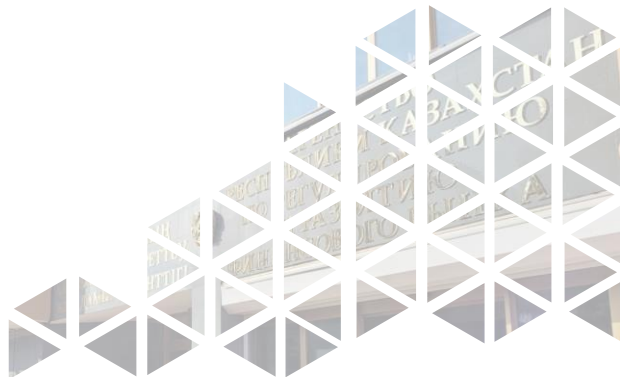




ЭКОНОМИКАЛЫҚ КАПИТАЛДЫ ЕСЕПТЕУ ЖӨНІНДЕГІ НҰСҚАУ

Банктерді реттеу департаменті

2025

МАЗМҰНЫ

<u>Мәтіндегі қысқартулар</u>	3
<u>Кіріспе</u>	4
<u>1. Кредиттік тәуекел</u>	6
1.1 Кредиттік тәуекелдерді басқару: Базель стандарттарына сәйкес IRB тәсілі	7
1.2 ASRF құрылымы	10
1.3 Қарыз алушылардың түрлі сегменттері үшін RWA есептеу тәртібі	14
<u>2. Нарықтық тәуекел</u>	20
2.1 Тәуекелді есептеудегі ретроспективті тәсілдер: Historical Simulation VaR	21
2.2 Тәуекелді есептеудегі ретроспективті тәсілдер: Delta-Normal VaR	22
2.3 Тәуекелді есептеудің перспективалық тәсілдері	26
2.4 Сараланған құбылмалылықты ескере отырып тарихи симуляция әдісі	26
2.5 Құбылмалылықты болжауға арналған экспоненциалдық сараланған құбылмалы орташаның (EWMA) моделі	27
2.6 Жалпыланған авторегрессиялық шартты гетероскедастиканың моделі (GARCH)	28
2.7 Expected shortfall (ES)	30
2.8 VaR моделін растау үшін бэк-тестілеу өткізу	31
<u>3. Банк кітабындағы пайыздық тәуекел (IRRBB)</u>	34
3.1 Пайыздық мөлшерлемелер күйзелістерінің стандартталған сценарийлері	35
3.2 EVE есептеуге арналған стандартталған тәсіл	38
3.3 Тұрақты мөлшерлемен қарыздар бойынша мерзімін бұрын өтеу	39
3.4 Тұрақты мөлшерлемен салымдарды мерзімінен бұрын жабу	40
3.5 EVE өзгерісін есептеу	41
<u>4. Операциялық тәуекел</u>	43
4.1 Basic Indicator Approach (BIA)	45
4.2 Standardised Approach (SA)	46
4.3 Advanced Measurement Approach (AMA)	48
4.4 Базель III: Standardised Measurement Approach (SMA)	52
4.5 BIA, SA, AMA тәсілдерімен салыстырғанда SMA тәсілінің артықшылықтары	56
<u>5. Модельдерді растау</u>	58
5.1 Кешенді растаудың негізгі элементтері	58
<u>Қорытынды</u>	64
<u>Бибблиография</u>	65

МӘТІНДЕГІ ҚЫСҚАРТУЛАР

№188 қағидалар	«Екінші деңгейдегі банктерге, Қазақстан Республикасының бейрезидент-банктерінің филиалдарына арналған тәуекелдерді басқару және ішкі бақылау жүйесін қалыптастыру қағидаларын бекіту туралы» ҚРҰБ Басқармасының 2019 жылғы 12 қарашадағы № 188 қаулысы
№170 қағидалар	«Банктің пруденциялық нормативтерінің және сақталуы міндетті өзге де нормалары мен лимиттерінің нормативтік мәндері мен оларды есептеу әдістемелерін, капиталының мөлшерін және Ашық валюталық позицияны есептеу қағидалары мен оның лимиттерін белгілеу туралы» ҚРҰБ Басқармасының 2017 жылғы 13 қыркүйектегі № 170 қаулысы
№269 қағидалар	«Халықаралық қаржылық есептілік стандарттарына және Қазақстан Республикасының бухгалтерлік есеп және қаржылық есептілік туралы заңнамасының талаптарына сәйкес провизиялар (резервтер) құру қағидаларын бекіту туралы» ҚРҰБ Басқармасының 2017 жылғы 22 желтоқсандағы № 269 қаулысы
IPT (internal ratings-based approach)	Ішкі рейтингтер негізіндегі тәсіл
CCF (credit conversion factor)	Конверсиялық коэффициент
EAD (exposure at default)	Дефолт тәуекеліне ұшыраған кредиттік талаптың шамасы
EL (expected losses)	Күтілетін шығындардың (зияндардың) шамасы
UL (unexpected losses)	Күтілмеген шығындардың (зияндардың) шамасы
Probability of Default (PD)	дефолттың орын алу ықтималдығы
Loss given Default (LGD)	Дефолт жағдайындағы шығын
M (maturity)	Кредиттік талап өтелгенге дейінгі мерзімі
ORC	Операциялық тәуекелді өтеуге арналған капитал мәні
BI	Қаржылық есептілікке негізделген операциялық тәуекелдің көрсеткіші болып табылатын бизнес-индикатор
BIC	Бизнес-индикатор құрауышын, соңғы 3 жылдағы BI-дің орташа шамасы
ILM	Банктің орташа тарихи шығындарын ескеретін ішкі шығындар коэффициенті
ILDC	Соңғы 3 жылдағы барлық қаржылық активтерден және басқа пайыздық кірістерден, лизингтен және дивидендтерден пайыздық кіріс құрауышының орташа мәні
LC	Шығындар құрауышы
SC	Соңғы 3 жылдағы қызметтер құрауышының орташа шамасы
FC	Соңғы 3 жылдағы қаржылық құрауыштың орташа шамасы
RWA	Тәуекел дәрежесі бойынша өлшенген активтер

Тәуекелдерді басқару банк жүйесінің тұрақты дамуының және жалпы қаржылық тұрақтылықтың негізгі элементі болып табылады. Нарықтық құбылмалылықтың өсуі, реттеуші талаптардың қатаңдауы және мүдделі тараптардың болжамдарының артуы сияқты заманауи сын-қатерлер банктерден тәуекелдердің елеулі түрлерін идентификаттауға, бағалауға және басқаруға арналған кешенді тәсілдерді енгізуді талап етеді. Бұл тұрғыда ішкі капитал тұжырымдамасы тиімді корпоративтік басқарудың ажырамас элементіне айнала отырып, ерекше маңызға ие болады.

Ішкі капитал (экономикалық капитал) банктерге тәуекелдерді жабу үшін қажетті қаражат көлемін олардың ерекшеліктеріне, активтер құрылымына, кредиттік портфельге және ағымдағы макроэкономикалық жағдайларға сүйене отырып анықтауға мүмкіндік беретін есептік шаманы білдіреді. Аталған құрал банктерге олардың бизнес-модельдері мен стратегияларына сәйкес тәуекелдерді бағалау тәсілдерін бейімдеуде оларға икемділік бере отырып, ең төменгі реттеушілік талаптардың шеңберінен шығып кетеді. Төменде экономикалық және реттеуші капитал салыстырылып көрсетілген:

Өлшемшарт	Экономикалық капитал	Реттеушілік капитал
Мақсаты	Тәуекелдер мен тиімділікті ішкі бақылау	Реттеушінің талаптарына сәйкестік (ҚНРДА және Базель III)
Есептеу негізі	Белгіленген сенім деңгейіндегі барлық маңызды тәуекелдерді модельдік бағалау	Реттеуші белгілеген әдістер
Сенім деңгейі	Әдетте, жоғары (мысалы, 99,9%)	Стандартты (мысалы, 99,0% немесе 97,5%)
Тәуекелдердің түрлері	Барлық елеулі, оның ішінде ерекше: беделдік, стратегиялық	Тек нормативтік құжаттарда көрсетілгендер ғана
Икемділік	Жоғары — банктің профилі мен стратегиясына бейімделеді (тәуекелдерді бағалау үшін әртүрлі тәсілдерді қолдану)	Төмен — әдістемемен қатаң белгіленген
Пайдалану	Капиталды басқару, RAROC, бөлімшелер арасындағы аллокация, баға белгілеу, басқарушылық шешімдер қабылдау	Реттеуші тарапынан бақылау, нормативтерге сәйкестік
Стратегиядағы рөлі	Кірістілік пен тәуекелдер негізінде шешімдер қабылдауға көмектеседі.	Талаптарға сәйкес болу үшін ең төменгі жеткілікті «жастықша»

Осы әдістемелік ұсынымдар банктерге ішкі капитал жүйесін әзірлеу мен енгізуде практикалық қолдау көрсету үшін әзірленген. Құжаттың мақсаттары: Банктік қадағалау жөніндегі Базель комитетінің (BCBS) және Еуропалық банктік басқарудың (EBA) стандарттарын қоса алғанда, озық халықаралық тәжірибені ескере отырып, ішкі капиталдың негізгі қағидаттарын түсіндіру; ішкі капиталды қалыптастыру үшін кредиттік, нарықтық, пайыздық және операциялық сияқты тәуекелдердің негізгі санаттарын бағалау әдістерін сипаттау; банктің бизнес-процестеріне ішкі капиталды біріктіруге мүмкіндік беретін құралдарды ұсыну; сондай-ақ ұсынылған тәсілдердің практикалық қолданылуын қамтамасыз ету.

2008 және 2020 жылдардағы жаһандық қаржылық дағдарыстар тәуекелдерді басқаруды жетілдіру және банктердің капиталын қорғаудың тұрақты тетіктерін әзірлеу қажеттілігін көрсетті. Бұған жауап ретінде халықаралық реттеушілер банк қызметінің капиталы мен ашықтығына қойылатын талаптарды күшейтті. Базель III және одан кейінгі реттеушілік бастамалар тәуекелдерді бағалау үшін ішкі тәсілдерді қолданудың маңыздылығына назар аударады, бұл банктерге олардың бірегей сипаттамаларын дәлірек қарастыруға мүмкіндік береді. Ішкі тәсілдер банктің бизнес-моделінің ерекшелігін, активтер құрылымын және клиенттердің іс-қимылын ескере отырып, кредиттік, нарықтық, операциялық және басқа да тәуекелдерді бағалаудың өзіндік модельдерін әзірлеуді қамтиды. Мұндай модельдер тәуекелдерді дәлірек сандық және сапалық бағалауды қамтамасыз етеді, бұл капиталды басқаруды біршама орынды және қабылданатын тәуекелдердің нақты деңгейіне бейімді етеді.

Ішкі капиталды енгізу банктерге тәуекелдерді тиімді басқарып қана қоймай, бағалау нәтижелерін стратегиялық жоспарлауға ықпалдастыруға мүмкіндік береді. ICAAP (Internal Capital Adequacy Assessment Process) процесі жиынтық тәуекелді дәлірек бағалауға және банктердің сыртқы және ішкі сын-қатерлерге төзімділігін нығайтуға ықпал етеді. SREP қадағалау процесінің шеңберінде ішкі капиталды бағалау нәтижелері капиталдың жеткіліктілігі мен тәуекелдерді басқару сапасын анықтауда шешуші рөл атқарады.

Бұл ретте, экономикалық капиталды бағалаудың мақсаты, ең алдымен, тәуекелдерді бағалаудың барынша дәлдігіне қол жеткізуде емес, банк қызметіне тән тәуекелдерге тұтас және негізделген көзқарасты қалыптастыру болып табылатынын атап өту маңызды. Экономика бойынша Нобель сыйлығының лауреаты Фридрих фон Хайек (1974) атап өткендей, «шындықты талап ететін, бірақ дұрыс емес білімнен гөрі жуық, бірақ шынайы білім жақсы». Экономикалық капитал тұрғысынан алғанда бұл нақты бағалауға арналған еш жерде қолданылмайтын модельдерден гөрі баға белгілеу, шешім қабылдау (мысалы, банктік кредиттік және басқа комитеттерінде дауыс беру) және тәуекелдерді қабылдаушыларды марапаттау, сондай-ақ бизнес бөлімшелері арасындағы

Жиынтық тәуекелді (бүкіл экономикалық капиталды) аллокациялау сияқты процестерде толық қолданылатын нақты емес экономикалық капитал модельдерінің болғаны жақсы дегенді білдіреді. Бұл банктің орнықтылығына жоғары кепілдік береді.

Осылайша, басқарушылық және стратегиялық процестерде белсенді қолданылатын болса, экономикалық капиталдың тіпті шамалас бағалауы шешім қабылдауға ықпалдастырылмаған формальды нақты модельдерден айырмашылығы, банктің тұрақтылығын едәуір түрде арттыра алады. Осылайша, ЭК тәуекелдерді сандық өлшеу құралы ретінде ғана емес, сонымен қатар барлық деңгейлерде хабардарлық пен басқару сапасын арттыру құралы ретінде әрекет етеді.

Бұл құжат банктерге өзгермелі реттеушілік талаптарға бейімделуге ғана емес, сонымен қатар шешім қабылдаудың ішкі процестерін жақсартуға, жүйелік күйзелістерге төзімділікті арттыруға және мүдделі тараптардың сенімін нығайтуға көмектесетін практикалық құрал бола алады. Ішкі капитал жүйелерін енгізу банктерге өзінің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға және тұтастай алғанда қаржы жүйесінің тұрақтылығын қамтамасыз етуге үлес қосуға мүмкіндік береді.

1. КРЕДИТТІК ТӘУЕКЕЛ

Қазіргі заманғы банктік реттеу жүйесінің негізі болып табылатын Базель II үш тіректен тұрады, оның бірінші тірегі капиталға қойылатын ең төменгі талаптардың сандық қағидаларын белгілейді. Бірінші тіректің шеңберінде кредиттік, нарықтық және операциялық тәуекелдер үшін капиталды есептеу тәсілдері айқындалады.

Кредиттік тәуекелді бағалаудың ең қарапайым әдісі болып саналатын стандартталған тәсіл анықтамалық кестелерді қолдануға негізделген. Бұл тәсіл банктерге белгіленген тәуекел коэффициенттерін түрі мен рейтингі бойынша жіктелген ұшырағыштықтарға қолдану арқылы кредиттік тәуекелді ескере отырып өлшенген активтерді есептеуге мүмкіндік береді.

Тәуекелдерді басқарудың неғұрлым дәл және күрделі жүйелерін дамытуға және енгізуге ұмтылатын банктер үшін кредиттік тәуекелді есептеудің біршама жетілдірілген әдістеріне көшу мүмкіндігі көзделген. Ішкі рейтингтерге негізделген тәсілдер (IRB) ретінде белгілі аталған тәсілдер банк әзірлеген ішкі деректерге сүйенеді.

1. КРЕДИТТІК ТӘУЕКЕЛ

IRB екі деңгейден тұрады: базалық (IRB Foundation) және жетілдірілген (Advanced IRB). Олардың арасындағы негізгі айырмашылық - банктің ішкі бағалауларын пайдалану дәрежесінде. Базалық IRB шеңберінде банк PD-ді дербес түрде бағалайды, ал қалған өлшемдерді, атап айтқанда, EAD тәуекеліне ұшырау шамасы, LGD дефолт жағдайындағы шығындар деңгейі мен M өтелгенге дейінгі мерзімді реттеуші ұсынады.

Жетілдірілген IRB-де банк сандық және сапалық талаптарға қатаң түрде сай болған жағдайда барлық төрт құрауышқа арналған ішкі бағалауды қолданады.

Ішкі рейтингтерге негізделген тәсілді (IRB) қолдану кредиттік тәуекелді бағалаудың үздік халықаралық тәжірибесін көрсетеді. Бұл әдіс банктерге ICAAP мақсаттары үшін ішкі капиталды дәлірек есептеп қана қоймай, сонымен қатар тәуекелдерді басқарудың озық тәсілдерін қолдана отырып, тәуекел дәрежесін тиімді түрде анықтауға мүмкіндік береді.

Осы нұсқау PD, EAD, LGD және M сияқты төрт негізгі құрауышқа негізделген тәуекел салмағының функциясын пайдалануға басты назар аудара отырып, үздік халықаралық практикалар мен ұсынымдарға негізделген.

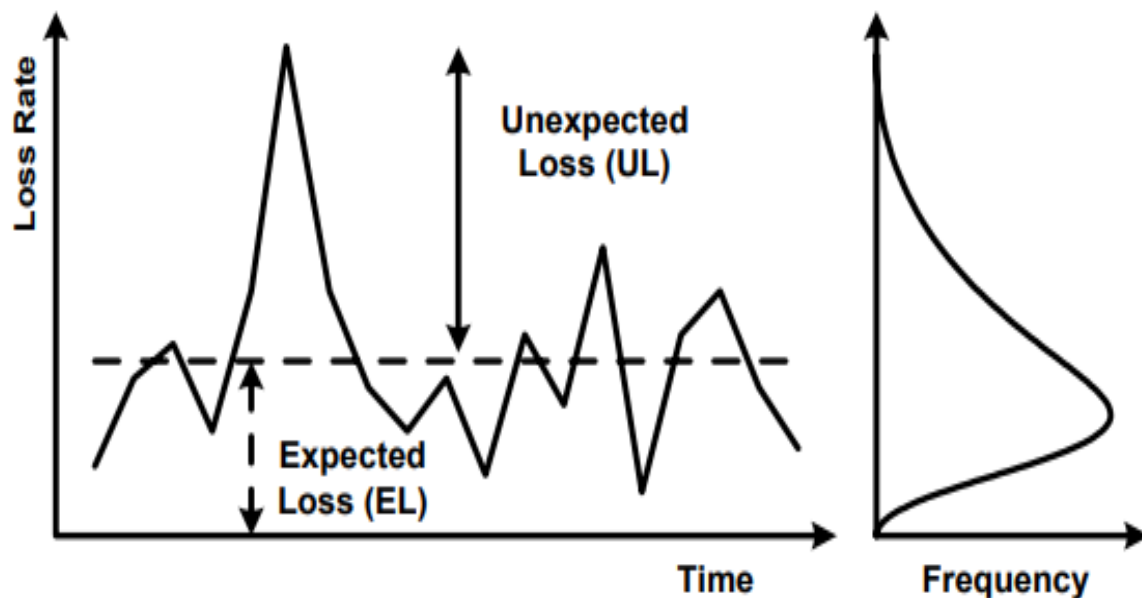
Сондай-ақ, құжат кредиттік тәуекелді басқару сапасын жақсарту және негізделген стратегиялық шешімдер қабылдау құралы ретінде жетілдірілген IRB енгізудің негізгі қағидаттары мен артықшылықтарын көрсетеді.

1.1 Кредиттік тәуекелдерді басқару: Базель стандарттарына сәйкес IRB тәсілі

Кредит беру процесінде қарыз алушылар пайыздарды төлеу және негізгі қарызды қайтару бойынша өз міндеттемелерін орындамайтын жағдайлар жиі кездеседі. Кредиттік портфельдің тұрақты сапасына қарамастан, банктің жылдық шығындары дефолттардың саны мен ауқымына байланысты айтарлықтай ауытқып отыруы мүмкін. Мұндай ауытқулар банк шығындарының ықтималдық сипатын көрсететін үлестіруді құрайды.

1-суретте уақыт бойынша шығындардың өзгеру серпіні көрсетілген, ол банктерге тәуекелдерді бағалауға және жағдайға қарай ықтимал қаржылық шығындарға болжам жасауға мүмкіндік береді.

1.1 Кредиттік тәуекелдерді басқару: Базель стандарттарына сәйкес IRB тәсілі



1-сурет. Уақыт бойынша шығындардың серпіні

Кредит беру саласында банкте белгілі бір жылы туындайтын шығындарды дәл болжау мүмкін емес. Алайда, банк қалыпты жағдайларда күтілетін кредиттік шығындардың орташа деңгейін болжай алады. Бұл болжамды шығындар EL күтілетін шығындар деп аталады және 1-суретте нүктелі сызықпен көрсетілген.

Банк капиталының негізгі функцияларының бірі – кредиторларды күтілетін деңгейден едәуір асып кетуі мүмкін шығындардан қорғаудан арналған «буферді» қамтамасыз ету. 1-суретте мұндай шығындар күтілетін шығындардың орташа деңгейін көрсететін нүктелі сызықтан жоғары тұрған пиктермен берілген. Болжамды деңгейден асатын бұл шығындар күтпеген шығындар деп аталады (Unexpected Losses, UL) және күтпеген жағымсыз оқиғалардың нәтижесінде туындауы мүмкін.

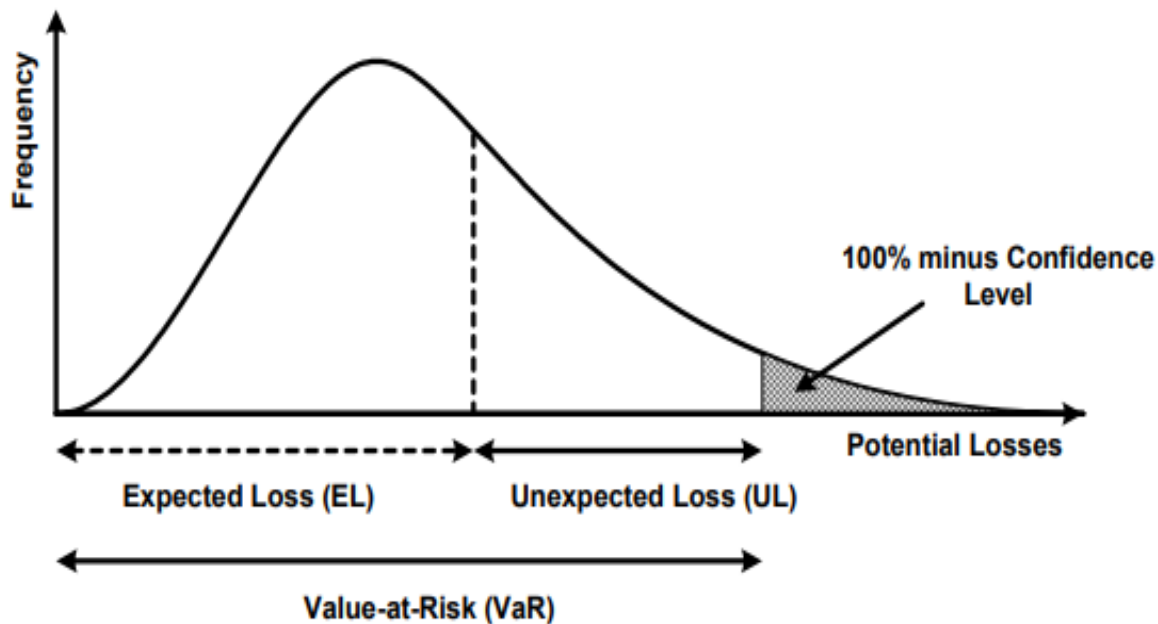
Ең жоғары шығындар сирек кездеседі, бірақ мұндай кезеңдерде олар айтарлықтай елеулі болуы мүмкін. Капиталды осы ең жоғары шығындарды жабатын деңгейде ұстау экономикалық тұрғыдан тиімсіз болады. Оның орнына банктер ресурстарды біршама тиімді әрі пайда әкелетін салымдар үшін босата отырып, тәуекелдерден қорғауға арналған жеткілікті резервті сақтау үшін ең төменгі қажетті капиталды сақтап қалуға ұмтылады.

1.1 Кредиттік тәуекелдерді басқару: Базель стандарттарына сәйкес IRB тәсілі

Дегенмен, банк қаншалықты аздау капиталды ұстап тұрса, оның борыштар бойынша өз міндеттемелерін орындай алмай қалу ықтималдығы жоғары болады. Осылайша, банктер капиталды ұстап қалу тәуекелдері мен оның пайдалы тұстарып мұқият түрде теңгерімге келтірулері қажет.

Банк ұстап тұруы қажет болатын капиталдың оңтайлы деңгейін анықтаудың бірнеше тәсілі бар. Олардың бірі - Базель II стандарттарында көзделген ішкі бағалау әдісі (Internal Rating Based, IRB). Аталған тәсіл реттеушілер қолайлы деп санайтын кредиттік шығындарға байланысты банктердің банкроттықтың рұқсат етілген жиілігін ескереді. Кредиттік портфельдің стохастикалық модельдерін қолдану арқылы банктің тұрақты жұмыс істеуі үшін қажетті қорғауды қамтамасыз ете отырып, алдын-ала белгіленген ықтималдылықпен ғана асып түсетін шығындар деңгейін анықтауға болады.

Бұл ықтималдылық банк банкроттығының ықтималдылығы ретінде қарастырылуы мүмкін. Капитал күтпеген шығындар капиталдың осы деңгейінен өте төмен, белгіленген ықтималдылықпен асып түсуін қамтамасыз ететін етіп белгіленеді. Капиталды белгілеудің осы тәсілі 2-суретте көрсетілген.



2-сурет. Әртүрлі мөлшердегі шығындар ықтималдылығы

2-суретте банкте әртүрлі мөлшердегі шығындардың туындау ықтималдылығын көрсететін кесте берілген. Бұл қисықтың астындағы тұтастай аудан 100% ықтималдылықты құрайды және ықтималдылық тығыздығының кестесі деп аталады.

1.1 Кредиттік тәуекелдерді басқару: Базель стандарттарына сәйкес IRB тәсілі

Бұл кесте шығындардың қандай ықтималдылықпен белгілі бір деңгейге жететінін көрсете отырып, шығындардың бөлінуін көрсетеді, бұл банктерге ықтимал тәуекелдерді жақсырақ бағалауға мүмкіндік береді.

Қисық күтілетін шығынға (Expected Loss - EL) шамамен тең немесе сәл аз шығындардың үлкен шығындарға қарағанда жиі кездесетінін көрсетеді. Шығынның күтілетін және күтпеген шығын сомасынан асып кету ықтималдылығы (Unexpected Loss - UL) оң жақтағы қисық астындағы көлеңкелі аймақпен көрсетілген. Бұл банктің пайда мен капиталдың жетіспеушілігінен кредиттік міндеттемелерін орындай алмайтынын білдіруі мүмкін.

Егер банктің капиталы EL мен VaR арасындағы айырмашылықты жабатындай етіп анықталса және EI резервтермен немесе кірістермен қамтылса, онда банктің бір жыл ішінде төлеу мүмкіндігі сенімділік деңгейіне тең болады. Базель II капиталға қойылатын талаптарды белгілеу үшін дәл осындай тәсілді ұсынады.

Бұл тұжырымдамада күтілетін шығын (EL) тұтастай портфель деңгейінде ғана емес, сондай-ақ жекелеген кредиттер тұрғысынан да қарастырылады. EL-ді қарыз алушының дефолт ықтималдылығын дефолт кезіндегі қарыз сомасына және банк дефолтқа ұшыраған шығынға көбейту арқылы есептеуге болады (яғни қайтарылмайтын қарыз пайызы).

Банктердің жылына қанша дефолт болатынын, дефолт кезінде қанша қарыз болатынын және нақты шығындар қандай болатынын нақты біле алмайтыны атап өткен жөн. Бұл шамалар кездейсоқ, бірақ банктер бұл мәндерді болжай алады немесе бағалай алады.

1.2 ASRF құрылымы

Базель II-де пайдаланылатын қаржылық тәуекел модельдерінде «Асимптотикалық бір факторлы тәуекел» немесе «ASRF» деп аталатын тұжырымдама бар. Бұл дегеніміз, тәуекел моделінің портфельдің барлық элементтеріне әсер етуі мүмкін бір негізгі тәуекел факторына негізделгенін білдіреді.

Түсінуге оңай болу үшін әртүрлі қарыздардан тұратын кредиттік портфель бар дейік. ASRF-тің бұл моделінде барлық қарыз алушыларға әсер етуі мүмкін барлық тәуекелдер (мысалы, барлық салаларға немесе өңірлерге әсер ететін экономикалық жағдайлар) бір ғана тәуекел факторымен ұсынылған.

Егер сізде өте үлкен кредиттер портфелі болса, онда әрбір жекелеген кредитпен байланысты тәуекелдер әдетті бір-бірін толықтырып отырады, сондықтан негізгі тәуекел бір ғана жүйелік фактордан болады.

1.2 ASRF құрылымы

Базель II-дегі ASRF моделін қолдануды таңдау бұл модельдің ең жақсы екенін білдірмейді – бұл жай ыңғайлы әрі әмбебап болғандықтан жасалды. Банктерге әлі де өздерінің ерекше қажеттіліктері мен жағдайларына сәйкес келетін тәуекел үлгілерін пайдалану ұсынылады.

ASRF-тің көмегімен банктер портфельдегі әрбір қарыз үшін күтілетін және күтпеген шығындарды бағалай алады. Бұл дефолт ықтималдығын (қарыз алушының қарызды қайтармау мүмкіндігі) дефолт шығындарына көбейтетін «шартты күтілетін шығынды» есептеу арқылы жасалады (егер қарыз алушы қарызды шынымен қайтармаса, банк қанша жоғалтады).

Базель II-де қолданылатын ASRF моделінде банктер қалыпты бизнес жағдайында қарызды төлемеудің күтілетін деңгейлерін көрсететін орташа дефолт ықтималдығын (PD) пайдаланады. Банктер бұл орташа PD-ді өздері бағалайды. Содан кейін бұл PD көрсеткіштері арнайы формуланың көмегімен «шартты PD» деп аталатын көрсеткіштерге айналады. Шартты PD-лер жүйелі тәуекел факторы белгілі бір маңызды мәнге жеткен кезде теріс сценарий жағдайында қарызды төлемеудің күтілетін деңгейлерін көрсетеді. Тәуекелдің бұл маңызды деңгейі жекелеген қарыздардың әртүрлілігін немесе шоғырлануын есепке алмай, бүкіл портфельге қолданылады.

Дефолт жағдайындағы шығындарға (LGD) қатысты Базель II «қалыпты» LGD-ді PD сияқты «шартты»-ға түрлендіруді ұсынбайды. Оның орнына, банктерге шығындар деңгейі қалыпты бизнес жағдайларына қарағанда жоғары болады деп күтілетін экономикалық құлдырау жағдайларын көрсететін LGD туралы хабарлауға кеңес беру ұсынылады.

Осылайша, портфельдегі әрбір қарыз үшін шартты күтілетін шығынды бағалау шартты PD және «downturn» LGD көбейтіндісі ретінде анықталады. ASRF моделінің шеңберінде банктің әрбір қарыз бойынша ықтимал шығындарды өтеу үшін болуы тиіс қаржы ресурстарының жалпы саны (капитал плюс резервтер мен есептен шығарылғандар) осы қарыз бойынша шартты күтілетін шығынға тең. Егер портфельдегі барлық қарыз бойынша осы сомаларды қоссақ, банктің бүкіл портфель үшін мақсатты тәуекел деңгейіне жету үшін қажет ресурстардың жалпы санын аламыз.

1.2 ASRF құрылымы

$$X_{it} = S_t \sqrt{\rho} + Z_t \sqrt{1 - \rho}$$

Мұндағы:

- X – қандай да бір кездейсоқ шама
- S – жүйелік құрауыш
- Z – идиосинкретикалық құрауыш, $N(0, 1)$ — стандартты қалыпты (гаусс) бөлу функциясы
- ρ – активтерді екі түрлі қарыз алушы арасында байланыстыру коэффициенті
- Дефолт — $X_i < C$
- C – PD (қарыз алушының төлем қабілетсіздігі ықтималдығы) цикл бойындағы функциясы

Васичек–Мертон моделінің түрлендірілуі:

$$\Pr(X_i < C | S) = N\left(\frac{C - S\sqrt{\rho}}{\sqrt{1 - \rho}}\right) = N\left(\frac{N^{-1}(PD) - S\sqrt{\rho}}{\sqrt{1 - \rho}}\right)$$

3-сурет. ASRF моделі (Васичек – Мертон теңдеуі)

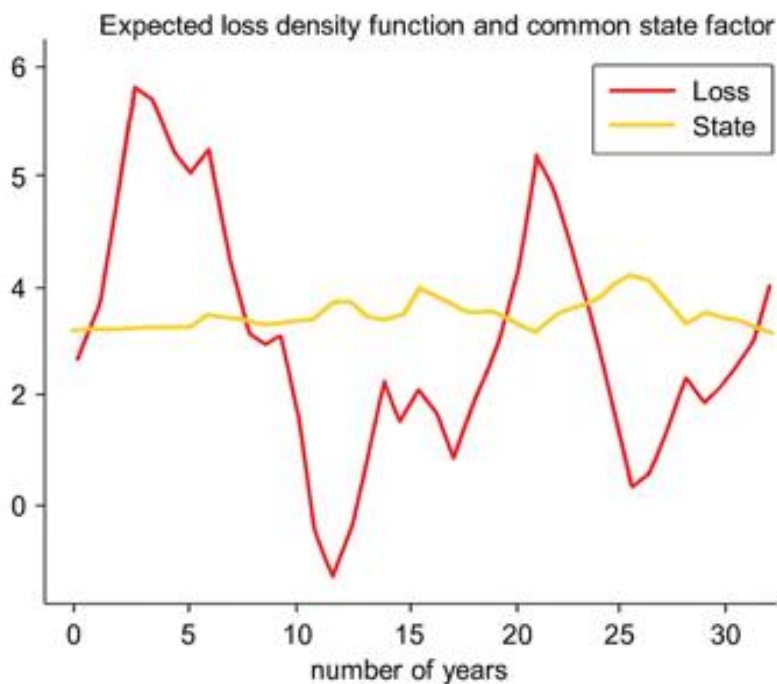
S факторы жүйелік тәуекелді жасырын айнымалы ретінде бағалау үшін қолданылады. Оның мынадай сипаттамалары бар: (1) S — орташа мәні 0 және стандартты ауытқуы 1 болатын стандартты қалыпты айнымалы. (2) S қалыпты жағдайда теріс аймаққа түспейді. Стресс жағдайында S айтарлықтай төмендейді, бұл жүйелік тәуекелдің өсуін көрсетеді.

Жүйелік тәуекел ықтимал ІЖӨ-ге ұқсас, бақыланбайтын айнымалы және оны тек модельдік тәсілдер арқылы бағалауға болады.

Калман сүзгісі бақыланатын деректерге негізделген жүйелі жаңарту арқылы S сияқты жасырын айнымалыларды бағалау үшін қолданылады. Оған мыналар кіреді:

1. Өткен деректерге негізделген ағымдағы күйді болжау.
2. Қателерді барынша азайту арқылы жаңа деректер пайда болған кезде болжамдарды жаңарту.

1.2 ASRF құрылымы



- S факторы (State) Кальман сүзгіші пайдалана отырып бағаланды
- S – орташа мәні 0 болатын және 1-ге тең стандартты ауытқуы бар стандартты қалыпты ауыспалы
- Қалыпты уақытта S-те үлкен теріс шамалар болмайды. Стресс жағдайында S теріс аумаққа айтарлықтай түседі
- Жүйелік тәуекел бақыланбайтын айнымалы болып табылады (әлеуетті ІЖӨ сияқты)

4-сурет. Жүйелік фактордың мысалы

Көптеген макроэкономикалық көрсеткіштер сияқты жүйелік тәуекелді тікелей, әсіресе стрестік жағдайларда өлшеу қиын. Калман сүзгісі бақыланатын деректерге негізделген S сияқты жасырын айнымалылардың серпінін бағалаудың тиімді құралын ұсынады. Алайда, модель келіп түсетін деректердің шектелуіне және нарық жағдайларының өзгергіштігіне байланысты стрестік жағдайларда қиындықтарға тап болады.

Стрестік жағдайлар дефолт ықтималдығы мен дефолт байланысының ұлғаюына байланысты тәуекелдерді талдауды едәуір қиындатады. Қалыпты үлестірімі бар модельдерге негізделген дәстүрлі тәсілдердің (Васичек моделі) шектеулері бар, себебі олар дискретті оқиғалардың ерекшеліктерін және олардың байланысын ескермейді. Осыған байланысты қалыптан тыс үлестірулер мен дискретті оқиғалардың өзара әрекеттесуін ескеруге қабілетті модельдер сияқты күрделі тәсілдерді қолдануға болады. Бұған стрестік жағдайларда тәуекелдерді дәлірек бағалауға мүмкіндік беретін копулдарға немесе Байес әдістеріне негізделген тәуелділік модельдері кіреді.

1.3 Қарыз алушылардың түрлі сегменттері үшін RWA есептеу тәртібі

Кредиттік тәуекелдерді тиімді басқару кредиттік активтердің әр түрлі сыныптары бойынша шығындардан қорғауды қамтамасыз ететін күрделі талаптарды дәл бағалауды талап етеді. Тәуекел бойынша сараланған активтерді есептеу үшін Базель II стандарттары PD, LGD және EAD сияқты негізгі тәуекел өлшемдерін бағалауға негізделген құрылымдалған тәсілді ұсынады. Бұл тәсіл модельдің кредит портфелінің ерекшеліктеріне икемділігі мен сезімталдығын қамтамасыз ете отырып, күтілетін EL және күтпеген UL шығындарын есепке алуға мүмкіндік береді.

Корпоративтік және бөлшек қарыз алушылар үшін дефолт орын алмаған тәуекел бойынша сараланған кредиттік талаптардың шамасы ($PD \neq 100\%$) мынадай формуламен есептеледі:

$$RWA = \alpha \times 12.5 \times EAD \times LGD \times \left[N \left\{ \frac{N^{-1}(PD) + \sqrt{R} \times N^{-1}(0,999)}{\sqrt{1-R}} \right\} - PD \right] \times \frac{1 + (M - 2,5) \times b(PD)}{1 - 1,5 \times b(PD)}$$

Бөлшек қарыз алушыларға қойылатын кредиттік талаптар үшін дефолт орын алмаған тәуекел бойынша сараланған кредиттік талаптардың шамасы ($PD \neq 100\%$) мынадай формула бойынша есептеледі:

$$RWA = 12.5 \times EAD \times LGD \times \left[N \left\{ \frac{N^{-1}(PD) + \sqrt{R} \times N^{-1}(0,999)}{\sqrt{1-R}} \right\} - PD \right], \text{ мұндағы}$$

- EAD (exposure at default) - дефолт тәуекеліне ұшыраған кредиттік талаптың шамасы;
- EL (expected losses) - күтілетін шығындардың (зиянның) шамасы;
- LGD (loss given default) - дефолт шығындарының деңгейі;
- M (maturity) - кредиттік талапты өтегенге дейінгі мерзім;
- PD (probability of default) - дефолт ықтималдығы;
- UL (unexpected losses) - болжанбаған (күтпеген) шығындардың (зиянның) шамасы;
- b (PD) - өтеуге дейінгі мерзімге түзету көрсеткішінің мәні;
- N(x) - стандартты қалыпты үлестіру функциясы;
- $N^{-1}(x)$ - стандартты қалыпты үлестірудің кері функциясы;
- R - байланыстыру көрсеткішінің мәні;
- MA - өтеу мерзімін түзету;
- S - ҚР Ұлттық Банкінің есеп айырысу күнгі бағамы бойынша қарыз алушының млн еуромен көрсетілген жылдық түсім көлемі;
- α - кредиттік тәуекелін бағалауға неғұрлым сезімтал тәсілдерді енгізуді ынталандыру кезінде капиталға қойылатын ең төменгі талаптардың қолданылып жүрген деңгейін ұстап тұру үшін реттеуші орган белгілейтін түзету коэффициенті. Агенттік мұндай түзету коэффициентін белгілемейді.

1.3 Қарыз алушылардың түрлі сегменттері үшін RWA есептеу тәртібі

Дефолт орын алған бөлшек қарыз алушыларға тәуекел бойынша сараланған кредиттік талаптардың шамасы (яғни $PD = 100\%$) мынадай формуламен есептеледі:

$$RWA = 12,5 \times EAD \times \max(0; LGD - EL)$$

Корпоративті, тәуелсіз қарыз алушыларға және қаржы институттарына кредиттік талаптар үшін байланыстыру коэффициентін (RHO) есептеу:

$$R(PD) = 0,12 \times \left(\frac{1 - e^{-50 \times PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0,24 \times \left(1 - \frac{1 - e^{-50 \times PD}}{1 - e^{-50}} \right)$$

Корпоративтік қарыз алушыларға кредиттік талаптар сыныбына жатқызылған шағын және орта кәсіпорындарға қойылатын кредиттік талаптар бойынша байланыстыру көрсеткішінің (R) мәні мынадай формуламен есептеледі:

$$R(PD) = 0,12 \times \left(\frac{1 - e^{-50 \times PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0,24 \times \left(1 - \frac{1 - e^{-50 \times PD}}{1 - e^{-50}} \right) - 0,04 \times \left(1 - \frac{S-5}{45} \right)$$

мұндағы, S – қарыз алушының есеп айырысу күнгі жағдай бойынша ҚР Ұлттық Банкінің бағамымен млн еуромен көрсетілген жылдық түсім көлемі.

Бұл формула, егер қарыз алушы - шағын және орта кәсіпкерлік субъектісі қатысушысы болып табылатын шоғырландырылған топтың жылдық түсім көлемі ҚР Ұлттық Банкінің есептеу күнгі бағамымен теңгемен баламада 50 млн еуродан аспаған жағдайда қолданылады. Байланыстыру көрсеткішін есептеу мақсатында үшін ҚР Ұлттық Банкінің есептеу күнгі бағамымен теңгемен баламада 5 млн еуродан кем жылдық түсім көлемі 5 млн еуроға тең көлемде қабылданады.

Кредиттік талаптардың «Баға өлшемдері тұрақсыз коммерциялық жылжымайтын мүлікті қаржыландыру» кіші сыныбына жатқызылған мамандандырылған кредиттеудің кредиттік талаптары бойынша байланыстыру көрсеткішінің мәні активтердің осы кіші сыныбына тән байланыстырудың жоғары деңгейін ескеретін мынадай формуламен есептеледі:

$$R(PD) = 0,12 * \left(\frac{1 - e^{-50 \times PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0,3 * \left(\frac{1 - e^{-50 \times PD}}{1 - e^{-50}} \right)$$

Активтерінің көлемі ҚР Ұлттық Банкінің есептеу күнгі бағамымен теңгемен баламада 100 млрд АҚШ долларынан асатын немесе тең қаржы институттарына қатысты байланыстыру коэффициенті 25%-ға артады және Базель III талаптарына сәйкес мынадай формуламен есептеледі («Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems», 102-тармақ):

$$R(PD) = 1,25 * \left[0,12 * \left(\frac{1 - e^{-50 \times PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0,24 * \left(\frac{1 - e^{-50 \times PD}}{1 - e^{-50}} \right) \right]$$

0,04 – «қайта қалпына келтірілетін бөлшек кредиттік талаптар» кіші сыныбына жатқызылған активтер үшін

0,15 – «жылжымайтын тұрғын үй кепілімен қамтамасыз етілген кредиттік талаптар» кіші сыныбына жатқызылған активтер үшін

1.3 Қарыз алушылардың түрлі сегменттері үшін RWA есептеу тәртібі

«Өзге де бөлшек кредиттік талаптар» кіші сыныбына жатқызылған кредиттік талаптар үшін байланыстыру көрсеткішінің мәні мынадай формуламен есептеледі:

$$R(PD) = 0.03 \times \left(\frac{1 - e^{-35 \times PD}}{1 - e^{-35}} \right) + 0.16 \times \left(1 - \frac{1 - e^{-35 \times PD}}{1 - e^{-35}} \right)$$

PD тәуелділігі және активтерді байланыстыру (R)

Негізгі өлшем — бұл R, ол әр портфель үшін әр түрлі.

Базель IRB тәсілін әзірлей бастағанда, банктер мен қадағалау органдары портфельдік шығындар модельдерін қолданып үлгерді. Бұл модельдер қазіргі экономикалық капитал деп аталатын шамаға тең.

Сол кездегі қолданылған әдістерге зерттеу жүргізілді және нәтижелер қолжетімді теория тұрғысынан түсіндірілді. Комитеттің сараптамасы қолданылды.

Талдау нәтижесінде мыналар анықталды:

- Тәуекелі жоғары қарыз алушылар (дефолт ықтималдығы жоғары корпорациялар) идиосинкратиялық тәуекелге көбірек ұшырайды және жүйелік тәуекелге азырақ ұшырайды.
- Тәуекелі төмен қарыз алушылар, керісінше, жүйелік тәуекелге ұшырағыш.

Зерттеу негізінде мыналар анықталды:

- ✓ Дефолт ықтималдығы төмен қарыз алушылар үшін R=24%.
- ✓ Дефолт ықтималдығы жоғары қарыз алушылар үшін R=12%.

Бұл мәндер зерттеу нәтижелері мен сараптамалық бағалау негізінде таңдалды. Ең төменгі мән (12%), орташа мәнге келтірілуі мүмкін, содан соң ең жағары мәнді алу үшін екі еселенген (24%).



1.3 Қарыз алушылардың түрлі сегменттері үшін RWA есептеу тәртібі

Активтердің байланыстыру коэффициенті (R) дефолт ықтималдығына (PD) қарай өзгереді, нөлдік дефолт ықтималдығында 24%-дан басталады және ең жоғары ықтималдықта 12%-ға дейін төмендейді. Осы тәуелділіктің айқын тізбекті болуына қарамастан, зерттеулер мен теориялық модельдер оның тізбектік емес сипатын растайды, бұл PD деңгейіне қарай жүйелік және идиосинкратикалық тәуекелдердің әсерін дәлірек сипаттайды.

Активтердің байланыстыру коэффициентінің (R) дефолт ықтималдығына (PD) тәуелділігін дәлірек сипаттау үшін экспоненциалды функция ұсынылды. Бұл тәсіл K өлшемін енгізу арқылы PD жоғарылаған сайын R төмендеу жылдамдығын икемді түрде реттеуге мүмкіндік береді.

K өлшемі қисықтың көлбеуіне жауап береді: ол оны неғұрлым қисық етіп немесе керісінше тік етіп көрсетуі мүмкін. Деректерді талдағаннан кейін комитет K=50 мәні эмпирикалық нәтижелерге дәл сәйкестікті қамтамасыз етеді деген қорытындыға келді.

Активтердің байланыстыру коэффициентін (R) түзету қарыз алушының түріне қарай бейімделеді: жүйелік маңызы бар мекемелер үшін коэффициент 25%-ға артады, бұл олардың қаржылық тұрақтылыққа әсерін көрсетеді. Жылдық айналымы 50 млн еуродан кем шағын корпоративтік қарыз алушылар үшін олардың айналымына тепе-тең есептелетін 4%-ға дейін төмендету түзетуі қолданылады.

Нәтижесінде, мұндай түзетулер қарыз алушылардың тәуекелдеріндегі айырмашылықтарды ескеруге және есептеулерді олардың жеке сипаттамаларына бейімдеуге мүмкіндік береді, бұл портфель деңгейінде кредит тәуекелін дәлірек бағалауды қамтамасыз етеді.

Мерзімге қарай түзету (MA)

Мерзімге қарай түзету формуласы (Maturity Adjustment, MA) IRB тәсілінің шеңберінде активтерді өтеу мерзімінің кредит тәуекелі бойынша күрделі талаптарға әсерін есепке алу үшін қолданылады. Бұл түзету IRB формуласын калибрлеу кезінде негізге алынған стандартты мәнге (2,5 жыл) қатысты өтеу мерзімінің ұлғаюына немесе төмендеуіне байланысты тәуекелді дәлірек модельдеуді қамтамасыз етеді.

$$MA = \frac{1 + (M - 2,5) \times b(PD)}{1 - 1,5 \times b(PD)}$$

$$b(PD) = (0,11852 - 0,05478 \times \ln(PD))^2$$

1.3 Қарыз алушылардың түрлі сегменттері үшін RWA есептеу тәртібі

Бір қарағанда, мерзімге қарай түзету формуласы күрделі болып көрінуі мүмкін, бірақ оның мәні өте қарапайым. Бұл IRB тәсілінің шеңберінде күрделі талаптарды есептеудің маңызды бөлігі болып табылады және кредит тәуекелі бойынша күрделі талаптарды айқындауда өтеу мерзімін есепке алу үшін пайдаланылады. UL күтпеген шығындары формуланың негізін құрайды, олар сенімділік интервалы 99,9% болғанда күтілетін деңгейден асып кеткенін көрсетеді.

Күтпеген шығындар формуласы 1 жылдық стандартты мерзімге арналған. Шын мәнінде, портфельдердің мерзімі айтарлықтай қысқа немесе ұзақ, сондықтан түзету өтеу мерзімі ескеріле отырып қолданылады. Бұл фактор дефолт ықтималдығына (PD) байланысты және тізбектік емес формуламен сипатталады.

Тиімді мерзім (M) мерзімге қарай түзетуді есептеуде шешуші рөл атқарады. $M=1$ мәнінде түзету қажет емес, себебі күтпеген шығындар формуласы (UL) жылдық мерзімге сәйкес есептелген. Егер мерзім $M=2,5$ болса, бұл IIB формуласын калибрлеу кезінде қолданылатын эталондық мән болып табылады, түзету қосымша өзгерістерсіз стандартқа сәйкестікті қамтамасыз етеді. Осылайша, мерзімге қарай түзету күрделі талаптардың есебін активтерді өтеудің түрлі мерзімдеріне бейімдеуге мүмкіндік береді.

Мерзімге қарай түзету формуласы нақты мерзім (M) мен 2,5 жылдық эталондық мән арасындағы айырмаға негізделген тепе-тең сипатта. Егер өтеу мерзімі 2,5 жылдан аз болса, күрделі талаптар азаяды және осы мән көтерілген кезде, күрделі талаптар та өседі. Бұл қисынды, себебі ұзақ мерзімдер тәуекелдің жоғарылауымен байланысты, бұл есептеулерде есепке алынады.

Мерзімге қарай түзету формуласын әзірлеу тарихы IRB тәсілін әзірлеу шеңберінде Базель комитеті жүргізген шығындардың қолданыстағы модельдерін талдаумен байланысты. Екі негізгі тәсіл қарастырылды: нарықтық құнға негізделген модельдер (CreditMetrics) және дефолтқа негізделген модельдер (CreditRisk+). Талдау барысында нарықтық құнға бағытталған тәсіл дәлірек нәтиже беретіні анықталды, сондықтан ол әрі қарай жұмыс істеу үшін негіз ретінде таңдалды.

Мерзімге қарай түзету формуласын Базель комитеті түрлі дефолт ықтималдығы (PD) және өтеу мерзімдері үшін есептелген күтпеген шығындар матрицасын қолдана отырып калибрледі. Бастапқыда эталондық мерзім ретінде 3 жылдық кезең таңдалды, бірақ консультациялардан кейін бұл мән 2,5 жылға дейін түзетілді.

5 жылдан астам өтеу мерзімі үшін қысқа мерзімді кредиттеуді шамадан тыс ынталандыруды болдырмау үшін шектеулі түзету енгізілді, бұл бизнес үшін қосымша белгісіздік тудырып, ұзақ мерзімді жоспарлауды қиындатуы мүмкін.

1.3 Қарыз алушылардың түрлі сегменттері үшін RWA есептеу тәртібі

Талдау нәтижелері өтеу мерзімі (М) мен күрделі талаптары арасындағы тәуелділіктің көлбеуі дефолт ықтималдығы (PD) жоғарылаған сайын төмендейтінін көрсетеді. PD мәндері төмен болған кезде мерзімнің 1 жылдан 3 жылға дейін немесе 3 жылдан 5 жылға дейін ұлғаюы күрделі талаптардың бірдей өсуіне әкеледі. Алайда, PD мәндері жоғары болған кезде бұл өсім маңызсыз болады, бұл дефолт тәуекелі жоғары болған кезде күрделі талаптардың мерзімін ұзарту сезімталдығының төмендеуін көрсетеді.

Дефолт ықтималдығы (PD) мен мерзімге қарай түзету арасындағы тізбектік емес байланысты Базель комитеті нақты деректерді көрсету үшін ең барабар байланыс деп тапты. Логарифмдік функцияны ($\ln(PD)$) пайдалану тәуекелдердегі өзгерістерді дәлірек ескеруге мүмкіндік береді. PD мәндері төмен болған кезде логарифм үлкен теріс мәндерді қабылдайды, бұл байланыстырудың жоғарылауына әкеледі, себебі жүйелік факторлар тәуекелдерге айтарлықтай әсер етеді. Керісінше, PD мәндері жоғары болса, логарифм түзетуді барынша азайтып, нөлге қарай азаяды, себебі бұл жағдайда негізінен идиосинкратикалық факторлар әсер етеді. Бұл тәсіл модельдің дефолт ықтималдығының түрлі диапазондарына жақсы бейімделуге мүмкіндік беріп, оның дәлдігі мен практика қолданылуын қамтамасыз етеді.

Мерзімге қарай түзету формуласы портфолионың өтеу мерзіміне байланысты күтпеген шығынды дәлірек ауқымды етудің маңызды құралы болып табылады. Бұл кредит тәуекелді әділ және дәл бағалауды қамтамасыз ететін мерзімдер мен дефолт ықтималдығының арасындағы айырманы есепке алуға мүмкіндік береді.

Мысал (корпоративтік қарыз алушылар):

$$PD = 3\%, LGD = 40\%, \text{Maturity} = 2, EAD = 18\,075\,000 \text{ теңге}$$

$$EL = 18\,075\,000 \times 3\% \times 40\% = 216\,900$$

$$b(PD) = (0,11852 - 0,05478 \times \ln(3\%))^2 = 0,0965$$

$$R = 0,12 \times \left(\frac{1 - e^{-50 \times 3\%}}{1 - e^{-50}} \right) + 0,24 \times \left(1 - \frac{1 - e^{-50 \times 3\%}}{1 - e^{-50}} \right) = 0,1468$$

$$MA = \frac{1 + (2 - 2,5) \times 0,1468}{1 - 1,5 \times 0,1468} = 1,1128$$

$$UL = 18\,075\,000 \times 40\% \times \left[N\left\{ \frac{N^{-1}(3\%) + \sqrt{0,1468} \times N^{-1}(0,999)}{\sqrt{1 - 0,1468}} \right\} - 3\% \right] \times$$

$$\frac{1 + (2 - 2,5) \times 0,0965}{1 - 1,5 \times 0,0965} = 1\,571\,218$$

$$RWA = \alpha \times 12,5 \times UL = 1 \times 12,5 \times 1\,571\,218 = 19\,640\,220$$

1.3 Қарыз алушылардың түрлі сегменттері үшін RWA есептеу тәртібі

Мысал (ШОБ):

$$PD = 40\%, LGD = 40\%, \text{Maturity} = 4, EAD = 18\,075\,000 \text{ теңге}$$

$$EL = 18\,075\,000 \times 40\% \times 40\% = 2\,892\,000$$

$$b(PD) = (0,11852 - 0,05478 \times \ln(40\%))^2 = 0,0285$$

$$R = 0,12 \times \left(\frac{1 - e^{-50 \times 40\%}}{1 - e^{-50}} \right) + 0,24 \times \left(1 - \frac{1 - e^{-50 \times 40\%}}{1 - e^{-50}} \right) - 0,04 \times \left(1 - \frac{35-5}{45} \right) = 0,1067$$

$$MA = \frac{1 + (4 - 2,5) \times 0,0285}{1 - 1,5 \times 0,0285} = 1,0892$$

$$UL = 18\,075\,000 \times 40\% \times \left[N \left\{ \frac{N^{-1}(40\%) + \sqrt{0,1067} \times N^{-1}(0,999)}{\sqrt{1 - 0,1067}} \right\} - 40\% \right] \times \frac{1 + (4 - 2,5) \times 0,0285}{1 - 1,5 \times 0,0285} \\ = 3\,056\,101 \text{ теңге}$$

$$RWA = \alpha \times 12,5 \times UL = 1 \times 12,5 \times 3\,056\,101 = 38\,201\,262 \text{ теңге}$$

2. НАРЫҚТЫҚ ТӘУЕКЕЛ

Нарықтық бағаның ауытқуынан туындайтын шығындар тәуекелі нарықтық тәуекел болып табылады. Нарықтық тәуекелдің негізгі құрауыштары баға тәуекелі, пайыздық тәуекел және валюталық тәуекел болып табылады. Нарықтық тәуекел келесі факторларға байланысты:

- **Жалпы нарықтық тәуекел:** активтер класы құнының төмендеу қаупі, бұл жеке активтің немесе портфель құнының төмендеуіне әкеледі.
- **Ерекше нарықтық тәуекел:** жеке актив құнының жалпы активтер класына қарағанда төмендеу қаупі.

Реттеуші капиталға қойылатын талаптарды есептеу үшін нарықтық тәуекелді анықтау кезінде банк екі негізгі әдіснаманы таңдай алады: **стандартталған тәсіл және жергілікті реттеушілер мақұлдаған жағдайда ішкі модельдерге негізделген тәсіл.**

Стандартталған тәсіл нарықтық тәуекел бойынша капиталды есептеу үшін активтер мен міндеттемелердің әртүрлі типтері үшін реттеуші алдын ала белгілеген тәуекелдің салмақ коэффициентін пайдаланады. Бұл тәсіл қарапайым және ашық болуы, алайда тәуекелге сезімталдығы төмен болуы мүмкін.

2. НАРЫҚТЫҚ ТӘУЕКЕЛ

Стандартталған тәсілге сәйкес, капиталға қойылатын ең төмен талап үш құрауыштың қосындысынан тұрады:

- Сезімталдыққа негізделген әдіс бойынша капиталға қойылатын талап.
- Дефолт тәуекелін өтеу үшін капиталға қойылатын талап.
- Қалған тәуекел бойынша қосымша талап.

Модельдеудің ішкі тәсілдері банктерге реттеушілер тарапынан мақұлдаған жағдайда нарықтық тәуекелді өтеу үшін капиталға қойылатын талаптарды есептеу үшін өздерінің ішкі модельдерін пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл үлкен икемділікті қамтамасыз етеді және тәуекелге неғұрлым сезімтал болуы мүмкін, алайда тәуекелдерді басқару және модельдерді тексеру кезінде сенімді әдістерді талап етеді.

SREP бағалауының нәтижелері бойынша нарықтық тәуекелді өтеу үшін капиталды есептеу кезінде банктердің көпшілігі стандартталған тәсілмен шектелетіні анықталды.

2.1 Тәуекелді есептеудегі ретроспективті тәсілдер: Historical Simulation VaR

Тарихи модельдеуді қолдана отырып VaR бағалау VaR есептеу кезінде қолданылатын ең қарапайым және тікелей әдіснама болып табылады. Бұл есептеуді орындау үшін кірістіліктің тарихи деректерінің ең азынан (ең жоғары зияннан) ең үлкенге (ең жоғары пайда) реттеу қажет. Содан кейін, сенім деңгейінің 99%-ы үшін сұрыпталған деректер қатарындағы 1-ші перцентиль анықталады және берілген персентильдегі кірістілік мәні VaR мәні болады.

2.1 Тәуекелді есептеудегі ретроспективті тәсілдер: Historical Simulation VaR

Тарихи модельдеу кезіндегі VaR есептеу моделі:

Айталық, банк соңғы 300 сауда күнінде портфельдің ақшалай кірістілігін есептеді. Содан кейін бұл көрсеткіштер төмендегі кестеде көрсетілгендей шамасы бойынша (ең кішіден үлкенге дейін) реттелді:

Сауда күндері	Зиянның мөлшері (млн теңгемен)
5	15,2
125	14,9
18	13,0
182	12,2
9	10,9
...	...

VaR 99%

99% сенімділік деңгейімен (маңыздылығы 1%) бір күндік VaR есептеу үшін шамасы бойынша үшінші орындағы зиян таңдалады ($3/300 = 0,01$). VaR мәні 13,0 млн. теңгені құрайды, ал Expected Shortfall - VaR деңгейінен асатын зияндардың орташа мәні:

$$ES = \frac{14,9 + 15,2}{2} = 15,1 \text{ млн. теңге}$$

2.2 Тәуекелді есептеудегі ретроспективті тәсілдер: Delta-Normal VaR

Тарихи модельдеу әдісінен айырмашылығы, параметрлік тәсіл талданып отырған бақылаулар үшін сұрыптауды ұйғарады. Мысалы, VaR есептеу үшін қолданылатын дельта-қалыпты тәсіл қаржы құралдарының/портфельдің күнделікті кірістілігін қалыпты сұрыптау қажет деп ұйғарады.

$$VaR_p = z_c * \sigma_p * P$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j < i}^N w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{i,j}}$$

2.2 Тәуекелді есептеудегі ретроспективті тәсілдер: Delta-Normal VaR

мұнда z_c – таңдалған сенімділік деңгейінің коэффициенті,

σ_p – портфель кірістілігінің стандартты ауытқуы,

P –портфельдің көлемі,

w_i – портфельдегі әрбір бағалы қағаздың салмағы,

$\rho_{(i,j)}$ – портфельдегі бағалы қағаздар кірістілігінің өзара байланыстылық коэффициенті.

Егер портфель n бағалы қағаздардан тұратын болса, онда өзара байланысты жұптардың саны $[n * (n - 1) / 2]$ құрайтын болады.

Портфель үшін дельта-қалыпты VaR есептеу үшін портфельдегі әрбір қаржы құралы арасындағы өзара байланыстылықты және әрбір қаржы құралының кірістілігінің құбылмалылығын ескеретін ковариациялық матрица қажет. Одан кейін портфельдің стандартты ауытқуын және сәйкес VaR есептеу керек.

Портфельдің Delta-Normal VaR есептеу мысалы:

Мәселен, бағалы қағаздар портфелі үш бағалы қағаздан тұрады: А, В және С. А қағаздағы салымдардың сомасы 1 млн теңге, В қағаздағы 2 млн теңге және С қағаздағы 1,5 млн теңге құрайды.

Бағалы қағаздар кірістілігінің бір күндік стандартты ауытқуы А бойынша 2%, В бойынша 1,5% және С бойынша 0,5%-ды құрайды. Кірістілік корреляциясы $\rho_{(A,B)} = 0,3$, $\rho_{(A,C)} = 0,2$ и $\rho_{(B,C)} = 0,4$. Кесте түрінде корреляциялық матрица мынадай болады:

	А	В	С
А	1	0,3	0,2
В	0,3	1	0,4
С	0,2	0,4	1

1-қадам. Ковариациялық матрицаны есептеу

Екі қаржы құралының кірістері арасындағы ковариацияны есептеу формуласы мынадай: $Cov(I, J) = \sigma_i * \sigma_j * \rho_{i,j}$ болғандықтан, ковариациялық матрица мынадай болады:

	А	В	С
А	$\sigma_A * \sigma_A * \rho_{A,A}$	$\sigma_A * \sigma_B * \rho_{A,B}$	$\sigma_A * \sigma_C * \rho_{A,C}$
В	$\sigma_B * \sigma_A * \rho_{B,A}$	$\sigma_B * \sigma_B * \rho_{B,B}$	$\sigma_B * \sigma_C * \rho_{B,C}$
С	$\sigma_C * \sigma_A * \rho_{C,A}$	$\sigma_C * \sigma_B * \rho_{C,B}$	$\sigma_C * \sigma_C * \rho_{C,C}$

2.2 Тәуекелді есептеудегі ретроспективті тәсілдер: Delta-Normal VaR

	A	B	C
A	$0,02 * 0,02 * 1$	$0,02 * 0,015 * 0,3$	$0,02 * 0,005 * 0,2$
B	$0,015 * 0,02 * 0,3$	$0,015 * 0,015 * 1$	$0,015 * 0,005 * 0,4$
C	$0,005 * 0,02 * 0,2$	$0,005 * 0,015 * 0,4$	$0,005 * 0,005 * 1$

	A	B	C
A	0,0004	0,00009	0,00002
B	0,00009	0,000225	0,00003
C	0,00002	0,00003	0,000025

2-қадам. Портфель ішіндегі әрбір қаржы құралының үлес салмағын есептеу

$$A: 1 \text{ млн тг} / 4,5 \text{ млн тг} = 0,222$$

$$B: 2 \text{ млн тг} / 4,5 \text{ млн тг} = 0,444$$

$$C: 1,5 \text{ млн тг} / 4,5 \text{ млн тг} = 0,333$$

3-қадам. Портфельдік стандартты ауытқуды есептеу

Бұл қадамда салмақтың транспонирленген векторын (салмақтың жолдық векторы) салмақтың жолдық векторына көбейтілген ковариациялық матрицаға көбейту қажет:

$$\begin{bmatrix} w_A & w_B & w_C \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_A^2 & \text{Cov}(A, B) & \text{Cov}(A, C) \\ \text{Cov}(B, A) & \sigma_B^2 & \text{Cov}(B, C) \\ \text{Cov}(C, A) & \text{Cov}(C, B) & \sigma_C^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_A \\ w_B \\ w_C \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0,222 & 0,444 & 0,333 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,0004 & 0,00009 & 0,00002 \\ 0,00009 & 0,000225 & 0,00003 \\ 0,00002 & 0,00003 & 0,000025 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,222 \\ 0,444 \\ 0,333 \end{bmatrix}$$

Портфельдің стандартты ауытқуы :

$$\sigma_p = \sqrt{w_A^2 * \sigma_A^2 + w_B^2 * \sigma_B^2 + w_C^2 * \sigma_C^2 + 2 * w_A * w_B * \text{Cov}(A, B) + 2 * w_A * w_C * \text{Cov}(A, C) + 2 * w_B * w_C * \text{Cov}(B, C)}$$

$$\sigma_p = \sqrt{0,222^2 * 0,0004 + 0,444^2 * 0,000225 + 0,333^2 * 0,000025 + 2 * 0,222 * 0,444 * 0,00009 + 2 * 0,222 * 0,333 * 0,00002 + 2 * 0,444 * 0,333 * 0,00003}$$

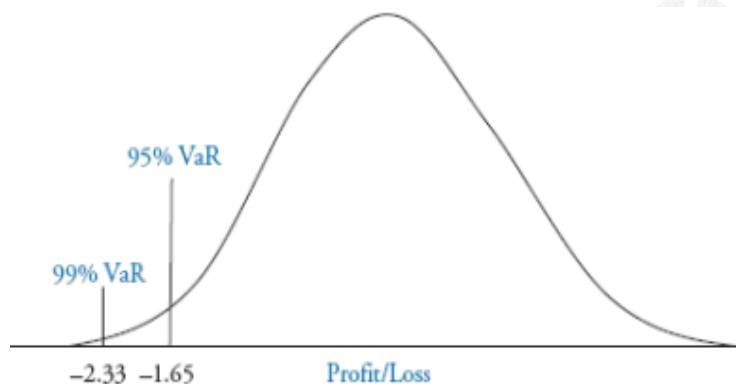
$$\sigma_p = \sqrt{0,000096412} \approx 0,00982 \text{ или } 0,982\%.$$

4-қадам. 95% сенім деңгейімен портфельдік VaR есептеу.

$$\text{VaR}_{1\text{-day},95\%} = 1,65 * 0,00982 * 4\,500\,000 = 72\,765$$

2.2 Тәуекелді есептеудегі ретроспективті тәсілдер: Delta-Normal VaR

95% сенім деңгейімен 1-күндік VaR 72 765 теңгеге тең. Бұл ретте, VaR сенім деңгейінің жоғарылаған кезде өсетінін атап өтеміз. Мысалы, 99% сенім деңгейімен 1-күндік VaR 102 753 теңгеге тең болады ($2,33 * 0,00982 * * 4\,500\,000$). Сенім деңгейінің жоғарылауымен қатар VaR жоғарылауы кесу нүктесі орташадан алыс болатындығына байланысты болады:



1-күндік VaR көлемін біле отырып, мәселен, квадраттық түбір ережесін қолдану арқылы 10- күндік VaR есептеуге болады. Бұл жағдайда 1- күндік VaR 10 квадраттық түбірге көбейтіледі:

$$VaR_{10-күн} = VaR_{1-күн} * \sqrt{10}$$

Мысалы, 95% сенім деңгейімен 1- күндік VaR 324 933 теңгеге тең ($102\,753 * \sqrt{10}$).

Бұл VaR портфельін есептеудің жеңіл мысалы болып табылады, себебі портфель 3 түрлі бағалы қағаздардан тұрады, бұл 3 корреляциялық жұпты ұйғарады. Егер портфель 15 түрлі бағалы қағаздардан тұрса, онда корреляциялық жұптардың саны $[15 * (15 - 1) / 2] = 105$ болады. Сол себепті мұндай есептеулер Python немесе R сияқты мамандандырылған бағдарламаларда массивтердің матрицалық көбейтіндісінің формулаларын қолдану арқылы орындалады.

Базель ұсынымдарына сәйкес банктерге соңғы 250 сауда күні үшін тарихи деректердің негізінде 99% сенім деңгейімен 10-күндік VaR есептеу қажет.

2.3 Тәуекелді есептеудің перспективалық тәсілдері

Практикалық тұрғыдан алғанда, тарихи және дельта-қалыпты VaR есептеу әдістері болашақ кірістілік өткен жолғымен бірдей процесте қалыптасады деп күтілген жағдайда ғана мағынасы болады (өткен нәтижелер міндетті түрде болашақ нәтижелердің көрінісі емес екенін есте ұстаған жөн). Сонымен қатар, бұл әдістер экономикалық жағдайлардың өзгеруін немесе өлшемшарттардың күрт өзгеруін ескере алмайды.

Var есептеудің перспективалық тәсілі үшін нарықтық жағдайлардың күтілетін өзгерістерін ескеретін және тарихи деректерге негізделген болжамдардан тыс жаңа ақпаратқа динамикалық түрде бейімделетін модельдерді қарастыру қажет. Үздік тәжірибелерге сәйкес, дельта-қалыпты VaR модельдерінің танымал перспективалық баламаларының бірі - сараланған құбылмалылықты ескере отырып, тарихи модельдеу әдісі EWMA және GARCH болып табылады.

2.4 Сараланған құбылмалылықты ескере отырып тарихи симуляция әдісі

Бұл әдіс портфель кірістілігінің стандартты ауытқуын бағалау кезінде тең салмақ беретін дельта-қалыпты модельдің кемшіліктерін жояды, яғни $t - 250$ күндегі кірістілік көрсеткіштері $t-1$ күндегі кірістілік сияқты маңызды болады. Демек, егер ағымдағы құбылмалылық жоғарылайтын болса, тарихи деректерді пайдалану ағымдағы тәуекел деңгейін төмендетеді. Сол сияқты, егер құбылмалылық төмендесе, құбылмалылығы жоғары ескі деректердің әсері қазіргі тәуекел деңгейін жоғарылатуы мүмкін.

Сараланған құбылмалылықты ескере отырып, тарихи модельдеу әдісі GARCH немесе EWMA модельдерінің көмегімен бағаланған құбылмалылықтың ағымдағы болжамына байланысты T күніндегі күнделікті кірісті жоғары немесе төмен түзетуді жүзеге асырады.

$$r_{t,i}^* = \left(\frac{\sigma_{T,i}}{\sigma_{t,i}} \right) r_{t,i}$$

мұнда, $r_{t,i}$ – t күніндегі i бағалы қағазының нақты кірісі;

$\sigma_{t,i}$ – t күніндегі i бағалы қағазының құбылмалылығының болжамы ($t - 1$ күніндегі көрсеткіштің негізінде болжанған);

$\sigma_{T,i}$ – i бағалы қағазының құбылмалылығының ағымдағы болжамы.

2.4 Сараланған құбылмалылықты ескере отырып тарихи симуляция әдісі

Осылайша, құбылмалылықты ескере отырып түзетілген кірістілік $r_{(t,i)}^*$, егер ағымдағы құбылмалылық i күніндегі тарихи құбылмалылықтан жоғары (немесе төмен) болса, жоғары (немесе барынша төмен) мәнге ауыстырылады. Содан кейін, VaR және Expected Shortfall (ES) құбылмалылықты ескере отырып түзетілген тарихи кірістерді кірістілікке ауыстырғаннан кейін әдеттегі тәсілмен есептелуі мүмкін.

Құбылмалылығы бойынша саралауға негізделген әдістің бірнеше артықшылығы бар екенін атап өтеміз:

- басқа әдістермен салыстырғанда құбылмалылықты бағалау процесіне қосады.
- қысқа мерзімге VaR-ды бағалау ағымдағы нарықтық талаптарды ескере отырып, неғұрлым негізделген болады.
- құбылмалылық бойынша түзетілген кірістілік тарихи деректерді пайдалана отырып алынған бағадан жоғары болатын VaR бағалауды алуға мүмкіндік береді.

2.5 Құбылмалылықты болжауға арналған экспоненциалдық сараланған құбылмалы орташаның (EWMA) моделі

EWMA неғұрлым ортақ саралау моделіндегі ерекше жағдай, мұнда уақыт өте келе салмақтар экспоненциалды түрде азаяды деп ұйғарылады. t күніндегі құбылмалылықты бағалау өткен кірістілік шаршыларына салмақтарды қолдану арқылы есептеледі, бұл ретте алдыңғы кезеңдерге жататын деректердің салмағы аз болады. EWMA жеңілдетілген формуласы:

$$\sigma_t = \sqrt{\lambda \sigma_{t-1}^2 + (1 - \lambda) r_{t-1}^2}$$

мұнда λ – алдыңғы күнгі дисперсия салмағы.

RiskMetrics тәсілі – бұл EWMA моделі, ол $\lambda = 0,94$ күнделікті деректер үшін және $\lambda = 0,97$ ай сайынғы деректер үшін пайдаланады.

2.6 Жалпыланған авторегрессиялық шартты гетероскедастиканың моделі (GARCH)

GARCH дисперсияның соңғы бағалары мен кірістілік шаршысын ғана емес, сонымен қатар дисперсияның ұзақ мерзімді орташа деңгейін көрсететін айнымалыны да ескереді. GARCH жеңілдетілген формуласы:

$$V_L = \frac{\omega}{1 - \alpha - \beta}$$

$\alpha + \beta > 1$ тұрақтылық үшін, γ теріс болмауы үшін.

GARCH моделі модель жасаған ақпаратты толықтырады

$$\sigma_t = \sqrt{\omega + \alpha r_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2}$$

мұнда α – алдыңғы күнгі кірістілік көрсеткішінің салмағы, β – алдыңғы күнгі дисперсия салмағы, ω – өлшенген ұзақ мерзімді дисперсия $= \gamma V_L$, V_L – ұзақ мерзімді орташа дисперсия:

$$\alpha + \beta + \gamma = 1$$

EWMA, ұзақ мерзімді орташа дисперсияны бағалауға салмақ береді. GARCH бағалауының қосымша сипаттамасы дисперсия ұзақ мерзімді орташа деңгейге қайта оралуға бейім деген болжам болып табылады.

EWMA және GARCH тәсілдерін қолдана отырып, құбылмалылықты есептеу мысалы:

I. **EWMA** көмегімен банк кірістіліктің жуықтағы мәндеріне көп салмақ бере алады. Бұл нарықтағы жаңа ауытқуларды ескеруге және құбылмалылықтың неғұрлым сезімтал көрсеткішін алуға мүмкіндік береді. Егер соңғы кірістіліктер жоғары немесе тұрақты болмаса, **EWMA** тәуекелдің жоғарылағанын көрсете отырып, оны өз бағалауларында **бірден көрсетеді**.

Мәселен, бізде соңғы бес күн ішіндегі акциялардың кірістілігі бар:

- $r_{t-5} = -1,5\%$
- $r_{t-4} = 2,0\%$
- $r_{t-3} = -2,5\%$
- $r_{t-2} = 1,0\%$
- $r_{t-1} = -3,0\%$



Ең жаңа деректер

2.6 Жалпыланған авторегрессиялық шартты гетероскедастиканың моделі (GARCH)

Дәстүрлі формула бойынша стандартты ауытқуды есептеу:

$$\mu = \frac{-0,015 + 0,020 - 0,025 + 0,01 - 0,03}{5} = -0,008$$

X_i	μ	$X_i - \mu$	$(X_i - \mu)^2$
-0,015	-0,008	$-0,015 - (-0,008) = -0,007$	0,000049
0,02	-0,008	$0,02 - (-0,008) = 0,028$	0,000784
0,025	-0,008	$-0,025 - (-0,008) = -0,017$	0,000289
0,01	-0,008	$0,01 - (-0,008) = 0,018$	0,000324
-0,03	-0,008	$-0,03 - (-0,008) = -0,022$	0,000484
			$\sum 0,00193$
			$0,00193/5 = 0,000386$
			$\sigma = \sqrt{0,000386}$ $= 0,0196$

Стандартты ауытқудың дәстүрлі формуласына сәйкес, $\sigma_t = 0,0196$ немесе 1,96%.

$\lambda = 0,94$, $\sigma_{t-1} = 0,04$ өлшемдермен EWMA моделі бойынша стандартты ауытқу

$$\sigma_t = \sqrt{0,94 * 0,04^2 + (1 - 0,94) * -0,03^2} = 0,0395$$

EWMA моделі бойынша стандартты ауытқу $\sigma_t = 0,0395$ немесе 3,95%.

II. **GARCH** нарық жағдайындағы ұзақ мерзімді өзгерістерді ескеруге және құбылмалылық алдағы күндері жоғары деңгейде қалады деп болжауға көмектеседі. $V_L = 0,0196^2$, $\beta = 0,94$, $\alpha = 0,05$ и $\sigma_{t-1} = 0,04$ өлшемдермен GARCH (1,1) көмегімен құбылмалылық:

$$\omega = V_L * (1 - \alpha - \beta) = 0,0196^2 * (1 - 0,94 - 0,05) = 0,00000384$$

$$\sigma_t = \sqrt{0,00000384 + 0,05 * -0,03^2 + 0,94 * 0,04^2} = 0,0394$$

$\sigma_t = 0,0394$ немесе 3,94% GARCH моделіне сәйкес құбылмалылық дәстүрлі формула бойынша стандартты ауытқуға қарағанда жоғары болады және құбылмалылықтың жуықта аздап көтерілгенін дұрыс ескереді.

2.7 Expected shortfall (ES)

Basel III шеңберінде, сауда кітабының негізгі шолуы (FRTB) болашағы бар шара ретінде Expected Shortfall (ES) VaR моделіне ауыстырды. ES VaR шегінен шығатын зиян шамасын ескеруге мүмкіндік береді және әрдайым субаддитивті болып табылады. Базель ұсынымына сәйкес, банктер ES 10 күнге 97,5% сенім деңгейімен есептеуге тиіс, бұл осы шараны сенім интервалы шегінде ғана жоғалуларды ескеретін, дәстүрлі VaR салыстыру бойынша қажеттілігін арттыра түседі. Дұрыс бөлу үшін төменде көрсетілген формула ES есептеу үшін пайдаланылуы мүмкін:

$$ES = \mu_p + \sigma_p \frac{e^{-(z^2/2)}}{(1-x)\sqrt{2\pi}}$$

Берілген теңдеуде μ_p портфелінің орташа алынған кірісін білдіреді, x сенім деңгейін, ал z нүктені білдіреді

$x\%$ бөлу кезінде оның асып кету ықтималдығы $x\%$ -ды құрайды.

ES VaR-ға қарағанда тәуекелдің сәйкес келетін шарасы болып табылады, мынадай себептер бойынша:

- ✓ ES келісілген (coherent) тәуекел шараларының барлық сипаттарын, оның ішінде субаддитивтілікті қанағаттандырады. VaR бұл сипаттармен тек дұрыс үлестірулерді қанағаттандырады.
- ✓ ES пайдалану кезінде портфель үшін тәуекел беті шығыңқы болып келеді, себебі субаддитивтілік сипаты сақталады. Осылайша, ES VaR әдісіне қарағанда портфельді оңтайландыру мәселелерін шешуге қолайлы.
- ✓ ES қолайсыз оқиғалардағы шығын мөлшерін бағалайды. VaR шығынның қаншалықты үлкен болуы мүмкін екенін бағалауды ұсынбайды.
- ✓ ES тәуекел/кірістілік туралы шешім қабылдау қағидаларына қатысты қатаң болжамдарға ие.

FRTB ұсынысына сәйкес, нарықтық тәуекелді өтеу үшін капиталды есептеу үшін банктер VaR-ны 10 күндік шекпен және 99% сенім деңгейімен 250 күндік стрестік VaR-мен біріктіруден бас тартуы керек. Оның орнына банктер тек 250 күндік стрестік кезеңді қолдана отырып, ES негізіндегі капиталды есептеуі керек. 250 күндік стрестік VaR сияқты, банктер 250 күндік уақыт аралығын өз бетінше таңдауы керек, бұл олардың портфелі үшін өте қиын болуы мүмкін.

2.8 VaR моделін растау үшін бэк-тестілеу өткізу

VaR моделін тексеру болжамдардың портфель құнының нақты өзгеруіне қаншалықты жақын екенін анықтау үшін қолданылатын бірнеше әдістерді қамтиды. Модельді валидациялау алынған мәндердің дұрыстығы мен дәлдігін бағалауға мүмкіндік береді, талдау нәтижелері бойынша алынған мәндердің дәлдігін арттыру мақсатында модельге түзетулер мен нақтылаулар енгізу қажеттілігі туралы шешім қабылданады.

Бэк тестілеу – бұл VaR көмегімен болжанған шығындарды тестілеу кезеңінде болған шығындармен салыстыру процесі. Бұл VaR моделінің сәйкестігін тексерудің маңызды құралы. Бэк-тестілеудің негізгі мақсаты - белгілі бір сенім деңгейінде нақты шығындар күтілгеннен аспайтындығын тексеру.

Берілген сенім деңгейінен тыс нақты бақылаулардың саны ерекшеліктер деп аталады. VaR сенім деңгейінен тыс енулер саны «1 – сенім деңгейінен» аспауы керек. Мысалы, ерекшеліктер 5%-дан аз жағдайда, 95% сенім деңгейінде болуы керек. Егер ену саны тым көп болса, VaR моделін стресс сценарийлерін және басқа кіріс өлшемдерін қайта қарау бөлігінде қайта түзету қажет.

Ену санының үлесі ретінде ену санының көрсеткіші сәтсіздік жиілігі деп аталады. БЭК-тестілеудің сәтсіздік жиілігі келесі формула бойынша есептеледі:

$$F_r = \frac{N}{T}, \text{ мұндағы}$$

F_r – сәтсіздіктер жиілігі (failure rate),

N – тесу саны,

T – іріктеу мөлшері.

Бұл ретте VaR моделі, егер нақты VaR ауытқушылығы ықтималдылығынан аспаса, қолайлы болып саналады, болжамды:

$$F_r \leq p$$

мұндағы, p – бұл VaR моделі (яғни «1 – сенім деңгейі») арқылы есептелген мүмкін болатын ең жоғары шығыннан асатын шығындарды белгілеу ықтималдығы.

2.8 VaR моделін растау үшін бэк-тестілеу өткізу

VaR бэк-тестілеу мысалы:

Күнделікті кіріс 252 күндік кезең ішінде 22 күнде алдын ала белгіленген VaR деңгейінен (95% сенім деңгейімен) төмен болды делік. Бұл үлгі қолайлы болып табылады ма?

$$z = \frac{x - pT}{\sqrt{p(1-p)T}} = \frac{22 - 0,05 * 252 *}{\sqrt{0,05 * 0,95 * 252}} = 2,72$$

Есептеулер негізінде, бұл үлгі қолайлы емес, себебі балдың есептелген z мәні (2,72) 95% сенім деңгейіндегі 1,96 сыни мәнінен үлкен. Бұл жағдайда біз VaR моделі қолайлы деген нөлдік гипотезаны жоққа шығарамыз және ең жоғары ену саны асып кетті деген қорытындыға келеміз.

Базель ену шкаласын және сәйкес k капитал мультипликаторын белгіледі, осылайша, банктер жылына төрт енуден асып кеткені үшін айыппұл салады. Мультипликатор үшке тең, бірақ банктің VaR модельдерінің бэк-тестілеу нәтижелеріне байланысты төртке дейін ұлғайтылуы мүмкін.

Жасыл аймақ рұқсат етілген ену санын білдіреді. Сары аймақ капитал мультипликаторы 0,40 – 0,85-ке өсетін айыппұл аймағын көрсетеді. 10 немесе одан да көп ену байқалатын қызыл аймақ капитал мультипликаторының 1-ге өсуін көрсетеді.

Zone	Ену саны	Market risk capital multiplier (k)
Green	0 – 4	3,00
Yellow	5	3,40
	6	3,50
	7	3,65
	8	3,75
	9	3,85
Red	10	4,00

2.8 VaR моделін растау үшін бэк-тестілеу өткізу

Қосымша, Kupiec (1995) log-likelihood ratio артқы нүктелерді пайдаланумен моделдерді қабылдау және бас тарту үшін әдісті мынадай тәртіппен анықтады:

$$LR_{uc} = -2 \ln[(1-p)^{T-N} p^N] + 2 \ln\{[1-(N/T)]^{T-N} (N/T)^N\}$$

мұндағы, LR_{uc} – шартсыз өтеу үшін тест статистикасы,

N – енулер саны.

«Шартсыз қамту» термині (UC – Unconditional coverage) бізді ену бақылауларының тәуелсіздігі немесе ену уақыты қызықтырмайтынын білдіреді. Бізді енулердің жалпы саны қызықтырады. Егер $LR_{uc} > 3.84$ (хи-квадрат тест) болса, біз VaR моделінің жарамдылығы туралы гипотезаны жоққа шығарамыз. LR-дің бұл маңызды мәні log-likelihood ratio-дағы 95% сенім деңгейінде VaR моделін қабылдамай, қолайлы ерекшеліктер ауқымын анықтау үшін қолданылады. Төмендегі кестеде VaR моделінің жарамдылығы мен сәйкестігі туралы нөлдік гипотеза қабылданбайтын шешім қабылдау аймағы келтірілген:

p	$1 - p$	$T = 252$
0,01	99,0%	$N < 7$
0,025	97,5%	$2 < N < 12$
0,05	95,0%	$6 < N < 20$

Қолданылатын VaR моделінің барабар екендігі туралы шешім қабылдау үшін қолайлы аймақ келесідей анықталады: егер ену саны тиісті сенім деңгейінде берілген аралықта болса, онда LR_{uc} мәні 3,84 тест статистикасының маңызды мәнінен аз болады (хи-тест квадраты):

Confidence level	N-number of exceptions											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
95,0%	18,69	14,30	10,97	8,33	6,20	4,48	3,10	2,02	1,20	0,61	0,45	3,91
97,5%	7,03	4,09	2,19	0,99	0,30	0,01	0,08	0,43	1,05	1,90	8,94	19,59
99,0%	1,20	0,12	0,09	0,75	1,92	3,50	5,42	7,64	10,12	12,83	29,19	49,15

3. БАНК КІТАБЫНДАҒЫ ПАЙЫЗДЫҚ ТӘУЕКЕЛ (IRRBB)

IRRBB банктің банктік кітабындағы позицияларына әсер ететін пайыздық мөлшерлемелердің қолайсыз өзгеруінен туындайтын банктің капиталы мен кірісі үшін ағымдағы немесе ықтимал тәуекелді білдіреді. Пайыздық мөлшерлемелер өзгерген кезде келешек ақша ағындарының ағымдағы құны мен уақыт өлшемдері де өзгереді.

Бұл өз кезегінде банктің активтерінің, міндеттемелерінің және баланстан тыс позицияларының базалық құнын, демек оның экономикалық құнын өзгертеді. Пайыздық мөлшерлемелердің өзгеруі банктің пайдасына пайыздық кірістер мен пайыздық мөлшерлемелерге сезімтал шығыстарды өзгерту арқылы әсер етеді, бұл оның таза пайыздық кірісіне (NII) әсер етеді.

Тәуекел типтері	IRRBB типтері	Тәуекел гәпі	Параллель гәп тәуекелі: пайыздық кірістілік қисығындағы параллель өзгерістерге сезімталдық
			Параллель емес гәп тәуекелі: Пайыздық кірістілік қисығының қисаюы мен пішініне сезімталдық
		Базис тәуекелі	Әр түрлі пайыздық кірістілік қисықтары арасындағы жасалмаған корреляцияға сезімталдық
	Басқа тәуекел типі	Опциялық тәуекел	Банк немесе клиент ақша ағындарының мөлшері мен мерзімдерін өзгерте алатын пайыздық мөлшерлеменің кірістілік қисығының құбылмалылығының өзгеруіне сезімталдық
		Ім-қимыл тәуекелі	Клиенттердің күтілетін мінез-құлқындағы өзгерістерге сезімталдық-мысалы, ипотеканы мерзімінен бұрын өтеу, аяқталмаған сауда-саттық тәуекелі және депозиттердің тұрақтылығы
		Кредиттік спред тәуекелі	Өтімділік тәуекелінен және басқа жерлерде ескерілмеген кредиттік-тәуекел құралдарының басқа сипаттамаларынан туындаған кредиттік спредтердің өзгеруіне сезімталдық

Пайыздық тәуекел банк индустриясының ажырамас бөлігі болып табылады, бірақ банктерде байланысты тәуекелдерді бақылау үшін тәуекелдерді басқарудың тиісті тәжірибесі болуы керек. Пайыздық тәуекелді модельдеу үшін қолданылатын екі негізгі көрсеткіш бар және екеуі де банктің ақша ағындарының күтілетін қажеттіліктерін модельдеу үшін депозиттік болжамдарды қолданады.

3. БАНК КІТАБЫНДАҒЫ ПАЙЫЗДЫҚ ТӘУЕКЕЛ (IRRBB)

- Таза пайыздық кіріс (NII) қысқа уақыт аралығында ықтимал құбылмалылықты өлшейді. Ол негізгі тармақтардағы елеулі өзгерістердің кірістілік қисығына әсерін тексереді және кірістілік қисығының пішініндегі өзгерістерді ескереді. Мақсаты - қысқа мерзімді ақша ағындарына мүмкін болатын әсерді сандық бағалау. Бұған нарықтық мөлшерлемелердің өзгеруіне жауап ретінде депозиттер бойынша пайыздық мөлшерлемелердің сезімталдығын болжайтын бета депозиттер кіреді.
- Меншікті капиталдың экономикалық құны (EVE) – міндеттемелердің ағымдағы құнын шегергендегі активтердің ағымдағы құны. Ол пайыздық тәуекелдің Банктің бағалы қағаздарына ұзақ мерзімді әсерін бағалау мақсатында банктің балансындағы ықтимал құрылымдық теңгерімсіздікті өлшейді.

Депозиттер бетасы мысалы:

Нарықтық пайыздық мөлшерлеме 1%-ға (100 базис тармақтары) өсті деп айтайық. Егер банкте депозиттік бета-коэффициент 0,5 (немесе 50%) болса, бұл дегеніміз ол депозиттер бойынша өзінің мөлшерлемелерін 0,5%-ға ($1\% \cdot 50\%$) 1%-ға нарық мөлшерлемесінің өсуіне жауап ретінде ұлғайтады дегенді білдіреді. Егер депозиттік бета – коэффициенті 1-ге тең (немесе 100%) те болса, онда банк

өзінің депозиттік мөлшерлемесін, сондай-ақ 1%-ға арттырып, нарықтық мөлшерлеме өзгерісін депозиттік портфельге береді.

Депозиттік портфельі бетасын регрессия (time-series) көмегі арқылы есептеуге болады, мұндағы тәуелді ауыспалы – бұл депозиттер бойынша мөлшерлеме, ал тәуелсіз ауыспалы – бұл нарықтық пайыздық мөлшерлеме.

3.1 Пайыздық мөлшерлемелер күйзелістерінің стандартталған сценарийлері

Базельдің айтуы бойынша банктер EVE үшін параллель және параллель емес тәуекелдерді есепке алу үшін пайыздық мөлшерлеменің өзгеруінің 6 белгіленген сценарийін және NII үшін 2 белгіленген сценарийді қолдануы керек:

3.1 Пайыздық мөлшерлемелер күйзелістерінң стандартталған сценарийлері

Сценарийлер	EVE-ге әсері	НП әсері
Жоғарыға қарай параллель күйзеліс	✓	✓
Төменге қарай параллель күйзеліс	✓	✓
Көлбеу күйзеліс (қысқа мерзімді мөлшерлемелер төмен, ұзақ мерзімді мөлшерлемелер жоғары)	✓	✗
Теңестірумен күйзеліс (қысқа мерзімді мөлшерлемелер жоғары, ұзақ мерзімді мөлшерлемелер төмен)	✓	✗
Қысқа мөлшерлемелер күйзелісі жоғары	✓	✗
Қысқа мөлшерлемелер күйзелісі төмен	✓	✗

Параллель, қысқа және ұзақ мерзімді мөлшерлемелер үшін тәуекелсіз пайыздық мөлшерлеме үшін лездік күйзеліс, әрбір валюта үшін төменде көрсетілген формулалардың пайыздық мөлшерлемелердің күйзеліс өзгерістерінің 6 сценарийі қолданылуы керек:

Сценарийлер	Формуласы
Жоғарыға қарай параллель күйзеліс	$\Delta R_{parallel,c}(t_k) = \pm \bar{R}_{parallel,c}$
Төменге қарай параллель күйзеліс	
Көлбеу күйзеліс (қысқа мерзімді мөлшерлемелер төмен, ұзақ мерзімді мөлшерлемелер жоғары)	$\Delta R_{steepener,c}(t_k) = -0,65 * \Delta R_{short,c}(t_k) + 0,9 * \Delta R_{long,c}(t_k) $
Теңестірумен күйзеліс (қысқа мерзімді мөлшерлемелер жоғары, ұзақ мерзімді мөлшерлемелер төмен)	$\Delta R_{flattener,c}(t_k) = +0,8 * \Delta R_{short,c}(t_k) - 0,6 * \Delta R_{long,c}(t_k) $
Қысқа мөлшерлемелер күйзелісі жоғары	$\Delta R_{short,c}(t_k) = \pm \bar{R}_{short,c} * e^{(-t_k/x)}$
Қысқа мөлшерлемелер күйзелісі төмен	

3.1 Пайыздық мөлшерлемелер күйзелістерінің стандартталған сценарийлері

мұнда, $\Delta R_{parallel,c}(t_k)$ — кірістілік қисығының параллель ығысуы кезінде с валютасы үшін k уақыт аралығы мөлшерлемелер деңгейін өзгерту;

$\Delta R_{short,c}(t_k)$ — кірістілік қисығының қысқамерзімді мөлшерлемелерін төмендету/ұлғайту кезінде валюта үшін k уақытша интервал мөлшерлемелі деңгейін өзгерту. Мәні $x = 4$, мерзімді ұлғайтумен 0 қарай көтеріледі.

$\Delta R_{long,c}(t_k)$ — кірістілік қисығының қысқамерзімді мөлшерлемелерін төмендету/ұлғайту кезінде валюта үшін k уақытша интервал мөлшерлемелі деңгейін өзгерту. Бұл ретте $\Delta R_{long,c}(t_k)$ мынадай формула бойынша есептеледі:

$$\Delta R_{long,c}(t_k) = \pm \bar{R}_{long,c} * [1 - e^{(-t_k/x)}]$$

Қысқа мерзімді мөлшерлемесінің жоғары күйзелісінің мысалы:

Банк 10 уақытша диапазонға ($K = 10$) активтер мен міндеттемелерді бөлді делік. Ең ұзағырақ (10-шы) уақытша диапазонның ұзақтығы 18 жыл ($t_{K=10}=18$). Банк 3-ші уақытша диапазонда ($k = 3$) қысық кірістілігінің ұлғаюын талдайды. Осы уақытша диапазонда орташа ұзақтығы (орташа нүкте) 1,5 жыл ($t_{k=3}=1,5$). Егер қысқа мерзімді мөлшерлемелер күйзелісі шамасы қысық кірістілігінің ұлғаюына сәйкес келетін, $t_{(k=3)}=1,5$ жыл нүктесінде +100 базистік тармақты құраса, +68,7 базистік тармақты немесе +0,687% құрайды:

$$\Delta R_{short,c}(t_k) = \pm \bar{R}_{short,c} * e^{(-t_k/x)} = 100 * e^{(-\frac{1,5}{4})} = 68,7$$

Көлбеу күйзеліс мысалы:

Банк, сондай-ақ 3 ($k = 3$) уақытша диапазонды талдайды, онда орташа ұзақтығы 1,5 жыл ($t_{k=3}=1,5$). Қысқа мерзімді мөлшерлеме күйзелісінің шамасы, сондай-ақ +100 базистік тармақты құрайды. Мына нүктеде кірістілік қисығының өзгеруі $t_{k=3}=1,5$ жыл көлбеу күйзелісі кезінде -16,5 базистік тармақты немесе -0,165% құрайды:

$$\begin{aligned} \Delta R_{steepener,c}(t_k) &= -0,65 * |\Delta R_{short,c}(t_k)| + 0,9 * |\Delta R_{long,c}(t_k)| = \\ &= -0,65 * 68,7 + 0,9 * \{100 * [1 - e^{(-\frac{1,5}{4})}]\} = -16,5 \end{aligned}$$

Теңестіру күйзелісінің мысалы:

Кірістілік қисығының тиісті өзгерісі мына нүктеде $t_{k=3}=1,5$ жыл теңестіру күйзелісі кезінде +36,2 базистік тармақты немесе 0,362% құрайды:

$$\begin{aligned} \Delta R_{steepener,c}(t_k) &= 0,8 * |\Delta R_{short,c}(t_k)| - 0,6 * |\Delta R_{long,c}(t_k)| = \\ &= 0,8 * 68,7 - 0,6 * \{100 * [1 - e^{(-\frac{1,5}{4})}]\} = 36,2 \end{aligned}$$

3.2 EVE есептеуге арналған стандартталған тәсіл

III Базеліне сәйкес IRRBB өлшемі EVE негізінде мына қадамдардан тұрады:

1. Банк кітабының пайыздық мөлшерлемеге сезімтал позицияларын үш санатқа бөлу: стандарттауға жарамды, стандарттауға жарамсыз және стандарттауға жарамсыз.

стандарттауға жарамдылары — оңай анықталатын позициялар және олардың ақша ағындарын стандартты болжамдар негізінде болжауға болады. **Мысалы:** тұрақты пайыздық кредиттер немесе ақша ағындары болжанатын қарапайым шарттары бар облигациялар және опциондармен байланысты айтарлықтай тәуекелдер жоқ.

стандарттауға аз ғана жарамдылары — қосымша болжамдарды немесе түзетулерді қажет етуі мүмкін және опциондық тәуекелдердің немесе мінез-құлық факторларының болуына байланысты стандартты әдістерді қолдану арқылы сандық бағалау қиынырақ позициялар. Мысалы: өзгермелі мөлшерлеме бойынша кредиттер немесе мөлшерлеме мезгіл-мезгіл қайта қаралатын және депозиттерді мерзімінен бұрын алу сияқты клиенттердің мінез-құлқына байланысты факторлар әсер етуі мүмкін депозиттер.

стандарттауға жарамсыздары — кірістірілген опциялардың немесе іс-қимыл тәуекелдерінің болуына байланысты стандартталған тәсілді қолдану арқылы тиімді модельдеу мүмкін емес позициялар. Бұл факторлар болашақ ақша ағындарын болжауды немесе пайыздық мөлшерлемелердің өзгеруінің әсерін бағалауды қиындатады, бұл оларды стандартты модельдерге енгізуді қиындатады. **Мысалы:** мерзімінен бұрын өтеу мүмкіндігі бар ипотекалық кредиттер немесе мерзімінен бұрын алу мүмкіндігі бар депозиттер.

2. Мөлшерлемелерді қайта қарау мерзімдері бойынша ақша ағындарын бөлу. стандарттауға жарамды позициялар үшін. Сонымен қатар, стандарттауға жарамсыз позициялар үшін сценарийге байланысты нақты кестелері бар жеке рәсім бар.

3. Сыйақы мөлшерлемесін өзгертудің барлық 6 сценарийі бойынша әр валюта үшін ΔEVE өлшемі.

4. EVE соңғы есебі-белгіленген барлық 6 пайыздық өзгеру сценарийлері бойынша EVE-дің ең нашар жиынтық төмендеуінің максималды мәні.

3.2 EVE есептеуге арналған стандартталған тәсіл

Стандарттауға жарамсыз позициялар мыналарды қамтиды:

- 1) Өтеудің тіркелмеген мерзімінсіз депозит.
- 2) Мерзімінен бұрын өтеу мүмкіндігімен тұрақты мөлшерлемен қарыздар.
- 3) Мерзімінен бұрын өтеу мүмкіндігімен мерзімді депозиттер.

Стандартталған тәсіл шеңберінде банктер салымшылардың мінез құлқын талдауға және соңғы 10 жылдағы портфель көлемінің өзгеруіне сүйене отырып белгіленген өтеу мерзімі жоқ депозиттік портфельін тұрақты және тұрақсыз бөлікке бөлуі керек. Депозиттердің тұрақсыз бөлігі овернайт ретінде жіктелуі керек. Тұрақты депозиттердің рұқсат етілген ең жоғары үлесі мен орташа мерзімі төменде көрсетілген шектеулерден аспауы тиіс :

Депозиттің түрі	мах тұрақты бөлік үлесі (%)	Мах орташа мерзім (жылы)
Бөлшек / «Талап ету бойынша»	90	5
Бөлшек / «Жинақ»	70	4,5
Заңды тұлғалар үшін	50	4

Стандартталған тәсілде қарыздарды мерзімінен бұрын өтеу және салымдарды алу бойынша опциондылық екі сатылы әдісті пайдалана отырып бағаланады. 1) Пайыздық мөлшерлемелердің ағымдағы құрылымын ескере отырып, кредиттерді мерзімінен бұрын өтеудің және мерзімді депозиттерді мерзімінен бұрын алудың базалық бағалары есептеледі. 2) Негізгі бағалаулар сценарийге тәуелді коэффициенттерге көбейтіледі, олар опциондарды іске асырудағы іс-қимылдың ықтимал өзгеруін көрсетеді.

3.3 Тұрақты мөлшерлемен қарыздар бойынша мерзімінен бұрын өтеу.

Банктер ағымдағы (базалық) пайыздық мөлшерлеме құрылымында c валютасында номиналданған, мерзімінен бұрын өтеу тәуекелі бар біртекті кредиттерден тұратын әрбір порт қарыз портфелі үшін баз $[CPR]_{(0,c)}^p$ мерзімінен бұрын өтеудің негізгі шартты нормасын айқындауы тиіс. I сценарий бойынша мерзімінен бұрын өтеудің шартты нормасы :

$$CPR_{i,c}^p = \min(1, \gamma_i * CPR_{0,c}^p)$$

3.3 Тұрақты мөлшерлеменен қарыздар бойынша мерзімінен бұрын өтеу.

Сонымен қатар, γ_i мультипликаторының мәні кестеге сәйкес шок сценарийі негізінде өзгереді:

сценарии (i)	күйзеліс сценарийі	γ_i мультипликатор мәні
1	Параллельді жоғары	0,8
2	Параллельді төмен	1,2
3	Крутизна	0,8
4	Тығыздау	1,2
5	Жоғарыға қысқа мерзімді мөлшерлемелер	0,8
6	Төменге қысқа мерзімді мөлшерлемелер	1,2

“ Кестеден көріп отырғаныңыздай, мөлшерлемелер төмендеген кезде мультипликатор көбейеді, өйткені қарыз алушылар пайыздық мөлшерлемелер төмендеген жағдайда кредиттерді мерзімінен бұрын өтеуге бейім болады.

Өтеу кестесі бойынша ақшалай түсімдер (Негізгі қарыз және пайыздар) және P біртекті кредиттер портфелі үшін I сценарийді іске асыру кезінде мерзімінен бұрын өтеудің шартты нормасын ескере отырып, қосымша ақшалай түсімдер мынадай формула бойынша есептелетін болады:

$$CF_{i,c}^p(k) = CF_{i,c}^s + CPR_{i,c}^p * N_{i,c}^p(k - 1)$$

мұнда, $CF_{i,c}^s$ — k уақыт диапазонындағы өтеу кестесіне (негізгі қарыз және пайыздар) сәйкес ақшалай түсімдер;

$N_{i,c}^p(k - 1)$ — өткен уақыт диапазонындағы қарыздар бойынша негізгі борыштың қалдығы;

3.4 Тұрақты мөлшерлеменен салымдарды мерзімінен бұрын жабу

Банктер пайыздық мөлшерлемелердің ағымдағы (базалық) құрылымы кезінде s валютасында номиналданған, мерзімінен бұрын алу тәуекелі бар біртекті мерзімді депозиттерден тұратын әрбір p портфелі үшін баз $TDRR_{0,c}^p$ мерзімді депозиттерді мерзімінен бұрын алудың базалық нормасын айқындауға тиіс. I сценарий кезінде мерзімді депозиттерді мерзімінен бұрын алу нормасы:

$$TDRR_{i,c}^p = \min(1, u_i * TDRR_{0,c}^p)$$

3.4 Тұрақты мөлшерлемен салымдарды мерзімінен бұрын жабу

Сонымен қатар, u_i мультипликаторының мәні кестеге сәйкес күйзеліс сценарийі негізінде өзгереді:

сценарии (i)	күйзеліс сценарийі	u_i мультипликаторының мәні
1	Параллельді жоғары	1,2
2	Параллельді төмен	0,8
3	Крутизна	0,8
4	Тығыздау	1,2
5	Жоғарыға қысқа мерзімді мөлшерлемелер	1,2
6	Төменге қысқа мерзімді мөлшерлемелер	0,8

“ Кестеден көріп отырғанымыздай, мультипликатор ставкалар өскен сайын артады, бұл қисынды, өйткені салымшылар пайыздық мөлшерлемелердің жоғарылауы жағдайында белгіленген мөлшерлемен депозиттерді мерзімінен бұрын алуға бейім болады.

Р біртекті депозиттер портфелі үшін I сценарий бойынша мерзімді депозиттер бойынша ақшалай шығыстар мынадай формула бойынша есептелетін болады :

$$CF_{i,c}^p(1) = TD_{0,c}^p * TDRR_{i,c}^p$$

мұнда, $CF_{i,c}^p(1)$ — 1 уақытша диапазонының мерзімді депозиттері бойынша ақшаның әкетілуі. Мерзімді депозиттерде мерзімінен бұрын алу мүмкіндігі болғандықтан, олар бірінші уақыт диапазонында жіктеледі, сондықтан мұнда $k=1$;

$TD_{0,c}^p$ — р портфелінің мерзімді депозиттерінің қалдығы;

3.5 EVE өзгерісін есептеу

Капиталдың экономикалық құнындағы шығын i сценарий мен C валютасындағы $\Delta EVE_{i,c}$ елеулі тәуекелдері бар әрбір валюта үшін есептеледі, яғни банк кітабының активтерінің немесе міндеттемелерінің 5% - дан астамын құрайды:

1) Әрбір I сценарий үшін барлық артық бағаланған ақша ағындары тиісті уақыт диапазонына бөлінеді $k \in \{1, 2, \dots, K\}$ немесе орта нүктелер (t_k) , $k \in \{1, 2, \dots, K\}$. Әрбір уақыт аралығы ішінде (k) барлық оң және теріс номиналды ақша ағындары бір ұзын немесе қысқа позицияны қалыптастыру үшін өзара есептеледі. Осы процесті барлық уақыт аралықтарында немесе олардың ортаңғы нүктелерінде орындай отырып, әр i сценарий үшін артық бағаланған ақша ағындарының жиынтығы алынады C $CF_{i,c}(k)$ немесе $CF_{i,c}(t_k)$, $k \in \{1, 2, \dots, K\}$.

3.5 EVE өзгерісін есептеу

2) Әрі қарай, қазіргі уақытта қайта бағаланған ақша ағындарының құны тиісті k уақыт диапазоны немесе t_k орташа нүктелері бойынша есептеледі. Дисконт факторы $DF_{i,c}(t_k)$ келесі формула бойынша пайыздарды үздіксіз есептеуді ескере отырып есептеледі:

$$DF_{i,c}(t_k) = e^{[-R_{i,c}(t_k) * t_k]}$$

мұнда $R_{i,c}(t_k)$ — ортаңғы нүктеге сәйкес келетін тәуекелсіз кірістілік мөлшерлемесі (t_k), k уақыт диапазоны;

3) Содан кейін тәуекелді ескере отырып өлшенген таза позициялар i сценарий үшін c валютасындағы EVE жиынтық мәнін анықтау үшін жинақталады:

$$EVE_{i,c} = \sum_{k=1}^K CF_{i,c}(k) * DF_{i,c}(t_k), \text{ немесе}$$

$$EVE_{i,c} = \sum_{k=1}^K CF_{i,c}(t_k) * DF_{i,c}(t_k)$$

4) Әрі қарай, i сценариймен байланысты c валютасындағы Eve-дің толық өзгеруі ағымдағы пайыздық ставкалар құрылымы бойынша жаңа Eve жаңа (i, c) - ден жаңа Eve жаңа $(0, c)$ - ге жаңа Eve өзгеріс (i, c) шегеру арқылы алынады.

$$\Delta EVE_{i,c} = \sum_{k=1}^K CF_{0,c}(k) * DF_{0,c}(t_k) - \sum_{k=1}^K CF_{i,c}(k) * DF_{i,c}(t_k),$$

немесе

$$\Delta EVE_{i,c} = \sum_{k=1}^K CF_{0,c}(t_k) * DF_{0,c}(t_k) - \sum_{k=1}^K CF_{i,c}(t_k) * DF_{i,c}(t_k),$$

5) Ақыр соңында, EVE бойынша шығындар ($\Delta EVE_{i,c} > 0$) берілген пайыздық шок сценарийі бойынша жинақталады және барлық пайыздық шок сценарийлері арасындағы максималды шығын EVE тәуекелінің өлшемі болып табылады.

4. ОПЕРАЦИЯЛЫҚ ТӘУЕКЕЛ

Операциялық тәуекел ішкі процестердің, адами факторлардың, жүйелердің жеткіліксіздігі немесе дәрменсіздігі салдарынан не құқықтық тәуекелдерді қоса алғанда, сыртқы оқиғалардың салдарынан шығындардың туындау ықтималдығын білдіреді. Несиелік және нарықтық тәуекелдерден айырмашылығы, операциялық тәуекел активтердің нарықтық құнының ауытқуымен немесе контрагенттердің төлем қабілеттілігінің өзгеруімен тікелей байланысты емес, бірақ Банктің ішкі ұйымы мен инфрақұрылымына, сондай-ақ қолданылатын процестердің сенімділік дәрежесіне байланысты.

Операциялық тәуекелдер әртүрлі нысандарда көрінуі мүмкін: қате транзакциялар мен АТ жүйелерінің бұзылуынан бастап қызметкерлердің алаяқтықтары мен сәйкестік жеткіліксіздігіне дейін. Мысалы, аса маңызды ақпараттық жүйелердің жұмысында іркілістер болған жағдайда банктің операциялық тұрақтылығы бұзылады, бұл транзакцияларды жүргізудегі кідірістерге алып келеді және Банктің беделіне теріс әсер етуі, сондай-ақ айыппұл санкцияларына әкеп соғуы мүмкін. Банктердің операциялық тәуекелді бағалау мақсатында Базель комитеті 1-кестеде көрсетілгендей тәуекелдердің жіктелмесін әзірледі.

Операциялық тәуекелдерді басқарудың ерекше қиындығы олардың болжанбауы және ықтимал көздердің көптігі. Осы тәуекелді басқару үшін банкте ішкі бақылау және аудит жүйелері, заңнаманың талаптарына сәйкестігіне тұрақты тексерулер, сондай-ақ алаяқтық жағдайларының алдын алу жөніндегі шаралар енгізіледі. Сонымен қатар, операциялық тәуекел банктің Экономикалық капиталын есептеу кезінде ескеріледі, бұл операциялық тәуекел оқиғалары туындаған жағдайда ықтимал шығындарды жабуға мүмкіндік береді.

Осылайша, операциялық тәуекелді тиімді басқару ықтимал қауіптерді талдауды, ішкі процестер мен жүйелерді жетілдіруді, сондай-ақ банктің ұйымдық құрылымының теріс факторлардың әсеріне тұрақтылығын қамтамасыз етуді қамтитын кешенді тәсілді талап етеді.

Операциялық тәуекелге байланысты шығындарды жабу үшін банктер операциялық тәуекелді экономикалық капиталды есептеуге қосады. Экономикалық капитал-банк өзінің тәуекел-бейініне және тәуекел дәрежесіне сәйкес төлем қабілеттілігін сақтау мақсатында қалыптастыруға тиіс капиталдың қажетті көлемі.

Базель I келісімінде операциялық тәуекел тиісті капитал талаптары бар жеке тәуекел санаты ретінде қарастырылмады. Базель I шеңберіндегі басты назар несиелік және ішінара нарықтық тәуекелдерге аударылды. Ішкі қателер, процестердің бұзылуы немесе қауіпсіздік жүйелері сияқты Операциялық тәуекелдер капиталға қойылатын талаптарды есептеуге кірмеген.

4. ОПЕРАЦИЯЛЫҚ ТӘУЕКЕЛ

Тәуекел санаты (1-деңгей)	Сипаты	Кіші санат (2-деңгей)
Ішкі алаяқтық	Қызметкерлердің банкке немесе клиенттерге зиян келтіретін жеке пайда алуға бағытталған әрекеттері.	- Активтер иелену - Жалған және деректерді манипуляциялау - Ішкі есептілікті бұзу
Ішкі алаяқтық	Банк есебінен пайда алу үшін сыртқы тұлғалар жүзеге асыратын алаяқтық немесе ұрлық.	- Жалған құжаттармен алаяқтық - Кибершабуылдар мен хакерлер - Клиенттердің жеке және қаржылық деректерін ұрлау
Еңбек қатынастарының практикасы мен еңбек қауіпсіздігі	Мошенничество или кража, осуществляемая внешними лицами для получения прибыли за счет банка.	- Кемсітушілік және қудалау - Қызметкерлердің құқықтарын бұзу - Еңбекті қорғау нормаларын сақтамау
Клиенттер, өнімдер және бизнес-практика	Клиенттермен өзара әрекеттесу кезінде нормалардың бұзылуы және шығындарға әкелетін бизнес-процестердегі кемшіліктер.	- Өнім туралы ақпаратты дұрыс аспау - Тұтынушы деректерінің құпиялылығын бұзу - Заңсыз сату
Материалдық активтер	Сыртқы әсерлер немесе оқиғалар нәтижесінде материалдық активтердің зақымдануы немесе жоғалуы.	- Табиғи апаттар (өрт, су тасқыны)- Вандализм - Техногендік апаттар мен апаттар
Жұмыстағы іркілістер және жүйенің іркілісі	Операциялық қызметті тоқтатуға әкелетін негізгі жүйелер мен инфрақұрылымның жұмысын бұзу.	- АТ-жүйелерінің іркілістері - Байланысты үзу - Энергия жеткізуде іркілістер
Операцияларды орындау процестері және істерді жүргізу	Операциялық процестердегі қателер мен кемшіліктер, соның ішінде қызметкерлердің қателіктері мен процедуралардың бұзылуы.	- Есептеулер мен есепке алудағы қателер - Деректерді енгізу кезінде қателер - Процестер мен құжат айналымын жеткіліксіз бақылау

1-кесте. Операциялық тәуекел жіктемесі

4. ОПЕРАЦИЯЛЫҚ ТӘУЕКЕЛ

Базель II-де операциялық тәуекел капиталды қалыптастыруды қажет ететін тәуекелдің жеке түрі ретінде анықталды. Базель II-де операциялық тәуекел капиталды қалыптастыруды қажет ететін тәуекелдің жеке түрі ретінде анықталды. Базель II операциялық тәуекелді жабу үшін капиталды бағалаудың 3 әдіснамалық тәсілін қарастырады: Basic Indicator Approach (BIA), Standardised Approach (SA), Advanced Measurement Approach (AMA).

Ішінде Базель III операциялық тәуекел жалпы тәуекелдерді басқару құрылымының және банктер үшін капиталға қойылатын талаптардың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Базель III капиталға және тәуекелдерді басқаруға қойылатын талаптарды, соның ішінде операциялық талаптарды арттырады және банктердің тұрақтылығын арттыруға бағытталған консервативті шараларды енгізеді.

4.1 Basic Indicator Approach (BIA)

Basic Indicator Approach (BIA) — бұл Базель комитеті тәуекелдерді басқарудың салыстырмалы түрде қарапайым жүйелері бар банктер үшін ұсынған операциялық тәуекел үшін капиталды есептеудің негізгі әдісі. Бұл тәсіл ең аз деректерді қажет етеді, тәуекелдерді терең талдауды қажет етпейді және оны жүзеге асыру оңай, осыған байланысты шағын банктер үшін немесе операциялық тәуекелді басқарудың күрделі процедуралары мен модельдері жоқ банктер үшін маңызды.

Бұл тәсіл банктерге операциялық тәуекелдерді жабу үшін капиталды есептеуге мүмкіндік береді, әр түрлі бизнес түрлерін бөлуді немесе олардың бірегей тәуекел профильдерін ескеруді қажет етпейді.

BIA тәсілін қолданатын банктер капиталды операциялық тәуекел коэффициентіне көбейтілген соңғы 3 жылдағы жылдық жалпы кірістің орташа мәні ретінде есептейді:

$$K_{BIA} = [\sum (GI_{1...n} \times \alpha)]/n, \text{ мұндағы}$$

- K_{BIA} — BIA тәсілі бойынша операциялық тәуекелді жабу үшін талап етілетін капитал;
- GI — соңғы үш жылдағы жылдық оң жалпы табыс;
- N — банктің жалпы табысы оң болған алдыңғы жылдар саны;
- α — операциялық тәуекел коэффициенті.

4.1 Basic Indicator Approach

Операциялық тәуекелді жабу үшін талап етілетін капитал банктің соңғы үш жылдағы орташа жылдық жалпы кірісіне (яғни пайыздық кіріс плюс пайыздық емес кіріс) 0,15 коэффициентіне көбейтілгенге тең. Осылайша, операциялық тәуекелді жабуға арналған капитал жалпы кірісі теріс жылдарды қоспағанда, үш жылдағы орташа жылдық жалпы кірістің 15% - % құрауы керек. Сонымен қатар, оң капитал бір жыл ішінде теріс капиталмен өтелуі мүмкін. Алайда, егер бір жылдағы капитал теріс болса, биылғы жыл орташа есеппен алынып тасталады.

Мысалы, бірінші жылы кіріс 20 млрд, екінші жылы (– 2) млрд және үшінші жылы 12 млрд.

Мұнда, KBIA = (20 млрд + 12 долларов)/2 × 0,15 = 2,4 млрд.

Осылай, банк 2,4 млрд. мөлшерінде операциялық тәуекелді өтеуге капитал қалыптастыруы қажет

4.2 Standardised Approach (SA)

Базель II шеңберіндегі операциялық тәуекелге арналған стандартталған тәсіл (standardised Approach, SA) базалық индикатор тәсілімен салыстырғанда капиталды есептеудің дәл әдісі ретінде ұсынылды. SA бизнес бағыттары арасындағы операциялық тәуекелдердегі айырмашылықтарды ескереді және банктерге әр бағыттың ерекшеліктерін ескере отырып, капиталды бөлуге мүмкіндік береді.

Жалпы жалпы кіріс қарастырылатын BIA-дан айырмашылығы, стандартталған тәсіл банк қызметін бірнеше бизнес бағыттарына бөледі. Әр бағытқа операциялық тәуекелдің әртүрлі деңгейлерін көрсететін капиталды есептеу үшін өзіндік коэффициент беріледі. SA-да ескерілетін стандартты бизнес бағыттарына бөлшек банкінг, корпоративтік банкінг, сауда операциялары, төлемдер мен есеп айырысулар, брокерлік қызметтер және активтерді басқару кіреді.

Бета-фактор (β) деп аталатын Коэффициент операциялық тәуекелді жабу үшін капитал деңгейін анықтайды. Бұл коэффициент әр салаға байланысты тарихи шығындар мен тәуекелдерді талдау негізінде анықталады. Бета бизнестің осы бағыты үшін операциялық тәуекелден болған тарихи шығындар мен осы бағыт үшін жалпы кірістің жиынтық деңгейі арасындағы салалық байланыстың негізі ретінде қызмет етеді. Айта кету керек, стандартталған тәсілде жалпы табыс бүкіл мекеме бойынша емес, әрбір бизнес желісі бойынша өлшенеді.

Әрбір бизнес бағыты үшін жалпы табыс Банктің белгілі бір бағыт бойынша алған пайыздық және пайыздық емес кірістерінің сомасы ретінде есептеледі.

4.2 Standardised Approach (SA)

GI көрсеткішіне белгілі бір бағыттағы нақты қызмет нәтижесінде пайда болатын комиссиялық кірістер, сауда кірістері және басқа да пайызсыз кірістер кіреді.

$$K_{SA} = \{\sum_{1-3 \text{ жыл}} \max [\sum (GI_{1-8} \times \beta_{1-8}), 0]\} / 3, \text{ мұндағы}$$

KSA – SA тәсілі бойынша операциялық тәуекелді өтеу үшін талап етілетін капитал;

GI1-8 – қызметтің 8 бағытының әрқайсысы бойынша соңғы үш жылдағы жылдық жалпы оң табыс;

β_{1-8} – қызметтің әрбір бағыты бойынша операциялық тәуекел коэффициенті.

Бизнес-бағыт	В коэффициенті
Корпоративтік қаржы	18%
Сауда және сатылымдар	18%
Бөлшек банкинг	12%
Коммерциялық қызмет	15%
Төлемдер мен есеп-айырысулар	18%
Агенттік қызметтер	15%
Активтерді басқару	12%
Брокерлік қызметтер	12%

2-кесте. Бизнес-бағыттар үшін β операциялық тәуекелдердің коэффициенттері

Кестеде 8 бизнес бағыт бойынша 3 жыл ішіндегі кірістер бойынша деректер келтірілген:

Бизнес-бағыт	1 жыл (млрд)	2 жыл (млрд)	3 жыл (млрд)
Корпоративтік қаржы	10	12	11
Сауда және сатылымдар	15	18	16
Бөлшек банкинг	8	9	10
Коммерциялық қызмет	11	9	12
Төлемдер мен есеп-айырысулар	9	11	13
Агенттік қызметтер	8	12	11
Активтерді басқару	7	5	3
Брокерлік қызметтер	1	2	3

4.2 Standardised Approach (SA)

Бизнес бағыттар бойынша жалпы табыс:

Корпоративтік қаржы = $(10+12+11)/3 = 11$ млрд

Сауда және сатылымдар = $(15+18+16)/3 = 16,3$ млрд

Бөлшек банкинг = $(8+9+10)/3 = 9$ млрд

Коммерциялық қызмет = $(11+9+12)/3 = 10,7$ млрд

Төлемдер мен есеп айырысулар = $(9+11+13)/3 = 11$ млрд

Агенттік қызметтер = $(8+12+11)/3 = 10,3$ млрд

Активтерді басқару = $(7+5+3)/3 = 5$ млрд

Брокерлік қызметтер = $(1+2+3)/3 = 2$ млрд

Операциялық тәуекелді өтеуге арналған капиталды есептеу үшін әрбір бағыт бойынша соңғы 3 жылдағы орташа табыс β коэффициентіне көбейтіледі:

$$\begin{aligned} KSA = & 11 * 18\% + 16,3 * 18\% + 9 * 12\% + 10,7 * 15\% + 11 * 18\% + 10,3 * \\ & * 15\% + 5 * 12\% + 2 * 12\% = 12,0 \text{ млрд} \end{aligned}$$

Осылайша, стандартты тәсіл негізінде есептелген операциялық тәуекелді өтеуге арналған капитал 12 млрд-қа тең болады.

4.3 Advanced Measurement Approach (AMA)

Advanced Measurement Approach (AMA) — бұл операциялық тәуекелді өтеу үшін қажетті капиталды есептеуге арналған кеңейтілген Базель II тәсілі. AMA - бұл ең күрделі және икемді тәсіл және банктерге меншікті капиталды бағалау үшін өздерінің ішкі модельдері мен деректерін пайдалануға мүмкіндік береді. AMA тәуекелдерді басқару жүйесі дамыған ірі банктер үшін қолданылады.

Реттеуші белгілеген коэффициенттер қолданылатын BIA-ға және SA-ға қарағанда, AMA-да банктер операциялық тәуекелдің бірегей сипаттамаларын ескеріп, жеке басқару әдістерін қолдана алады.

AMA тәсіліндегі капиталды есептеу Value-at-Risk (VaR) әдістемесіне негізделген. Капитал бір жылға ықтимал операциялық зияндарды 99,9% ықтималдықпен өтеу үшін есептеледі. Бұл банкке тәуекелдің нақты бағасын алуға және ең нашар сценарийлерде зияндарды өтеу үшін қанша капитал қажет болатынын анықтауға мүмкіндік береді.

4.3 Advanced Measurement Approach (AMA)

АМА операциялық тәуекелді модельдеу үшін төрт негізгі деректер көзін пайдаланады: операциялық зияндар туралы ішкі деректер (банктің өткен жылдардағы зияндары туралы тарихи деректер), зияндар туралы сыртқы деректер (ұқсас мекемелердегі операциялық инциденттер мен шығындар туралы деректер), сценарийлік талдау (әлеуетті сыртқы немесе ішкі оқиғаларды ескере отырып, ықтимал операциялық тәуекелдері бар сценарийлерге негізделген стресс-тестілеу), іскерлік орта факторлары және ішкі бақылау жүйелері.

АМА тәсілінің шеңберінде тәуекелді модельдеудің мынадай әдістері қолданылады:

- операциялық тәуекел әлеуетті зияндардың жиілігі мен ауырлығын болжайтын модель негізінде бағаланады;
- Extreme Value Theory модельдері туындауы төмен жиілікті және жоғары ауырлық дәрежесіндегі оқиғаларды бағалау үшін қолданылады (extreme losses);

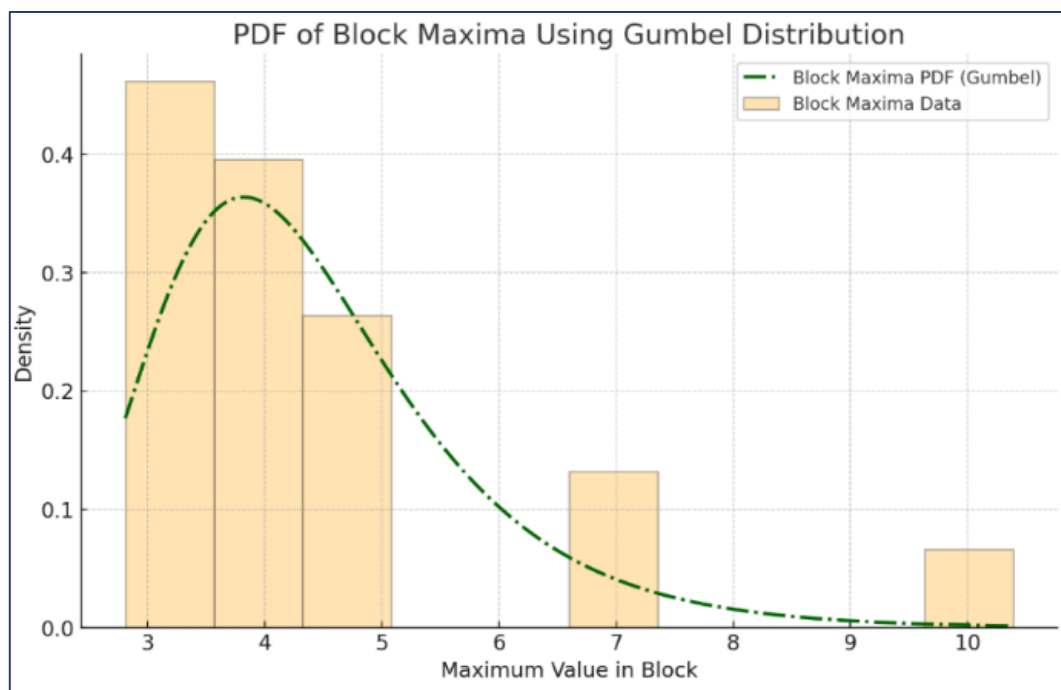
Advanced Measurement Approach (AMA) модельдеріндегі төтенше мәндер теориясы (EVT) оқиғалардың әдеттегі таралу шеңберінен асып түсетін туындауы төмен жиілікті және жоғары ауырлық дәрежесіндегі зияндарды талдау және модельдеу үшін қолданылады. АМА-да, EVT банктер мен қаржы ұйымдарына ықтимал тәуекелдерді тиімдірек басқаруға мүмкіндік бере отырып, төтенше зияндардың ықтималдығын жақсырақ болжауға және бағалауға көмектеседі.

EVT төтенше оқиғалар деңгейінде зияндарды бөлуді жақсы түсінуге мүмкіндік беретін бөлудің қалдық мәндерін модельдеуге бағытталған (іріліктердің немесе алаяқтықтың себебінен туындаған ірі қаржылық шығындар). EVT теориясының негізгі тәсілдері Block Maxima және Peaks Over Threshold (POT) әдістері болып табылады.

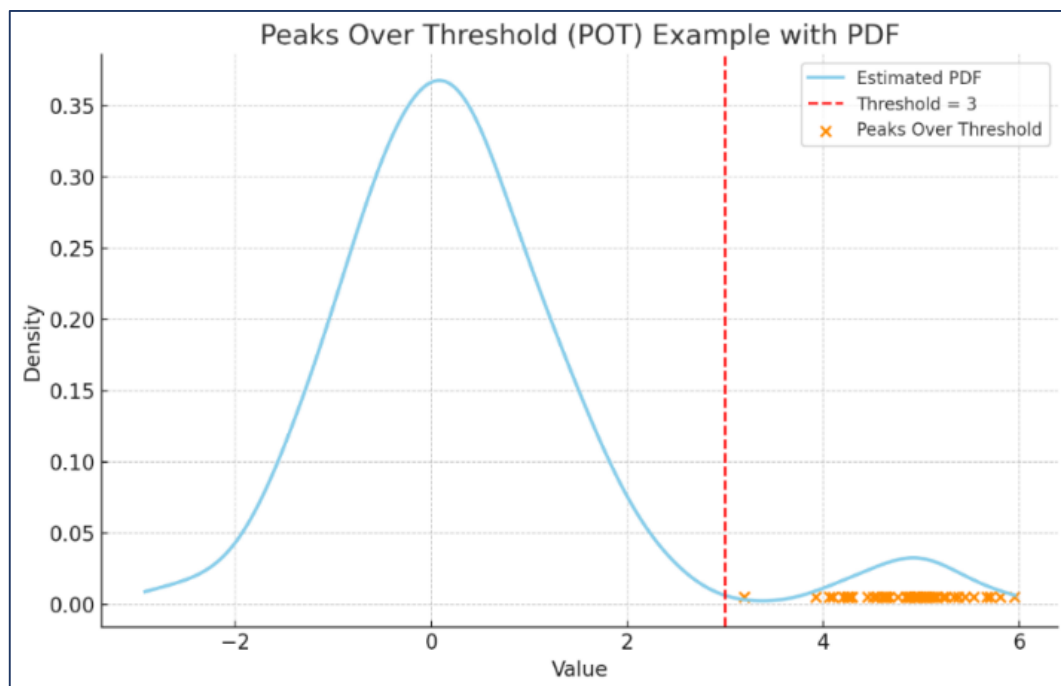
Block-Maxima әдісінде деректер блоктарға бөлінеді (мысалы, айлар немесе тоқсандар) және әр блок үшін ең жоғарғы мән жазылады. Содан кейін Гумбельдің төтенше мәндерінің бөлінуі қолданылады.

Peaks-Over-Threshold (POT) әдісінде одан асатын мәндер төтенше мәндер болып есептелетін шек белгіленеді (мысалы, белгілі бір сомадан асатын сирек зияндар). Бұл блоктың ең жоғарғы мәнін ғана емес, сонымен бірге барлық маңызды оқиғаларды ескеруге мүмкіндік береді, бұл үлкен зияндардың қаупін бағалауда дәлдікті арттырады.

4.3 Advanced Measurement Approach (AMA)



5-сурет. Block-Maxima тәсілі



6-сурет. Peaks-Over-Threshold әдісі

4.3 Advanced Measurement Approach (AMA)

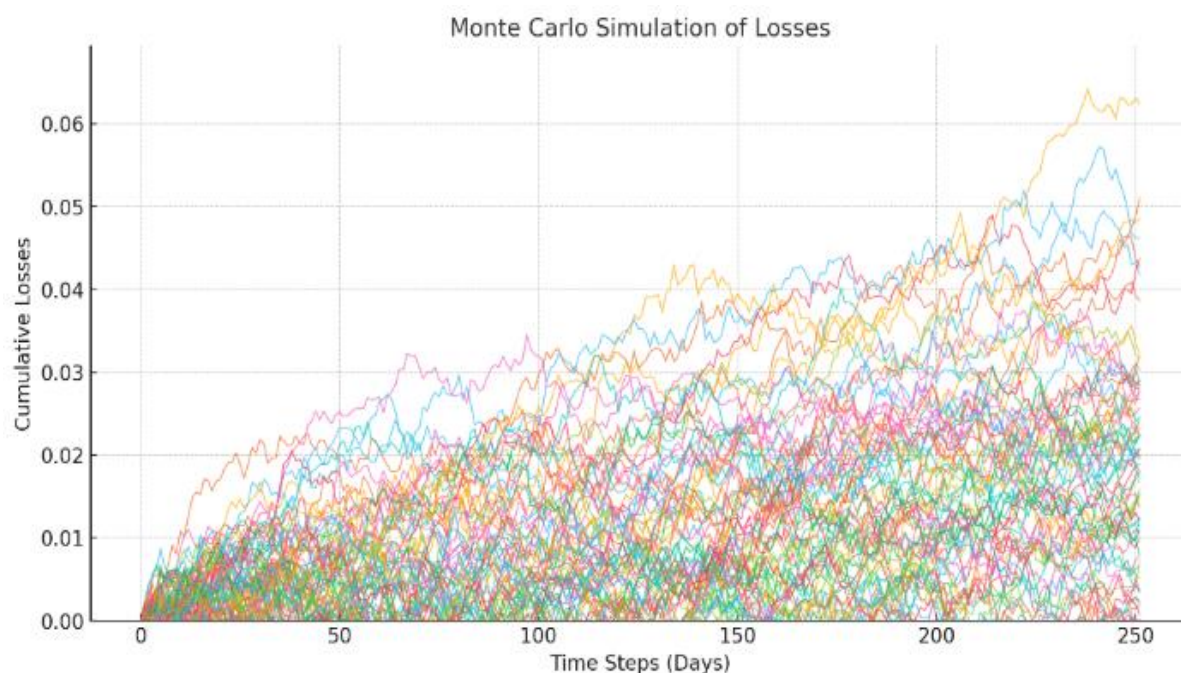
EVT зияндардың төтенше мәндері үшін VaR және CVaR өлшемдерін бағалауға көмектеседі. AMA-да банктер операциялық тәуекелдерді жабу үшін қажетті капиталды есептейді және EVT төтенше зияндарға сәйкес келетін ықтималдық көрсеткіштерін есептеуге көмектеседі.

EVT жиіліктік және ауыр қалдықпен бөлу тәсілдерін қолдана отырып, жиілік және жекелеген оқиғалардың ауырлық модельдерін құруға мүмкіндік береді. Бұл маңызды зияндарды және олардың ықтималдығын бағалау сапасын жақсартады, бұл капиталды қалыптастыру және сценарийлік талдау үшін маңызды.

Төтенше мәндер теориясын операциялық тәуекелдердің барлық түрлерін кешенді қамтуды қамтамасыз ету үшін тарихи деректермен, бейнелеумен және стресс-тестілеумен бірге пайдалануға болады.

AMA модельдеріндегі EVT практикалық тәжірибесі реттеуші талаптарға сәйкес жеткілікті капиталды қалыптастыру үшін зияндарды бағалау сапасын жақсартудан тұрады. EVT-ге негізделген модельдер қаржы ұйымдарын сирек кездесетін оқиғаларға дайындауға көмектеседі, олар туындаған жағдайда айтарлықтай зиян келтіруі мүмкін.

Монте-Карло симуляциясы – бұл әртүрлі оқиғалардың ықтималдығына негізделген жиынтық операциялық шығындарды бағалау үшін көптеген кездейсоқ сценарийлер жасауға мүмкіндік беретін модельдеу әдісі.



7-сурет. Монте-Карло симуляциясы

4.3 Advanced Measurement Approach (AMA)

АМА-дағы Монте-Карло симуляциясы оқиғалардың жиілігі мен ауырлығының әртүрлі үлестірімдері үшін қолданылады, төтенше зияндарды талдау үшін маңызды болып табылатын үлестірімдердің шекті мәндерін ескереді.

АМА тәсілін қолданатын банктер Базель комитеті бағалаудың жоғары дәлдігі мен сенімділігін қамтамасыз ету үшін АМА-да қолдануға болатын деректерге қатаң талаптар қояды. Сонымен қатар, іске асырудың күрделілігі мен жоғары шығындары АМА тәсілді негізінен тәуекелдерді басқару инфрақұрылымы дамыған банктерге қолдануға мүмкіндік береді.

4.4 Базель III: Standardised Measurement Approach (SMA)

Банктерді қадағалау жөніндегі Базель комитеті 2017 жылы «Basel III: Finalising post-crisis reforms» нұсқаулығын жариялады. Осы Нұсқаулықтың шеңберінде Базель II-дегі барлық қолданыстағы тәсілдерді алмастыратын жаңартылған SA тәсілі ұсынылды.

Операциялық тәуекелді өтеуге арналған экономикалық капиталды есептеудің стандарт тәсілінің әдіснамасы мына құрауыштарға негізделеді:

- қаржылық есептілікке негізделген операциялық тәуекелдің көрсеткіші болып табылатын бизнес-индикатор (BI);
- BI коэффициенттерге (α_i) көбейту арқылы есептелетін бизнес-индикатордың (BIC) құрауышы;
- банктің статистикалық шығындарына және BIC-ке негізделген фактор болып табылатын ішкі шығындар коэффициенті (ILM).

Бизнес-индикатор (BI) 3 құрауыштан тұрады: пайыздар, жалға алу және дивидендтер (ILDC); сервис (SC) және қаржылық құрауыш (FC).

BI былай есептеледі:

$$BI = ILDC + SC + FC$$

4.4 Базель III: Standardised Measurement Approach (SMA)

$ILDC = \text{Min}[\text{Abs}(\text{Пайыздық кірістер} - \text{Пайыздық шығыстар}); 2,25\% * \text{Кіріс алып келетін активтер}] + \text{Дивидендтерден кіріс}$

$SC = \text{Max}[\text{Басқа да операциялық кірістер}; \text{Басқа да операциялық шығыстар}] + \text{Max}[\text{Комиссиялық кірістер}; \text{Комиссиялық шығыстар}]$

$FC = \text{Abs}(\text{Таза кіріс/сауда қызметінен зиян}) + \text{Abs}(\text{Таза кіріс/банктік қызметтен зиян})$

Құрауыштарды есептеу кезінде қолданылған көрсеткіштер өткен үш жылдың орташа мәні ретінде есептеледі.

BIC-ті есептеу үшін (бизнес-индикатордың құрауышы), BI α_i коэффициенттеріне көбейтіледі. Кестеде көрсетілгендей, коэффициенттер BI шамасының өсуіне байланысты ұлғаяды:

Себет	BI ауқымы (млрд)	α_i коэффициенттер
1	≤ 1	12%
2	$1 < BI \leq 30$	15%
3	> 30	18%

700 млрд тең BI үшін мысал:

$$BIC = (1 \times 12\%) + (30-1) \times 15\% + (700-30) \times 18\% = 125,1 \text{ млрд}$$

Банктің операциялық тәуекелдерінен ішкі шығындардың статистикасы ішкі шығындар коэффициенті (ILM) арқылы операциялық тәуекелді өтеу капиталын есептеуге әсер етеді. ILM былай анықталады:

$$ILM = \text{Ln}(\exp(1) - 1 + (LC/BIC)^{0,8}), \text{ мұндағы}$$

LC – шығындар құрауышы,

BIC – бизнес-индикатор құрауышы.

LC алдыңғы 10 жыл үшін операциялық тәуекелдің орташа жыл сайынғы зияндарына тең. LC және BIC тең болған кезде, $ILM = 1$.

Соңғы 10 жыл ішінде операциялық зияндар бойынша деректер болмаған жағдайда банк соңғы 5 жыл ішінде деректерді қолдана алады. 5 жылдық деректер болмаған жағдайда, банктер операциялық тәуекелді өтеуге капитал талабын BI құрауышының негізінде ғана есептейді.

4.4 Базель III: Standardised Measurement Approach (SMA)

Мысалы, банк соңғы 10 жылда мынадай операциялық зияндарға ие делік (млрд):

Жыл	Зияндар (млрд)
2024	20
2023	15
2022	10
2021	25
2020	30
2019	5
2018	12
2017	8
2016	18
2015	22

Онда LC 10 жыл үшін орташа операциялық зиян ретінде есептеледі:

$$LC = (20+15+10+25+30+5+12+8+18+22)/10 = 165/10 = 16.5 \text{ млрд}$$

Одан әрі ILM көрсеткіші есептеледі:

$$ILM = \ln \left(\exp(1) - 1 + \left(\frac{16.5}{700} \right)^{0.8} \right) = 1.92$$

Осылайша, операциялық тәуекелді өтеу капиталы мынаған тең болады:

$$\text{ORC} = 125.1 * 1.92 = 240.2 \text{ млрд}$$

Операциялық тәуекелді өтеуге арналған капиталға қойылатын талаптар BIC және ILM мәндерімен анықталады. 1 себеттегі банктер үшін ($BI \leq 1$ миллиард еуро) ішкі шығындар туралы мәліметтер капиталды есептеуге әсер етпейді. Яғни, $ILM = 1$, сондықтан операциялық тәуекелді өтеуге арналған капитал BIC ($= 12\% - BI$).

Операциялық тәуекелді өтеудің ең төменгі капиталы (ORC) BIC және ILM көбейту арқылы есептеледі:

$$ORC = BIC \cdot ILM$$

4.4 Базель III: Standardised Measurement Approach (SMA)

Операциялық тәуекелді өтеуге арналған экономикалық капиталды есептеу кезінде кредиттік тәуекелге байланысты және кредиттік тәуекел бойынша RWA-да ескерілетін операциялық шығындар туралы мәліметтерге енгізілмеуі керек. Кредиттік тәуекелге байланысты, бірақ кредиттік тәуекелге жатпайтын операциялық шығындар туралы мәліметтерге қосылуы керек.

Нарықтық тәуекелге байланысты операциялық тәуекел шығындары капиталды есептеу мақсаттары үшін операциялық тәуекел ретінде қарастырылады және операциялық тәуекелді бағалаудың стандартты тәсілі шеңберінде есепке алынатын болады.

Жалпы зиян – бұл кез-келген түрдегі өтеуге дейінгі шығындар. Таза зиян өтемнің әсерін есепке алғаннан кейінгі шығындар ретінде анықталады. Өтемақы – бұл шығындар немесе экономикалық пайда ағыны үшінші тұлғадан келетін уақыт бойынша бөлек болатын бастапқы шығын оқиғасымен байланысты тәуелсіз оқиға.

Банктер операциялық шығындарға әкеп соққан барлық оқиғалар бойынша жалпы шығындар мен сақтандыру өтемақыларының сомаларын анықтай алуы керек. Шығындар туралы мәліметтер жиынтығында банктер өтемақыларды шегергендегі (сақтандыру төлемдерін қосқанда) шығындарды пайдалануы керек. Алайда, өтемақы банк төлемді алғаннан кейін ғана шығындарды азайту үшін пайдаланылуы мүмкін. Дебиторлық берешек өтемақы болып саналмайды.

Шығындар туралы мәліметтер жиынтығы негізінде есептелген шығындардың жалпы мөлшерін есептеуге келесі құрауыштар қосылуы керек:

- (a) операциялық тәуекел оқиғасына байланысты кірістер мен шығыстардың банктік шоттарына құнсыздану мен есеп айырысуды және есептен шығаруды қоса алғанда, тікелей шығындар;
- (b) оқиға нәтижесінде туындаған шығыстар, оның ішінде операциялық тәуекел оқиғасына тікелей байланысты сыртқы шығыстар (мысалы, оқиғаға тікелей байланысты сот шығындары және кеңесшілерге, адвокаттарға немесе жеткізушілерге төленетін алымдар) және операциялық тәуекел оқиғасына дейін басым болған жағдайды қалпына келтіруге жұмсалған жөндеу немесе ауыстыру шығындары.

4.4 Базель III: Standardised Measurement Approach (SMA)

(с) операциялық шығындарға әлеуетті әсерге қатысты кірістер мен шығыстарда ескерілген провизиялар немесе резервтер;

(d) арнайы шоттарда уақытша есепке алынатын және пайда мен зиян туралы есепте әлі көрсетілмеген белгілі бір қаржылық салдары бар операциялық тәуекел оқиғалары нәтижесінде туындайтын зияндар;

(e) Алдыңғы қаржылық есепті кезеңдердің ақша ағындарына немесе қаржылық есептілігіне әсер ететін операциялық тәуекел оқиғаларына байланысты қаржылық есептілік кезеңінде тіркелген жағымсыз экономикалық салдарлар («уақытша шығындар»). Біреуден көп қаржылық есепті кезеңді қамтитын және құқықтық тәуекелге әкелетін операциялық тәуекел оқиғаларынан туындаған кезде елеулі «уақытша шығындар» шығындар туралы деректер жинағына енгізілуі керек.

Жиынтық шығындар есебінен шығындар туралы келесі деректерді алып тастау керек:

- (a) Негізгі құралдарға техникалық қызмет көрсету шығындары (меншік, өндіріс, жабдық);
- (b) операциялық тәуекелді іске асырғаннан кейін бизнесті қалпына келтіруге арналған ішкі немесе сыртқы шығыстар: жаңғырту, жетілдіру, тәуекелдерді бағалау жөніндегі бастамалар және өзге де жақсартулар;
- (c) Сақтандыру жарналары.

4.5. BIA, SA, AMA тәсілдерімен салыстырғанда SMA тәсілінің артықшылықтары

Банктер операциялық тәуекелді өтеуге капиталды есептеудің әртүрлі тәсілдерін қолданады, оның ішінде есеп айырысу № 170 Қағидалардың талаптарына сәйкес жүргізіледі.

BA, SA, AMA әдістерінің белгілі бір кемшіліктері бар, оларды қолдану операциялық тәуекелді өтеу үшін капиталды дұрыс бағаламауға әкелуі мүмкін.

4.5. BIA, SA, AMA тәсілдерімен салыстырғанда SMA тәсілінің артықшылықтары

Тәсіл	Артықшылықтар	Кемшіліктер
AMA	операциялық тәуекелдердің ерекшелігін есепке алу	модельдерді әзірлеу мен растаудың күрделілігі
	тарихи деректер мен сценарийлерді пайдалану мүмкіндігі	үлестірулер мен әдістерді таңдаудағы жоғары субъективтілік
	үлкен ресурстары бар ірі банктер үшін қолданылады	іске асырудың айтарлықтай шығындары
	пайда болу жиілігі төмен елеулі шығындарды есепке алу мүмкіндігі	реттеушілер тарапынан мониторингтің күрделілігі
BIA	іске асырудың қарапайымдылығы	операциялық тәуекелдің профилі мен мөлшерін ескермейді
	іске асырудың төмен шығындары	тек банктің жалпы кірісіне тәуелділік
	шағын және орта банктер үшін қолданылады	нақты шығындарды есепке алмайды
		төтенше оқиғаларды есепке алмау
SA	BIA-ға қарағанда егжей-тегжейлі құрылым	банктің бірегей тәуекелдеріне шектеулі бейімделу
	әр түрлі кіріс көздерін ескереді (бизнес желілеріне бөлу)	BIA-ға қарағанда іске асыру қиынырақ, дәлдік AMA-ға қарағанда төмен
	жекелеген бизнес-бағыттар шеңберінде есептеудің қарапайымдылығы	тарихи шығындарды есепке алмайды
		банктің кірістерін ескереді, нақты операциялық шығындарды есепке алмайды

3-кесте. Операциялық тәуекелді бағалау тәсілдерінің артықшылықтары мен кемшіліктері

SMA тәсілі операциялық тәуекелді жабу үшін капиталды есептеуді жеңілдететін және AMA-ға тән субъективтілік пен сәйкессіздікті жоятын бірыңғай әдіснаманы көздейді. SMA тәсілін қолдану банктерге сирек кездесетін, бірақ маңызды оқиғаларды (LC тарихи шығындар компонентін пайдалану) ескеруге, ішкі модельдерді әзірлеу шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл операциялық тәуекелдерді басқару процесін барлық қатысушыларға — банктерге де, реттеушілерге де түсінікті етеді.

5. МОДЕЛЬДЕРДІ РАСТАУ

Модельдерді растау - бұл модельдердің күтілетін нәтижелерге, олардың мақсаттарына және бизнесте қолдануға сәйкес жұмыс істейтіндігін растауға бағытталған процестер мен іс-шаралар жиынтығы. Тиімді растау модельдердің сенімділігіне көз жеткізуге көмектеседі, сонымен қатар олардың ықтимал шектеулері мен болжамдарын анықтайды. Модельдің барлық құрауыштары, соның ішінде кіріс деректері, өңдеу процесі және есеп беру тексеруден өтуі керек. Бұл компания ішінде жасалған модельдерге, сол сияқты басқа әзірлеушілерден немесе кеңесшілерден сатып алынған модельдерге де қатысты. Тексерудің ұқыптылық дәрежесі банктегі модельдердің жалпы қолданылуына, олардың күрделілігіне, маңыздылығына және банк операцияларының ауқымына сәйкес келуі керек.

Тексеруді модельді әзірлеуге немесе пайдалануға жауапты емес және оның жарамдылығын мойындауға мүдделі емес адамдар жүргізуі керек. Растаумен айналысатын қызметкерлер қажетті білімге, дағдыларға және тәжірибеге ие болуы керек. Тұрақты растау банктің нарықтық ортасындағы, өнімдеріндегі немесе тәжірибесіндегі өзгерістер жаңа тәуекелдер тудырмайтынына көз жеткізуге көмектеседі. Мысалы, егер кредиттік тәуекел модельдері андеррайтеринг ережелеріндегі өзгерістерді уақтылы ескермесе, бұл модельдің өнімділігінің нашарлауы айқын болғанға дейін қате және қымбат бизнес шешімдеріне әкелуі мүмкін.

Модельдерді тиімді растау модель қателерін анықтау, түзету әрекеттері және олардың дұрыс қолданылуын қамтамасыз ету арқылы модельдік тәуекелді азайтуға көмектеседі. Ол сондай-ақ модельдің болжамдарына, теориясына және әдістеріне негізделген сенімділігін бағалауды қамтамасыз етеді. Егер нәтижелер дәйекті түрде рұқсат етілген диапазоннан асып кетсе, модельдерді қайта қарау керек.

5.1 Кешенді растаудың негізгі элементтері

Тиімді растау құрылымы үш негізгі элементті қамтуы керек:

1. Тұжырымдамалық негізділікті бағалау.
2. Тұрақты мониторинг.
3. Нәтижелерді талдау.

1. Тұжырымдамалық негізділікті бағалау

Бұл элемент модельді жобалау мен оны құру сапасын бағалауды қамтиды. Оған модель үшін әдістер мен таңдалған айнымалыларды растайтын құжаттама мен эмпирикалық деректерге шолу кіреді. Құжаттама мен тестілеу модельдің шектеулері мен оның болжамдарын түсінуге ықпал етуі керек. Растау модельді жобалау кезінде қолданылатын пайымдаулардың негізделген, мұқият ойластырылған және жарияланған зерттеулер мен ең жақсы тәжірибелерге сәйкес келуін қамтамасыз етуі керек. Әзірлеу дәлелдерін тексеру модель пайдалануға берілгенге дейін, сондай-ақ тұрақты тексеру шеңберінде, әсіресе модельге елеулі өзгерістер енгізілген кезде жүргізілуі тиіс.

Сенімді әзірлеу процесі модельдің барлық аспектілерін, соның ішінде жалпы теориялық құрылысты, негізгі болжамдарды, деректерді және нақты математикалық есептеулерді қолдайтын құжаттық дәлелдерді қамтамасыз етуі керек. Модельді тексеру шеңберінде бұл аспектілер әзірлеу дәлелдемелерінің сапасы мен көлемін бағалаумен және қажет болған жағдайда қосымша талдау мен тестілеу жүргізумен сыни талдаудан өтуі тиіс. Модельді құру үшін пайдаланылған деректердің өзектілігі олардың модель түріне байланысты банк портфелін немесе нарықтық жағдайларды жеткілікті түрде ұсынуын қамтамасыз ету үшін бағалануы керек.

Банктер модельді әзірлеу және тексеру кезінде сезімталдықты талдауды модель нәтижелеріне кіріс деректері мен өлшемдердің шамалы өзгерістерінің әсерін тексеру және олардың күтілетін диапозонда болуын қамтамасыз ету үшін қолдануға тиіс. Кіріс деректерінің шамалы өзгерістеріне жауап ретінде нәтижелердегі күтпеген үлкен өзгерістер тұрақсыз модельді көрсетуі мүмкін. Сезімталдықты талдау шеңберінде әсіресе олар күрделі және интуитивті түрде айқын болмаса, бір уақытта бірнеше кіріс деректерін өзгерту күтпеген өзара әрекеттесулерді анықтауы мүмкін. Банктер модельдің тұрақты екендігіне көз жеткізу үшін экстремалды мәндерді қоса алғанда, кіріс деректері мен өлшемдердің кең ауқымында оның өнімділігін тексеру үшін модельге стресс-тестілеу жүргізудің артықшылығын алады. Бұл тестілеу кіріс деректерінің рұқсат етілген ауқымын, сондай-ақ модель тұрақсыз немесе дәл болмауы мүмкін жағдайларды анықтау арқылы модельдің өнімділігі шекараларын анықтауға көмектеседі.

5.1 Кешенді растаудың негізгі элементтері

Басшылықтың сезімталдықты талдау нәтижелерін және басқа сандық тестілеуді пайдаланудың нақты жоспары болуға тиіс. Егер тестілеу модельдің белгілі бір жағдайларда дәл емес немесе тұрақсыз болуы мүмкін екенін көрсетсе, басшылық модельдің кейбір қасиеттерін өзгертуді, оның нәтижелеріне тәуелділікті азайтуды, модельді пайдалануға шектеулер енгізуді немесе жаңа тәсілді әзірлеуді қарастыруы керек.

Модельді әзірлеу кезінде пайдаланылған сапалы ақпарат пен пайымдаулар модельдің тұжырымдамалық негізділігін анықтау және оны пайдаланудың тиісті шарттарын анықтау үшін қисынды, пайымдауларды және пайдаланылған ақпарат түрлерін қоса бағалануға тиіс. Тексеру процесі сапалы, пайымдауға негізделген бағалаудың тиісті және жүйелі түрде жүргізілуін, жақсы негізделуін және құжатталуына кепілдік беруге тиіс.

2. Тұрақты мониторинг

Өнімдерді, қызметті, клиенттерді немесе нарық жағдайларын өзгерту модельді түзетуді, қайта өңдеуді немесе ауыстыруды қажет ететінін бағалау үшін және модельді бастапқы көлемінен тыс кеңейтуге рұқсат етілгенін тексеру үшін үздіксіз бақылау қажет. Әзірлеу сатысында анықталған модельді кез келген шектеулер тұрақты мониторинг шеңберінде үнемі бағалануы керек. Мониторинг нақты бизнесті пайдалану үшін модельді өндірістік жүйелерге енгізген сәттен басталады. Бұл мониторинг мезгіл-мезгіл жалғасуы керек, модельдің сипатына, жаңа деректердің немесе модельдеу әдістерінің қолжетімділігіне және модельге байланысты тәуекел ауқымына сәйкес келеді. Банктер модельдің өнімділігін тұрақты тестілеу және бағалау бағдарламасын, сондай-ақ туындаған кез келген мәселелерге жауап беру рәсімдерін әзірлеуі керек. Бұл бағдарлама процестерді тексеруді және бенчмаркингті қамтуға тиіс.

Процестерді растау модельдің барлық құрауыштарының ойдағыдай жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Ол ішкі және сыртқы кіріс деректерінің дәл, толық, мақсатқа және модельдің жобалауы мен ең жоғары сапасына сәйкес келетіндігін тексеруді қамтиды. Модельді іске асыратын бағдарламалық код оның дұрыстығын, мақұлдаусыз өзгертілмеуін және кейінгі аудит үшін барлық өзгерістерді тіркеуді қамтамасыз ету үшін сапаны бақылау мен өзгертудің қатаң рәсімдерінен өтуге тиіс. Жүйелерді интеграциялау қиын болуы мүмкін және ерекше назар аударуды талап етеді, себебі модельді өңдеу құрауышы әр түрлі дереккөздерден алынған деректерді жиі пайдаланады, деректердің үлкен көлемін өңдейді, содан кейін оларды бірнеше деректер қоймалары мен есеп беру жүйелеріне жібереді.

5.1 Кешенді растаудың негізгі элементтері

Модель нәтижелерінен алынған есептер олардың дұрыстығына, толықтығына және ақпараттылығына, сондай-ақ модель өнімділігінің тиісті индикаторлары мен оның шектеулеріне көз жеткізу үшін растау шеңберінде тексерілуі керек. Модельді әзірлеу кезінде қолданылатын көптеген сынақтар тұрақты мониторингке енгізілуі керек және ол түскен кезде қосымша ақпаратты ескере отырып жүйелі түрде жүргізілуі керек. Жаңа эмпирикалық деректер немесе теориялық зерттеулер бастапқы әдістерді өзгертуді немесе ауыстыруды қажет етуі мүмкін. Үшінші тараптар ұсынған деректерді қоса алғанда, ішкі және сыртқы ақпарат көздерінің тұтастығы мен қолданылуын үнемі тексеріп отыру қажет.

Сезімталдықты талдау және басқа да орнықтылық пен тұрақтылықты тексеру тұрақты негізде жүргізілуі керек. Егер модельдер кіріс деректері мәндерінің, нарық жағдайларының немесе басқа факторлардың белгілі бір диапазонында ғана жақсы жұмыс істесе, оларды осы шектеулерге қол жеткізуге немесе асып кетуге болатын жағдайларды анықтау үшін қадағалау керек.

Бенчмаркинг – бұл модельдің кіріс деректері мен нәтижелерін балама ішкі немесе сыртқы деректермен немесе модельдермен алынған бағалармен салыстыру. Мұны модельді әзірлеу сатысында да, оны тұрақты мониторингтеу процесінде де қолдануға болады. Дереккөзге қарамастан, бенчмаркинг модельдері қатаң болуы керек, ал бенчмаркингке арналған деректер ақылға қонымды салыстыруды қамтамасыз ету үшін дәл және толық болуы керек. Модельдің шығыс деректері мен бенчмаркалар арасындағы сәйкессіздік болған жағдайда, дереккөздер мен айырмашылықтардың дәрежесін талдау және іздеу, сондай-ақ салыстыру сипатын ескере отырып, олардың күтілетін немесе қолайлы диапазонда екенін тексеру қажет. Мұндай талдаудың нәтижелері модельді қайта қарау бойынша ұсыныстарға әкелуі мүмкін. Алайда, айырмашылықтар міндетті түрде модельдегі қатені көрсетпейді. Бенчмарктің өзі балама болжамды білдіреді және айырмашылықтар деректердегі немесе әдістердегі айырмашылықтардан туындауы мүмкін. Егер модель мен бенчмарк жақсы сәйкес келсе, бұл модельдің пайдасына дәлел, бірақ банктің жалған сенімділік сезімін алуына жол бермеу үшін оны абайлап түсіндіру керек.

3. Нәтижелерді талдау

Растау процесінің үшінші негізгі элементі – бұл модельдің шығыс деректерін тиісті нақты нәтижелермен салыстыруды қамтитын нәтижелерді талдау. Салыстырудың нақты сипаты модельдің мақсаттарына байланысты және бағалаудың немесе болжамның дәлдігін бағалауды, рейтинг қабілетін бағалауды немесе басқа да тиісті сынақтарды қамтуы мүмкін. Барлық жағдайларда мұндай салыстырулар модельдің мақсаттарына сәйкес нақты нәтижелер үшін күтілетін диапазондарды белгілеу және олардың арасындағы байқалған ауытқулардың себептерін бағалау арқылы модельдің өнімділігін бағалауға көмектеседі.

5.1 Кешенді растаудың негізгі элементтері

Егер нәтижелерді талдау нашар өнімділікті анықтаса, банк бұл мәселелерді шешу үшін шаралар қабылдауы керек. Нәтижелерді талдау әдетте статистикалық сынақтарға немесе басқа сандық шараларға негізделеді. Ол сондай-ақ нәтижелерді тексеру және олардың маңызы бар екенін растау үшін сараптамалық бағалауды қамтуы мүмкін. Модельдің өзі сараптамалық пайымдауларға сүйенсе, нәтижелерді сандық талдау осы пайымдаулардың сапасын бағалауға көмектеседі. Модельдің жобалық мақсаттар мен бизнесте қолданылуына сәйкес жұмысын жалғастыру болжамына тексеру үшін нәтижелерді талдау тұрақты негізде жүргізілуге тиіс.

Нәтижелерді талдау үшін әр түрлі сандық және сапалық сынақтар мен сараптамалық әдістерді қолдануға болады. Әдісті таңдау модельдің әдіснамасына, оның күрделілігіне, деректердің қолжетімділігіне және банк үшін ықтимал модельдік тәуекелдің ауқымына байланысты болуы керек. Нәтижелерді талдау бірнеше сынақтарды қамтуы керек, себебі кез келген жеке сынақтың әлсіз жақтары бар. Мысалы, кейбір сынақтар модельдің салыстырмалы негізде бақылауды саралау немесе сегменттеу қабілетін тексеру үшін жақсы сәйкес келеді, ал кейбір сынақтар болжамдардың абсолютті дәлдігін жақсырақ тексереді. Сынақтар әрбір нақты жағдай үшін әзірленуге тиіс, себебі олардың барлығы әр жағдайда тиімді немесе орындалмайды және нақты модель үшін нәтижелерді талдаудың тиісті түрін таңдауға назар аудару керек.

Модельдер жаңа деректерді немесе әдістерді ескере отырып немесе өнімділіктің нашарлауына байланысты үнемі түзетіліп отырады. Бастапқы және түзетілген модельдің болжамдары нақты нәтижелермен салыстырылатын нәтижелерді қатар талдау мұндай модель өзгерістерінің маңызды сынағы болып табылады. Егер түзетілген модель түпнұсқадан жоғары болмаса, әзірлеушілер, пайдаланушылар және рецензенттер модель түпнұсқаны алмастырмас бұрын қосымша өзгерістер немесе тіпті толық қайта өңдеу қажет екенін түсінуі керек.

Кері тестілеу нәтижелерді талдаудың бір түрі болып табылады; атап айтқанда, бұл нақты нәтижелерді модельді әзірлеу кезінде пайдаланылмаған уақыт кезеңіндегі модель болжамдарымен және болжау аралығына немесе модельді бағалау кезеңіне сәйкес келетін бақылау жиілігімен салыстыруды қамтиды. Салыстыру әдетте модель болжамдарының айналасында күтілетін аралықтарды немесе статистикалық сенімділік аралықтарын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Нәтижелер осы аралықтардан асып кеткенде, банк сәйкессіздіктерді талдап, шамасы немесе жиілігі бойынша маңызды себептерді талдауға тиіс. Талдаудың мақсаты – айырмашылықтар модельдегі маңызды факторларды жіберіп алудан туындайтынын, олар өзара әрекеттесу немесе сызықтық болжамдар сияқты модель ерекшеліктерінің басқа аспектілеріндегі қателіктердің нәтижесі ме, әлде кездейсоқ болып табылатындығын және осылайша, модельдің қолайлы өнімділігіне сәйкес келетіндігін анықтау.

5.1 Кешенді растаудың негізгі элементтері

Кейінге қалдырылған деректердегі модельді іріктеу және оның өнімділігі шегінде талдау (бастапқы модельді бағалау үшін кейінге қалдырылған және пайдаланылмаған деректер) модельді әзірлеудің маңызды бөліктері болып табылады, бірақ олар кері тестілеуді алмастыра алмайды. Кері тестілеудің белгілі мысалы VaR бағалауы болып табылады, онда нақты пайда мен шығын модельдің болжамды шығындарын бөле отырып салыстырылады. Күтілетін және нақты нәтижелер арасындағы елеулі ауытқулар және сауда қызметінің пайдасы мен шығынындағы түсініксіз құбылмалылық хеджирлеу мен баға белгілеу осы әдістеме арқылы тиісті түрде өлшенбейтіндігін көрсетуі мүмкін. VaR персентильден асатын шығын жиілігін өлшеумен қатар, банктер басқа тестілеуді қолдануы керек, мысалы, ерекшеліктердің кластерленуін бағалау және басқа бағаланған персентильдер бойынша шығынның бөлінуін тексеру.

Тіпті жоғары сапалы және жақсы жобаланған кері тестілеудің нәтижелерін талдау қиынға соғуы мүмкін, себебі бұл әрқашан бір мәнді нәтиже беретін қарапайым механикалық процесс емес. Мақсаты – жеке болжамды мәндерді емес, модельді сынау. Кері тестілеу әр түрлі жағдайларда, әр түрлі уақыт аралығында көптеген болжамдарды талдауды қамтуы мүмкін. Мұндай жағдайларда статистикалық тестілеу міндетті болып табылады, бірақ мұндай тестілеу қолайлы тестілеуді таңдауда да, нәтижелерді түсіндіруде де қиын болуы мүмкін; банктер тестілеуді таңдауды да, оларды түсіндіруді де қолдауы және құжаттауы керек. Ұзақ мерзімді болжамдары бар модельдер кері тестілеуден өтуі керек, бірақ қажетті деректерді жинауға кететін уақытты ескере отырып, мұндай тестілеу қысқа мерзімде бағалаумен толықтырылуы керек. Банктер модельді енгізгеннен кейін және уақыт бойынша өнімділік үрдістерін талдағаннан кейін бірден өнімділікті өлшеуге арналған «ескерту» көрсеткіштерінен тұратын нәтижелерді талдауды қолдануы керек. Бұл нәтижелерді талдау құралдары ұзақ мерзімді перспективада жүргізілуі керек кері тестілеуді алмастыра алмайды, бірақ маңызды толықтырулар болып табылады.

Нәтижелерді талдау және растау процесінің басқа элементтері алдын ала белгіленген рұқсат етілген шектерден үнемі асып түсетін модельді немесе нәтижелерді әзірлеудегі айтарлықтай қателерді немесе дәлсіздіктерді анықтай алады. Мұндай жағдайларда модельді түзету, оны қайта конфигурациялау немесе қайта өңдеу қажет. Түзетулер мен қайта іске қосу сақтық қағидатын басшылыққа алып, тәуелсіз тексеруден өтуі керек. Модель құрылымындағы немесе әдістемедегі елеулі өзгерістер, сондай-ақ модельдің барлық қайта өңдеулері енгізілгенге дейін тиісті толықтығы мен ұқыптылығымен расталуға тиіс.

Баяндалған проблемалар мен сын-қатерлердің өзектілігін ескере отырып, біз банктерді ішкі капиталдың тиімді жүйелерін құру мен енгізуде қолдауға бағытталған әдістемелік ұсынымдар әзірледік. Құжатта Базель Банктік қадағалау комитетінің (BCBS) және Еуропалық банктік басқарманың (EBA) стандарттарына негізделген ең үздік халықаралық практикалар көрсетілген, бұл оның заманауи реттеушілік талаптар мен нарықтық шындықтарға сәйкестігін қамтамасыз етеді.

Ұсынымдарға тәуекелдердің негізгі санаттарын бағалау әдістерінің егжей-тегжейлі сипаттамасы, ішкі капиталды бизнес-процестерге интеграциялаудың практикалық құралдары, сондай-ақ банк қызметінің орнықтылығын жақсартуға бағытталған қағидаттар кіреді. Ұсынылған тәсілдерді іске асыру банктерге құбылмалылықтың жоғарылауы жағдайында өз ұстанымдарын нығайтуға ғана емес, сонымен бірге тұтастай алғанда қаржы жүйесінің тұрақтылығына айтарлықтай үлес қосуға мүмкіндік береді.

Бұл құжат банктер үшін сенімді бағдар болады және өзгермелі жағдайларға бейімделуге, тәуекелдерді басқару сапасын арттыруға және мүдделі тараптардың сенімін арттыруға жәрдемдеседі деп үміттенеміз.

БИБЛИОГРАФИЯ

- 1) Hull, J., and A. White. 1998. «Incorporating volatility updating into the historical simulation method for VaR» Journal of Risk 1: 5–19.
- 2) «The Fundamental Review of the Trading Book (FRTB), Basel Committee on Banking Supervision (BCBS)».
- 3) «Банктің пруденциялық нормативтерінің және сақталуы міндетті өзге де нормалары мен лимиттерінің нормативтік мәндері мен оларды есептеу әдістемелерін, капиталының мөлшерін және Ашық валюталық позицияны есептеу қағидалары мен оның лимиттерін белгілеу туралы» ҚР ҰБ Басқармасының 2017 жылғы 13 қыркүйектері № 170 қаулысы.
- 4) Kevin Dowd, Measuring Market Risk, 2nd Edition (West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2005). Chapter 3.
- 5) Paul Kupiec, «Techniques for Verifying the Accuracy of Risk Measurement Models», Journal of Derivatives, 2 (December 1995): 73–84.
- 6) P.F. Christofferson, «Evaluating Interval Forecasts», International Economic Review, 39 (1998), 841–862.
- 7) BIS - CRE 31/ IRB approach: risk weight functions/Version effective as of 15 Dec 2019
- 8) BIS – An Explanatory Note on the Basel II IRB weight function – July 2005
- 9) EU – Regulation (EU) №575/2013 of the European Parliament and of the council / of 26 June 2013
- 10) «Supervisory guidance on model risk management» (April, 2011), Board of Governors of the Federal Reserve System Office of the Comptroller of the Currency.

ӘЗІРЛЕУГЕ ҚАТЫСҚАНДАР:

1. **Тимур Әбілқасымов, FRM** – ҚНРДА Төрағасының орынбасары
2. **Жандос Әбдіқадыров** – ҚНРДА БРД директоры
3. **Алмат Ахматолла** – ҚНРДА БРД директорының орынбасары
4. **Айжарық Тұрыспаев, FRM** – Басқарма бастығы
5. **Бақытжан Жапаров, FRM** – «Нарықтық тәуекел», «Модельдерді растау», «Кредиттік тәуекел» блоктары бойынша орындаушы
6. **Тоғжан Нұрманова** – «Операциялық тәуекел», «Кредиттік тәуекел» блоктары бойынша орындаушы
7. **Енлик Абилова** – «Кредиттік тәуекел» блогы бойынша орындаушы
8. **Маргарита Абдулаева** – «Операциялық тәуекел», «Кредиттік тәуекел» блоктары бойынша орындаушы