



ҚАЗАҚСТАН ҰЛТТЫҚ БАНКІ

ИНФЛЯЦИЯЛЫҚ КҮТУЛЕРДІҢ МЕДИАНАСЫН ЕСЕПТЕУ  
ҮШІН ИНТЕРВАЛДАРДЫҢ ОҢТАЙЛЫ МӨЛШЕРІН  
АЙҚЫНДАУ.

Ақша-кредит саясаты департаменті  
№2024-8 экономикалық зерттеу

И. Ержан  
А. Ақпанов

Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің (бұдан әрі – ҚРҰБ) экономикалық зерттеулері мен талдамалық жазбалары ҚРҰБ зерттеулерінің нәтижелерін, сондай-ақ ҚРҰБ қызметкерлерінің басқа да ғылыми-зерттеу жұмыстарын таратуға арналған. Экономикалық зерттеулер пікірталастарды ынталандыру үшін таратылады. Құжатта айтылған пікірлер авторлардың жеке ұстанымын білдіреді және ҚРҰБ-ның ресми ұстанымымен сәйкес келмеуі мүмкін.

Инфляциялық күтулердің медианасын есептеу үшін интервалдардың оңтайлы мөлшерін айқындау.

Қараша 2024

**NBRK – WP – 2024 – 8**

## Аннотация

И. Ержан<sup>1</sup>

А. Акпанов<sup>2</sup>

Инфляциялық күтулер орталық банктер үшін, әсіресе инфляциялық таргеттеу режимі бар елдерде шешуші рөл атқарады. Олар тұтынушылардың, сол сияқты бизнестің шешімдеріне ықпал ете отырып, инфляцияның нақты деңгейіне айтарлықтай әсер етеді. Мұндай әсер ету сұраныс пен ұсыныс инфляциясы арқылы көрінеді: бір жағынан, тұтынушылар баға динамикасының күтулеріне сүйене отырып, тауарлар мен көрсетілетін қызметтерді сатып алу туралы өз шешімдерін түзетеді, екінші жағынан, кәсіпорындар бағаны ұсыныс инфляциясын қалыптастыратын, жалақы динамикасын қамтитын, күтілетін шығасыларға қарай айқындайды.

Инфляциялық күтулерді дәл өлшеу тиімді ақша-кредит саясатын жүргізуде өте маңызды рөл атқарады. Бұған респонденттердің таңдау мөлшері мен пайдаланылатын есептеу әдіснамасы сияқты көптеген факторлар әсер етеді. 2023 жылғы қаңтардан бастап Қазақстан Республикасының Ұлттық Банкі инфляциялық күтулердің медианалық бағаларын пайдалануына байланысты интервалдардың оңтайлы ауқымын айқындау негізгі мәселелердің біріне айналуда. Осы еңбекте халықтың инфляциялық күтулеріне қатысты топтастырылған деректердің медианасы үшін интервалдардың оңтайлы ауқымын айқындаудың қолданыстағы әдістеріне талдау жүргізіліп, Қазақстан үшін барынша сәйкес келетін интервалдар ауқымын айқындау жүзеге асырылады.

*Негізгі сөздер: инфляциялық күтулер, интервалдар ауқымы, медианалық базалаулар, Берк әдісі.*

*JEL-сыныптау: E31, E52, C83, C43*

---

<sup>1</sup> И.С. Ержан – Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің Ақша-кредит саясаты департаменті Макроэкономикалық зерттеулер және болжау басқармасы бастығының орынбасары. E-mail: Islam.Yerzhan@nationalbank.kz

<sup>2</sup> А.К. Акпанов – Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің Ақша-кредит саясаты департаменті макроэкономикалық зерттеулер және болжау басқармасының жетекші маман-талдаушысы. E-mail: Arman.Akpanov@nationalbank.kz

## МАЗМҰНЫ

1. КІРІСПЕ.....	5
2. ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ .....	7
3. ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ.....	10
4. ӘДІСНАМА .....	14
5. НӘТИЖЕЛЕР .....	17
6. ТҰЖЫРЫМДАР.....	24
7. ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	26

## 1. КІРІСПЕ

Инфляциялық күтулерді өлшеу орталық банктер үшін ақша-кредит саясаты туралы шешім қабылдауда өте маңызды, өйткені күтулер тұтынушылар мен инвесторлардың экономикалық іс-әрекеттеріне тікелей әсер етеді (Vellekoop and wiederholt, 2019). Олар нақты инфляция динамикасын қалыптастырады, өйткені тұтыну, инвестициялар туралы шешімдер, сондай-ақ баға белгілеу және жалақы белгілеу процестері үй шаруашылықтары мен кәсіпорындардың бағаны өзгертудің болашақ қарқынына қатысты болжамдарын көрсетеді (IMF, 2023). Белгіленген инфляциялық күтулер белгісіздікті азайтуға және экономикалық жағдайлардың болжамын жақсартуға ықпал етеді.

Инфляциялық күтулерді дәл өлшеу орталық банктерге инфляция бойынша ұзақ мерзімді мақсаттарға қол жеткізе отырып, ақша-кредит саясатын тиімді бағалауға және басқаруға мүмкіндік береді. Бұл бағалаулардың дәлдігі көптеген факторларға байланысты, олардың арасында есептеудің барабар әдістемесін таңдау ерекше маңызға ие.

Қазақстанда Қазақстан Республикасының Ұлттық Банкі (бұдан әрі – ҚРҰБ) 2016 жылғы қаңтардан бастап инфляциялық күтулерді бағалау мақсатында ай сайын халыққа пікіртерім жүргізеді. Пікіртерімге ересек тұрғындар (18 жастан асқан) қамтылды, бұл ретте таңдау демографиялық статистиканың ресми деректеріне сәйкес жынысы, жасы, ұлты және өңірі бойынша бөлінеді. Таңдау көрсеткіші респонденттерді кездейсоқ іріктеумен қамтамасыз етіледі, бұл әртүрлі өңірлер мен әлеуметтік-демографиялық топтарды қамтуға мүмкіндік береді.

Бастапқыда Қазақстанда инфляциялық күтулерді есептеу Берктің кванттау әдісімен жүзеге асырылды. Алайда, бұл әдістің ықтималдық тәсілге негізделген инфляциялық күтулерді кванттауға байланысты өзіндік әдіснамалық шектеулері бар. Ол инфляциялық күтулердің қазіргі инфляция деңгейіне тәуелділігін болжайды, бұл инфляциялық күтулердің бейімделу сипатын көрсетеді. Бұл халықтың инфляциялық күтулерінің сандық бағалауларының нақты жылдық инфляцияға жақын болуына әкеледі, бұл өз кезегінде инфляциялық күтулердің тұрақтану ықтималын тудыруы мүмкін.

2023 жылғы қаңтардан бастап ҚРҰБ күтілетін инфляцияның квантталған мәндерін жариялауды тоқтатты. Қазіргі уақытта ҚРҰБ өз коммуникацияларында қабылданатын және күтілетін инфляция интервалдарының медианалық бағалауларын пайдаланады, бұл халықтың күтулерін бөлу туралы дәлірек түсінік береді. Бүгінгі таңда бұл тәсіл инфляциялық күтулерді бағалаудың ең көп қолданылатын әдістерінің бірі болып табылады. Дамыған елдердің орталық банктерінің көпшілігі бұл әдісті қолданады, өйткені ол қазіргі инфляцияға тәуелді емес және барынша объективті болып саналады. Осы тәсілмен алынған бағалаулар бағаның күтілетін өзгеруінің сандық диапазонын көрсетеді, бұл халықтың

инфляциялық күтулерін талдау жолында олардың ақпаратқа толы және пайдалы екенін білдіреді.

Топталған деректерге арналған медиана формуласы интервалдардың мөлшерін, жиіліктер мен кумулятивтік жиіліктерді ескеріп, интервалдардың ауқымы медианалық бағалаудың дәлдігіне ықпал ететінін болжайды. Зерттеудің негізгі гипотезасы интервалдардың динамикалық мөлшері аталған пікіртерімдерді топтастыру және халықтың инфляциялық күтулерін есептеуге арналған тіркелген мөлшерге қарағанда қолайлырақ деген тұжырымнан тұрады. Осы жұмыстың мақсаты – ҚРҰБ есептеулерінде халықтың инфляциялық күтулері бойынша топтастырылған деректер медианасын есептеу үшін интервалдар ауқымының оңтайлы шамасын айқындау. Зерттеу шеңберінде топтастырылған деректер үшін интервалдардың түрлі мөлшерін пайдалану кезіндегі медианалық бағалауларға талдау жүргізіледі.

Қазіргі кезде интервалдардың оңтайлы ауқымын айқындаудың бірыңғай әдісінің жоқ екенін ескере отырып, осы зерттеу аясында әртүрлі құралдар тестіленеді. Мысалы, Фридман-Диаконис теңдеуі – деректер гистограммасын қалыптастыру кезінде интервалдардың оңтайлы ауқымын айқындауға арналған статистикалық әдіс. Бұл қағида шамадан тыс реттеуге немесе нақтылауға жол бермей, деректердің нақты құрылымын сақтай отырып, гистограмманы барынша шынайы деректердің таралуын көрсететіндей етіп құруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, талдау барысында Тао et al. (2023) еңбегінде ұсынылған әдіснама қолданылды, онда деректерді топтастырудың жаңа тәсілі, яғни BSI әдісі берілген, ол мультимодальды деректер жиынтықтарының гистограммаларын қалыптастыруға қажетті интервалдардың оңтайлы мөлшерін анықтауға бағытталған. Интервалдардағы түрлі мөлшерлердің әрқайсысы кейіннен статистикалық деконволюция<sup>3</sup> жүргізілетінді тиісті гистограмма жасау үшін пайдаланылады. Бұдан бөлек, бұл зерттеуде ҚРҰБ-тың инфляциялық күтулер жөніндегі пікіртерімдерінде қолданылатын таңдау көлемінің жеткіліктілігі Кохран және Словин формулалары арқылы талданды. Бұл екі формула да статистикалық зерттеулерде кеңінен қолданылатын әдістердің бірі болып табылады. Аталған формулаларды пайдалану деректерді жинау процесін оңтайландырып, таңдау көрсеткіші мен оның жеткіліктілігін қамтамасыз ету арқылы алынған нәтижелердің дәлдігі мен сенімділігін арттырады.

Бұл зерттеу бірнеше бөлімнен тұрады. Екінші бөлімде зерттеу тақырыбына қатысты халықаралық әдебиеттерге шолу жасалған. Үшінші бөлімде әртүрлі елдердегі респонденттер саны мен қолданылатын интервалдарға байланысты халықаралық тәжірибе талданады. Одан әрі еңбекте респонденттер санының оңтайлы мөлшерін анықтау әдістемесі сипатталып, деректерді топтастыру кезінде интервалдардың ауқымын

---

<sup>3</sup> Статистика мен деректерді талдауда деконволюция деректердің қалай бөлінетіні туралы дәлірек түсінік алу үшін деректерді «өрістетуге» немесе нақтылау үшін қолданылады. Бұл әсіресе деректер интервалдарға топтастырылған немесе өлшеу шектеулеріне байланысты бұрмаланған кезде пайдалы. Деконволюция жасырын ақпаратты алуға және талдаудың дәлдігін жақсартуға мүмкіндік береді.

оңтайлы белгілеуде қолданылатын түрлі әдістер талқыланады. Зерттеудің қорытынды бөлімдерінде есептеу нәтижелері мен тұжырымдар ұсынылады.

## 2. ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ

Инфляциялық күтулер – макроэкономикалық талдаудағы және ақша-кредит саясаты бойынша шешім қабылдаудағы негізгі элементтердің бірі. Олар нақты инфляцияның және экономикалық өсудің динамикасын қалыптастырып, тұтынушылар мен кәсіпорындардың әрекетіне әсер етеді. Инфляциялық күтулер ұғымы экономикалық теорияға бейімделу және ұтымды күтулер шеңберінде енгізілді. Muth (1961) қазіргі макроэкономикада іргелі болған ұтымды күтулер тұжырымдамасын енгізді, ал Friedman (1968) ақша-кредит саясатының рөлі туралы жұмысында экономикалық агенттердің күтулерінің маңыздылығын атап өтті.

Тұрақталған инфляциялық күтулер экономикадағы белгісіздікті азайтады және әртүрлі күтпеген өзгерістерге қарамастан нақты инфляцияның мейлінше төмендеуіне ықпал етеді (Mishkin, 2007). Осыған байланысты инфляциялық күтулерді басқару – баға тұрақтылығына және ақша-кредит саясатының тиімділігіне қол жеткізудің негізгі құралы (Woodford, 2003).

Orphanides and Williams (2005) өз жұмысында инфляциялық күтулерді дәл өлшеу орталық банктерге инфляциялық күтпеген өзгерістерге мейлінше тиімді жауап беруге және өзгеретін экономикалық жағдайларға сәйкес саясатты түзетуге мүмкіндік беретінін көрсетті. Сонымен қатар орталық банктің инфляциялық мақсаттарға қатысты ашықтығы мен коммуникациясы жұртшылықтың сенімін арттырады және саясаттың мақсаттарына сәйкес келетін күтулерді қалыптастыруға көмектеседі (Svensson, 1997).

Осылайша, инфляциялық күтулерді өлшеудің сенімді әдістерін әзірлеу мен қолдану инфляциялық таргеттеу шеңберінде орталық банктер үшін аса маңызды. Бұл ақша-кредит саясатының тиімділігін арттырып қана қоймайды, сонымен қатар экономикалық агенттердің сенімін нығайтады, бұл сайып келгенде баға тұрақтылығына қол жеткізуге ықпал етеді (Bernanke et al., 1999).

Инфляциялық күтулерді сандық бағалаудың алғашқы әдістерінің бірі – Berk ұсынған әдіс (1999). Бұл әдіс респонденттердің сапалық бағалауларын сандық көрсеткіштерге түрлендіруге негізделген. Кванттаудың мәні сапалы жауаптарды инфляцияның ағымдағы көрсеткіштерімен салыстыруды білдіреді. Содан кейін осы мәліметтер негізінде күтілетін инфляция бойынша квантталған деректер ретінде болатын бөлудің математикалық күтуі есептеледі.

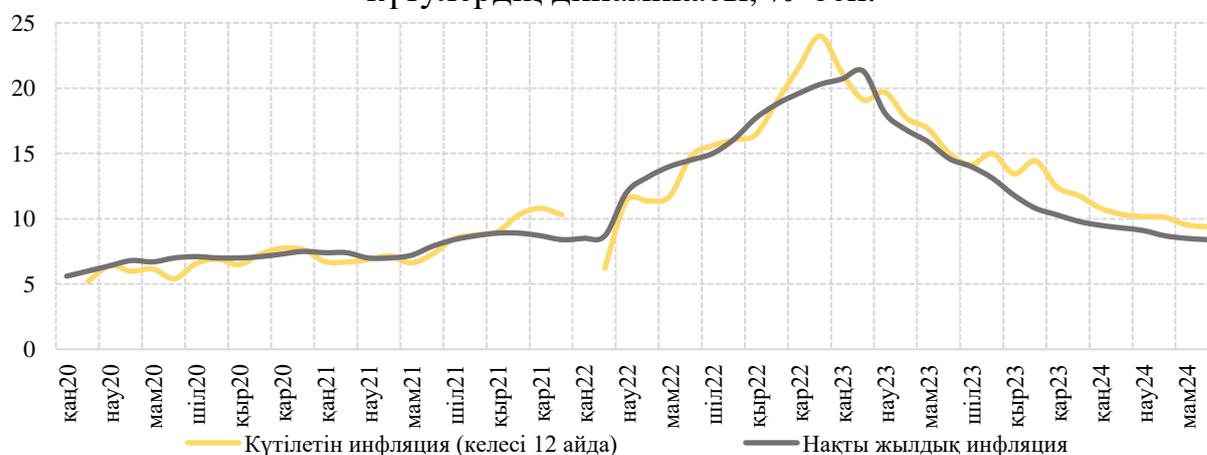
$$\pi_m^e = \frac{\pi(C+D)}{C+D-(A+B)}, (1)$$

мұнда  $A=F^{-1}(1-a^e)$ ;  $B= F^{-1}(1-a^e-b^e)$ ;  $C= F^{-1}(1-a^e-b^e-c^e)$ ;  $D=F^{-1}(1-e^e)$ ,  $F^{-1}$  – қалыпты бөлудің кері функциясы,  $a^e$  – бағалар тез өседі деп күтетін респонденттердің үлесі,  $b^e$  –

бағалар сол қарқынмен өседі деп күтетін респонденттердің үлесі,  $c^e$  – бағалар баяу өседі деп күтетін респонденттердің үлесі,  $e^e$  – бағалар төмендейді деп күтетін респонденттердің үлесі.

Бастапқыда ҚРҰБ халықтың инфляциялық күтулерін Берк әдіснамасы бойынша кванттаудың ықтималдық әдісін қолдана отырып есептеп, жариялап отырды. Алайда, бұл әдістің бірқатар әлсіз жақтары бар. Осы әдіспен кванттау инфляциялық күтулердің оның ағымдағы мәніне тәуелділігін білдіреді, яғни бастапқыда күтулердің бейімделу сипатын болжайды (Nardo, 2003). Берк әдіснамасы бойынша кванттаудың қосымша кемшілігі инфляциялық күтулерді реттеу болады, өйткені пікіртерімнің нәтижелері алдыңғы айдағы жылдық инфляцияның нақты мәніне көбейтіледі. Бұл халықтың инфляциялық күтулері жөнінде алынған сандық бағалаудың нақты жылдық инфляцияға жақындығын анықтайды және өз кезегінде инфляциялық күтулердің «сырт көзге ғана» тұрақтануын көрсетуі мүмкін (1-график). Сонымен қатар сапалық жауаптарды сандық бағалауға түрлендіру өлшеу дәлдігіне әсер етіп, қателіктер мен бұрмалауды тудыруы мүмкін (Smith and McAleer, 1995). Бұл кванттау әдістері көбінесе респонденттердің жауаптарын бөлудің сызықтығы мен біркелкілігі туралы болжамдарға негізделетініне байланысты, бұл шындыққа сәйкес келмеуі мүмкін.

1-график. Қазақстандағы инфляцияның және квантталған инфляциялық күтулердің динамикасы, %-бен.



Дереккөзі: ҚР ҰБ, ҚР СЖЖРА ҰСБ

Инфляциялық күтулерді бағалаудың тағы бір әдісі – халықтың пікіртеріміндегі тікелей сандық сұрақтарға негізделген медианалық бағалауды қолдану. АҚШ-тағы Мичиган университеті 1970 жылдардың ортасында күтілетін инфляция туралы тұтынушыларға тікелей пікіртерім жүргізу әдісін ендірі (Curtin, 2005).

Бұл әдіс респонденттерге күтілетін инфляция туралы тікелей сандық сұрақтар қоюмен ерекшеленеді, бұл сапалық жауаптарды сандық бағалауға айналдыру қажеттілігін жояды. Бұл тәсіл жиналған деректердің дәлдігі мен сенімділігін арттырып, сұрақтарды субъективті түсіндіруге байланысты

ықтимал бұрмалануды азайтады. Сонымен қатар медианалық бағалауды пайдалану нәтижелеріне шығарындылар мен экстремалды мәндердің ықпалын азырақ етеді, бұл инфляциялық күтулерді мейлінше тұрақты талдауға ықпал етеді (Bryan and Palmqvist, 2005). Бұл ағымдағы инфляциялық көрсеткіштердің респонденттердің күтулеріне әсерін азайтады, болашаққа мейлінше объективті болжамдарды көрсетеді.

Инфляциялық күтулерді медианалық бағалау әдіснамасы белгілі бір кезеңге күтілетін инфляция деңгейі туралы сұраққа респонденттердің тікелей сандық жауаптарын жинаудан тұрады. Респонденттерден болашақтағы бағаның өзгеруіне қатысты олардың жеке күтулерін пайызбен көрсететін нақты сандық мәнді көрсету ұсынылады. Кейіннен жауаптар интервалдар бойынша топтастырылып, медианалық бағалау әр интервалдағы жауаптардың жиілігі мен осы интервалдардың ауқымын ескере отырып есептеледі. Медиананы нақты интервал ішінде дәлірек анықтау үшін жинақталған жиіліктерді ескеретін арнайы формула қолданылады.

$$Me = x_0 + i * \frac{\frac{1}{2} * \sum f_i - S_{Me-1}}{f_{Me}}, (2)$$

*мұндағы  $x_0$  – жинақталған жауаптар жиілігі жиіліктердің жалпы сомасының жартысынан асатын медианалық интервалдың төменгі шекарасы,  $i$  – медианалық интервалдың ауқымы  $x_0$  (интервалдың жоғарғы және төменгі шекаралары арасындағы айырмашылық),  $f_i$  – интервалдардың барлық жиіліктерінің қосындысы,  $S_{Me-1}$  –  $x_0$  медианалық интервалының алдындағы интервалдың жинақталған жиілігі,  $f_{Me}$  – медианалық интервалдың жиілігі  $x_0$  (бұл интервалға қанша бақылау сәйкес келетінін көрсетеді).*

Медианалық мән – бұл инфляцияның шекті деңгейі, бұл ретте респонденттердің жартысы бағаның өсу қарқыны жоғары мәнді көрсетеді деп есептесе, қалған жартысы инфляцияның осы деңгейден төмен болатынын көрсетеді. Осылайша, медиана белгілі бір қоғамдық консенсусты бейнелейді және пікіртерімге қатысқандардың барлығын бірдей екі топқа бөледі (Ресей Банкі).

2023 жылғы қаңтардан бастап ҚРҰБ коммуникацияларында күтілетін инфляция интервалдарының медианалық бағалары қолданылады.

Сонымен қатар, бірқатар орталық банктер медианалық бағалаудан бөлек инфляциялық күтулердің орташа бағалауларын да қолданады. Медианалық және орташа бағалауларды салыстыра отырып, орташа мәндердің әдетте медианалық мәндерге қарағанда құбылмалы және жоғары болатынын атап өткен жөн, өйткені орташа мәндер деректердегі көрсеткіштерге көбірек ұшырауды (D'Acunto et al., 2019). Осыған байланысты деректерді дәйексіз көрсеткіштер деп қарай отырып, оларды алып тастау қажет пе немесе респонденттер инфляцияның айтарлықтай өсуін күтті деген ақпаратты сақтау керек пе деген пікірталас туындайды. Бұл жағдайда медианалық бағалау

орталық үрдісті дәлірек көрсететін көрсеткіш болуы мүмкін (Curtin, 2005; Armantier et al., 2016).

Инфляциялық күтулерді бағалаудың тағы бір әдісі – ықтималдық әдісі. Бұл әдісте респонденттерден инфляцияның әртүрлі мәндер диапазонында болу ықтималдығын бөлу ұсынылады. Белгілі бір сандық мәнді немесе жалғыз интервалды көрсетудің орнына, респонденттер өз күтулерін әртүрлі инфляциялық интервалдар бойынша ықтималдықтар түрінде білдіреді. Мысалы, респондент инфляцияның 2%-дан төмен болу ықтималдығын 20%, 2%-дан 4%-ға дейінгі аралықта болу ықтималдығын 50%, ал 4%-дан жоғары болу ықтималдығын 30% деп көрсете алады. Бұл әдіс күтілетін инфляцияның орташа мәнін ғана емес, сондай-ақ респонденттердің өз болжамдарына қатысты сенімділік деңгейін немесе белгісіздік дәрежесін өлшеуге мүмкіндік береді (Manski, 2004). Сонымен бірге, популяциядағы күту болжамдарының таралуын зерттеуге мүмкіндік береді, бұл экономиканы дамытудың тәуекелдері мен ықтимал сценарийлерін бағалау үшін маңызды (Engelberg et al., 2009).

Дегенмен, бұл әдістің кемшіліктері де бар: ол респонденттерден ықтималдықтармен жұмыс істеу қабілетін талап етеді, бұл жауаптардың дәлдігін төмендетуі немесе пікіртерімге қатысудан бас тарту ықтималдығын арттыруы мүмкін (Bruine de Bruin et al., 2010). Сондай-ақ мұндай деректерді талдау үшін барынша күрделі статистикалық құралдар қажет, бұл оларды іс жүзінде қолдануды қиындатады (Manski, 2004).

Осы зерттеуде инфляциялық күтулердің медианалық бағалауларын есептеуге және интервалдарды анықтауға ерекше назар аударылады. Интервалдардың әртүрлі мөлшері өлшеу деректерінің ерекшеліктерін әртүрлі түрде көрсетуі мүмкін. Ауқымы барынша кең интервалдар көбірек деректерді қамтиды, бұл интервалдар санын азайтып, кездейсоқ таңдау нәтижесінде пайда болатын шуды төмендетеді. Керісінше, тар интервалдар интервалдардың жиілігін арттырады, нәтижесінде гистограмма таңдаудың шуға немесе жеткіліксіз реттеуге сезімтал болады. Осылайша, бір деректер жиынтығы үшін интервалдардың әртүрлі ауқымы болған жағдайда деректердің әртүрлі таралу нәтижелері алынуы мүмкін (Тао et al., 2023).

Зерттеу шеңберінде интервалдардың ауқымын таңдау инфляциялық күтулерді бағалау дәлдігіне қалай әсер ететініне талдау жүргізіледі. Бұрын жүргізілген зерттеулер әдіснаманы және есептеу параметрлерін дұрыс таңдаудың бағалаулар сапасын айтарлықтай арттыра алатынын көрсетеді. Бұл өз кезегінде инфляциялық күтулерді тиімді талдауға және оларды экономикалық саясатты әзірлеу кезінде ескеруге ықпал етеді.

### **3. ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ**

Қазіргі уақытта инфляциялық күтулерді бағалаудың ең кең тараған әдісі – респонденттердің сандық сұрақтарға берген жауаптарының медианалық

мәндерін пайдалану. Бұл әдіс орталық банктер арасында кеңінен қолданылады, себебі мұндай көрсеткіштер нақты инфляция деңгейіне тәуелді емес және неғұрлым объективті деп есептеледі. Алынған бағалаулар бағаның күтілетін өзгерісінің сандық диапазонын көрсетеді, бұл оларды ақша-кредит саясаты саласында талдау және шешім қабылдау үшін ақпараты мол әрі пайдалы етеді.

1-кестеде инфляциялық күтулерді бағалау әдістері туралы ақпарат ұсынылған, оған респонденттер таңдауының көлемі, жарияланатын көрсеткіштер және уақыт қатарларының басталу мерзімі кіреді. Инфляциялық күтулер бойынша пікіртерімдердің басым бөлігі ай сайын жүргізіледі, алайда кейбір елдерде олар тоқсан сайын өткізілуі мүмкін.

Әлемдік тәжірибеде пікіртерімге қатысатын респонденттер саны халықтың әлеуметтік-экономикалық сипаттамаларына, қателік деңгейіне, әдіснамаға және қолжетімді ресурстарға байланысты ерекшеленеді. Кейбір елдерде жалпы халық санынан таңдалатын үлесі аз болуы мүмкін, алайда іріктеу әлеуметтік-демографиялық параметрлер бойынша репрезентативтілікті қамтамасыз ету үшін мұқият жоспарланады. Орташа іріктеу көлемі шамамен 2000 респондентті құрайды, бұл таңдау жиынының бас жиынтыққа қатысты жоғары репрезентативтілігін қамтамасыз етеді. Жеткілікті мөлшердегі іріктемемен расталған инфляциялық күтулердің медианалық бағалары бүгінде әлемнің орталық банктері тәжірибесінде заманауи стандартқа айналды.

1-кесте. Елдер бөлінісінде инфляциялық күтулерді бағалау әдістері

Ел	Іріктеу	Елдің халқы	Жарияланатын көрсеткіштер	Уақыт қатарларының басталу күні
ЕОБ	Испания	3000	48 373 340	2020 жылғы сәуір
	Италия	3000	58 761 150	
	Франция	3000	68 170 230	
	Германия	3000	84 482 270	
	Бельгия	1000	11 822 590	
	Нидерланд	1000	17 879 490	2022 жылғы сәуір
	Аустрия	1000	9 132 380	
	Португалия	1000	10 525 350	
	Греция	1000	10 361 300	
	Ирландия	1000	5 262 380	
Финляндия	1000	5 584 260		
Канада	2000	40 097 760	Медиана	2014 жылғы 4-тоқсан
Ұлыбритания	2000	68 350 000	Медиана	1999 жылғы қараша
Ресей	2000	143 826 130	Медиана	2010 жылғы сәуір
Қазақстан	1500	19 900 180	Медиана	2016 жылғы қаңтар
Түркия	4884	85 326 000	Среднее	2015 жылғы қаңтар

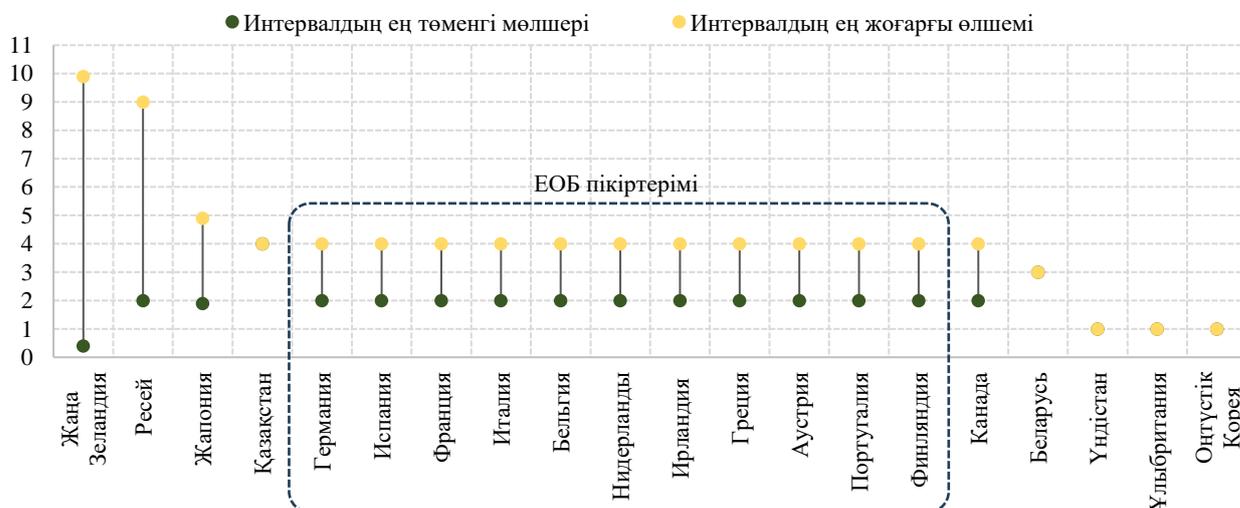
Жаңа Зеландия	1000	5 223 100	Медиана, орташа	1995 жылғы наурыз
Норвегия	1000	5 519 590	Медиана, орташа	2002 жылғы 3-тоқсан
Жапония	4000	124 516 650	Медиана, орташа	2006 жылғы 2-тоқсан
Нью-Йорктің Федералды резервтік банкі	1300	334 914 900	Медиана	2013 жылғы маусым
Үндістан	5300	1 428 627 660	Медиана, орташа	2008 жылғы қыркүйек
Оңтүстік Корея	2500	51 712 620	Медиана	2002 жылғы ақпан

Дереккөзі: орталық банктердің ресми интернет-ресурстары, World Bank  
\* 2023 жылдың аяғындағы халық саны бойынша деректер

Медианалық инфляциялық күтулерді бағалаудың дәлдігі таңдалған диапазондардың ауқымына тікелей байланысты. Кейбір елдерде статикалық интервалдар қолданылса, көпшілігі динамикалық интервалдарды қолданады (2-график). Бұл интервалдардың ауқымы деректердің көлемі мен дәлдігіне байланысты өзгереді, ал әлемдік тәжірибеде интервалдардың саны мен ауқымын белгілеу бойынша бірыңғай тәсіл жоқ.

Динамикалық интервалдарды қолдану барысында интервалдардың мөлшері инфляциялық күтулер шамасына тәуелді болады. Инфляциялық күтулердің деңгейі өскен сайын, әдетте, интервалдардың ауқымы да кеңейіп түседі. Бұл инфляциялық күтулердің жоғары мәндерінде белгісіздік пен респонденттер арасында бағаның болашақтағы өзгеруі жөніндегі пікірлер алшақтығының ұлғаюына байланысты. Инфляциялық күтулердің жоғары деңгейінде интервалдарды кеңейту күтілетін инфляция мәндерінің кең ауқымын дәлірек қамтуға, бұл медианалық бағалаудың дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, жоғары инфляциялық күтулер жағдайында интервалдарды қолдану тым тар немесе тұрақты интервалдарды қолдану кезінде туындауы мүмкін бағалаудағы ауытқулардың алдын алуға көмектеседі.

2-график. Елдер бойынша ИК есептеуге арналған интервалдар аралығы, п.т.



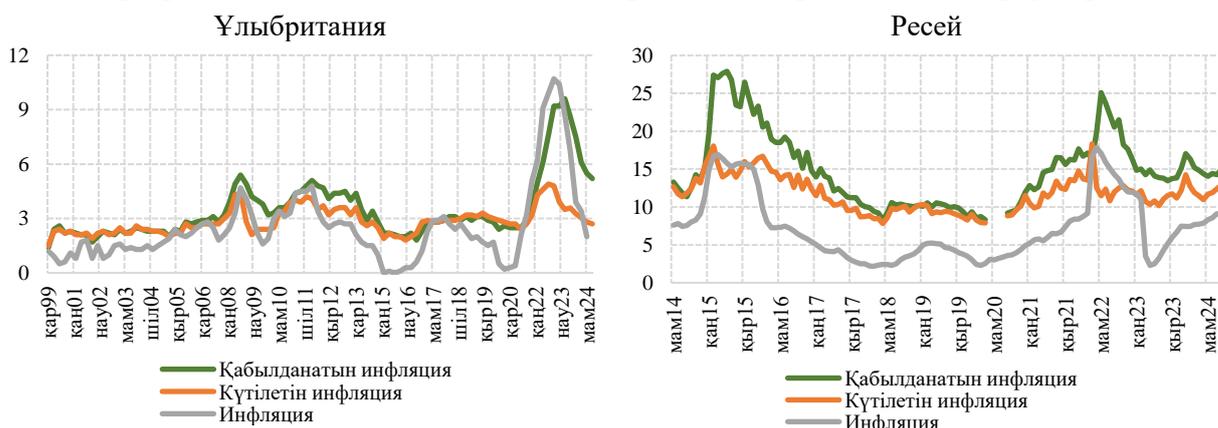
Дереккөзі: орталық банктердің ресми интернет-ресурстары

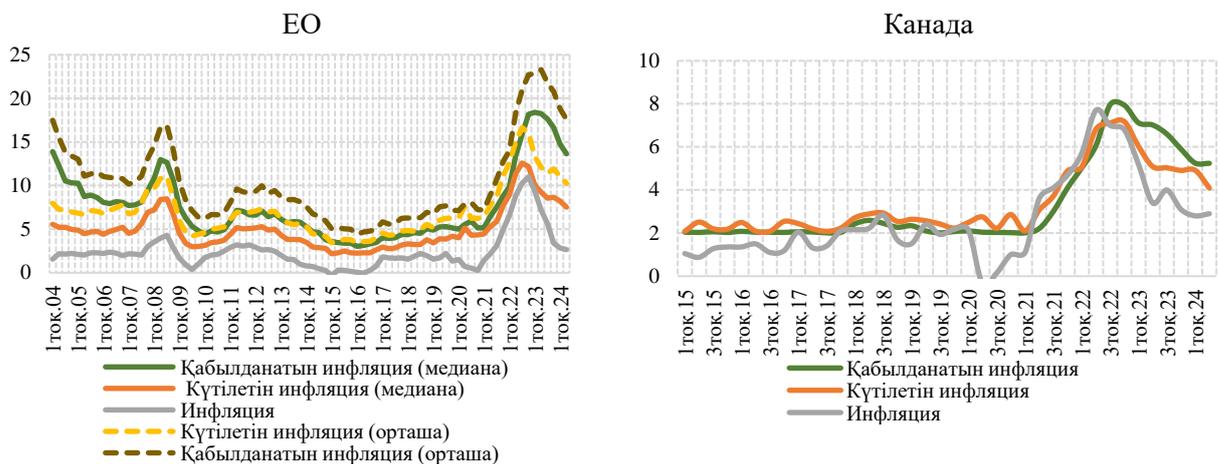
Дегенмен әлемнің әртүрлі елдері халықтың инфляциялық күтулерін бағалау кезінде интервалдардың әртүрлі аралығын пайдаланатынына қарамастан, жалпы үрдіс аталған күтулердің медианалық және орташа сандық мәндері көбінесе нақты инфляция деңгейінен жоғары қалыптасады (Weber et al., 2022). Бұл қабылданатын және күтілетін инфляция көрсеткіштері психологиялық, экономикалық және саяси аспектілерді, маркер-тауарлар бағасының өзгеруін, жоғары инфляцияның бұрынғы тәжірибесін, жаңалықтар қорын және басқа да дереккөзін қоса алғанда, көптеген факторлардың әсерінен қалыптасатындығына байланысты (3-график).

Инфляциялық күтулердің жоғары деңгейін үй шаруашылықтары қазіргі инфляцияны тұтыну бағаларының индексімен өлшенгеннен жоғары деп қабылдайды және бұлай қабылдау болашақтағы күтулерді бұрмалайды (Jonung, 1981). Атап айтқанда, бұл алшақтық үй шаруашылықтарының күнделікті шығындарын асыра бағалауға бейім болуымен (D'Acunto et al., 2018; Cavallo et al., 2017), бағаның төмендеуіне емес, өсуіне көбірек көңіл бөлумен (D'Acunto et al., 2015), сондай-ақ сыртқы көздерден, яғни бұқаралық ақпарат құралдарынан, қауесеттерден, әлеуметтік желілерден және т.б. өздерінің тұтынушылық тәжірибесінен тыс ақпаратты ескерумен (Ehrmann et al., 2017) байланысты болуы мүмкін.

Осылайша, жоғары инфляциялық күтулердің себептерін түсіну қолайлы ақша-кредит саясатын әзірлеу кезінде орталық банктер үшін маңызды болып табылады. Халықтың инфляцияны қабылдауына әсер ететін факторларды ескере отырып, реттеушілер коммуникациялық стратегияларды жақсарта алады және инфляциялық күтулерді барынша тиімді тұрақтандыру үшін шаралар қолдана алады.

3-график. Әлемнің жекелеген елдеріндегі инфляциялық күтулер, %





Дереккөзі: орталық банктердің ресми интернет-ресурстары

#### 4. ӘДІСНАМА

Статистикалық зерттеулер жүргізу кезінде, оның ішінде халықтың инфляциялық күтулерін бағалау кезінде нәтижелердің сәйкестігі мен дәлдігін қамтамасыз ету үшін іріктеудің қолайлы мөлшерін анықтау маңызды. Бұл жағдайда Кохран (Cochran, 1979) формуласын қолдануға болады. Ол статистикада негізгі жиынтықтағы параметрлерді бағалау үшін берілген дәлдікпен және деңгейде бағалау үшін қажетті іріктеу өлшемін анықтау үшін кеңінен қолданылады.

$$n = \frac{Z^2 * p * (1-p)}{E^2}, (3)$$

мұнда  $n$  – іріктеудің қажетті өлшемі,  $Z$  –  $z$ - таңдалған сенім деңгейін бағалау (мәселен, 95% сенім үшін  $Z = 1.96$ ),  $p$  – болжамды үлес (нақты бірдей бөлу белгісіз болса, әдетте 0.5 қабылданады),  $E$  – рұқсат етілген қате (мәселен, 5% үшін  $E = 0.05$ ).

Бұл зерттеуде іріктеу өлшемін анықтау үшін Кохран формуласынан басқа, рұқсат етілген қателік деңгейін ескере отырып, іріктеу өлшемін есептеу үшін Словин формуласы (Slovin, 1960) қолданылды.

$$n = \frac{N}{1 + N * e^2}, (4)$$

мұнда  $n$  – іріктеудің қажетті өлшемі,  $N$  жалпы негізгі жиынтық мөлшері,  $e$  – рұқсат етілген қателік.

Осы зерттеуде алынған деректердің жоғары дәлдігі мен сенімділігін қамтамасыз ету үшін осы екі формула қатар қолданылды. Кохран формуласы берілген сенімділік пен дәлдік деңгейі бар үлкен популяциялар үшін қажетті іріктеу өлшемін анықтауға мүмкіндік береді, ал Словин формуласы бұл өлшемді популяцияның аяқталуы мен берілген рұқсат етілген қатені ескере отырып реттейді.

Іріктеу өлшемін дұрыс таңдау зерттеу нәтижелерінің сапасы мен сенімділігіне тікелей әсер ететінін ескеру маңызды. Іріктеудің жеткіліксіз мөлшері статистикалық қателіктің жоғарылауына және деректердің репрезентативтілігінің төмендеуіне әкелуі мүмкін, ал іріктеудің көлемді мөлшері жинау мен өңдеуге кететін шығындар мен уақыт тұрғысынан тиімсіз болуы мүмкін. Сонымен қатар, екі әдісті де қолдану нәтижелерді салыстыруға және олардың тұрақтылығына көз жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл әсіресе халықтың инфляциялық күтулерін зерттеу кезінде өте маңызды, мұнда деректердің дәлдігі мен сенімділігі өте маңызды.

Осылайша, іріктеудің дұрыс өлшемін анықтау сенімді деректерді алудың алғашқы қадамы ғана. Алайда, инфляциялық күтулерді тереңірек әрі дәл бағалау үшін респонденттердің жауаптары топтастырылатын оңтайлы аралықтарды таңдау бірдей маңызды

Бүгінгі таңда интервалдардың оңтайлы саны мен мөлшерін анықтау әдісі жалпыға бірдей қабылданған жоқ. Бұрын деректерді топтарға біріктіру үшін қажетті интервалдардың оңтайлы өлшемдерін бағалау үшін әртүрлі өлшемшарттарды ұсынуға көптеген әрекеттер жасалды. Әдебиеттегі гистограммаларды құруға арналған алғашқы жұмыстардың бірі – Sturges (1926) еңбегі болды. Бұл еңбекте Стержес гистограммаға арналған интервалдардың (бағандардың) оңтайлы санын іріктеу үшін эмпирикалық қағида ұсынды.

$$k = 1 + \log_2 n, (5)$$

*мұндағы  $k$  – гистограмма құруға арналған интервалдар саны,  $n$  – іріктеудегі бақылаулар саны.*

Кейінірек Scott (1979) өз жұмысында деректердің стандартты ауытқуын ескеретін гистограммадағы интервалдың оңтайлы аумағын анықтау әдісін ұсынды. Бұл тәсіл үлкен іріктеулер немесе әр жерде орналасқан деректер үшін интервалдардың ауқымын дәлірек таңдауға мүмкіндік береді.

$$h = \frac{3.5 \cdot \sigma}{\sqrt[3]{n}}, (6)$$

*мұндағы  $h$  – интервалдың ауқымы,  $\sigma$  – деректердің стандартты ауытқуы,  $n$  – үлгідегі бақылаулар саны.*

Кейіннен бұл теңдеу деректер жинағында олардың таралуына бөгет болмайтын квартильаралық кеңдікті пайдаланудың арқасында интервалдардың ауқымын барынша дәл бағалауды ұсынатын Фридман-Диаконис қағидасымен (Freedman & Diaconis, 1981) жетілдірілді.

$$h = \frac{2 \cdot IQR}{\sqrt[3]{n}}, (7)$$

*мұндағы  $h$  – интервалдың ауқымы,  $IQR$  – деректердің таралуын бағалау үшін қолданылатын квартильаралық кеңдік (бірінші және үшінші квартильдер арасындағы айырмашылық),  $n$  – деректер жиынындағы бақылаулар саны.*

Осы зерттеуде диапазондардың ауқымын анықтау үшін Фридман-Диаконис қағидасы қолданылады, ол деректерді толық көрсету және реттеу арасындағы оңтайлы теңгерімді қамтамасыз етеді, бұл инфляциялық күтулердің таралуын талдауда шешуші рөл атқарады.

Сонымен қатар, бұл еңбекте Тао et al. (2023) ұсынған әдіснама мультимодальды деректер үшін гистограммаларды құру кезінде интервалдардың оңтайлы мөлшерін айқындау үшін қолданылады. Бұл тәсілдің негізгі мақсаты – гистограмманы құру кезінде қателікті барынша азайту арқылы айнымалының бірнеше модасы бар ықтимал тығыздық функциясының нақты құрылымын барынша дәл көрсету.

Әдістің бірінші кезеңі Фридман-Диаконис формуласын (7) қолдана отырып бастапқы интервал ауқымын таңдаудан тұрады. Бұл формула деректердің әртүрлі орналасуын және іріктеу көлемін ескере отырып, оңтайлы бастапқы интервал мөлшерін айқындайды. Алынған  $h$  мәні интервалдардың балама мөлшерін тестілеудің бастапқы нүкте ретінде қолданылады.

Интервалдардың ауқымы тым кең болмауы керек, өйткені бұл гистограмманы шамадан тыс жалпылауға алып келіп, деректердегі маңызды ерекшеліктерді жасыруы мүмкін. Әдіс бірнеше интервал ауқымының нұсқаларын тексеруді және олардың ішінен деректердің нақты таралуын дәл көрсететін ең тиімдісін таңдауды ұсынады.

Гистограмманың нақты таралуға сәйкестігін бағалау үшін қателіктер квадратының сомасы (SSE) қолданылады. Бұл көрсеткіш гистограмманың бастапқы деректер құрылымын қаншалықты дәл бейнелейтінін анықтауға мүмкіндік береді.

$$SSE = \sum_{i=1}^{N_b} w_i (\hat{y}_i - y_i)^2, \quad (8)$$

*мұндағы  $N_b$  – гистограммадағы интервалдар саны,  $y_i$  – нақты гистограммадағы әрбір интервалдың жиілігі немесе ықтималдығы,  $\hat{y}_i$  – аналитикалық гистограммадағы әр интервалдың жиілігі немесе ықтималдығы,  $w_i$  – интервалдың салмағы (әдетте 1-ге тең).*

Бұл формула гистограммадағы мәндердің математикалық модель болжамдарынан қаншалықты ауытқитынын көрсетеді. Әдістің негізгі мақсаты – осы қатені барынша азайту, нәтижесінде гистограмма деректердің нақты таралуын дәл көрсетуі қажет.

Ең жоғары көрсеткіштер (модалар) саны ұлғайған сайын модельдің күрделілігі артады. Мұндай жағдайларда қорытынды бағалауға әсер ететін тәуелсіз параметрлер саны анықталатын еркіндік дәрежесі (Degrees of Freedom, DOF) ескеріледі. Бұл модельдің дәлдігі мен жалпы көріністі көрсету қабілеті арасындағы теңгерімді сақтай отырып, модельдің шамадан тыс күрделенуіне және қайта оқытуға жол бермеуге көмектеседі.

$$DOF = N_b - 3K - 1, (9)$$

мұндағы  $N_b$  – гистограммадағы интервалдар саны,  $K$  – таралудың модалары (ең жоғары көрсеткіштер) саны.

Бұл формула әрбір мода (ең жоғары көрсеткіш) үш параметрді талап ететінін ескереді:  $A_j$  (үлес),  $\mu_j$  (орта мән),  $\sigma_j$  (стандартты ауытқу). Модалар саны артқан сайын модельді құру үшін еркіндік дәрежелері азаяды, өйткені әрбір қосымша ең жоғары көрсеткіш модельдің күрделілігін арттырады.

Әрбір интервал үшін стандартты қателік (SE) мынадай түрде есептеледі:

$$S_E = \sqrt{\frac{SSE}{DOF}}, (10)$$

мұндағы  $SSE$  – қателіктердің квадраттарының сомасы,  $DOF$  - еркіндік дәрежелерінің саны.

Қателіктер әртүрлі интервалдар арасында айтарлықтай ерекшеленуі мүмкін болғандықтан, оларды қалыпқа келтіру қажет. Бұл қалыпқа келтіру барлық қателерді біркелкі шкалаға келтіріп, оларды өзара дұрыс салыстыруға мүмкіндік береді.

$$S_{EN} = \frac{|S_E - \mu_S|}{\sigma_S}, (11)$$

мұндағы  $S_{EN}$  – нормаланған стандартты қателік,  $S_E$  – нақты интервал үшін стандартты қателік,  $\mu_S$  – барлық интервалдар үшін стандартты қателіктің орташа мәні,  $\sigma_S$  – барлық интервалдар үшін стандартты қателіктің стандартты ауытқуы.

Ең қолайлы интервалды таңдау үшін интервал мөлшерінің индексі (BSI) қолданылады:

$$BSI = \frac{|2 \cdot \ln(S_{EN})|}{K}, (12)$$

мұндағы  $\ln(S_{EN})$  – нормаға келтірілген стандартты қателіктің логарифмі,  $K$  – таралудың модалары (ең жоғары көрсеткіш) саны

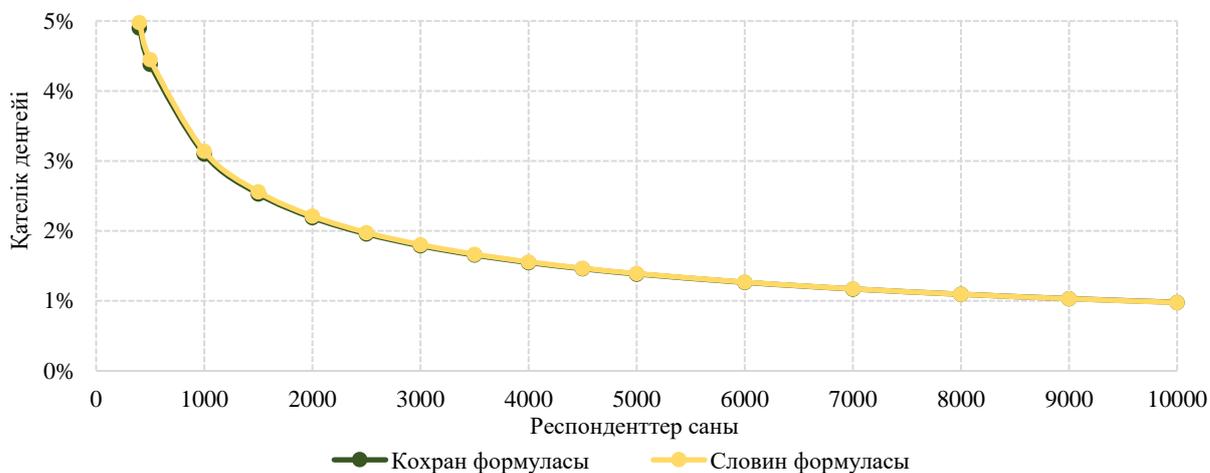
Интервалдың оңтайлы ауқымын анықтау BSI индексінің ең үлкен мәнін таңдау негізінде жүзеге асырылады.

## 5. НӘТИЖЕЛЕР

Кохран (3) және Словин (4) формулалары бойынша жүргізілген есептеулерге сәйкес 1500 адамнан тұратын іріктеу қателік деңгейін шамамен 2,5% деңгейінде қамтамасыз етеді. Статистикалық зерттеулерде қателік деңгейі 5%-дан төмен болса, ол қолайлы деп есептеледі және нәтижелердің

жеткілікті дәлдігін қамтамасыз етеді. Мұндай қателік деңгейі әдетте  $\alpha = 0,05$  мәніне сәйкес келеді, бұл бас жиынтықпен салыстырғанда байқалатын айырмашылықтың 5%-дық ықтималдықпен кездейсоқ екенін білдіреді (4-график).

4-график. Қателік деңгейі респонденттер санына байланысты



Дереккөзі: авторлардың есептеулері

Қателік деңгейін 5% деңгейінде қамтамасыз етуге қажетті ең төменгі іріктеу көлемі шамамен 400 адамды құрайды. Іріктеу көлемін 5000 адамға дейін арттыру қателік деңгейін 1,4%-ға, ал 10 000 адамға дейін арттырған жағдайда 1%-ға дейін төмендетеді. Осы тұрғыда 1500 адамнан тұратын іріктеу оңтайлы болып табылады, себебі ол 2,5%-дық қателік деңгейімен қолайлы дәлдікті қамтамасыз етіп, пікіртерімдер жүргізуге кететін шығындарды айтарлықтай арттырмайды. Мұндай іріктеу көлемі зерттеудің дәлдігі мен тиімділігі арасындағы теңгерімді сақтай отырып, халықтың әртүрлі әлеуметтік-демографиялық топтарын қамтуға мүмкіндік береді.

Іріктеу көлемін көрсетілген көлемнен тыс ұлғайту қателік деңгейін төмендеткенімен, бұл төмендеу қарқыны қосымша шығындарды ақтауға жеткілікті дәрежеде маңызды болмайды. Осылайша, 1500 адамнан тұратын іріктеу теориялық есептеулермен, сол сияқты практикалық негіздемелермен расталған тиімді және орынды таңдау болып табылады.

Талдауды жалғастыра отырып, инфляциялық күтулердің медианасын есептеу үшін деректер жиынтығы үш кезеңге бөлінгенін атап өткен жөн. Бірінші кезең 2022 жылғы ақпаннан 2023 жылғы желтоқсанға дейінгі аралықты қамтиды, бұл кезең инфляциялық күтулердің салыстырмалы түрде жоғары болғанымен сипатталады. Екінші кезең 2020 жылғы қаңтардан 2021 жылғы желтоқсанға дейінгі уақыт аралығын қамтиды және бұл кезең орташа деңгейдегі инфляциялық күтулермен ерекшеленеді.

Қазақстандағы инфляциялық күтулер 8,8%-дан төмендемегенін ескере отырып, 2018 жылғы қаңтардан 2019 жылғы желтоқсанға дейінгі қосымша уақыт аралығы қалыптастырылды. Бұл кезеңде инфляциялық күтулердің динамикасы инфляцияның 5%-дық нысаналы көрсеткішіне жақын деңгейде

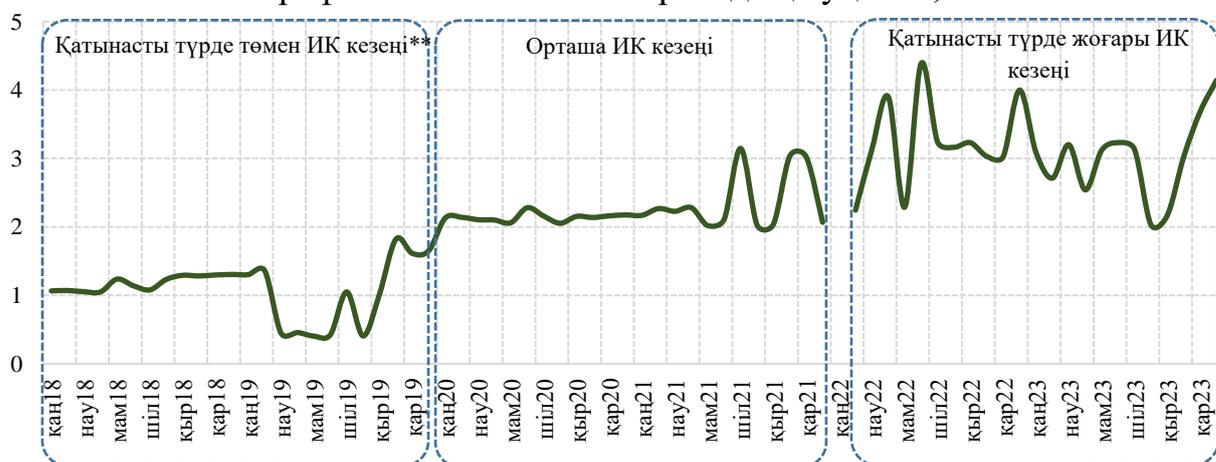
модельденді. Бұл жинақталған уақыт аралығы Фридман-Диаконис формуласы (7) мен BSI индексі (12) бойынша есептеулердің дұрыстығын тексеру үшін қажет болды.

Инфляциялық күтулер деңгейінің өзгеруімен екі әдіс арқылы есептелген интервал ауқымы да өзгертіні болжанады, бұл интервалдардың өзгермелі экономикалық жағдайларға бейімделу қажеттілігін көрсетеді.

Мұндай бейімдеу тәсілі интервалдар ауқымының деректердің таралу сипаттамаларын көрсетуі тиіс деген статистикалық қағидаттарға сәйкес келеді. Мысалы, дисперсия мен деректердің өзгергіштігі артқан жағдайда, барынша кең интервалдарды қолдану шамадан тыс нақтылаудан және «шудан» сақтай отырып, жалпы үрдісті нақты көрсетуге мүмкіндік береді.

Фридман-Диаконис формуласы (7) бойынша есептеу нәтижелері 5-графикте ұсынылған. Талдау нәтижелері инфляциялық күтулер деңгейінің артуымен интервалдың оңтайлы мөлшерінің кеңейетінін растайды. Төмен инфляциялық күтулер кезеңінде интервал ауқымы шамамен 1 п.т.-ға тең, бұл деректердегі кішігірім ауытқуларды дәлірек көрсетіп, медианалық бағалаудың жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді. Орташа инфляциялық күтулер кезеңінде интервалдар 2-ден 3 п.т.-ға дейін, ал жоғары инфляциялық күтулер кезеңінде интервалдар 3-тен 4 п.т.-ға дейін кеңейеді. Инфляциялық күтулер деңгейінің артуына қарай интервалдардың оңтайлы ауқымының ұлғаюы респонденттердің жауаптарындағы өзгергіштіктің артуына және күтілетін мәндердің кең ауқымын қамту қажеттілігіне байланысты.

5-график. Есептелген интервалдың ауқымы, п.т.



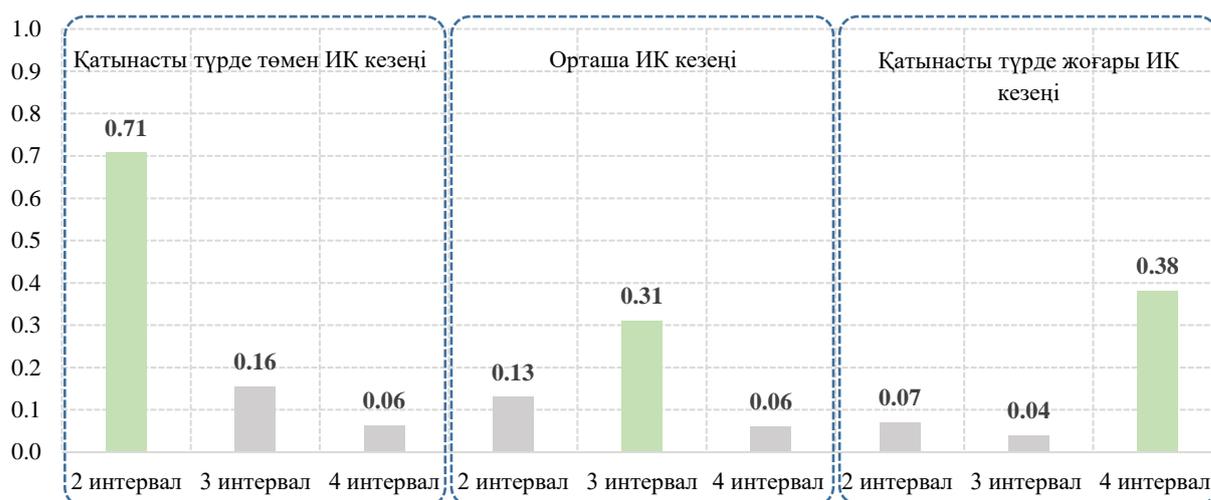
Дереккөзі: авторлардың есептеулері

\* 2022 жылғы қаңтардағы бағалау жарияланбаған, себебі пікіртерім нәтижелері елдегі қаңтар айындағы оқиғалардың әсеріне ұшырады, бұл іріктеу көлемінің азаюына және алдыңғы деректермен салыстырылмауына әкелді.

\*\* 2018 жылғы қаңтардан 2019 жылғы желтоқсанға дейінгі деректер төмен инфляциялық күтулерді талдау үшін жасалды.

Бұдан әрі интервалдың оңтайлы ауқымын балама бағалау үшін BSI индексі есептеу әдіснамасы қолданылды. Зерттелетін интервал өлшемдері ретінде 2, 3 және 4 интервалдары таңдап алынды (6-график).

6-график. Әр түрлі интервалдар үшін есептелген BSI индексі



Дереккөзі: авторлардың есептеулері

Тао et al. (2023) жұмысына ұқсас есептеулер Origin мамандандырылған бағдарламалық қамтылымда жүргізілді. Нәтижелер көрсеткендей, инфляциялық күтулердің төмен деңгейі байқалған кезеңде BSI индексінің ең жоғары мәні (0,71) 2 п.т. интервалында тіркелді, бұл осы интервалдың деректерді дәл көрсетуде оңтайлы екенін растайды. Қалыпты күтулерді сипаттайтын екінші кезеңде ең жоғары максималды BSI (0,31) 3 п.т. интервалында байқалды. Инфляциялық күтулер жоғары болған үшінші кезеңде BSI ең жоғары мәні (0,38) 4 п.т. интервалына сәйкес келді, бұл инфляция деңгейі жоғары болған жағдайда кеңірек интервалдардың артықшылығын көрсетеді.

Фридман-Диаконис формуласын (7) пайдалана отырып алынған нәтижелерге ұқсас BSI индексі инфляциялық күтулердің өсуімен интервалдар аумағының да кеңеюі қажет екенін растайды. Алынған нәтижелер деректерді талдаудың жоғары дәлдігін қамтамасыз ету үшін инфляциялық күтулер деңгейіне байланысты интервалдарды бейімдеудің маңыздылығын атап көрсетеді.

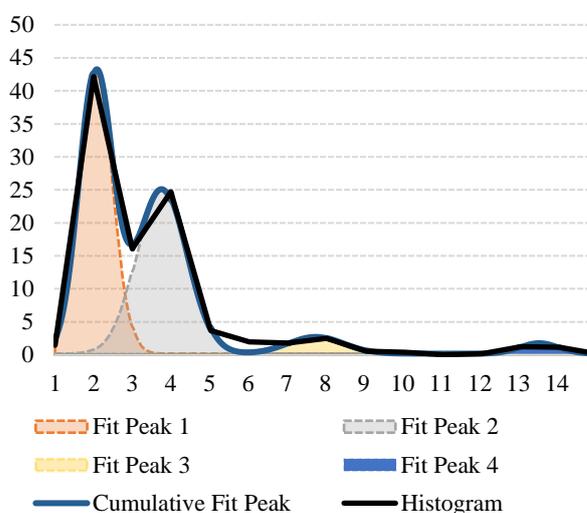
Қалыпты және төмен инфляциялық күтулер кезеңдерінде Фридман-Диаконис формуласы (7) мен BSI әдісі (12) ұқсас нәтижелер береді. Алайда, инфляциялық күтулер төмен болған кезде BSI индексі интервалдың барынша кең мөлшерін айқындайды. Тао et al. (2023) зерттеуінде Фридман-Диаконис формуласы бойынша алынған мәндер көбіне BSI индексінің максималды мәндеріне сәйкес келетіні атап өтіледі. Бұл ретте BSI әдісінде барынша кең интервалдарды пайдалану деректердің бөлінуін реттеуге және негізгі үрдістерді бөлуге мүмкіндік береді, бұл кездейсоқ ауытқулардың әсерін азайтады.

Мұндай тәсіл деректердің жоғары құбылмалылығымен немесе едәуір шашыраңқы сипатталатын жағдайларда ақталады. Мұндай жағдайларда артық нақтылау нәтижелерді түсіндіруді қиындата отырып, өзгеріс деңгейін күшейтуі мүмкін. Инфляциялық күтулер контексінде негізгі үрдістерді анықтау және елеусіз флуктуацияларды елемеу неғұрлым орынды болып

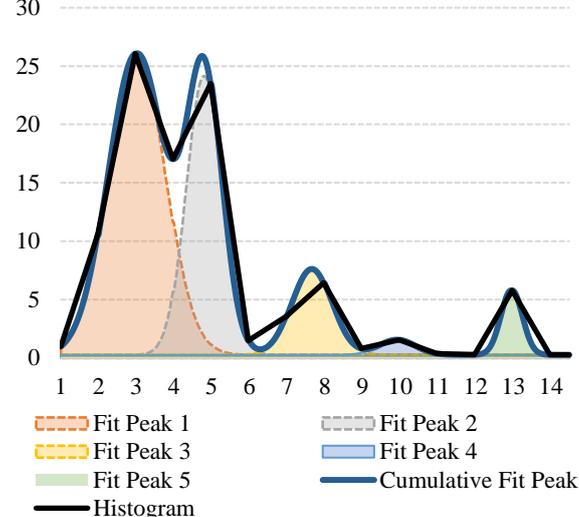
көрінеді. Бұдан басқа, Фридман-Диаконис әдісі сияқты математикалық модельдер аралықтары санын көбінесе асыра көрсетуге бейім екенін ескеру керек, бұл неғұрлым қысқа ауқымдардың қалыптасуына әкеледі (Sahann et al., 2023).

Бұдан әрі 7-9-графиктерде оңтайлы аралықтарды пайдалана отырып, үш кезеңге арналған топтастырылған деректердің гистограммалары берілген. Осы гистограммалардың әрқайсысы бойынша модалардың санымен (Fit Peak) бөлудің мультимодальдық функциясы (қисық сызық – Cumulative Fit Peak) келтірілді. Бұл, өз кезегінде, талдамалық және эксперименттік гистограмманың арасындағы қателігін анықтауға мүмкіндік берді.

7-график. 2 п.т. аралық енімен деректерді деконволюциялық бөлу



8-график. 3 п.т. аралық енімен деректерді деконволюциялық бөлу



*Дереккөзі: авторлардың есептеулері*

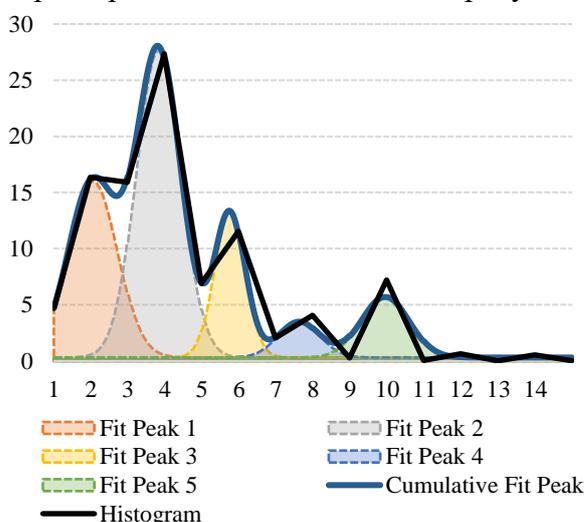
X осі инфляциялық күтулердің пайыздық мәндері сияқты белгілі бір ауқымдар бойынша топтастырылған деректер аралықтарын көрсетеді. Y осі бақылау санын немесе деректердің осы аралықтардың әрқайсысы бойынша түсу жиілігін көрсетеді, бұл деректерді бөлуді визуалды түрде бағалауға және негізгі шыңдарды бөліп алуға мүмкіндік береді.

7-графикте төмен инфляциялық күтулер үшін талдау ұсынылған, онда ені 2 п.т. қысқа аралықтар пайдаланылды. Бұл тәсіл аздаған ауытқуларға жоғары әсерін қамтамасыз ете отырып, үш жеке шыңды (Fit Peak 1-3) анықтауға мүмкіндік береді. Жинақталған шыңы (Cumulative Fit Peak) деректерді бөлу туралы тұтас түсінік бере отырып, барлық компоненттерді біріктіреді. Қысқа аралықтар деректерді төмен құбылмалылықпен талдау үшін пайдалы, мұнда дәлдік пен нақтылау маңызды.

8-графикте ені 3 п.т. аралықпен бөлу бейнеленеді. Мұндай тәсіл бес жеке шыңды (Fit Peak 1–5) белгілейді, бұл қалыпты инфляциялық күтулері бар деректерді егжей-тегжейлі талдауға мүмкіндік береді. Бұл аралықтар шағын ауытқуларды анықтағанмен кездейсоқ флуктуациялардың әсерін барынша азайта отырып, нақтылау мен реттеу арасындағы теңгерімді сақтайды. Мұндай

толық түсіндіру деңгейі, әсіресе, қалыпты инфляциялық күтулерді талдау кезінде пайдалы.

9-график. 4 п.т. кең интервалы бар деректердің деконволюциялық таралуы



Дереккөз: авторлардың есептеулері

экономикалық белгісіздік жағдайында өте маңызды.

Жүргізілген талдау нәтижесінде қолданылған деректер үшін интервалдың оңтайлы ені динамикалық сипатқа ие екені анықталды. Мысалы, төмен инфляциялық күтулер кезеңінде тар интервалдарды қолдану тиімді болса, жоғары инфляциялық күтулер кезеңінде кең интервалдар артықшылық береді.

Қазіргі уақытта инфляциялық күтулерді есептеу үшін ені 4 п.т. болатын статикалық интервалдар қолданылады, атап айтқанда: 1–5%, 6–10%, 11–15%, 16–20% және 20%-дан жоғары. Алайда, жүргізілген талдау негізінде ені 2-ден 4 п.т.-ға дейінгі динамикалық интервалдарды қолдану неғұрлым оңтайлы болып табылады. Тиісінше, оңтайлы аралықтар мынадай түрде: 1 – 3%, 4 – 6%, 7 – 10%, 11 – 15%, 16 – 20% және 20%-дан жоғары болып қалыптастырылуы мүмкін. Мұндай тәсіл өзгермелі экономикалық жағдайларға аралықтарды бейімдей және статистикалық өзгерістердің әсерін төмендете отырып, инфляциялық күтулерді бөлуді неғұрлым дәл көрсетуді қамтамасыз етеді.

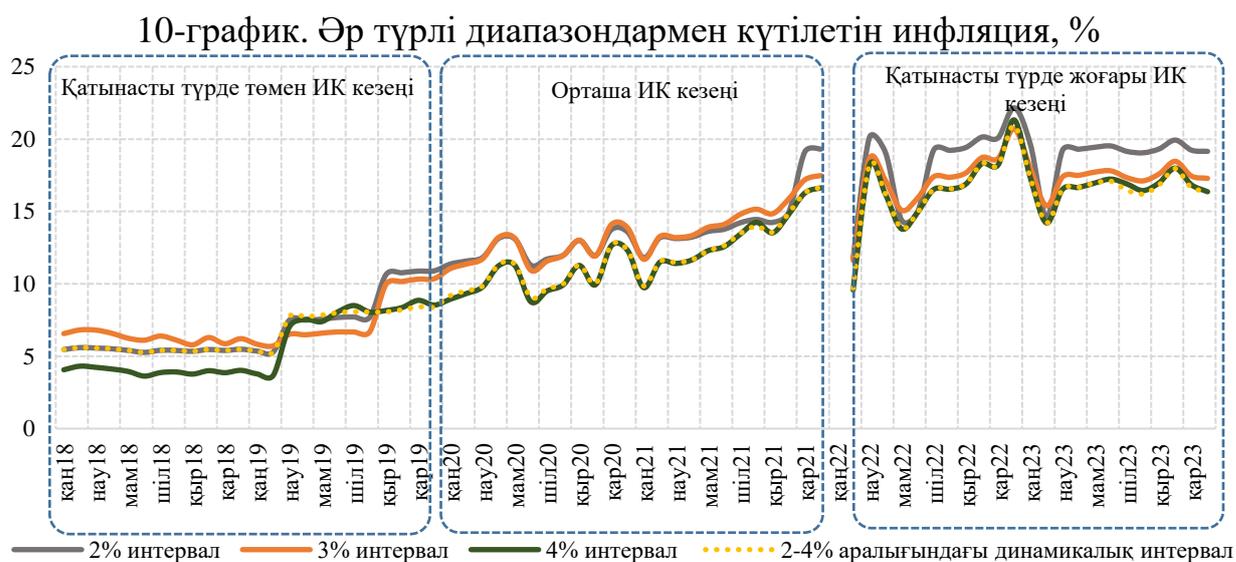
Төмен инфляциялық күтулер кезеңдерінде 1 – 3% және 4 – 6% ауқымдары үшін ені 2 п.т. аралықтарын пайдалану орынды. Инфляциялық күтулер көлемінің ұлғаюымен аралықтың ені 3 пайыздық тармаққа дейін кеңейтіледі және аралықтың өзі 7 – 10% мәнін қабылдайды. Мұндай бөлу қисынды болып көрінеді, өйткені бұрынғыларға қарағанда жаңа аралықтар инфляциялық күтулерді инфляцияның нысаналы деңгейінен төмен (1 – 3%), күтулерді нысаналы деңгейге жақын (4 – 6%) және күтулерді нысаналы деңгейден жоғары (7 – 10%) болжамдарға бөледі. 7 – 10% аралығы 5% және 10% еселенген күтулерді де қамтиды, бұл маңызды, себебі респонденттер көбінесе өз жауаптарын дөңгелектейді және осы аралық осындай мәндерді тиімді ескереді.

9-графикте 4 п.т. ауқымы бар интервалдар қолданылған таралу көрсетілген. Бұл тәсіл деректердің таралуын тегістеп, негізгі үрдістерді айқындауға мүмкіндік береді. 8-графиктегі бес жоғары көрсеткіштің (пик) бұл жерде де сақталғанымен, олардың контурлары кеңейіп, бірқалыпты болады. Мұндай тәсіл кездейсоқ ауытқулардың әсерін азайтып, негізгі үрдістерге назар аударуға мүмкіндік береді, әсіресе, жоғары инфляциялық күтулер мен

Инфляциялық күтулердің кейінгі аралықтары үшін (10%-дан астам) инфляциялық күтулердің ұлғаюын ескере отырып, оңтайлы ені 4 пайыздық тармақ болып табылады. Осылайша, аралықтар мынадай: 11 – 15% және 16 – 20% болды. Осы аралықтар қазіргі уақытта ҚРҰБ-тың медианалық инфляциялық күтулерін есептеу үшін пайдаланылатын қолданыстағы аралықтарға ұқсас. Жалпы алғанда серпінді аралықтарды пайдалану инфляциялық күтулерді елеулі түрде қайта қарауға алып келмеуі тиіс, себебі 2016 жылдан бастап олардың басым бөлігі 10%-дан жоғары. Бұл ауқымдарда жаңа динамикалық аралықтар статикалық аралықтармен сәйкес келеді және 4 пайыздық тармақты құрайды.

Алайда, біздің есептеулеріміз көрсеткендей, инфляциялық күтулердің төмен кезеңінде қысқа аралықтарды пайдалану қажет. Перспективада инфляциялық күтулердің төмендеуіне қарай инфляциялық күтулердің төмен мәндері үшін серпінді қысқа аралықтарды қолдану ені 4 п.т. статикалық аралықтармен салыстырғанда неғұрлым нақты және орнықты нәтижелерді неғұрлым аз құбылмалылықпен қамтамасыз етеді.

10-график ені әртүрлі: 2 п.т., 3 п.т., 4 п.т. аралықтарын, сондай-ақ 2 – 4 п.т. серпінді аралығын пайдалана отырып есептелген инфляциялық күтулерді салыстыруды бейнелейді.



*Дереккөзі: авторлардың есептеулері*

2 п.т., 3 п.т. және 4 п.т. аралықтарын қолдану көлденең өзгерген кезде нәтижелер салыстырмалы түрде ұқсас болып қалатынын, бірақ күрт өзгерістерге реттеліп, сезімталдығында шамалы айырмашылықтары бар екенін көрсетеді. Динамикалық интервал 2-4 пайыздық тармаққа құбылмалыға бейімделеді, өсіп келе жатқан инфляциялық күтулер жағдайында жоғары икемділікті көрсетеді, ал төмен инфляциялық күтулер кезінде динамикалық интервал 2-4 пайыздық тармақ төмен құбылмалылықты көрсетеді. Бұл кішігірім ауытқуларға аз әсер ететіндіктен кең аралықта болады. Дегенмен, көлденең 4 пайыздық тармақтағы интервалдан айырмашылығы, динамикалық

интервал теңгерімді көріністі сақтай отырып, инфляциялық күтулерді бағалауды төмендетпейді. Мұндай бейімделу әсіресе тұрақты және төмен инфляциялық күтулер жағдайында дұрыс талдау үшін өте маңызды, мұнда кішігірім ауытқуларды айтарлықтай бұрмаламай ескеру қажет.

## 6. ТҰЖЫРЫМДАР

Осы жұмыс шеңберінде Қазақстан халқының сауалнамаларының нәтижелері негізінде инфляциялық күтулердің медианасын есептеу үшін іріктеудің оңтайлы мөлшері мен аралықтардың ені айқындалды. Кохран (3) және Словин (4) формулаларына сәйкес, 1500 адамнан тұратын іріктеу шамамен 2,5% қателік деңгейін қамтамасыз етеді. Статистикалық зерттеулерде 5%-дан аз қателік деңгейі қолайлы болып саналады және нәтижелердің жеткілікті дәлдігін қамтамасыз етеді. Осындай қателік деңгейі бастапқы жиынтықпен көрініс алып отырған айырмашылық кездейсоқ болып табылады деген ықтималдық 5%-ды құрайтынын білдіреді.

Бұл тұрғыда 1500 адамнан тұратын іріктеу оңтайлы болып көрінеді, өйткені ол сауалнамалар жүргізуге айтарлықтай шығынды талап етпей, 2,5% қателікпен қолайлы дәлдікті қамтамасыз етеді. Іріктеуді көрсетілген көлемнен әрі ұлғайту қателік деңгейін төмендетеді, бірақ бұл төмендеу қарқынды қосымша шығынды ақтауға жеткіліксіз болады.

Аралықтардың оңтайлы енін анықтауға келетін болсақ, Фридман-Диконис (7) формулалары мен BSI (12) әдістемесіне сәйкес аралықтардың оңтайлы ені инфляциялық күтулердің шамасына байланысты өзгереді. Жүргізілген талдау пайдаланылған деректер үшін аралықтың оңтайлы ені қарқындылықпен сипатталатынын көрсетті. Осылайша, төмен инфляциялық күтулер кезінде тар аралықтарды, ал жоғары күтулер кезінде кеңірек аралықтарды қолданған жөн.

Инфляциялық күтулер төмен болған кезде, респонденттердің жауаптарын бөлу әдетте шоғырланған және деректердің өзгергіштігі аз болады. Аса тар аралықтарды пайдалану күтудегі кішігірім айырмашылықтарды дәлірек түсінуге және деректердің таралуы туралы нақты түсінік беруге мүмкіндік береді. Өзгергіштігі төмен кең аралықтар деректердегі маңызды ерекшеліктер мен тенденцияларды жасырып, шамадан тыс тегістеуге әкелуі мүмкін. Тар аралықтар нақтылықты сақтауға және инфляциялық күтулердегі шағын өзгерістерге талдаудың сезімталдығын арттыруға мүмкіндік береді.

Жоғары инфляциялық күтулер кезінде респонденттердің жауаптары шашыраңқы болып, деректердің өзгергіштігі артады. Аса кең аралықтарды пайдалану деректерді аса ірі санаттарға топтастыруға көмектеседі, бұл кездейсоқ тербелістер мен статистикалық шудың әсерін азайтады. Жоғары өзгергіштік деңгейіндегі кең интервалдар сенімді статистикалық бағалауды қамтамасыз етеді, өйткені әрбір интервал мәні көбірек бақылауларды

қамтиды. Бұл медианалық және орташа тұрақтылықты арттырады және бағалаудың құбылмалылығын төмендетеді.

Қазіргі уақытта Ұлттық Банк аралықтардың статикалық енін 4 пайыздық тармақ мөлшерінде пайдаланады, яғни 1-5%, 6-10%, 11-15%, 16-20% және 20%-дан астам. Алайда жүргізілген талдау негізінде ені 2 пайыздық тармақтан 4 пайыздық тармаққа дейінгі динамикалық интервалдарды қолдану оңтайлы болып көрінеді. Осылайша, зерттеу нәтижелері мынадай динамикалық диапазондарға артықшылық берілетінін көрсетеді: 1–3%, 4–6%, 7–10%, 11–15%, 16–20% және 20%-дан аса.

Осы зерттеудің нәтижелері Қазақстанда медианалық инфляциялық күтулерді есептеу әдіснамасын жетілдіру бойынша практикалық ұсынымдар береді. Ұсынылған динамикалық диапазондарды қолдану инфляциялық күтулерді бағалаудың дәлдігін арттыруға ықпал етеді.

## 7. ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Armantier, O., Topa, G., Van der Klaauw, W. and Zafar, B., 2017. The Survey of Consumer Expectations. *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, 23(2), pp.51–72.
2. Berk, J.M., 1999. Measuring inflation expectations: A survey data approach. *Applied Economics*, 31(11), pp.1467–1480.
3. Bernanke, B.S., Laubach, T., Mishkin, F.S. and Posen, A.S., 1999. *Inflation Targeting: Lessons from the International Experience*. Princeton: Princeton University Press.
4. Bryan, M.F. and Palmqvist, S., 2005. Testing near-rationality using detailed survey data. *European Economic Review*, 49(2), pp.577–598.
5. Cavallo, A., Cruces, G. and Perez-Truglia, R., 2017. Inflation Expectations, Learning, and Supermarket Prices: Evidence from Survey Experiments. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 9(3), pp.1–35.
6. Cochran, W.G., 1977. *Sampling Techniques*. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons.
7. Curtin, R.T., 1996. *Procedure to Estimate Price Expectations*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Survey Research Center.
8. Curtin, R.T., 2005. Inflation Expectations: Theoretical Models and Empirical Tests. Paper presented at the National Bank of Poland, Warsaw, December 2005.
9. D’Acunto, F., Hoang, D. and Weber, M., 2015. Inflation Expectations and Consumption Expenditure. *University of Chicago Booth School of Business Working Paper*.
10. D’Acunto, F., Malmendier, U., Ospina, J. and Weber, M., 2019. Exposure to Daily Price Changes and Inflation Expectations. *NBER Working Paper No. 26237*.
11. D’Acunto, F., Malmendier, U. and Weber, M., 2018. What Do the Data Tell Us About Inflation Expectations? *AEA Papers and Proceedings*, 108, pp.562–566.
12. Ehrmann, M., Pfajfar, D. and Santoro, E., 2017. Consumers’ Attitudes and Their Inflation Expectations. *International Journal of Central Banking*, 13(1), pp.225–259.
13. Engelberg, J., Manski, C.F. and Williams, J., 2009. Comparing the Point Predictions and Subjective Probability Distributions of Professional Forecasters. *Journal of Business & Economic Statistics*, 27(1), pp.30–41.
14. Freedman, D. and Diaconis, P., 1981. On the histogram as a density estimator: L2 theory. *Zeitschrift für Wahrscheinlichkeitstheorie und Verwandte Gebiete*, 57(4), pp.453–476.

15. Friedman, M., 1968. The role of monetary policy. *American Economic Review*, 58(1), pp.1–17.
16. IMF, 2023. *World Economic Outlook: Navigating Global Divergences*.
17. Jonung, L., 1981. Perceived and Expected Rates of Inflation in Sweden. *American Economic Review*, 71(5), pp.961–968.
18. Manski, C.F., 2004. Measuring Expectations. *Econometrica*, 72(5), pp.1329–1376.
19. Mishkin, F.S., 2007. Inflation Dynamics. *International Finance*, 10(3), pp.317–334.
20. Muth, J.F., 1961. Rational expectations and the theory of price movements. *Econometrica*, 29(3), pp.315–335.
21. Nardo, M., 2003. The Quantification of Qualitative Survey Data: A Critical Assessment. *Journal of Economic Surveys*, 17(5), pp.645–668.
22. Nathanael, V. and Wiederholt, M., 2019. Inflation Expectations and Choices of Households. *SAFE Working Paper Series 250*. Leibniz Institute for Financial Research SAFE.
23. Orphanides, A. and Williams, J.C., 2005. Inflation scares and forecast-based monetary policy. *Review of Economic Dynamics*, 8(2), pp.498–527.
24. Sahann, R., Möller, T., and Schmidt, J., 2023. Histogram binning revisited with a focus on human perception. *Scientific Reports*.
25. Scott, D.W., 1979. On optimal and data-based histograms. *Biometrika*, 66(3), pp.605-610.
26. Slovin, E., 1960. Slovin’s formula for sampling technique.
27. Smith, J. and McAleer, M., 1995. Alternative procedures for converting qualitative response data to quantitative expectations: An application to Australian manufacturing. *Journal of Applied Econometrics*, 10(2), pp.165–185.
28. Sturges, H.A., 1926. The choice of a class interval. *Journal of the American Statistical Association*, 21(153), pp.65-66.
29. Svensson, L.E.O., 1997. Inflation Forecast Targeting: Implementing and Monitoring Inflation Targets. *European Economic Review*, 41(6), pp.1111–1146.
30. Tao, J., Yucheng, L., Yongkang W., 2023. A new bin size index method for statistical analysis of multimodal datasets from materials characterization. *Scientific Reports*.
31. Weber, M., D’Acunto, F., Gorodnichenko, Y. and Coibion, O., 2022. The Subjective Inflation Expectations of Households and Firms: Measurement, Determinants, and Implications. *NBER Working Paper No. 30034*.

32. Woodford, M., 2003. *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton: Princeton University Press.
33. Ресей Банкі, n.d. *Халықтың инфляциялық күтулері мен тұтынушылық жағдайын зерттеу әдістемесі*.