официальный сайт. -2024. URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/emer/press/news/details/743515. Қаралған күні: 12.01.2026.

19. Lee H. S., Tovma N. A., Zobov A. M., Degtereva E.A. Development of strategy for the revival and modernization ofsingle-industry towns of Kazakhstan based on the construction of a regression model // Statistics, Accounting and Audit. -2024. -T.4(95). -P.52-65. DOI 10.51579/1563-2415.2024.-4.05.

20. Nurlanova N.K., Alzhanova F.G., Satpayeva Z.T. Sustainable Development of Cities: Rating Assessment Methodology and Risk Analysis (Using Kazakhstan as an Example)// Economy of Regions.

-2023. -Vol.19 (2). -P.343-354. DOI 10.17059/ekon.reg.2023-2-4.

21. Есберген Р. Қазақстан Республикасында шағын қалалардың даму перспективалары (Ақтөбе облысы Қандыағаш қаласы мысалында) //Мемлекеттік басқару және мемлекеттік қызмет. -2024. -Т.2(89). -Б. 151-160. DOI 10.52123/1994-2370-2024-1223.

22. Шуренов Н.Б., Товма Н.А., Сайымова М.Д. Хромтау моноқаласын дамытудағы аумақтық маркетинг мүмкіндіктері // Ұлттық экономика: даму бағыттары. -2023. - Т.3(150). -P.93-107. DOI 10.52821/2789-4401-2023-3-93-107

23. Салимбаева Р.А., Стамкулова К.У., Даулбаева А.Н., Сатбаева Г.С. Тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізу контекстінде Қарағанды облысы моноқалаларының жай-күйін экологиялық-экономикалық бағалау // «Тұран» университетінің хабаршысы» ғылыми журналы. -2025. -Т.3(107). -P. 187-205. DOI 10.46914/1562-2959-2025-1-3-187-205.

References

1. Bole D., Mrdakovic M.S., Tiran J. From a mining town to a town of industrial multinationals: Explaining transformation through human agency and mining assets // The Extractive Industries and Society. -2023. -Vol.14: 101243. DOI 10.1016/j.exis.2023.101243.

2. Liu Y., et al. Using learned PSR model for planning under uncertainty // 23rd Canadian conference on Advances in Artificial Intelligence. -2010. -P.309-314. DOI 10.1007/978-3-642-13059-5_35.

3. Zhang Y., Shang K. Cloud model assessment of urban flood resilience based on PSR model and game theory // International Journal of Disaster Risk Reduction. -2023. -Vol.97: 104050. DOI 10.1016/j.ijdrr.2023.104050.

4. Jiao L., Wang L., Lu H., Fan Y., Zhang Y., Wu Y. An assessment model for urban resilience based on the pressure-state-response framework and BP-GA neural network // Urban Climate. -2023. -Vol.49: 101543. DOI 10.1016/j.uclim.2023.101543.

5. Lajshanov Sh., Sharaphanova Zh., Nұrmaғambetұly Zh. Kөktemgi su tasқyny kezindegi atyrau қalasy maңynyң su basu zhaғdajyna geografijalyқ taldau// QazҰU habarshysy. Geografija serijasy. -2025. -№.76(1). -B. 113-124. DOI 10.26577/JGEM20257619. [in Kazakh]

6. Mishchenko I.V., Mishchenko V.V. Socio-economic policy issues in single-industry towns in Kazakhstan as a basis for planning their development// Journal of Economic Research and Business Administration. -2023. -№. 3(145). -P.74–83. DOI 10.26577/be.2023.v145.i3.07.

7. World Bank. Climate risk country profile: Kazakhstan/World Bank. -2021. URL: https: //climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2021-06/15834-WB_Kazakhstan% 20Country%20Profile-WEB.pdf. Қаралған күні: 12.01.2026.

8. Қazaқstan Respublikasy Ykimeti.2025 zhylға dejingi өңirlik damudyң memlekettik bағdarlamasy. -2024. URL: https://zakon.uchet.kz/kaz/docs/U2100000521#z13. -Қaralған kүni: 12.01.2026. [in Kazakh]

9. Han-Sol L., et al. SME Growth and Economic Inefficiency Due to Environmental Pollution: The Case of SMEs in Monocities of Kazakhstan // R-Economy. -2025. -Vol.11 (2). -P.234-252. DOI 10.15826/recon.2025.11.2.012.

10. Dyussembekova Zh.M., et al. Analysis of labor market trends in single-industry towns in Kazakhstan// Central Asian Economic Review. -2023. -Vol.2(149). -P.44-56. DOI1 0.52821/2789-4401-2023-2-44-56.

11. Satybaldin A.A., Balyқbaeva A.Sh., Өmir A.S. ҚR monoқalalarynyң әleumettik-jekonomikalyқ damuy deңgejin bағalau: Zhaңatas zhәne Қaratau monoқalalarynyң mysalynda // Statistika, esep zhәne audit. -2024. -T. 2(93). -B.89-103. DOI 10.51579/1563-2415.2024.-2.07. [in Russian]

12. Nurlanova N. K. Monogoroda Kazahstana: metodicheskie osnovy ocenki sostojanija i napravlenija razvitija /Institut jekonomiki KN MON RK. -2014. -256 s. ISBN 6012150962, 9786012150964. [in Russian]

13. Қазақстан Respublikasy Tөtenshe zhағdajlar ministrligінің Tөtenshe zhағdajlar komiteti. Su tasқyny zhағdajy zhәne erte eskertu zhүjesinің esepteri. -2026. URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/emer/press/news/details/1214212?lang=kk. Қaralған kүni: 12.01.2026. [in Kazakh]

14. Қазақстан Respublikasynyң Ұlttyқ statistika bjurosy. Ajmaқtar zhәne monoқalalar bojynsha statistikalyқ derekter. -2026. URL: https://stat.gov.kz/region/. Қaralған kүni: 12.01.2026. [in Kazakh]

15. Adilet.zan.kz. Қазақстан Respublikasynyң өңirlik damuynyң 2025-2030 zhyldarға arnalған tұzhyrymdamasyn bekitu turaly: Қазақстан Respublikasy Ykimetiniң 2025 zhylғy 25 tamyzdағy № 679 қaulysy. URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2500000679. Қaralған kүni: 12.01.2026. [in Kazakh]

16. Atyrau oblysy әkimdigi. Өңirdің әleumettik-jekonomikalyқ damuy. -2024. URL: https://egemen.kz/article/175133-atyrau-oblysynynh-akimi-onhirdinh-aleumettik-ekonomikalyq-damuy-turaly-bayandady. Қaralған kүni: 12.01.2026. [in Kazakh]

17. Zhұmaғұl T.T., Bimendieva L.A., Shurenov N.B., Tovma N.A. Monoқalalardағy demografijalyқ tendencijalardy taldau men memlekettik қoldau sharalary // «Tұran» universitetiniң habarshysy» ғylymi zhurnaly. -2023. -T.2(98). -B.248-258. DOI 10.46914/1562-2959-2023-1-2-248-258. [in Kazakh]

18. Ministerstvo po chrezvychajnym situacijam Respubliki Kazahstan. Oficial’ nyj sajt. -2024. URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/emer/press/news/details/743515. Қaralған kүni: 12.01.2026. [in Russian]

19. Lee H. S., Tovma N. A., Zobov A. M., Degtereva E.A. Development of strategy for the revival and modernization ofsingle-industry towns of Kazakhstan based on the construction of a regression model // Statistics, Accounting and Audit. -2024. -T.4(95). -P.52-65. DOI 10.51579/1563-2415.2024. -4.05.

20. Nurlanova N.K., Alzhanova F.G., Satpayeva Z.T. Sustainable Development of Cities: Rating Assessment Methodology and Risk Analysis (Using Kazakhstan as an Example)// Economy of Regions. -2023. -Vol.19 (2). -P.343-354. DOI 10.17059/ekon.reg.2023-2-4.

21. Esbergen R. Қazaқstan Respublikasynda shaғyn қalalardyң damu perspektivalary (Aқtөbe oblysy Қandyaғash қalasy mysalynda) //Memlekettik basқaru zhәne memlekettik қyzmet. -2024. -T.2(89). -B. 151-160. DOI 10.52123/1994-2370-2024-1223. [in Kazakh]

22. Shurenov N.B., Tovma N.A., Sajymova M.D. Hromtau monoқalasyn damytudағy aumaқtyқ marketing mүmkindikteri // Ұlttyқ jekonomika: damu baғyttary. -2023. - T.3(150). -P.93-107. DOI 10.52821/2789-4401-2023-3-93-107.[in Kazakh]

23. Salimbaeva R.A., Stamkulova K.U., Daulbaeva A.N., Satbaeva G.S. Tұraқty damu maқsattaryna қol zhetkizu kontekstinde Karaғandy oblysy monoқalalarynyң zhaj-kүjin jekologijalyқ-jekonomikalyқ baғalau // «Tұran» universitetiniң habarshysy» ғylymi zhurnaly. -2025. -T.3(107). -P.187-205. DOI 10.46914/1562-2959-2025-1-3-187-205. [in Kazakh]

Авторлар туралы ақпарат

Жиенбаев Ұ.Б. - докторант, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан, e-mail: uzhiyenbayev@zhubanov.edu.kz;

Дулат М. - PhD, профессор (доцент), Қ. Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан, e-mail: m.dulat@gmail.com;

Байтуова Л.Т. - PhD докторы, аға оқытушы, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Аста-

на, Қазақстан, e-mail: 1701.86@mail.ru;

Смагулова З.К.- э.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Астана халықаралық университеті, Астана, Қазақстан, e-mail: smagulova1111@gmail.com.

Information about the authors

Zhienbayev U.B. - PhD student, K.Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, Kazakhstan, e-mail: uzhiyenbayev@zhubanov.edu.kz;

Dulat M. - PhD, Professor, K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan, e-mail: m.dulat@gmail.com;

Baituova L.T. - PhD, Senior Lecturer, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, e-mail: 1701.86@mail.ru;

Smagulova Z.K.- Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Astana International University, Astana, Kazakhstan, e-mail: smagulova1111@gmail.com.