

ӨОЖ 355.5851
ХҒТАР 78.19.11

**Ж. Е. Жагупаров¹, А. З. Калиев², М. С. Куанышбаев³,
К. К. Каирбеков¹, Л. О. Агажаева⁴**

¹*Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің М. Ғабдуллин
атындағы Азаматтық қорғау академиясы, Көкшетау, Қазақстан*

²*Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің Азаматтық қорғаныс
және әскери бөлімдер комитеті, Астана, Қазақстан*

³*Қазақстан Республикасының Ұлттық қорғаныс университеті, Астана, Қазақстан*

⁴*Қазақстан Республикасының Мемлекеттік күзет қызметі, Астана, Қазақстан*

ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР ЖАҒДАЙЫНДА ҰЙЫМДАРДЫҢ ЖҰМЫС ІСТЕУ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ ІС-ШАРАЛАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ МӘСЕЛЕСІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ

Аңдатпа. Мақалада табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар жағдайында ұйымдардың қызмет ету орнықтылығын арттыру жөніндегі іс-шаралардың тиімділігін бағалаудың ғылыми-әдістемелік тәсілі қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі төтенше жағдайлардың жиілігі мен ауқымының артуымен, сондай-ақ ұйымдардың қызметінің үздіксіздігін қамтамасыз етуге және зақымдаушы факторлардың салдарын төмендетуге бағытталған қорғаныш, ұйымдастырушылық және инженерлік-техникалық іс-шараларды негізді таңдау мен басымдықтаудың қажеттілігімен айқындалады. Қызмет ету орнықтылығы ұйымның жұмысқа қабілеттілігін сақтау, аса маңызды функцияларды орындау және төтенше жағдайлар салдарынан туындаған бұзушылықтардан кейін жедел қалпына келу қабілеті ретінде түсіндіріледі. Ұсынылған әдістеме инфрақұрылымның, инженерлік жүйелердің жай-күйін, персоналдың даярлығын, қорғалу және басқарылу деңгейін қамтитын орнықтылықтың негізгі элементтерін сипаттайтын жекелеген көрсеткіштер жүйесіне негізделген. Көрсеткіштердің салыстырмалы маңыздылығын анықтау үшін Кендаллдың конкордация коэффициенті арқылы сарапшылар пікірлерінің келісімділігін тексерумен бірге сараптамалық ранжирлеу қолданылады. Бастапқы деректер Харрингтон шкаласы бойынша нормаланады, бұл әртүрлі көрсеткіштерді бірыңғай өлшемсіз түрге келтіруге мүмкіндік береді. Қорытынды бағалау орнықтылықтың интегралдық көрсеткіші түрінде қалыптастырылады. Зерттеу барысында ұйымның орнықтылығының ағымдағы деңгейі есептеліп, басым осал бағыттар айқындалды және түзетуші іс-шараларды іске асырудың қажеттілігі негізделді. Ұсынылған тәсіл азаматтық қорғау органдарының практикасында қолданылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: төтенше жағдайлар, қызмет ету орнықтылығы, іс-шаралардың тиімділігін бағалау, интегралдық көрсеткіш, сараптамалық бағалаулар, Кендаллдың конкордация коэффициенті, Харрингтон шкаласы.

Кіріспе. Қазіргі заманғы әлемнің серпінді дамуы табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлардың (ТЖ) жиілігі мен ауқымының артуымен сипатталады. Қазақстан Республикасында 2025 жылдың тоғыз айының ішінде 10738 ТЖ тіркелді, бұл 2024 жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда 19,6 %-ға жоғары. Салдары ретінде адам шығыны (1409 адам зардап шекті, +17 %) және елеулі материалдық залал (5915,7 млн. теңге) орын алды. Бұл ретте техногендік оқиғалардың

үлесі басым болып қала береді (89,8 %), ал ең жоғары өсім қарқынын табиғи сипаттағы ТЖ көрсетіп отыр [1].

Зерттеудің өзектілігі ТЖ саны мен ауқымы өскен жағдайда ұйымдардың орнықтылығын арттыру қажеттілігімен айқындалады, бұл персонал мен халықты қорғау, аса маңызды процестердің үздіксіздігін қамтамасыз ету және қауіпті факторлардың әсерінен кейін қалпына келтіру мерзімдерін қысқарту үшін практикалық мәнге ие. Сонымен бірге ұлттық нормативтік база азаматтық қорғаныс іс-шараларын, оның ішінде инженерлік-техникалық іс-шараларды (ИТИ) алдын ала жоспарлау және іске асыру талабын бекітеді, бұл олардың нәтижелілігін салыстырмалы, объективті және дәлелді бағалау қажеттілігін қалыптастырады. Алайда азаматтық қорғаныс іс-шараларына қойылатын талаптардың нормативтік тұрғыда бекітілуіне қарамастан, тәжірибеде шаралар кешенінің нәтижелілігін бағалауға және олардың ұйымның интегралдық орнықтылығына қосатын үлесі бойынша саралап (ранжирлеуге) мүмкіндік беретін салыстырмалы сандық рәсімдердің әдістемелік тапшылығы сақталуда.

Осы зерттеудің мақсаты ТЖ жағдайында ұйымдардың орнықтылығын арттыруға бағытталған іс-шаралардың тиімділігін өлшенетін критерийлер мен көрсеткіштер негізінде бағалау тәсілін негіздеу болып табылады және бұл шешімдердің баламаларын салыстыруға және қол жеткізілген шешімді растауға мүмкіндік береді.

Қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін ғылыми мақаланың шеңберінде төмендегідей зерттеу міндеттері шешілді:

- орнықтылықтың критерийлері мен жекелеген (жеке) көрсеткіштері жүйесін бөліп көрсету және құрылымдау;
- орнықтылықты бағалаудың есептік рәсімін (алгоритмін) қалыптастыру;
- жеке көрсеткіштердің салмақтарын сараптамалық ранжирлеу негізінде айқындау және сарапшылар пікірлерінің келісімділігін Кендаллдың конкордация коэффициенті арқылы тексеру;
- көрсеткіштердің мәндерін нормалау және Харрингтон шкаласын қолдана отырып ұйым орнықтылығының интегралдық есебін жүргізу, алынған нәтижені нысаналы диапазонға қатысты интерпретациялау.
- басым осал бағыттарды айқындау және орнықтылықтың нысаналы деңгейіне қол жеткізу үшін түзетуші іс-шаралар қажеттілігі туралы қорытынды тұжырымдау.

Жұмыста қарастырылып отырған сала бойынша ғылыми әдебиет материалдары, оның ішінде ғылыми мақалалар пайдаланылды.

Зерттеу барысында төмендегі әдістер қолданылды:

- нормативтік-құқықтық дереккөздерді талдау және қорытындылау;
- ТЖ кезіндегі ұйымдардың орнықтылығы және тиісті іс-шаралардың тиімділігін бағалау тәсілдері мәселелері бойынша ғылыми әдебиеттерге контент-талдау және теориялық талдау жүргізу;
- сараптамалық бағалау әдістері, оның ішінде баламалардың артықшылықтарын айқындау және орнықтылық көрсеткіштерінің маңыздылығын белгілеу үшін сарапшылар пікірлерін ранжирлеу және өңдеу;

- сараптамалық деректерді математикалық-статистикалық өңдеу, оның ішінде сараптамалық пайымдаулардың келісімділігін бағалау үшін Кендаллдың конкордация коэффициентін есептеу;
- формалданған алгоритм негізіндегі көпкритерийлі интегралдық бағалау (интегралдық есептеу) және көрсеткіштерді қорытынды орнықтылық көрсеткішіне келтіру тұқыртпа рәсімі;
- әртүрлі мәндерді біріздендірілген өлшемсіз интервалға көшіру және орнықтылық деңгейлерін жіктеу мақсатында көрсеткіштерді Харрингтон шкаласы бойынша нормалау.

Зерттеудің материалдары. Негізгі дереккөз базасын ғылыми және арнайы әдебиеттер, интернет желісіндегі материалдар құрады.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.

Осы мақалада ұйымның орнықтылығы ТЖ әсері жағдайында жұмысқа қабілеттілікті сақтап, қойылған функцияларды үздіксіз орындау қабілеті ретінде түсіндіріледі. Орнықтылық сондай-ақ қалпына келу дайындығы мен қабілетін қамтиды, яғни зақымдану, жүйелер жұмысының бұзылуы немесе ресурстардың бір бөлігін жоғалту жағдайында қызмет етудің талап етілетін параметрлеріне жедел қайта оралу мүмкіндігін білдіреді. Демек, қарастырылып отырған орнықтылық ТЖ кезінде сыни іркілістердің алдын алуды да, зақымдаушы факторлардың әсерінен кейін қызмет етуді тиімді қалпына келтіруді де қамтиды [2].

ТЖ жағдайында ұйымдардың орнықтылығын арттыруға бағытталған іс-шаралардың тиімділігін нәтижелердің салыстырмалылығын және қорытындылардың объективтілігін қамтамасыз ететін есептеудің формалданған алгоритмі негізінде жүзеге асыру қажет. Есептік рәсімді қолдану бағалау тәсілдерін біріздендіруге, нәтижелерді таңдалған критерийлер мен орнықтылық көрсеткіштерімен байланыстыруға, сондай-ақ ұйымдардың орнықтылығын арттыруға бағытталған ұйымдастырушылық және ИТІ үлесін сандық тұрғыда негіздеуге мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл басым іс-шараларды таңдауға және орнықтылықты арттыру жоспарларын кейіннен түзетуге дәлелді негіз қалыптастырады [3].

Ғылыми әдебиеттерде ТЖ кезіндегі ұйымның орнықтылығы басқарылушылықтың сақталуын, жұмысқа қабілеттілікті және қалпына келу мүмкіндігін көрсететін көрсеткіштер жүйесі арқылы ашып көрсетіледі. Атап айтқанда, [3, 72 б.] дереккөзіне сәйкес орнықтылықтың негізгі көрсеткіштеріне энергиямен жабдықтау, сумен жабдықтау және байланыс жүйелерінің сенімділігі, персонал мен материалдық құндылықтардың қорғалуы, сондай-ақ салдарды жедел жою қабілеті жатқызылған. Аталған көрсеткіштер зақымдаушы факторлардың әсері кезінде қызметтің үздіксіздігін және шығындар деңгейін айқындайтын тіршілікті қамтамасыз ету мен басқарудың сыни элементтерін сипаттайды.

Сонымен қатар, орнықтылық көрсетілген тізіммен шектелмейді және практикалық тұрғыдан ұйымның функцияларды сақтау әрі қалпына келтіру қабілетіне ықпал ететін өзге де көрсеткіштермен толықтырылады. Мұндай көрсеткіштерге (регламенттерді, жауапкершілік пен өкілеттіктерді бөлуді қоса алғанда) басқару жүйесінің ұйымдастырушылық дайындығы мен орнықтылығы, ресурстар мен өндірістік қуаттардың резервтелуі, технологиялық процестер мен жеткізу тізбектерінің орнықтылығы, персоналдың ТЖ кезіндегі іс-қимылдарға даярлығы және

оқытылу деңгейі, мониторинг пен хабарлау тиімділігі, сондай-ақ негізгі инфрақұрылымдық элементтердің қалпына келтіру қабілеті жатуы мүмкін. Бұл сипаттамалардың жиынтығы ұйымның нақты орнықтылығы туралы кешенді түсінік қалыптастырып, оны неғұрлым объективті бағалауға мүмкіндік береді.

Қызмет етудің орнықтылығын арттыру алдын алу және қалпына келтіру сипатындағы ұйымдастырушылық, инженерлік-техникалық және өзге де шараларды қамтитын іс-шаралар кешенін іске асыру арқылы қамтамасыз етіледі. Ұйымдастырушылық іс-шаралар әрекеттерді жоспарлауды, персоналды даярлауды, резервтер құруды, құжаттаманы жүргізуді және өзара іс-қимыл тетіктерін қолдауды, сондай-ақ басқарушылық алгоритмдер мен коммуникацияларды пысықтауды қамтиды. ИТІ істен шығу ықтималдығын және зақымдану ауқымын азайтуға, аса маңызды жүйелер мен құрылыстарды қорғауға, резервтеу мен автономдылықты қамтамасыз етуге, сондай-ақ жедел қалпына келтіру үшін жағдай жасауға бағытталады. ИТІ тізбесі мен мазмұны [4], құжатымен айқындалған, бұл оларды орнықтылықты арттыру іс-шараларын жоспарлау және олардың тиімділігін бағалау кезінде нормативтік тұрғыдан бекітілген негіз ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Осылайша, басым шараларды негізді таңдауды және олардың нәтижелілігін растауды қамтамасыз ету үшін іс-шараларды сипаттамалық тізбектеуден ТЖ қауіпті факторларының әсеріне ұйымның орнықтылығын есептеудің формалданған алгоритміне сүйенетін сандық бағалауға көшу қажет.

Осы тәсілді іске асыру мақсатында төменде көрсеткіштерді нормалау және оларды кейіннен орнықтылықтың қорытынды интегралдық көрсеткішіне біріктіріп агрегаттау, сондай-ақ сараптамалық бағалау әдістеріне негізделген кезең-кезеңімен орындалатын есептік рәсім ұсынылады.

1-қадам. Әрбір сарапшының пікіріне сәйкес баламалардың жалпыланған артықшылықтарын есептеу. Әрбір сарапшының пікіріне сәйкес баламалардың жалпыланған артықшылықтарын есептеу нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

Баламаларды ранжирлеу ТЖ жағдайында ұйымдардың қызмет ету орнықтылығының негізгі аспектілерін көрсететін критерийлер жүйесі негізінде жүзеге асырылды. Баламалар ретінде азаматтық қорғау саласындағы қолданыстағы нормативтік-құқықтық актілердің талаптары, сондай-ақ төтенше жағдайлар жағдайында экономика объектілері мен инфрақұрылымның орнықтылығы мәселелеріне арналған ғылыми жарияланымдарды талдау негізінде қалыптастырылған орнықтылықтың жекелеген көрсеткіштері қарастырылды.

Әрбір сарапшыға баламалардың бірыңғай тізбесі ұсынылды, ол ғимараттар мен құрылыстардың, технологиялық жабдықтардың жай-күйін, тіршілікті қамтамасыз ету инженерлік жүйелерін (электрмен, сумен және газбен жабдықтау), қорғаныс құралдарымен және қорғаныш құрылыстарымен қамтамасыз етілуін, персоналдың хабарлау сигналдары бойынша іс-қимыл жасауға даярлық деңгейін, хабарлау және басқару жүйелерінің тиімділігін, өртке қарсы және антитеррористік қорғалу деңгейін, сондай-ақ ұйымның киберорнықтылығын сипаттайтын көрсеткіштерді қамтыды. Көрсеткіштердің тұжырымдамалары екіұшты түсіндіруге жол бермейтін және сарапшыларға олардың ұйымның қызмет ету орнықтылығын қамтамасыз етудегі салыстырмалы маңыздылығын бағалауға мүмкіндік беретін сипаттамалық түрде ұсынылды.

Азаматтық қорғау және төтенше жағдайлар кезіндегі басқару саласында практикалық және ғылыми тәжірибесі бар 7 сарапшыға баламаларды төтенше жағдайлар жағдайында ұйымның қызмет ету орнықтылығына қосатын үлесіне қарай жеке тәртіппен ранжирлеу ұсынылды. Ранжирлеу абсолюттік мәндер берілмей, реттік шкала бойынша жүргізілді, бұл сараптамалық ранжирлеу әдістерінің талаптарына сәйкес келеді.

Зерттеудің қайта өндірілуін арттыру мақсатында сараптамалық сауалнаманың стандартталған нысаны қолданылды, оған мыналар кірді:

– әрбір көрсеткіштің мазмұны қысқаша түсіндірілген баламалар тізбесі (K_1 - K_{16});

- ранжирлеуді орындау жөніндегі нұсқаулық;
- рұқсат етілген мәндері көрсетілген рангтер шкаласы;
- сарапшының ескертпелері мен түсіндірмелеріне арналған өріс.

Сарапшылар бағаларының келісімділігі Кендаллдың конкордация коэффициентін қолдану арқылы тексерілді, бұл сарапшылар пікірлері арасындағы келісімнің қабылдауға болатын деңгейін және алынған нәтижелерді одан әрі агрегаттаудың негізділігін сандық түрде растауға мүмкіндік берді. Сауалнама құрылымы мен сараптамалық сұрау логикасын мақаланың мәтінінде немесе қосымшада ұсыну әдістеменің қайта өндірілуін арттыратыны ескеріліп, жұмыстың толықтырылған нұсқасында назарға алынады.

1-кесте – Әрбір сарапшының пікірі бойынша баламалардың жинақталған артықшылықтары

Белгіленуі	Сарапшы 1	Сарапшы 2	Сарапшы 3	Сарапшы 4	Сарапшы 5	Сарапшы 6	Сарапшы 7
S_1	9,7	7,6	11,1	10,8	10,6	10,5	9,7
S_2	9,4	7,3	10,4	10,3	10	9,9	9,4
S_3	8,1	7,2	8	8,2	8,3	8,3	8
S_5	7,6	9,1	7,4	7,5	7,7	7,6	7,6
S_6	7	6,5	6,7	6,8	3,4	7	7
S_7	3,6	6,5	3,4	3,4	3,4	3,4	3,7
S_8	6,2	9,3	9,5	9,5	9,5	9,8	9,8
S_{10}	6,2	5,8	6	6	6	6	6,2
S_{11}	8,4	7,2	8,1	8,1	8,1	8,1	8,4
S_{12}	6,1	6,2	5,9	5,9	5,9	5,9	6,1
S_{13}	5,6	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4	5,6
S_{14}	3,9	5	3,7	3,7	3,7	3,7	3,9
S_{15}	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4
S_{16}	2,2	2,3	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2

Баламалар артықшылықтарының жинақталған бағасын өңдеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

2-кесте – Баламалар артықшылықтарының жинақталған бағалары

C_1	C_2	C_3	C_5	C_6	C_7	C_8	C_{10}	C_{11}	C_{12}	C_{13}	C_{14}	C_{15}	C_{16}	C
70	66,7	56,1	54,5	44,4	27,4	63,6	42,2	56,4	42	38,1	27,6	23,4	15,1	627,5
25,1	21,8	11,2	9,6	-0,42	-17,4	18,7	-2,6	11,5	-2,82	-6,72	-17,2	-21,4	-29,7	
634,0	478,7	127,2	93,7	0,2	303,5	352,7	6,9	134,1	8,0	45,2	296,5	458,8	883,3	3822,7
Кендаллдың конкордация коэффициенті – $W_{\text{кон}} = \frac{12 \times 3822,7}{14^2(7^3 - 7)} = 0,69$														

Баламалар салмақтарын есептеу нәтижелері 3-кестеде көрсетілген.

3-кесте – Баламалар салмақтары

V ₁	V ₂	V ₃	V ₅	V ₆	V ₇	V ₈	V ₁₀	V ₁₁	V ₁₂	V ₁₃	V ₁₄	V ₁₅	V ₁₆
0,112	0,106	0,089	0,087	0,071	0,044	0,101	0,101	0,090	0,067	0,061	0,044	0,037	0,024

Көрсеткіштердің маңыздылық деңгейлерін есептеу нәтижелері 4-кестеде берілген.

4-кесте – Көрсеткіштердің маңыздылық деңгейлері

K ₁	K ₂	K ₃	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄	K ₁₅	K ₁₆
0,112	0,106	0,089	0,087	0,071	0,044	0,101	0,101	0,090	0,067	0,061	0,044	0,037	0,024

2-қадам. ТЖ жағдайында ұйымның жұмыс істеу орнықтылығы көрсеткіштерін жұптық салыстыру матрицасын толтыру.

Көрсеткіштерді салыстыру үшін сараптамалық бағалаудың математикалық әдісі қолданылады. ТЖ жағдайында ұйымның орнықтылық көрсеткіштері, олардың негізінде тиімділік бағаланатын көрсеткіштер, 5-кестеде келтірілген.

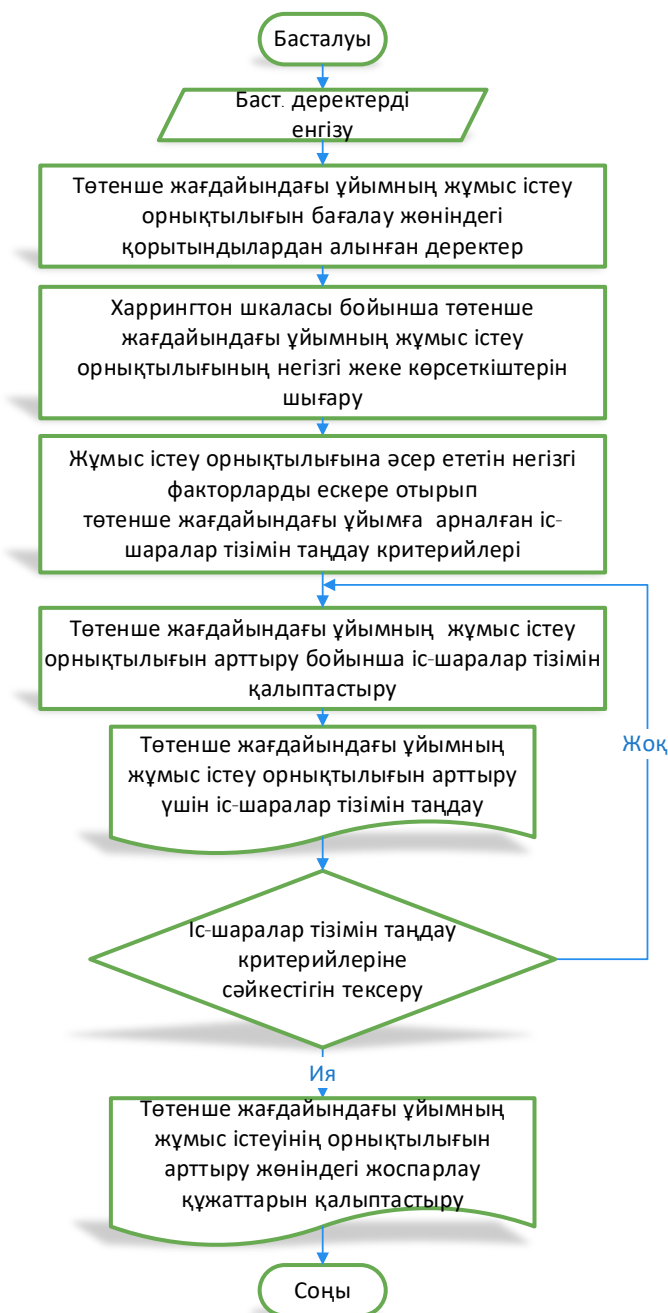
5-кесте – ТЖ жағдайында ұйымның жұмыс істеу орнықтылығының көрсеткіштері [5]

Жекелеген көрсеткіштердің атаулары	Белгіленуі
Ғимараттар мен құрылыстардың болжамды жағдайын сипаттайтын көрсеткіш	K ₁
Технологиялық жабдықтардың болжамды жағдайын сипаттайтын көрсеткіш	K ₂
Объектіге рұқсатсыз кіруден антитеррористік және антидиверсиялық қорғалу деңгейін сипаттайтын көрсеткіш	K ₃
Азаматтық қорғаныстың қорғаныш құрылыстарымен қамтамасыз етілуін сипаттайтын көрсеткіш	K ₄
Жеке қорғану құралдарымен қамтамасыз етілуін сипаттайтын көрсеткіш	K ₅
«Баршаңыздың назарыңызға!» белгіленген дабылдары бойынша іс-қимыл жасауға персоналдың даярлық деңгейін сипаттайтын көрсеткіш	K ₆
Объектінің электрмен жабдыкталуын сипаттайтын көрсеткіш	K ₇
Объектінің сумен жабдыкталуын сипаттайтын көрсеткіш	K ₈
Газбен жабдыкталуын сипаттайтын көрсеткіш	K ₉
Объект персоналын және зақымдану (жұқтыру) аймағына түсетін халықты қамту мүмкіндігі бар жергілікті құлақтандыру жүйесімен қамтамасыз етілуін сипаттайтын көрсеткіш	K ₁₀
Объектіде авариялық-құтқару және кезек күттірмейтін жұмыстарды жүргізу үшін қажетті азаматтық қорғаныс мүлкімен қамтамасыз етілуін сипаттайтын көрсеткіш	K ₁₁
Азаматтық қорғаныс бойынша жоспарлау құжаттарының бар-жоғын сипаттайтын көрсеткіш	K ₁₂
Әсер ету жағдайларында өрттің таралу ықтималдығын сипаттайтын көрсеткіш	K ₁₃
Ұйым объектісінің орналасуын сипаттайтын көрсеткіш	K ₁₄
Ұйымның өрт қауіпсіздігін сипаттайтын көрсеткіш	K ₁₅
Ұйымның киберқауіпсіздікке төзімділігін (киберорнықтылығын) сипаттайтын көрсеткіш	K ₁₆

Нақты ұйым үшін жекелеген көрсеткіштердің бастапқы мәндерін бағалау азаматтық қорғау және қауіпсіздік саласындағы қолданыстағы нормативтік

құжаттардың талаптарын ескере отырып қалыптастырылған стандартталған чек-парақ негізіндегі сараптамалық баллдық бағалау арқылы жүзеге асырылды. Әрбір көрсеткіш бойынша белгіленген талаптардың орындалу дәрежесін (толық болмауынан бастап толық сәйкестігіне дейін) сипаттайтын реттелген бағалау шкаласы қолданылды. Алынған сараптамалық балдар кейіннен Харрингтон шкаласы бойынша нормаланды, бұл сапалық бағаларды 0-ден 1-ге дейінгі аралықтағы өлшемсіз сандық мәндерге түрлендіруге мүмкіндік берді.

Орнықтылықты бағалау алгоритмін (1-сурет) пайдалана отырып, алынған барлық параметрлер агрегатталды.



Сурет 1– Орнықтылықты бағалау алгоритмі

Көрсеткіштердің мәндерін сандық және сараптамалық бағаларды біріздендірілген өлшемсіз индикаторға түрлендіру арқылы түсіндіруге мүмкіндік беретін Харрингтон шкаласы (6-кесте) негізінде беру ұсынылады. Аталған шкаланы қолдану әртексті көрсеткіштерді нормалауға, оларды бірыңғай өлшемдік кеңістікте өзара салыстыруға және алынған мәндерді белгіленген сапалық градациялар бойынша (*төмен деңгейден жоғары деңгейге дейін*) жіктеуге мүмкіндік береді. Бұл нәтижелердің салыстырмалылығын арттырады, бағалаудың субъективтілігін төмендетеді және орнықтылық дәрежесін есептеу кезінде көрсеткіштерді кейінгі интегралдық агрегациялаудың дұрыстығын қамтамасыз етеді.

Көрсеткіштер құрамын таңдау қатаң түрде бекітілмеген және бейімделгіш сипатқа ие. Жекленген көрсеткіштерінің жиынтығы ТЖ жағдайында ұйымның қызмет ету орнықтылығының негізгі аспектілерін (инфрақұрылым, инженерлік жүйелер, қауіпсіздік, персонал, басқару және цифрлық орнықтылық) қамтуды қамтамасыз ететін базалық, ең төменгі жеткілікті бағалау контуры ретінде қалыптастырылған және [5, 3 б.] дереккөзінде келтірілген әдістемеге негізделеді. Сонымен қатар ұсынылған тәсіл көрсеткіштер санын шектемейді: бағалау объектісінің түріне, оның салалық ерекшеліктеріне, сындылық деңгейіне және деректердің қолжетімділігіне байланысты көрсеткіштер тізбесі алгоритмнің логикасы мен интегралдық бағалау рәсімін бұзбай кеңейтілуі, қысқартылуы немесе нақтылануы мүмкін. Осылайша, әдістеме әртүрлі санаттағы ұйымдарға қатысты әмбебаптығын және қолданбалылығын сақтайды.

6-кесте – Ұйымның ТЖ жағдайындағы орнықтылық дәрежелері

Орнықтылық жағдайы	Орнықтылық деңгейлері
Ұйым өте жоғары орнықтылық деңгейімен жұмыс істейді	0,8-1,0
Ұйым жоғары орнықтылық деңгейімен жұмыс істейді	0,63-0,79
Ұйым орташа орнықтылық деңгейімен жұмыс істейді	0,37-0,62
Ұйым төмен орнықтылық деңгейімен жұмыс істейді	0,2-0,36
Ұйым орнықсыз	0-0,19
Орнықтылық көрсеткішінің мақсатты мәні 0,63-тен 1,0-ге дейінгі аралықта болуы тиіс	

Ұйымның орнықтылық дәрежесін 1-суретте келтірілген алгоритм бойынша есептеу нәтижелері 7-кестеде көрсетілген.

Зерттеліп отырған мысал ретіндегі ұйым үшін K_9 көрсеткіші газбен жабдықтаудың болмауына байланысты релевантты емес, ал K_4 инфрақұрылым класы ретінде жоқ болғандықтан, қолданылмады.

Осылайша, жүргізілген есептеулер ұйымның орнықтылығының ағымдағы дәрежесі 0,46-ға тең екенін көрсетті, бұл қорғалудың жеткіліксіз деңгейін айғақтайды. Әдістемеге сәйкес [5, 2 б., 6], орнықтылық дәрежесінің нысаналы мәні 0,63-тен 1,0-ге дейінгі диапазонда болуы тиіс.

Ұйымдардың орнықтылығын бағалауға арналған бұл тәсіл – тұтас әрі ғылыми негізделген құрал болып табылады және ол қазіргі заманғы ТЖ туындауы жағдайында ұйымдардың орнықтылығын жалпы арттыру мақсатында қосымша пысықтауды талап ететін ең осал көрсеткіштерді айқындауға мүмкіндік береді.

Ұсынылған әдістеме киберорнықтылық көрсеткішін енгізу және сараптамалық бағалаулардың келісімділігін тексеру рәсімдерін қолдану арқылы дәстүрлі тәсілдерді кеңейтеді.

7-кесте – Жекелеген көрсеткіштердің маңыздылығы

n	Көрсеткіштер	Рангі $r_1 — r_{14}$	$K_{уфЭ}$	$K_{уфР}$	$K_{уф}$	$K_1 — K_{16}$
1.	K_1	0,143	0,314	0,145	0,46	0
2.	K_2	0,132				0
3.	K_7	0,121				0,6
4.	K_8	0,110				0,5
5.	K_3	0,099				0,6
6.	K_5	0,088				0,57
7.	K_{10}	0,077				0,7
8.	K_{11}	0,066				0,6
9.	K_6	0,055				0,7
10.	K_{12}	0,044				0,2
11.	K_{13}	0,033				0,5
12.	K_{14}	0,022				0,7
13.	K_{15}	0,011				1
14.	K_{16}	0,001				0,65
Ұйымның орнықтылық деңгейі					0,46	

Сандық және сапалық критерийлерді интеграциялау, сараптамалық бағалаулар мен математикалық әдістерді пайдалану ұйым қауіпсіздігінің ағымдағы жай-күйі жөнінде объективті көрініс қалыптастыруға мүмкіндік береді. Интегралдық көрсеткішті есептеу әртүрлі ұйымдарды салыстыруға және өзгерістер динамикасын бақылауға жағдай жасайды. Харрингтон шкаласын қолдану бағалау үдерісін ашық әрі қайта өндіруге болатын етеді. Әдістеменің практикалық маңыздылығы ұйымдардың құрылымы мен басқаруындағы әлсіз тұстарды анықтаудан, орнықтылықты арттыру бойынша негізделген ұсынымдар әзірлеуден, сондай-ақ қорғаныс іс-шараларын іске асыру шығындарын оңтайландырудан көрінеді. Әдістеме азаматтық қорғау және дағдарысқа қарсы басқару жүйелеріне тиімді интеграциялануы, сондай-ақ әртүрлі салалардағы ұйымдардың қауіпсіздігіне қойылатын нормативтік талаптарды әзірлеу үшін негіз ретінде қолданылуы мүмкін.

Осылайша, ұсынылған тәсіл ұйымдардың орнықтылығын жүйелі әрі бейімделгіш түрде бағалауды қамтамасыз етеді, бұл ТЖ жағдайында олардың орнықтылығын арттырудың қажетті шарты болып табылады.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу Харрингтон шкаласы бойынша нормалау және сараптамалық салмақтау қолданылатын көпкритерийлі бағалаудың формалданған алгоритмін пайдалану ұйымның орнықтылық деңгейін және оны арттыруға бағытталған іс-шаралардың нәтижелілігін объективті әрі салыстырмалы сандық түрде айқындауды қамтамасыз ететінін растайды.

Аталған зерттеу төмендегілерге мүмкіндік берді:

- орнықтылық пен іс-шаралардың тиімділігін бағалауға арналған салыстырмалы және қайта өндіруге болатын есептік рәсімді қалыптастыруға;
- ұйымның орнықтылығының ағымдағы деңгейін сандық түрде айқындап, оны нысаналы диапазонмен салыстыруға;
- ең осал көрсеткіштерді анықтап, басым түзетуші шаралардың қажеттілігін негіздеуге;
- ұйымдастырушылық және ИТІ таңдау мен ранжирлеу үшін дәлелді негіз қалыптастыруға.

Осы мақаланың айрықша ерекшелігі – нормативтік түрде айқындалған және ғылыми негізделген орнықтылық көрсеткіштерін төмендегілерді қамтитын көпкритерийлі бағалаудың формалданған алгоритмімен интеграциялауы:

- келісімділікті тексерумен қатар жүретін сараптамалық ранжирлеу;
- Харрингтон шкаласы бойынша нормалау;
- орнықтылықтың интегралдық көрсеткішін есептеу.

Кейінгі зерттеулердің негізгі бағыттары:

– әдістемені әртүрлі салалардағы және сындылық деңгейі әрқилы ұйымдардың кеңейтілген таңдамада апробациялау, соның ішінде нақты ТЖ деректерімен салыстыру;

– ТЖ әртүрлі түрлері үшін (өрттер, су тасқындары, техногендік авариялар, сейсмикалық әсерлер) көрсеткіш салмақтарының салалық профильдерін және критерийлердің сценарийлік жиынтықтарын әзірлеу;

– агрегирлеу модельдерін нақтылау: көмескілік бағалауларға, интервалдық деректерге және «сараптамалық деректер мен статистика» біріктірілген схемаларына көшу;

– динамикалық (уақыт бойынша) бағалауды енгізу: орнықтылықтың өзгеруін мониторингтеу және іс-шараларды енгізгенге дейін және енгізгеннен кейін әсерін бағалау;

– алгоритмді шешім қабылдауды қолдаудың цифрлық жүйелеріне (оның ішінде ГАЗ-модульдер мен мониторинг панельдеріне) интеграциялау.

Ғылыми мақала, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің 2024-2026 жылдарға арналған ЖТН АР23489347 «Қазіргі заманғы қару-жарақтардың зақымдаушы факторларынан объектілердің жұмыс істеу тұрақтылығын арттыру моделін әзірлеу» гранттық қаржыландыруы шеңберіндегі ғылыми-зерттеу жұмысы аясында жарияланды.

Әдебиеттер тізімі

1. Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің Өртке қарсы қызмет комитетінің ресми сайты. [Электрондық ресурс]. – Қолжетімділік режимі: <https://www.gov.kz/memleket/entities/kps/activities/1751> (қаралған күні: 03.01.2026).

2. Юртушкин В.И. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территорий: оку құралы / 2-ші бас., өңделген және толықтырылған. – М.: КОНКУРС, 2011. – 299 б.

3. Жагупаров Ж.Е., Куанышбаев М.С. Оценка степени устойчивости функционирования объекта экономики в условиях кризисных ситуаций // Теория и практика

повышения устойчивости урбанизированных территорий в чрезвычайных ситуациях: сборник материалов международного круглого стола (XV Халықаралық қауіпсіздікті қамтамасыз ету құралдарының салоны «Комплексная безопасность – 2024» шеңберінде), 2024 жылғы 30 мамыр. – Мәскеу: ВНИИ ГОиЧС. – Б. 61-74.

4. Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрінің 2014 жылғы 24 қазандағы № 732 бұйрығы «Азаматтық қорғаныстың инженерлік-техникалық іс-шараларының мазмұны мен көлемі жөніндегі нұсқаулықты бекіту туралы». [Электрондық ресурс]. // Қазақстан Республикасының нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі «Әділет» [сайт]. Қолжетімділік режимі: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V14C0009922> (қаралған күні: 03.01.2026).

5. Ұйымның жұмыс істеу орнықтылығын арттыру мақсатында оның осалдығын бағалау әдістемесі: № 59035: өтінім берілген күні – 2025 жылғы 2 маусым; жарияланған күні – 2025 жылғы 29 мамыр / Куанышбаев М.С., Абдыкалыков А.А., Жағұпаров Ж.Е. Қолжетімділік режимі: <https://newcab.kazpatent.kz/?!.iD=5tQf> (қаралған күні: 03.01.2026).

6. Ильин Ю.В., Шарипханов С.Д., Кусаинов А.Б., Жаулыбаев А.А. Бейбіт және соғыс уақытындағы төтенше жағдайлар кезіндегі экономика объектісінің өндірісіндегі қауіптерді сәйкестендіру тәртібі // Азаматтық қорғаудағы ғылым мен білім. – Көкшетау, 2024. – № 3 (55). – Б. 37-45.

References

1. Oficial'nyj sajt Komiteta protivopozharnoj sluzhby Ministerstva po chrezvychajnym situacijam Respubliki Kazahstan. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.gov.kz/memleket/entities/kps/activities/1751> (data obrashcheniya: 03.01.2026).

2. Yurtushkin V.I. Chrezvychajnye situacii: zashchita naseleniya i territorij: uchebnoe posobie / 2-e izd., pererab. i dop. – M.: KONKURS, 2011. – S. 299.

3. Zhaguparov Zh.E., Kuanyshbaev M.S. Ocenka stepeni ustojchivosti funkcionirovaniya ob"ekta ekonomiki v usloviyah krizisnyh situacij // Sbornik materialov Mezhdunarodnogo kruglogo stola «Teoriya i praktika povysheniya ustojchivosti urbanizirovannyh territorij v chrezvychajnyh situacijah» (v ramkah provedeniya XV Mezhdunarodnogo salona sredstv obespecheniya bezopasnosti «Kompleksnaya bezopasnost' - 2024»), 30 maya 2024 g. – Moskva: VNII GOiCHS. – S. 61-74.

4. Prikaz Ministra vnutrennih del Respubliki Kazahstan ot 24 oktyabrya 2014 goda № 732 «Ob utverzhdenii Instrukcii po sodержaniyu i ob"emam inzhenerno-tekhnicheskikh meropriyatij grazhdanskoj oborony». [Elektronnyj resurs]. // Informacionno-pravovaya sistema normativnyh aktov Respubliki Kazahstan «Adilet» [sajt]. Rezhim dostupa: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V14C0009922> (data obrashcheniya: 03.01.2026).

5. Metodika ocenki uyazvimosti organizacii dlya povysheniya ih ustojchivosti funkcionirovaniya: № 59035: zayavl. 2 iyunya 2025 g.: opubl. 29 maya 2025 g. / Kuanyshbaev M.S., Abdykalykov A.A., Zhaguparov Zh.E. Rezhim dostupa: <https://newcab.kazpatent.kz/?!.iD=5tQf> (data obrashcheniya: 03.01.2026).

6. Il'in Yu.V., Shariphanov S.D., Kusainov A.B., Zhaulybaev A.A. Bejbit zhane sogys uakytyndagy to tenshe zhagdajlar kezindegi ekonomika ob"ektisinin ondirisindegi kauipterdi sajkestendiru tartibi // Azamattyk korgaudagy gylym men bilim. – Kokshetau, 2024. – № 3 (55) – B. 37-45.

Ж. Е. Жагупаров¹, А. З. Калиев², М. С. Куанышбаев³, К. К. Каирбеков¹, Л. О. Агажаева⁴

¹*Академия гражданской защиты имени М. Габдуллина МЧС Республики Казахстан,
Кокшетау, Казахстан*

²*Комитет по гражданской обороне и воинским частям МЧС Республики Казахстан,
Астана, Казахстан*

³*Национальный университет обороны Республики Казахстан, Астана, Казахстан*

⁴*Служба государственной охраны Республики Казахстан, Астана, Казахстан*

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Аннотация. В статье рассматривается научно-методический подход к оценке эффективности мероприятий по повышению устойчивости функционирования организаций в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Актуальность исследования обусловлена ростом частоты и масштабов чрезвычайных ситуаций, а также необходимостью обоснованного выбора и приоритизации защитных, организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на обеспечение непрерывности деятельности организаций и снижение последствий воздействия поражающих факторов. Устойчивость функционирования трактуется, как способность организации сохранять работоспособность, выполнять критически важные функции и оперативно восстанавливаться после нарушений, вызванных чрезвычайными ситуациями. Предложенная методика основана на системе частных показателей, характеризующих ключевые элементы устойчивости, включая состояние инфраструктуры, инженерных систем, готовность персонала, уровень защищённости и управляемости. Для определения относительной значимости показателей применяется экспертное ранжирование с проверкой согласованности мнений на основе коэффициента конкордации Кендалла. Нормирование исходных данных осуществляется с использованием шкалы Харрингтона, что позволяет привести разнородные показатели к единому безразмерному виду. Итоговая оценка формируется в виде интегрального показателя устойчивости, обеспечивающего объективную и сопоставимую количественную интерпретацию. В рамках исследования выполнен расчёт текущего уровня устойчивости организации, выявлены приоритетные уязвимые направления и обоснована необходимость реализации корректирующих мероприятий. Предложенный подход может быть использован в практике органов гражданской.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, устойчивость функционирования, оценка эффективности мероприятий, интегральный показатель, экспертная оценка, коэффициент конкордации Кендалла, шкала Харрингтона.

Zh. E. Zhaguparov¹, A. Z. Kaliev², M.S. Kuanyshbayev³, K. K. Kairbekov¹, L. O. Agazhaeva⁴

¹*Malik Gabdullin Academy of Civil Protection of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Republic of Kazakhstan*

²*Committee for Civil Defense and Military Units of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan, Astana, Republic of Kazakhstan*

³*National Defence University of the Republic of Kazakhstan, Astana, Republic of Kazakhstan*

⁴*State Security Service of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan*

ON ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF MEASURES TO ENHANCE THE RESILIENCE OF ORGANIZATIONAL OPERATIONS UNDER EMERGENCY CONDITIONS

Abstract. The article examines a scientific and methodological approach to assessing the effectiveness of measures aimed at improving the sustainability of organizational functioning under natural and man-made emergency conditions. The relevance of the study is обусловлена by the increasing frequency and scale of emergencies, as well as by the need for a justified selection and prioritization of protective, organizational, and engineering measures designed to ensure business continuity and reduce the impact of damaging factors. Functional sustainability is interpreted as the organization's ability to maintain operational capacity, perform critical functions, and promptly recover from disruptions caused by emergency situations. The proposed methodology is based on a system of individual indicators that characterize key elements of sustainability, including the condition of infrastructure and engineering systems, personnel preparedness, as well as the level of protection and manageability. To determine the relative importance of the indicators, expert ranking is applied with verification of opinion consistency using Kendall's coefficient of concordance. The normalization of initial data is carried out using the Harrington scale, which allows heterogeneous indicators to be converted into a unified dimensionless form. The final assessment is presented in the form of an integral sustainability index, providing an objective and comparable quantitative interpretation. As part of the study, the current level of organizational sustainability was calculated, priority vulnerabilities were identified, and the need for implementing corrective measures was substantiated. The proposed approach can be applied in the practical activities of civil protection authorities.

Keywords: emergencies, operational resilience, effectiveness assessment of measures, integral indicator, expert assessments, Kendall's coefficient of concordance, Harrington scale.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Жақсылық Ериқұлы Жағұпаров – философия докторы (PhD), Қазақстан Республикасы ТЖМ Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясының Төтенше жағдайларда қорғау кафедрасының профессоры, Көкшетау, Қазақстан. E-mail: zhak_87_87@mail.kz

Арман Зарлықұлы Қалиев – Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің Азаматтық қорғаныс және әскери бөлімдер комитетінің төрағасы, Астана, Қазақстан. E-mail: muratkuanyshbaev@gmail.com

Мұрат Сапарғалиұлы Қуанышбаев – философия докторы (PhD), Қазақстан Республикасы Ұлттық университетінің Азаматтық қорғау кафедрасының бастығы, Астана, Қазақстан. E-mail: muratkuanyshbaev@gmail.com

Кенесары Қалиасқарұлы Қайырбеков – Әскери ғылымдар кандидаты (PhD), Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігінің Мәлік Ғабдуллин атындағы Азаматтық қорғау академиясының Төтенше жағдайларда қорғау кафедрасының бастығы, Көкшетау, Қазақстан. E-mail: kenesar25.07@mail.ru

Лилия Өнерханқызы Агажаева – психология ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасының Мемлекеттік күзет қызметі, Астана, Қазақстан

Zhakslyk E. Zhaguparov – Doctor of Philosophy (PhD) (specialization: Weapons and Military Equipment), Professor, Department of Protection in Emergency Situations, Malik Gabdullin Civil Protection Academy of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan. E-mail: zhak_87_87@mail.ru

Arman Z. Kaliev – Chairman of the Committee for Civil Defense and Military Units of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan. E-mail: muratkuanysbbaev@gmail.com

Murat S. Kuanysbbaev – Doctor of Philosophy (PhD), Head of the Civil Protection Department, National University of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan. E-mail: muratkuanysbbaev@gmail.com

Kenessary K. Kairbekov – Candidate of Military Sciences (PhD), Head of the Department of Protection in Emergency Situations, Malik Gabdullin Civil Protection Academy of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan, Kokshetau, Kazakhstan. E-mail: kenesar25.07@mail.ru

Lilia O. Agazhayeva – Candidate of Psychological Sciences, State Security Service of the Republic of Kazakhstan, Astana, Kazakhstan