

ӨОК 614.8-036.8(574)

FTAMP 76.35.09

DOI: [10.53065/kaznmu.2025.74.3.003](https://doi.org/10.53065/kaznmu.2025.74.3.003)

Редакцияға түсті: 29.08.2025

Жариялануға қабылданды: 19.09.2025

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДАН ӨЛІМ-ЖІТІМ (2013–2023 жж.): ҮРДІСТЕР, АЙМАҚАРАЛЫҚ ТЕҢСІЗДІК

А.Ш. ИБРАЕВА¹, Б.С. ТУРДАЛИЕВА², Г.Е. АИМБЕТОВА¹, П.А. ЕЛЯСИН³¹ С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан² ҚР ДСМ «Қазақ дерматология және инфекциялық аурулар ғылыми орталығы» ШЖК РМК, Алматы, Қазақстан³ Жаңасібір мемлекеттік медицина университеті, Жаңасібір, Ресей

Түйіндеме

Кіріспе. Төтенше жағдайлардан болатын өлім-жітім алдын алуға болатын шығындардың маңызды көзі болып қала береді және аймақтар арасында айқын айырмашылық байқалады. Аумағы үлкен елдерде мұндай әркелкілік ұзақ мерзімді үрдістер мен қысқа мерзімді күйзелістердің нәтижесі болуы мүмкін, алайда Қазақстан үшін ресми панельдік зерттеулер әлі де сирек жүргізілген.

Мақсаты. Зерттеудің мақсаты – Қазақстанның әкімшілік-аумақтық бірліктерінде 2013–2023 жылдар аралығында төтенше жағдайлардан болатын өлім-жітімнің уақыттық динамикасын және жеке тәуекелін талдау, аталған көрсеткіштер бойынша өңіраралық теңсіздікті сандық тұрғыдан бағалау, сондай-ақ тұрақты әсерлері бар панельдік регрессияны пайдалану арқылы ұзақмерзімді үрдістер мен қысқамерзімді ауытқуларды айқындау.

Материалдар мен әдістер. 2013–2023 жылдары Қазақстанның барлық әкімшілік бірліктерін қамтыған ретроспективті экологиялық панельдік зерттеу жүргізілді. 2022 жылғы реформа нәтижесінде құрылған Абай, Жетісу және Ұлытау облыстары да енгізілді. Төтенше жағдайлардан болған өлім-жітім және халық саны жөніндегі жыл сайынғы деректер негізінде әр адамға шаққандағы тәуекел (10 000 тұрғынға) есептелді. Аймақаралық теңсіздік дисперсия, вариация коэффициенті, алғашқы үш өңірдің үлесі, Херфиндал–Хиршман индексі, Джини және Тейл Т индекстері арқылы бағаланды. Динамика аймақтарға бекітілген әсерлері бар регрессия модельдерімен талданды, бұл ұзақ мерзімді үрдістерді қысқа мерзімді ауытқулардан ажыратуға мүмкіндік берді.

Нәтижелер. 2013–2019 жылдары өлім-жітім де, тәуекел де тұрақты төмендеді (–6,3 жағдай/жыл; –0,07 тәуекел бірлігі/жыл). 2020 жылы күрт өсу байқалды (+126 жағдай; +1,14 тәуекел бірлігі), кейін 2021–2023 жылдары біршама төмендеді, бірақ пандемияға дейінгі деңгейге оралмады. Аймақаралық теңсіздік 2020 жылы шарықтау шегіне жетті (өлім-жітім бойынша Джини индексі = 0,459; Тейл Т = 0,356; ННІ = 0,112), бұл жүйелік шамадан тыс жүктемені де, тәуекелдің аумақтық шоғырлануын да көрсетті. 2023 жылға қарай теңсіздік төмендеді, бірақ онжылдықтың басындағы деңгейден жоғары болып қалды. Мегаполистерде қысқа мерзімді шындықтар мен жылдам қалпына келу байқалды, ал кейбір облыстарда жергілікті экстремумдар және баяу төмендеу тіркелді.

Қорытынды. Қазақстанда 2013–2019 жылдары төтенше жағдайлардан болатын өлім-жітім төмендеді, алайда 2020 жылы айтарлықтай өсу тіркеліп, 2023 жылға дейін толық қалыпқа келмеді. Бұл күйзеліс аймақаралық теңсіздікті күшейтіп, өлім-жітімді шектеулі аумақтарға шоғырландырды. Азаматтық қорғауды жоспарлау ұзақ мерзімді

алдын алу шараларын жергілікті деңгейдегі шұғыл әрекет ету мүмкіндіктерімен ұштастыруды талап етеді.

Түйінді сөздер: төтенше жағдайлар, өлім-жітім, аймақаралық теңсіздік, панельдік деректер, апат эпидемиологиясы, Қазақстан.

Кіріспе. Төтенше жағдайлар алдын алуға болатын өлім-жітім мен денсаулық шығындарының айтарлықтай көзі болып қала береді, сонымен қатар олардың ықпалы аумақтар арасында біркелкі бөлінбейді [1]. Халықтың осалдылығын бағалау және азаматтық қорғау шараларын жоспарлау үшін тек өлімнің абсолютті мәндері ғана емес, сонымен қатар халық санына шаққандағы салыстырмалы қауіп көрсеткіштері мен кеңістіктік теңсіздіктің метрикалары да маңызды [2].

Үлкен аумағы және халық тығыздығы әркелкі елдерде мұндай көрсеткіштердің өңіраралық вариабельділігі елеулі болуы мүмкін және уақыт өте келе ұзақ мерзімді үрдістердің де, қысқа мерзімді күйзелістердің де ықпалымен өзгеруі ықтимал [3]. Қазақстан айқын демографиялық және әлеуметтік-экономикалық жағдайлардың өңіраралық дифференциациясына ие [4]. Соңғы онжылдықта әкімшілік бірліктердің конфигурациясы да, жекелеген төтенше жағдай түрлерінің қарқындылығы да өзгерді.

Сонымен бірге, көрсеткіштерді біріздендірілген нормалау ережелерімен және өңіраралық теңсіздікті ресми талдаумен төтенше жағдайлардан болатын өлім-жітім динамикасының жүйелі панельдік бағалаулары сирек жарияланды [5]. Практикалық тұрғыда бұл жедел статистика мен профилактикалық әрекеттерді басымдыққа бөлуге және ресурстарды үлестіруге қолайлы аналитика арасындағы алшақтықты қалыптастырады.

Осы зерттеуде жеке қауіп ретінде тиісті әкімшілік бірлік тұрғындарының он мыңына шаққандағы төтенше жағдайлардан болған өлім саны қарастырылады, бұл әртүрлі көлемдегі өңірлерді дұрыс салыстыруға мүмкіндік береді. Өңірлер арасындағы теңсіздікті сипаттау бір мезгілде бірнеше көрсеткіштер арқылы орынды: жалпы вариабельділік үшін вариация коэффициенті, оқиғалардың аз ғана аумақта шоғырлануын бағалау үшін «топ-3» өңір үлесі мен Херфиндал–Хиршман индексі, сондай-ақ үлестірімнің асимметриясын бағалау үшін Джини және Тейл (Т) индекстері [6, 7].

Біз екі практикалық пайымдаудан шықтық. Біріншіден, өлім-жітім мен қауіптің ұзақ мерзімді динамикасы тұрақты трендті қамтуы мүмкін, оған қысқа мерзімді деңгейлік ығысулар қосылады. Екіншіден, осы компоненттерді бағалау үшін уақыт бойынша өзгермейтін өңірлік ерекшеліктерді ескеру қажет, тұрақты құрылымдық айырмашылықтарды уақытша нақты өзгерістермен шатастырмау үшін. Бұл үшін панельдік бекітілген әсерлері бар тәсіл ыңғайлы, ол тренд пен деңгейлік «сатыларды» бөліп, сонымен қатар өңіраралық теңсіздіктің эволюциясын қатар қадағалауға мүмкіндік береді [8].

Зерттеудің мақсаты. 2013–2023 жылдардағы деректер негізінде Қазақстанның әкімшілік бірліктеріндегі төтенше жағдайлардан болатын өлім-жітім мен жеке қауіптің уақыттық динамикасын сипаттау, аталған метрикалар арқылы өңіраралық теңсіздікті сандық тұрғыда бағалау және бекітілген әсерлері бар панельдік регрессия көмегімен ұзақ мерзімді трендтің және қысқа мерзімді деңгейлік ығысулардың бар-жоғын тексеру болып табылады.

Материалдар мен әдістер.

Этикалық аспектілер

Тек ресми агрегатталған деректер жеке сәйкестендіру көрсеткіштерінсіз пайдаланылды, сондықтан жергілікті этикалық комитетпен қосымша келісімдер талап

етілмеді. Есептілік экологиялық дизайндағы бақылаулық зерттеулерге арналған STROBE ұсынымдарына сәйкес құрылымдалды [9].

Зерттеу орны мен нысаны

Зерттеу Қазақстан Республикасының аумағында жүргізілді және тиісті жылдардағы барлық әкімшілік бірліктерді, соның ішінде республикалық маңызы бар қалаларды қамтыды. 2022 жылы әкімшілік-аумақтық реформа жүргізіліп, нәтижесінде Абай, Жетісу және Ұлытау облыстары құрылды. Бұл аумақтар жаңа бақылау бірліктері ретінде қарастырылып, құрылған кезінен бастап жеке уақыттық қатарларын бастады.

Елдік ауқымдағы климаттық және географиялық сипаттамалар көрсеткіштердің анықтамалары мен есептеу әдістеріне әсер етпегендіктен, тек әкімшілік байланыс пен күнтізбелік бақылау шкаласы пайдаланылды.

Зерттеу дизайны

Зерттеу ретроспективті экологиялық панельдік дизайнға ие болды және бақылау жылдық кадаммен жүргізілді. Жаңа облыстардың пайда болуы мен Шымкенттің мәртебесінің өзгеруіне байланысты панель уақыт бойынша теңгерілмеген еді; сонымен бірге әр жылға қолжетімді өңірлердің толық жиыны талданды. Жоспар үш дәйекті кезеңді қамтыды: деректерді дайындау және валидациялау, туынды көрсеткіштер мен теңсіздік индикаторларын есептеу, содан кейін өңірлер бойынша бекітілген әсерлер регрессияларын қолдана отырып динамиканы модельдеу. Барлық рәсімдер деректердің өмірлік цикліне сәйкес хронологиялық тәртіппен орындалды: жүктеу және бірыңғай форматқа келтіру, өңір-жыл деңгейіндегі есептеулер, ұлттық жиынтық қорытындылар, өңіраралық вариабельділікті бағалау, модельдер құру және сезімталдықты тексеру.

Деректер мен материалдар көздері

Негізгі материал ретінде әрбір өңір мен республикалық маңызы бар қалалар бойынша төтенше жағдайлар салдарынан қаза тапқандардың саны жөніндегі жылдық агрегатталған мәліметтер пайдаланылды (2013–2023 жж.). Демографиялық база әкімшілік бірліктердің халық саны жөніндегі жылдық бағалаулармен ұсынылды және кестелерде он мың адам бірліктерімен көрсетілді. Қосымша субстанциялар, реактивтер немесе техникалық құрылғылар талап етілмеді, өйткені тек ресми екінші реттік деректер қолданылды. Өлшем бірліктері халықаралық жүйеге және демографиялық зерттеулерге ортақ per capita масштабына келтірілді.

Айнымалылар мен операциялдық анықтамалар

Нәтиже ретінде төтенше жағдайлар кезінде қаза тапқандардың абсолюттік саны өңір-жыл бөлінісінде алынды. Өңірлер арасындағы салыстырмалылық үшін төтенше жағдайлардан өлім-жітімнің жеке тәуекелі әр он мың адамға шаққандағы көрсеткіш ретінде есептелді. Демографиялық қатарлар бастапқыда он мың адам бірліктерімен берілгендіктен, тәуекелді есептеу қаза тапқандардың санын кестелік халық санына бөлу арқылы жүзеге асырылды, қосымша қайта есептеу коэффициенттері қолданылған жоқ. Ұлттық жиынтық тәуекелдер бірыңғай агрегаттау ережесі бойынша қалыптастырылды: өңірлер бойынша халық саны мен қаза тапқандардың саны қосылып, кейін пер capita көрсеткіш есептелді. Бастапқы кестелерде кездескен альтернативті жақшалы көрсеткіштер нормалау сипатында деп түсіндіріліп, модельдерде пайдаланылған жоқ; қайта өндіруге мүмкіндік беру мақсатында барлық негізгі есептеулер тек он мың адамға шаққандағы бірыңғай тәуекел шкаласына негізделді. Өңірлік әркелкіліктің индикаторлар тізіміне вариабельділікті бағалау үшін дисперсия мен вариация коэффициенті, оқиғалардың шоғырлануын сипаттау үшін алғашқы үш жетекші өңірдің үлесі мен Херфиндал–Хиршман индексі, сондай-ақ үлестіру теңсіздігін бағалау үшін Джини және Тейл Т индекстері енгізілді. Барлық индикаторлар жыл сайын жеке-жеке қаза тапқандардың абсолют саны мен тәуекел көрсеткішіне есептелді.

Деректерді жинау, тазалау және сапаны бақылау рәсімдері

Деректер әкімшілік бірліктердің кодтары мен атауларына қатаң сәйкестігі бар бірыңғай машинада оқылатын форматқа келтірілді. Тексерулер құрамына өңірлер бойынша сомалардың жыл сайын елдік нәтижелермен сәйкестігін бақылау, қайталанулар мен мүмкін емес мәндерді талдау, сондай-ақ өңір–жыл деңгейінде межквартильді ауқым критерийлері бойынша шектен тыс мәндерді іздеу кірді. Екі мың жиырма екінші жылы қатарлардың бөлінуі тиісті аумақтар үшін құрылымдық үзіліс ретінде қарастырылды; трендтердің бұрмалану артефактілерін болдырмау үшін тарихи бақылауларды ретроспективті қайта бөлу жүргізілген жоқ.

Жасалған болжамдар

Ресми статистикада «төтенше жағдай кезіндегі өлім» оқиғасының анықтамасы бүкіл кезең бойы тұрақты сақталған және өңірлер арасындағы есеп жүргізу салыстырмалы деп болжанды. Фиксацияланған әсерлер мен күнтізбелік құрылым ескерілгеннен кейін өңірлер арасындағы бақылау қателері тәуелсіз деп қабылданды, сондай-ақ доковидтік кезеңнің тренді 2020 жылғы шоктық ауытқуға қатысты стационарлы деп есептелді. Халық санының сенімділік деңгейі пер капита тәуекелдерді дұрыс есептеу үшін жеткілікті деп болжанды. Менің ойымша, әлеуетті осал тұс – ұлттық агрегаттық тәуекелдердің келісімділігі, өйткені жиынтық жол бірыңғай ережемен өңірлік көрсеткіштерді тікелей агрегаттаудан алынған мәннен айырмашылық көрсетуі мүмкін; аналитикалық модельдер үшін мұндай алшақтықтар пайдаланылған жоқ, есептеулер өңір–жыл деңгейінде жүргізіліп, кейін дұрыс қосындылау тәсілі қолданылды.

Статистикалық талдау

Есептеулер R бағдарламасының 4.3 нұсқасында жүргізілді. Сипаттамалық бөлімге өңірлер бойынша көрсеткіштердің жылдық деңгейлерін, елдік жиынтық нәтижелерді және өңіраралық теңсіздіктің динамикасын есептеу кірді. Модельдеу үшін өңірлердің тұрақты әсерлерімен регрессия қолданылды, онда тәуелді айнымалы ретінде кезекпен қаза болғандардың саны және жеке тәуекел қарастырылды. Уақыттық құрылым доковидтік кезеңнің детерминациялық трендімен, екі мың жиырмасыншы жылдың шоктық жылы индикаторымен және екі мың жиырма бірінші — екі мың жиырма үшінші жылдарға арналған постшоктық ығысу индикаторымен берілді. Стандартты қателер гетероскедастикалық пен кластер ішіндегі автокорреляцияны ескеруге мүмкіндік беретін өңірлер бойынша кластеризацияланған робастық формада бағаланды. Диагностикаға панельдердегі автокорреляцияға арналған Вулдридж сынағы, гетероскедастикалықты тексеру және жоғары рычагтылық нүктелерінің әсерін талдау кірді. Сезімталдық талдаулары шеңберінде шоктық жылды алып тастау сценарийлері, бақылаулардың жоғарғы бір-екі пайызына винзоризация, тәуекел үшін логарифмдік шкалада бағалау және трендті екі мың он тоғызыншы жыл бойынша сыну нүктесімен баламалы түрде беру жүзеге асырылды. Джини, Тейл және Херфиндал–Хиршман индекстері өңірлер бойынша дискреттік үлестірімдер үшін стандартты формулалармен есептелді; вариация коэффициенті жыл бойынша көрсеткіштің орташа мәніне стандартты ауытқудың қатынасы ретінде анықталды [10].

Нәтижелер. 2013–2023 жылдар аралығында Қазақстан Республикасының халық саны 1691,0-ден 1977,0 млн×10⁴ адамға дейін өсті. Астана 77,8-ден 135,4-ке, Алматы 147,5-тен 216,2-ге дейін артты. Облыстардың ішінде ең жоғары өсімдер Маңғыстау (56,8-ден 76,7-ге), Ақтөбе (79,6-ден 92,8-ге), Атырау (55,5-тен 69,3-ке), Қызылорда (72,7-ден 83,3-ге), Жамбыл (107,0-ден 121,8-ге) облыстарында байқалды (Кесте 1).

2022 жылы әкімшілік-аумақтық бөлініс өзгеріп, Абай, Жетісу және Ұлытау облыстары құрылды; уақыттық салыстырулар жүргізгенде бұл қатарлар серия үзілісі ретінде қарастырылады.

Кесте 1. Қазақстанның әкімшілік бірліктері бойынша халық саны, 2013–2023 жж.
(10 мың адам)

Әкімшілік бірлік	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Астана қ.	77.8	81.4	85.3	87.2	97.3	103.0	107.8	113.6	118.4	129.6	135.4
Алматы қ.	147.5	150.7	164.1	170.3	170.5	180.2	185.5	191.7	197.7	210.2	216.2
Абай облысы	–	–	–	–	–	–	–	–	61.2	61.0	–
Ақмола облысы	73.3	73.6	73.7	74.4	73.4	73.9	73.8	73.7	73.5	73.4	78.8
Ақтөбе облысы	79.6	80.9	82.3	83.5	84.6	85.8	87.0	88.2	89.4	91.7	92.8
Алматы облысы	194.7	198.5	192.2	194.8	198.3	201.7	203.9	205.6	207.8	147.8	150.6
Атырау облысы	55.5	56.8	58.1	59.5	60.8	62.1	63.4	64.5	65.7	68.1	69.3
ШҚО	139.4	139.4	139.6	139.6	139.0	138.4	137.8	136.9	136.4	73.3	73.0
Жамбыл облысы	107.0	108.4	109.8	111.0	111.5	111.7	112.5	113.0	113.9	121.0	121.8
Жетісу облысы	–	–	–	–	–	–	–	–	69.9	69.9	–
БҚО	61.8	62.4	63.0	63.7	64.2	64.7	65.2	65.7	66.1	68.3	68.8
Қарағанды облысы	136.3	137.0	137.8	138.5	138.3	138.1	137.8	137.7	137.6	113.5	113.5
Қостанай облысы	88.0	88.1	88.2	88.4	87.9	87.6	87.3	86.8	86.5	83.6	83.2
Қызылорда облысы	72.7	74.0	75.3	76.5	77.3	78.3	79.4	80.3	81.5	82.3	83.3
Маңғыстау облысы	56.8	58.7	60.7	62.7	64.3	66.0	67.8	69.9	72.0	74.6	76.7
Павлодар облысы	74.9	75.3	75.6	75.8	75.7	75.5	75.4	75.2	75.1	75.7	75.5
СҚО	58.0	57.6	57.2	57.0	56.3	55.9	55.5	54.9	54.4	53.9	53.4
Түркістан облысы	267.9	273.3	278.8	284.1	196.6	197.7	198.4	201.6	204.5	208.8	211.9
Ұлытау облысы	–	–	–	–	–	–	–	–	22.1	22.1	–
Шымкент қ.	–	–	–	91.2	95.2	100.9	103.8	107.5	116.2	119.2	–
Қазақстан Республикасы бойынша жиыны	1691.0	1716.1	1741.6	1766.9	1787.1	1815.6	1839.5	1863.1	1887.9	1945.1	1977.0

Төтенше жағдайлардан болған өлім-жітім бойынша 2013–2019 жылдары ұлттық деңгейде көрсеткіштің төмендеуі тіркелді: 1333-тен 573-ке дейін, ал 2020 жылы күрт өсіп, 2793-ке жетті, одан кейін 2021 жылы 896-ға дейін ішінара төмендеу байқалды және 2022–2023 жылдары 663–744 деңгейінде тұрақтанды (Кесте 2). Ұқсас сурет мегаполистерде де көрінді: 2019 жылға қарай минимумға жетіп, 2020 жылы максимум тіркелді (Астана – 386 өлім, Алматы – 415), сәйкесінше жеке өлім-жітім қаупі 3.40 және 2.17-ге дейін өсті, кейіннен 2021–2023 жылдары төмен деңгейге қайтты. 2020 жылы жергілікті экстремумдар байқалды: Шығыс Қазақстан облысы – 519, Қарағанды облысы – 332, Батыс Қазақстан облысы – 181, Ақмола облысы – 130, Атырау облысы – 107; сәйкесінше қауіп деңгейлері 3.79, 2.41, 2.76, 1.76 және 1.66-ға жетті. Жекелеген жылдары

өсу серпіні Ақтөбе облысында да байқалды (2016–2017: 169–197; қауіп 2.02–2.33) және Түркістан облысында (2016: 179; қауіп 0.63).

Солтүстік өңірлерде жоғары бастапқы қауіп деңгейлері кезең соңына қарай біртіндеп төмендеді (Солтүстік Қазақстан облысы – 2013 жылы 1.90-нан 2023 жылы 0.79-ға дейін; Қостанай облысы – 2013 жылы 1.22-ден 2023 жылы 1.02-ге дейін). 2022–2023 жылдары жаңа облыстар орташа деңгейдегі көрсеткіштерді көрсетті: Абай облысы – 9–14 өлім және қауіп 0.15–0.23, Жетісу облысы – 23–28 және 0.33–0.40, Ұлытау облысы – 11–15 және 0.50–0.68.

Кесте 2. Төтенше жағдайлар кезіндегі қаза болғандар саны және жеке өлім қауіпі (2013–2023 жж.)

Әкімшілік бірлік	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Астана қ.	65 (0,83)	80 (0,98)	71 (0,83)	35 (0,40)	27 (0,28)	23 (0,22)	21 (0,20)	386 (3,40)	21 (0,18)	28 (0,22)	21 (0,15)
Алматы қ.	48 (0,33)	46 (0,30)	42 (0,26)	23 (0,14)	20 (0,12)	18 (0,10)	14 (0,07)	415 (2,17)	27 (0,14)	13 (0,06)	19 (0,09)
Абай облысы	–	–	–	–	–	–	–	–	9 (0,15)	14 (0,23)	–
Ақмола облысы	78 (1,06)	91 (1,24)	94 (1,28)	9 (0,12)	13 (0,18)	67 (0,91)	32 (0,43)	130 (1,76)	49 (0,67)	31 (0,42)	39 (0,49)
Ақтөбе облысы	51 (0,64)	44 (0,54)	32 (0,39)	169 (2,02)	197 (2,33)	85 (0,99)	19 (0,22)	48 (0,54)	104 (1,16)	33 (0,36)	41 (0,44)
Алматы облысы	202 (1,04)	158 (0,80)	176 (0,92)	122 (0,63)	109 (0,55)	143 (0,71)	84 (0,41)	126 (0,61)	129 (0,62)	49 (0,33)	48 (0,32)
Атырау облысы	43 (0,77)	44 (0,78)	54 (0,93)	40 (0,67)	37 (0,61)	22 (0,35)	13 (0,20)	107 (1,66)	57 (0,87)	66 (0,97)	75 (1,08)
ШҚО	138 (0,99)	111 (0,80)	185 (1,33)	136 (0,97)	130 (0,94)	133 (0,96)	66 (0,48)	519 (3,79)	66 (0,48)	43 (0,59)	46 (0,63)
Жамбыл облысы	104 (0,97)	50 (0,46)	46 (0,42)	92 (0,83)	67 (0,60)	64 (0,57)	35 (0,31)	13 (0,12)	50 (0,44)	37 (0,31)	41 (0,34)
Жетісу облысы	–	–	–	–	–	–	–	–	23 (0,33)	28 (0,40)	–
БҚО	49 (0,79)	43 (0,69)	51 (0,81)	39 (0,61)	31 (0,48)	35 (0,54)	19 (0,29)	181 (2,76)	61 (0,92)	46 (0,67)	33 (0,48)
Қарағанды облысы	92 (0,68)	78 (0,57)	50 (0,36)	66 (0,48)	67 (0,48)	72 (0,52)	55 (0,40)	332 (2,41)	49 (0,36)	41 (0,36)	47 (0,41)
Қостанай облысы	107 (1,22)	84 (0,95)	84 (0,95)	54 (0,61)	48 (0,55)	44 (0,50)	24 (0,28)	89 (1,02)	57 (0,66)	73 (0,87)	85 (1,02)
Қызылорда облысы	63 (0,87)	69 (0,93)	60 (0,80)	80 (1,05)	75 (0,97)	39 (0,50)	27 (0,34)	23 (0,29)	39 (0,48)	27 (0,33)	48 (0,58)
Маңғыстау облысы	36 (0,63)	19 (0,32)	30 (0,49)	16 (0,26)	48 (0,75)	38 (0,57)	18 (0,27)	80 (1,15)	23 (0,32)	22 (0,29)	26 (0,34)
Павлодар облысы	55 (0,73)	64 (0,85)	49 (0,65)	63 (0,83)	53 (0,70)	66 (0,87)	39 (0,52)	91 (1,21)	37 (0,49)	24 (0,32)	23 (0,30)
СҚО	110 (1,90)	104 (1,81)	86 (1,50)	73 (1,28)	67 (1,19)	55 (0,98)	48 (0,87)	101 (1,84)	58 (1,07)	41 (0,76)	42 (0,79)
Түркістан облысы	92 (0,34)	117 (0,43)	127 (0,46)	179 (0,63)	105 (0,53)	98 (0,50)	39 (0,20)	63 (0,31)	59 (0,29)	30 (0,14)	34 (0,16)
Ұлытау облысы	–	–	–	–	–	–	–	–	11 (0,50)	15 (0,68)	–
Шымкент қ.	–	–	–	31 (0,33)	20 (0,20)	89 (0,86)	10 (0,09)	16 (0,14)	19 (0,16)	–	–
Қазақстан Республикасы бойынша жиыны	1333 (13,80)	1202 (12,40)	1237 (12,40)	1196 (11,50)	1094 (11,30)	1033 (10,10)	573 (5,70)	2793 (25,90)	896 (9,20)	663 (8,10)	744 (9,10)

Аймақаралық теңсіздік өлім-жітім мен қауіп деңгейі бойынша 2015–2017 жылдары артып, 2020 жылы шегіне жетті, содан кейін төмендеді, бірақ кезеңнің басындағы деңгейлерге қайтып оралмады (Кесте 3). 2020 жылы үш жетекші аймақтың үлесі 0.488, Херфиндал–Хиршман индексі 0.112, өлім-жітім бойынша Джини индексі 0.459, Тейл индексі 0.356, вариация коэффициенті 0.917 болды. Жеке қауіп деңгейі бойынша да 2020 жылы максимумдар тіркелді: Джини 0.391, Тейл 0.254, вариация коэффициенті 0.715. 2021–2023 жылдары концентрация әлсірегенімен, доковидтік фоннан жоғары болып қала берді.

Кесте 3. Қазақстандағы төтенше жағдайлардан болған өлім-жітім мен жеке тәуекел деңгейінің аймақаралық теңсіздігі және шоғырлануы, 2013–2023 жж.

Жыл	Қаза тапқандардың жалпы саны (бақылау)	Қаза тапқандар						Тәуекел			
		дисперсия	вариация коэффициенті	Gini	Theil T	«топ-3» үлесі	HHI	дисперсия	вариация коэффициенті	Gini	Theil T
2013	1333	1855.962	0.517	0.262	0.112	0.338	0.078	0.135	0.427	0.213	0.081
2014	1202	1257.717	0.472	0.253	0.104	0.321	0.076	0.143	0.486	0.249	0.103
2015	1237	2256.362	0.614	0.306	0.155	0.395	0.085	0.138	0.481	0.261	0.109
2016	1227	2689.279	0.718	0.383	0.236	0.394	0.087	0.216	0.666	0.338	0.194
2017	1114	2259.515	0.725	0.368	0.222	0.391	0.088	0.265	0.764	0.355	0.227
2018	1091	1342.779	0.571	0.306	0.150	0.343	0.077	0.073	0.430	0.233	0.098
2019	563	415.235	0.615	0.321	0.163	0.364	0.080	0.035	0.574	0.291	0.145
2020	2704	24039.333	0.917	0.459	0.356	0.488	0.112	1.253	0.715	0.391	0.254
2021	902	822.809	0.541	0.272	0.127	0.331	0.075	0.098	0.573	0.313	0.157
2022	666	283.589	0.506	0.272	0.120	0.282	0.062	0.062	0.611	0.322	0.171
2023	725	345.696	0.487	0.254	0.106	0.287	0.064	0.075	0.584	0.312	0.157

Ел бойынша жеке тәуекелдің жиынтық көрсеткіші (Кесте 4) 2013–2019 жылдары 3.5–4.6 диапазонында сақталып, 2020 жылы 222.2-ге жетеді және 2021–2022 жылдары 2.7–3.6-ға, 2023 жылы 3.323-ке дейін төмендейді. Мегаполистерде ең төменгі мәндер 2019 жылға қарай байқалады: Астанада 0.212 және Алматыда 0.344, 2020 жылы тиісінше 29.321 және 27.987-ге дейін күрт өсу тіркеледі, кейін 2021–2023 жылдары 0.063–0.307 және 0.086–0.105 деңгейлеріне дейін қалпына келеді.

Айқын провинциялық экстремумдар 2020 жылы тіркеледі: Атырау облысында – 46.267, Батыс Қазақстанда – 14.921, Қарағандыда – 5.956, Ақмолада – 7.661, Шығыс Қазақстанда – 6.181, сонымен қатар бірқатар өңірлерде жекелеген жылдары локальды шыңдар байқалады. Ақтөбе облысында өсім 2016–2018 жылдары басталады (0.28–0.538) және 2020 жылы 4.501-ге жетеді; Түркістан облысында максимум 2013–2016 жылдары 0.336–0.409 құрап, кейін 2021–2023 жылдары 0.168–0.518-ге дейін төмендейді. Солтүстік Қазақстан облысы бастапқыда 2013–2015 жылдары жоғары мәндерден (0.262–0.277) бастайды, кейін 2018–2019 жылдары 0.082–0.125-ке дейін төмендеп, 2022–2023 жылдары 0.094–0.112 деңгейінде төмен күйінде сақталады. Қостанай облысында 2013–2015 жылдары 0.126–0.154-тен кейін 2016 жылы қысқа мерзімді өсім 0.403-ке дейін байқалады және 2021–2023 жылдары 0.078–0.154 аралығында қалыпты деңгейде болады. Маңғыстау облысында 2014–2017 жылдары 0.17–0.423 диапазонындағы мәндер 2020

жылы 13.253-ке дейін өсіп, кейін 2022–2023 жылдары 0.118–0.138 деңгейіне қайта оралады.

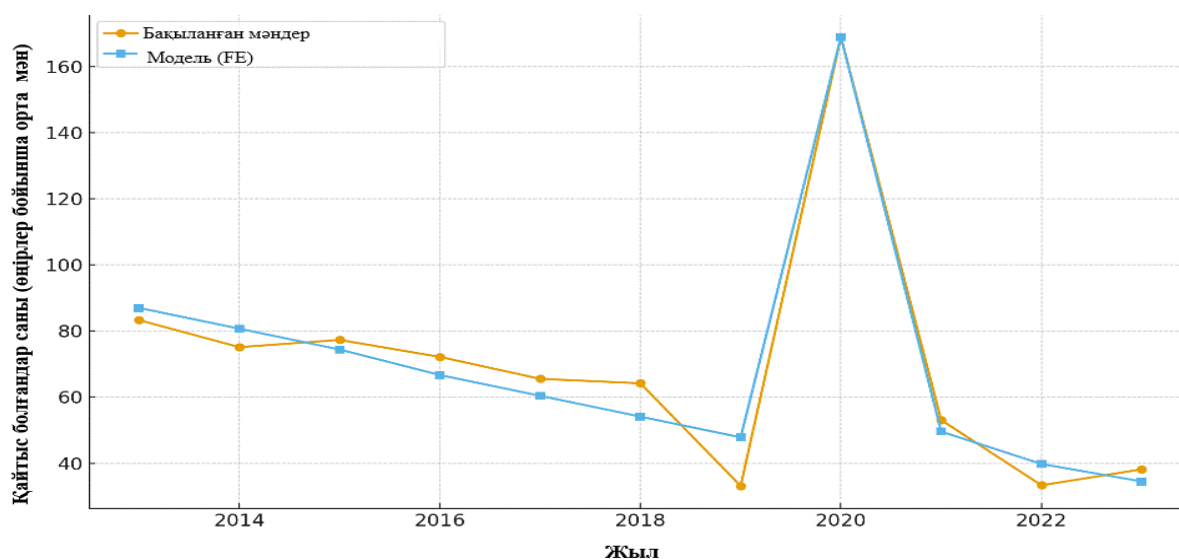
2022–2023 жылдары жаңа әкімшілік бірліктердің пайда болуы орташа тәуекел деңгейлерімен қатар жүреді: Абай облысында 0.054–0.060 және жақшада 0.09–0.10, Жетісуда 0.124–0.146 және 0.18–0.21, Ұлытауда 0.127–0.158 және 0.57–0.72. Шымкент қаласы бойынша 2016 жылға дейінгі деректер болмаған соң, 2020 жылы жоғары көрсеткіш 22.368 тіркеледі, кейін 2021–2022 жылдары 0.300–0.592 төмен мәндерге тұрақталып, 2023 жылы 0.471 құрайды.

Жалпы картина пандемияға дейінгі тәуекелдің төмендеуін, 2020 жылғы айқын аймақаралық дифференциациямен сипатталатын жүйелік шокты және кейінгі жылдары алдыңғы деңгейлерге толық қайтпаған қалпына келуді растайды.

Кесте 4. ТЖ құрбаны болу жеке тәуекелі (2013–2023 жж.)

Әкімшілік бірлік	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Астана қ.	0.278 (0.36)	0.31 (0.38)	0.415 (0.49)	0.573 (0.66)	0.673 (0.69)	0.706 (0.69)	0.212 (0.20)	29.321 (25.81)	0.063 (0.05)	0.307 (0.24)	0.168 (0.12)
Алматы қ.	0.299 (0.20)	0.235 (0.16)	0.22 (0.13)	0.223 (0.13)	0.412 (0.24)	0.341 (0.19)	0.344 (0.19)	27.987 (14.60)	0.099 (0.05)	0.105 (0.05)	0.086 (0.04)
Абай облысы	–	–	–	–	–	–	–	–	0.054 (0.09)	0.06 (0.10)	–
Ақмола облысы	0.143 (0.20)	0.136 (0.18)	0.138 (0.19)	0.129 (0.17)	0.098 (0.13)	0.071 (0.10)	0.113 (0.15)	7.661 (10.40)	0.06 (0.08)	0.073 (0.10)	0.08 (0.10)
Ақтөбе облысы	0.179 (0.22)	0.199 (0.25)	0.123 (0.15)	0.28 (0.34)	0.255 (0.30)	0.538 (0.63)	0.288 (0.33)	4.501 (5.11)	0.26 (0.29)	0.126 (0.14)	0.136 (0.15)
Алматы облысы	0.398 (0.20)	0.288 (0.15)	0.261 (0.14)	0.107 (0.05)	0.131 (0.07)	0.099 (0.05)	0.184 (0.09)	5.685 (2.77)	0.162 (0.08)	0.162 (0.11)	0.156 (0.10)
Атырау облысы	0.218 (0.39)	0.247 (0.44)	0.206 (0.35)	0.218 (0.37)	0.453 (0.75)	0.387 (0.62)	0.296 (0.47)	46.267 (71.71)	0.205 (0.31)	0.914 (1.34)	0.622 (0.90)
ШҚО	0.228 (0.16)	0.207 (0.15)	0.195 (0.14)	0.159 (0.11)	0.128 (0.09)	0.154 (0.11)	0.14 (0.10)	6.181 (4.51)	0.149 (0.11)	0.079 (0.11)	0.104 (0.14)
Жамбыл облысы	0.566 (0.53)	0.403 (0.37)	0.302 (0.27)	0.392 (0.35)	0.332 (0.30)	0.331 (0.30)	0.278 (0.25)	4.83 (4.27)	0.231 (0.20)	0.101 (0.08)	0.107 (0.09)
Жетісу облысы	–	–	–	–	–	–	–	–	0.124 (0.18)	0.146 (0.21)	–
БҚО	0.192 (0.31)	0.199 (0.32)	0.291 (0.46)	0.171 (0.27)	0.062 (0.10)	0.078 (0.12)	0.154 (0.24)	14.921 (22.72)	0.113 (0.17)	0.103 (0.15)	0.068 (0.10)
Қарағанды облысы	0.096 (0.07)	0.098 (0.07)	0.075 (0.05)	0.093 (0.07)	0.078 (0.06)	0.072 (0.05)	0.058 (0.04)	5.956 (4.33)	0.058 (0.04)	0.089 (0.08)	0.082 (0.07)
Қостанай облысы	0.126 (0.14)	0.154 (0.17)	0.142 (0.16)	0.403 (0.46)	0.161 (0.18)	0.168 (0.19)	0.089 (0.10)	7.737 (8.91)	0.078 (0.09)	0.154 (0.18)	0.143 (0.17)
Қызылорда облысы	0.377 (0.52)	0.52 (0.70)	0.395 (0.52)	0.105 (0.14)	0.1 (0.13)	0.202 (0.26)	0.251 (0.32)	5.193 (6.46)	0.434 (0.53)	0.215 (0.26)	0.218 (0.26)
Маңғыстау облысы	0.209 (0.37)	0.17 (0.29)	0.185 (0.30)	0.074 (0.12)	0.423 (0.66)	0.278 (0.42)	0.154 (0.23)	13.253 (18.97)	0.135 (0.19)	0.118 (0.16)	0.138 (0.18)
Павлодар облысы	0.139 (0.19)	0.114 (0.15)	0.156 (0.21)	0.187 (0.25)	0.191 (0.25)	0.222 (0.29)	0.035 (0.05)	3.507 (4.66)	0.056 (0.07)	0.062 (0.08)	0.062 (0.08)
СҚО	0.262 (0.45)	0.213 (0.37)	0.277 (0.48)	0.156 (0.27)	0.307 (0.55)	0.082 (0.15)	0.125 (0.23)	11.472 (20.91)	0.111 (0.20)	0.094 (0.17)	0.112 (0.21)
Түркістан облысы	0.409 (0.15)	0.477 (0.17)	0.442 (0.16)	0.336 (0.12)	0.322 (0.16)	0.257 (0.13)	0.335 (0.17)	5.32 (2.64)	0.168 (0.08)	0.38 (0.18)	0.518 (0.24)
Ұлытау облысы	–	–	–	–	–	–	–	–	0.158 (0.72)	0.127 (0.57)	–
Шымкент қ.	–	–	–	–	–	(0.62)	22.368 (21.54)	0.3 (0.28)	0.592 (0.17)	0.471 (0.16)	–
Қазақстан Республикасы бойынша жиыны	4.1 (4.50)	4.0 (4.30)	3.8 (4.20)	3.6 (3.90)	4.1 (4.70)	4.6 (4.90)	3.5 (3.60)	222.2 (250.3)	2.7 (2.80)	3.6 (4.60)	3.323 (4.00)

Әкімшілік аймақтар бойынша тіркелген тұрақты әсерлері бар панельдік регрессияны бағалау динамиканың үш элементін растайды (1-сурет). 2019 жылға дейін тұрақты төмендеуші тренд байқалды: өлім-жітім бойынша -6.294 жағдай жылына, 95% CI $[-8.824; -3.764]$; жеке тәуекел бойынша -0.066 жылына, 95% CI $[-0.094; -0.038]$. 2020 жылы деңгейдің айтарлықтай секірісі анықталды: өлім-жітім бойынша $+126.057$, 95% CI $[43.789; 208.324]$; тәуекел бойынша $+1.144$, 95% CI $[0.513; 1.774]$. 2021–2023 жылдары доковидтік траекторияға қатысты оң ығысу сақталады: өлім-жітім бойынша $+14.348$, 95% CI $[-2.013; 30.708]$; тәуекел бойынша $+0.202$, 95% CI $[-0.002; 0.406]$. Визуалды түрде болжам қисығы барлық жылдардағы аймақтық орташа көрсеткіштерді жақсы қайта шығарады, тек 2020 жылғы экстремумда айырмашылық ең жоғары деңгейде байқалады.



Сурет 1. Төтенше жағдайлардағы қаза тапқандар: 2013–2023 жылдар аралығындағы өңірлік салмақталмаған орташа бақыланған мәндер және тұрақты әсерлері бар модельдің болжамдары

Талқылау. Кіріспеде көрсетілген төтенше жағдайлардан болатын өлім-жітім динамикасын және әкімшілік бірліктер бөлінісіндегі пер-капита тәуекелді талдау, сондай-ақ өңіраралық теңсіздікті формалды бағалау фокусы алынған деректермен расталады. 2019 жылға дейін тұрақты төмендеу тренді тіркелген, кейін 2020 жылы деңгейдің күрт ауытқуы байқалып, 2021–2023 жылдары алдыңғы траекторияға толық оралмаған. Мұндай конфигурация «ұзақ тренд + қысқа мерзімді шок» моделіне көбірек сәйкес келеді, біркелкі құбылмалылыққа қарағанда. Тұрақты әсерлермен панельдік тәсіл дәл осы логиканы іске асырады, мұнда тұрақты өңірлік айырмашылықтар «алынып тасталады», уақыттық сигнал мен оқиғалық «баспалдақтар» қалады [11].

Пандемияға дейінгі төмендеу әрекет етуші профилактикалық механизмдер мен жауап жүйелерінің біртіндеп бейімделуін көрсетеді [12]. 2020 жылғы шарықтау жүйелік шок ретінде көрінеді, оның әсерлері әртүрлі аумақтарда бір мезгілде байқалды – мегаполистер абсолюттік өлім-жітім мен тәуекел бойынша бұрын-соңды болмаған мәндер көрсетті, ал жекелеген облыстарда ірі жергілікті экстремумдар тіркелді [8]. Бұл дағдарыс кезеңінде қызметтердің шамадан тыс жүктелуі және күнделікті қауіпсіздіктің бұзылуы идеясымен сәйкес келеді [13].

2020 жылдан кейін қатарлардың көпшілігі төмен деңгейлерге оралды, бірақ жүйенің «есте сақтауы» қалды, себебі базалық сызық пандемияға дейінгі деңгейден сәл

жоғары болып қалды. Практикалық тұрғыдан алғанда, бұл ірі шоктардың салдарының инерциясын, тек оқиғаның өзін ғана емес, дайындық пен профилактика жоспарларында ескеру қажеттігін көрсетеді [14].

Концентрация индексі және бөліністік метрикалар (топ-3 үлесі, ННІ, Gini, Theil T) 2020 жылы максимумға жетіп, кейін төмендегенімен, кезең басындағы деңгейге дейін түспеді. Демек, шок орташа тәуекел деңгейін ғана көтеріп қоймай, кеңістіктік әртектілікті күшейтті, ал қайтару толық болмады. Тәуекелдерді басқару үшін бұл қолайсыз комбинация: жалпы жүйелік шаралар ғана емес, сонымен қатар дағдарыстан кейін жоғары фон орныққан «ауыр» кластерлерде нысаналы әрекеттер де қажет [15].

Республикалық маңызы бар қалаларда максимум 2020 жылға сәйкес келіп, жылдам кері қозғалыспен төмен мәндерге оралды; бірқатар облыстарда басқа траекториялар байқалады — 2020 жылға дейінгі ерте жергілікті өршулер, шок жылындағы өте жоғары шарықтаулар және баяу кері шегіну. Бұл тәуекел құрылымындағы айырмашылықтарды көрсетуі мүмкін: агломерацияларда техногендік және мінез-құлықтық компоненттер басым, ал провинцияда жүйенің шамадан тыс жүктелуінен кейін баяуырақ «салқындайтын» инфрақұрылымдық, климаттық және логистикалық факторлардың салмағы көбірек [16].

Жай ғана дисперсия «жайылған» үлестіруді және жоғары концентрация жағдайларын ажыратуда жеткіліксіз. ННІ мен топ-3 үлесі оқиғалардың аз ғана аумақта шоғырлануын нақты көрсетеді, ал Gini/Theil үлестірудің асимметриясын сипаттайды. Бұл индикаторлар жиынтығы орташа мәндер мен трендтерден көрінбейтін нәрсені қосады: тәуекелдің нақты қай жерде «орналасқанын» және оның дағдарыс кезінде аумақтар арасында қаншалықты жылдам ауысатынын [17].

Біріншіден, біз агрегатталған әкімшілік деректермен жұмыс істедік; экологиялық деңгей жеке қорытындылар жасауға мүмкіндік бермейді. Екіншіден, 2022 жылғы реформа құрылымдық алшақтық туғызады, және ол панельде дұрыс өңделгенімен, жаңа облыстар үшін ұзақ салыстырулар шектеулі. Үшіншіден, кейбір қатарларда «күдікті» нүктелер бар (мысалы, жекелеген өңірлер үшін кейбір жылдардағы аномальды төмен мәндер). Біз мұны ішінара сезімтал талдаулармен шештік, бірақ түпкілікті сенімділік үшін бастапқы регистрлерді тәуелсіз салыстыру қажет. Ақырында, ұлттық жиынтық тәуекелдер қатаң түрде жалпы өлім-жітімнің жалпы халық санына қатынасы ретінде есептелуі тиіс; кез келген баламалы «құрастырмалы» индекстер тек қосалқы ретінде орынды және бөлек белгілеуді қажет етеді. Осы блокты үйлестіру елдік қорытындыларға сенімділікті арттырады.

Азаматтық қорғауды жоспарлау екіжақты контурға негізделуі тиіс: ұзақ мерзімді трендті төмендететін базалық профилактика және тәуекелдің жоғары шоғырланған аумақтарына локализацияланған шоктық сценарийлерге арналған «буферлік» қуаттар. 2020 жылдан кейінгі басымдық картасы дағдарысқа дейінгі көшбасшылар картасымен сәйкес келмейді, сондықтан бұл ресурстарды бөлу, персоналды оқыту және халықпен коммуникацияда көрініс табуы қажет [18].

Зерттеудің шектеулері. Зерттеудің шектеуі агрегатталған әкімшілік деректерді пайдалануымен байланысты, бұл жеке деңгейдегі талдауды болдырмайды және алынған қорытындыларды экологиялық сипатта етеді. Есепке алу мен төтенше жағдайларды жіктеу тәжірибелерінің ықтимал өзгерістері, әсіресе 2020 жылы, қатарлардың салыстырмалылығына әсер етуі мүмкін. 2022 жылғы әкімшілік-аумақтық бөлініс реформасы жаңа облыстар үшін құрылымдық үзіліс туғызып, бойлық салыстыруларды шектеді. Төтенше жағдайлардың түрлері мен маусымдылығы бойынша жіктеудің болмауы механизмге-спецификалық заңдылықтарды айқындауға мүмкіндік бермеді, ал

жекелеген өңірлердегі жылдық мәндердің аз болуы кездейсоқ флуктуациялардың рөлін күшейтті.

Қорытынды. 2013–2019 жж. төтенше жағдайлардан болған өлім-жітім мен жан басына шаққандағы тәуекелдің тұрақты төмендеуі байқалды, 2020 ж. күрт статистикалық тұрғыдан мәнді секіріс орын алды, ал 2021–2023 жж. Пандемияға дейінгі траекторияға толық қайту болмады. Кеңістіктік әртектілік шок жылы күшейді және 2023 ж. дейін толық қалыпқа түспеді, өлім-жітімнің шектеулі аумақтарда шоғырлануы мен үлестіру асимметриясы жоғары деңгейде қалды. Осалдық профильдері әртүрлі болды: мегаполистер жедел қысқа мерзімді шарықтау шегін беріп, жылдам кері қайтты, ал кейбір облыстар айқын локальды экстремумдар мен баяу төмендеуді көрсетті. Тұрақты әсерлері бар панельдік модель өңірлердің өзгермейтін ерекшеліктерін уақытша ығысулардан бөліп көрсетті, нәтижелер сезімталдық талдауларында тұрақтылығын сақтап қалды.

Мүдделер қақтығысы.

Авторлар мүдделер қақтығысының жоқ екенін мәлімдейді.

Авторлардың үлесі.

А.Ш. Ибраева, Б.С. Турдалиева, Г.Е. Аимбетова, және П.А. Елясин зерттеудің жалпы концепциясын әзірлеуге, жұмысты орындауға, нәтижелерді өңдеуге және интерпретациялауға, сондай-ақ мақаланы жазуға бірлесіп үлес қосты. Авторлар бұл материалдың бұрын жарияланбағанын және басқа басылымдарда қарастырылмайтынын мәлімдейді.

Қаржыландыру: жоқ.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Benavides F.G., Delclos G.L. Climate emergency and decent work // *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. – 2024. – Т. 50, № 4. – С. 229–232. – DOI: 10.5271/sjweh.4162.
2. Formetta G., Feyen L. Empirical evidence of declining global vulnerability to climate-related hazards // *Global Environmental Change*. – 2019. – Т. 57. – Art. 101920. – DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2019.05.004.
3. Schlüter B.-S., Masquelier B., Camarda C.G. Heterogeneity in subnational mortality in the context of the COVID-19 pandemic: the case of Belgian districts in 2020 // *Archives of Public Health*. – 2022. – Т. 80, № 1. – Art. 130. – DOI: 10.1186/s13690-022-00874-7.
4. Aimshev T., Zhakhina G., Yerdessov S., Akhmedullin R., Galiyeva D., Yergaliyev K., et al. Mortality trends in Kazakhstan: insights from a million of deaths from 2014 to 2022 // *BMC Public Health*. – 2025. – Т. 25, № 1. – Art. 2312. – DOI: 10.1186/s12889-025-23346-3.
5. Igissinov N., Aubakirova A., Orazova G., Akpolatova G., Urazova S., Tarzhanova D., et al. Prediction mortality rate due to the road-traffic accidents in Kazakhstan // *Iranian Journal of Public Health*. – 2020. – Т. 49, № 1. – С. 68–76. – DOI: 10.18502/ijph.v49i1.3053
6. Khan M.S., Siddique A.B. Spatial analysis of regional and income inequality in the United States // *Economies*. – 2021. – Т. 9, № 4. – Art. 159. – DOI: 10.3390/economies9040159.
7. Nasiri A., Yusefzadeh H., Amerzadeh M., Moosavi S., Kalhor R. Measuring inequality in the distribution of health human resources using the Hirschman-Herfindahl index: a case study of Qazvin Province // *BMC Health Services Research*. – 2022. – Т. 22, № 1. – Art. 1161. – DOI: 10.1186/s12913-022-08518-w.

8. Hajdu T., Krekó J., Tóth C.G. Inequalities in regional excess mortality and life expectancy during the COVID-19 pandemic in Europe // *Scientific Reports*. – 2024. – Т. 14, № 1. – Art. 3835. – DOI: 10.1038/s41598-024-54366-5.
9. Brailion A., Naudet F. STROBE and pre-registration of observational studies // *BMJ*. – 2023. – Т. 380. – Art. p90. – DOI: 10.1136/bmj.p90.
10. Bruna C.L., Emmen A., Wei K., Sutcliffe R.P., Shen B., Fusai G.K., et al. Effects of pancreatic fistula after minimally invasive and open pancreatoduodenectomy // *JAMA Surgery*. – 2025. – Т. 160, № 2. – С. 190–198. – DOI: 10.1001/jamasurg.2024.5412.
11. Stevens A.H., Miller D.L., Page M.E., Filipski M. The best of times, the worst of times: understanding pro-cyclical mortality // *American Economic Journal: Economic Policy*. – 2015. – Т. 7, № 4. – С. 279–311. – DOI: 10.1257/pol.20130057.
12. De Larochelambert Q., Marc A., Antero J., Le Bourg E., Toussaint J.-F. Covid-19 mortality: a matter of vulnerability among nations facing limited margins of adaptation // *Frontiers in Public Health*. – 2020. – Т. 8. – Art. 604339. – DOI: 10.3389/fpubh.2020.604339.
13. French G., Hulse M., Nguyen D., Sobotka K., Webster K., Corman J., et al. Impact of hospital strain on excess deaths during the COVID-19 pandemic – United States, July 2020–July 2021 // *American Journal of Transplantation*. – 2022. – Т. 22, № 2. – С. 654–657. – DOI: 10.1111/ajt.16645.
14. Pallari C.T., Achilleos S., Quattrocchi A., Rahmanian Haghighi M.R., Phan M.T., Artemiou A., et al. Sustained excess all-cause mortality post COVID-19 in 21 countries: an ecological investigation // *International Journal of Epidemiology*. – 2025. – С. 54, № 3. – DOI: 10.1093/ije/dyaf075.
15. Zhao M., Liu N., Chen J., Wang D., Li P., Yang D., et al. Navigating post-COVID-19 social-spatial inequity: unravelling the nexus between community conditions, social perception, and spatial differentiation // *Land*. – 2024. – Т. 13, № 4. – Art. 563. – DOI: 10.3390/land13040563.
16. Habershon S., Nenoff K., Kraemer G., Schüler L., Zozmann H., Calabrese J.M., et al. The spatiotemporal dynamics of COVID-19 in Europe: time-series clustering maps 5 distinct trajectories to spatial patterns // *Population Health Metrics*. – 2025. – Т. 23, № 1. – Art. 44. – DOI: 10.1186/s12963-025-00405-w.
17. Tran U.S., Lallai T., Gyimesi M., Baliko J., Ramazanov D., Voracek M. Harnessing the fifth element of distributional statistics for psychological science: a practical primer and Shiny App for measures of statistical inequality and concentration // *Frontiers in Psychology*. – 2021. – Т. 12. – Art. 716164. – DOI: 10.3389/fpsyg.2021.716164.
18. Chuang S., Woods D.D., Reynolds M., Ting H.-W., Balkin A., Hsu C.-W. Rethinking preparedness planning in disaster emergency care: lessons from a beyond-surge-capacity event // *World Journal of Emergency Surgery*. – 2021. – Т. 16, № 1. – Art. 59. – DOI: 10.1186/s13017-021-00403-x.

Авторлар туралы мәліметтер

@Ибраева Айша Шайковна, PhD докторант, С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, ibrayeva_ash@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2271-0607>.

Турдалиева Ботагоз Саитовна, м.ғ.д., профессор, ғылыми қызмет және стратегиялық даму жөніндегі директордың орынбасары, ҚР ДСМ «Қазақ дерматология және инфекциялық аурулар ғылыми орталығы» ШЖҚ РМК, bot.turd@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9884-0777>.

Аимбетова Гульшара Ергазыевна, м.ғ.к., қауымдастырылған профессор, С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті қоғамдық денсаулық сақтау кафедрасы, agulshara@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9466-6297>.

Елясин Павел Александрович, м.ғ.к., доцент, акад. Ю.И. Бородин атындағы адам анатомиясы кафедрасының меңгерушісі, Жаңасібір мемлекеттік медицина университеті, <https://orcid.org/0000-0003-2570-367X>.

Information about the authors

@Ibrayeva Aisha Shaikovna, PhD candidate, Asfendiyarov Kazakh National Medical University, ibrayeva_ash@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2271-0607>.

Turdaliyeva Botagoz Saitovna, MD, doctor of medical sciences, professor, Deputy Director for Research and Strategic Development, The Republican State Enterprise on the Right of Economic Management «Kazakh Scientific Center for Dermatology and Infectious Diseases» of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, bot.turd@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9884-0777>.

Aimbetova Gulshara Ergazyevna, candidate of medical sciences, associate professor, Department of Public Health, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, agulshara@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9466-6297>.

Elyasin Pavel Alexandrovich, candidate of medical sciences, associate professor, Head of Department of Human Anatomy named after Academician Yu.I. Borodin, Novosibirsk State Medical University, <https://orcid.org/0000-0003-2570-367X>.

Сведения об авторах

@Ибраева Айша Шайковна, PhD докторант, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, ibrayeva_ash@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2271-0607>.

Турдалиева Ботагоз Саитовна, д.м.н, профессор, заместитель директора по научной деятельности и стратегическому развитию, РГП на ПХВ «Казахский научный центр дерматологии и инфекционных заболеваний» МЗ РК, bot.turd@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9884-0777>.

Аимбетова Гульшара Ергазыевна, к.м.н., ассоциированный профессор, кафедра общественного здравоохранения, Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, agulshara@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9466-6297>.

Елясин Павел Александрович, к.м.н., доцент, заведующий кафедрой анатомии человека им. акад. Ю.И. Бородина, Новосибирский государственный медицинский университет, <https://orcid.org/0000-0003-2570-367X>.

СМЕРТНОСТЬ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В КАЗАХСТАНЕ (2013–2023 гг.): ТЕНДЕНЦИИ, МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЕ НЕРАВЕНСТВО

А.Ш. ИБРАЕВА¹, Б.С. ТУРДАЛИЕВА², Г.Е. АИМБЕТОВА¹, П.А. ЕЛЯСИН³

¹ Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан

² РГП на ПХВ «Казахский научный центр дерматологии и инфекционных заболеваний» МЗ РК, Алматы, Казахстан

³ Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Россия

Аннотация

Введение. Смертность от чрезвычайных ситуаций (ЧС) остаётся значимым источником предотвратимых потерь, сопровождаясь выраженной межрегиональной вариабельностью. В больших странах такая неоднородность может формироваться как долгосрочными тенденциями, так и краткосрочными шоками, однако для Казахстана формальные панельные исследования до сих пор почти не проводились.

Цель. Анализ временной динамики смертности от ЧС и индивидуального риска в административных единицах Казахстана за 2013–2023 годы, количественно оценить межрегиональное неравенство и выявить долгосрочные тенденции и краткосрочные колебания с помощью панельной регрессии с фиксированными эффектами.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное экологическое панельное исследование, охватившее все регионы Казахстана, включая вновь образованные Абайскую, Жетысускую и Улытаускую области после реформы 2022 г. Использованы ежегодные данные о смертности от ЧС и численности населения, на основе которых рассчитаны риски (на 10 000 жителей). Межрегиональное неравенство оценивалось по дисперсии, коэффициенту вариации, доле трёх ведущих регионов, индексам Херфиндаля–Хиршмана, Джини и Тейла Т. Динамика изучалась регрессиями с фиксированными эффектами регионов.

Результаты. В 2013–2019 гг. наблюдалось стабильное снижение смертности и риска (–6,3 случая и –0,07 единицы риска в год). В 2020 г. произошёл резкий рост (+126 случаев; +1,14 единицы), за которым последовало частичное снижение в 2021–2023 гг., однако показатели не достигли допандемического уровня. Межрегиональное неравенство достигло максимума в 2020 г. (индекс Джини=0,459; Тейла Т=0,356; ННІ=0,112), отражая системную перегрузку и пространственную концентрацию риска. К 2023 г. неравенство уменьшилось, но оставалось выше уровня начала десятилетия. В мегаполисах фиксировались краткосрочные пики с быстрым восстановлением, тогда как в ряде областей – локальные экстремумы и более медленный спад.

Заключение. В Казахстане 2013–2019 гг. характеризовались снижением смертности от ЧС, после чего в 2020 г. произошёл крупный всплеск, а к 2023 г. восстановление оказалось неполным. Шок усилил межрегиональные диспропорции, сосредоточив смертность в ограниченных территориях. Планирование гражданской защиты должно интегрировать долгосрочные превентивные меры с локальными механизмами реагирования на всплески.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, смертность, межрегиональное неравенство, панельные данные, эпидемиология катастроф, Казахстан.

MORTALITY FROM EMERGENCY SITUATIONS IN KAZAKHSTAN (2013–2023 yy.): TRENDS, INTERREGIONAL INEQUALITY

A.SH. IBRAYEVA¹, B.S. TURDALIYEVA², G.E. AIMBETOVA¹, P.A. ELYASIN³

¹ S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan

² The Republican State Enterprise on the Right of Economic Management «Kazakh Scientific Center for Dermatology and Infectious Diseases» of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

³ Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia

Abstract

Introduction. Mortality from emergencies remains a significant source of preventable losses with marked interregional variability. In large countries, such heterogeneity may result

from both long-term trends and short-term shocks; however; in Kazakhstan, formal panel studies have rarely been conducted.

Aim. To analyze the temporal dynamics of mortality from emergencies and individual risk across the administrative units of Kazakhstan during 2013–2023, quantify interregional inequality, and identify long-term trends and short-term fluctuations using fixed-effects panel regression.

Materials and Methods. A retrospective ecological panel study was conducted, covering all regions of Kazakhstan, including the newly established Abai, Zhetysu, and Ulytau regions formed after the 2022 reform. Annual data on mortality from emergencies and population size were used to calculate risks (per 10,000 population). Inequality was assessed using variance, coefficient of variation, the share of the top three regions, and the Herfindahl–Hirschman, Gini, and Theil T indices. Dynamics were analyzed with region-level fixed-effects regressions.

Results. Between 2013 and 2019, mortality and risk steadily declined (–6.3 cases and –0.07 risk units per year). In 2020, a sharp increase was recorded (+126 cases; +1.14 risk units), followed by partial reduction in 2021–2023; however, indicators did not return to the pre-pandemic level. Interregional inequality peaked in 2020 (Gini index=0.459; Theil T=0.356; HHI=0.112), reflecting systemic overload and spatial concentration of risk. By 2023, inequality decreased but remained above early-decade levels. Metropolitan areas experienced short-term peaks with rapid recovery, while several regions showed local extremes and slower decline.

Conclusion. In Kazakhstan, 2013–2019 were marked by decreasing emergency mortality, followed by a surge in 2020 and incomplete recovery by 2023. This shock intensified interregional disparities, concentrating mortality in limited areas. Civil protection planning should integrate long-term prevention with local mechanisms for rapid response.

Keywords: emergencies, mortality, interregional inequality, panel data, disaster epidemiology, Kazakhstan.