



ҚАЗАҚСТАН ҰЛТТЫҚ БАНКІ

**ЦИФРЛЫҚ ТЕҢГЕНІ ЕНГІЗУ ҚАЖЕТТІЛІГІ
ТУРАЛЫ ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ
WHITE PAPER 2022**

Мазмұны

Түйіндеме	5
Кіріспе	10
ЦТ енгізу мақсаттары, міндеттері мен қағидаттары	14
<hr/>	
Технология	16
ЦТ дизайны	17
Гипотезалар мен зерттеу мәселелері	32
Бағалау тәсілі	33
Зерттеу нәтижелері	36
Бағалау тұжырымдары	45
<hr/>	
Экономика	50
ЦТ дизайны	51
Гипотезалар мен зерттеу мәселелері	51
Бағалау тәсілі	52
Зерттеу нәтижелері	54
Бағалау тұжырымдары	58
<hr/>	
Экожүйе	59
ЦТ дизайны	60
Гипотезалар мен зерттеу мәселелері	61
Бағалау тәсілі	62
Зерттеу нәтижелері	62
Бағалау тұжырымдары	70
<hr/>	
Операциялық модель	71
ЦТ дизайны	72
Гипотезалар мен зерттеу мәселелері	72
Бағалау тәсілі	72
Зерттеу нәтижелері	73
Бағалау тұжырымдары	82
<hr/>	
Реттеу	83
ЦТ дизайны	84
Гипотезалар мен зерттеу мәселелері	84
Бағалау тәсілі	85
Зерттеу нәтижелері	85
Бағалау тұжырымдары	89
<hr/>	
Қорытынды баға	90
Жол картасы	90
Әдебиеттер тізімі	96
Қосымшалар	101

Қысқартулар

API	(Application programming interface) Қосымшаның бағдарламалық интерфейсі - бір компьютерлік бағдарламаның басқа бағдарламамен өзара әрекет ету тәсілдерін сипаттау
C2C	(Customer-to-Customer) Жеке тұлғалар арасындағы төлемдер мен ақша аударымдары
DeFi	(Decentralized finance) Қауіпсіз таратылған тізілімдерге негізделген жаңа қаржылық технологиялар
DLT	(Distributed ledger technology) Бөлінген тізілімдер технологиясы - қатысушылар арасында деректердің көшірмелерін синхрондау үшін консенсусқа қол жеткізудің берілген алгоритмдерін пайдалана отырып, байланыс тораптарының тіркелмеген санында ақпарат алмасу және сақтау тәсілі
ISO	(International organization for standardization) Стандарттау жөнінде халықаралық ұйым
KYC	(Know Your Customer или Know Your Client) Өз клиентіңді біл - клиенттің жеке басын сәйкестендіру рәсімі
KPI	(Key performance indicator) Тиімділіктің негізгі көрсеткіші
MVP	(Minimum Viable Product, ең төменгі жұмысқа қабілетті өнім) - болжамдарды эксперименталды түрде тексеруге және одан әрі дамыту үшін гипотезаларды қалыптастыру мақсатында тұтынушылардан кері байланыс алуға мүмкіндік беретін, ең төменгі қажетті сипаттамалары бар негізгі өнім
NFC	(Near-field communication) Құрылғылар арасында деректер алмасуға мүмкіндік беретін шағын қашықтықтағы деректерді берудің сымсыз технологиясы
PoC	(Proof of concept) Цифрлық теңге тұжырымдамасының жұмысқа қабілеттілігін тексеруге арналған платформаның (пилоттық платформаның) прототипін әзірлеу жөніндегі жоба
PoS	(Point of sale) Төлем карталарын төлеуге қабылдауға арналған электрондық бағдарламалық-техникалық құрылғы
Q&A	(Questions and answers) Сұрақтар мен жауаптар
QR-код	(Quick Response code) Жылдам жауап қайтару коды
R&D	(Research and development) Цифрлық валюталарды пайдаланудың жаңа мүмкіндіктері мен қызметтерін эксперименттік зерттеу
REST API	(Research and development) Цифрлық валюталарды пайдаланудың жаңа мүмкіндіктері мен сервистерін эксперименттік зерттеу
SHA-512	(Secure hash algorithm 512) Бір бағытты хэш-функцияларына негізделген криптографиялық алгоритм
SSH	(Secure shell) Операциялық жүйені қашықтан басқаруға мүмкіндік беретін қолданбалы деңгейдегі желілік хаттама
TPS	(Transactions per second) Секундта орындалатын транзакциялар саны
TLS	(Transport layer security) Интернет желісіндегі түйіндер арасында деректерді қорғалған беруді қамтамасыз ететін криптографиялық хаттамалар
UTXO	(Unspent transaction output) Пайдаланылмаған транзакцияларды, блокчейнде әр транзакциядан пайдаланушы алатын криптовалюта қалдықтарын шығару

Қысқартулар

UI/UX	(User's interface, User experience) Пайдаланушының интерфейсі
USSD	(Unstructured supplementary service data) Сервис в сетях GSM для передачи коротких сообщений между абонентом сети и сервисным приложением
АҚ	Ақпараттық қауіпсіздік
БҚ	Бағдармалық қамтамасыз ету
ЕДБ/СҚ	Екінші деңгейдегі банк / Сыртқы қатысушы
ДБ	Деректер базасы
ДЭФ	Дүниежүзілік экономикалық форум
КЖ/ТҚІ	Қылмыстық жолмен алынған кірістерді жылыстатуға және терроризмді қаржыландыруға қарсы іс-қимылдар
ҚБЖ	Қызмет бөгде жеткізуші
ҚРҰБ	Қазақстан Республикасының Ұлттық Банкі
ҚР	Қазақстан Республикасы
ҚҰ	Қаржы ұйымдары
ММ	Мемлекеттік мекеме
НҚА	Нормативтік-құқықтық акт
ОБ	Орталық Банк
ОЖ	Оперативтік жүйе
ОБЦВ	Орталық банктің цифрлық валютасы
ССК	Сауда-сервистік кәсіпорын
ТҚТДО	ҚРҰБ Төлем және қаржылық технологияларды дамыту орталығы
ЦТ	Цифрлық теңге
ХЭОТ	Халықтың әлеуметтік осал топтары
ХВҚ	Халықыралық валюта қоры
ХЕАБ	Халықаралық есеп-айырысу банкі

Түйіндеме

Мемлекет басшысының тапсырмасына сәйкес ҚРҰБ пилоттық жобасын іске асырды

Мемлекет басшысының тапсырмасына сәйкес Қазақстан Республикасының Ұлттық Банкі қаржы нарығына қатысушылармен, сарапшылар қоғамдастығымен және халықаралық қаржы ұйымдарымен тығыз ынтымақтастықта «Цифрлық теңге» пилоттық жобасын іске асырды. Жобаның негізгі кезеңдері төменде келтірілген.

Жобаны іске асыру тәсілдерінде Ұлттық Банк ашықтық пен транспаренттілік қағидаттарын басшылыққа алды

Жобаны іске асыру тәсілдерінде Ұлттық Банк ашықтық пен транспаренттілік қағидаттарын басшылыққа алды. Жобаның әр кезеңінде қоғамдық талқылаулар жүргізіле отырып, негізгі архитектуралық шешімдер барлық мүдделі тараптардың ұстанымдары мен озық халықаралық тәжірибені ескере отырып қабылданды. Жобаны іске асыру барысында нарыққа қатысушылармен, халықаралық сарапшылармен және шетелдік реттеушілермен 100-ден астам түрлі деңгейдегі кездесулер өткізілді.

ЦТ әулеті технологиялық әлеуеті қаржылық тұрақтылық үшін жаңа сын-тегеуріндерді белгілеуге мүмкіндік береді

ЦТ зерделеуде оның қаржылық инклюзивтілікті жақсартудағы, төлем индустриясындағы бәсекелестік пен инновацияларды дамытудағы, сондай-ақ Қазақстанның қаржы секторының жаһандық нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін арттырудағы әлеуеті басты түрткі болды. ЦТ-нің платформасының жаңа функционалдық мүмкіндіктері қолданыстағы төлем жүйелерінде толықтырады. ЦТ-нің технологиялық әлеуеті цифрлық активтер мен орталықтандырылмаған қаржы индустриясын белсенді дамытуды қоса алғанда, қаржылық тұрақтылық үшін жаңа сын-тегеуріндерді белгілеуге мүмкіндік береді.

Жүргізілген зерттеулердің қорытындысы бойынша, ЦТ-ні енгізу қажеттілігі туралы шешім қабылданды

Зерттеуді жүйелеу мақсатында ұлттық цифрлық валюта шығарудың тәуекелдері мен артықшылықтарын жан-жақты бағалауды ескере отырып, ЦТ-ні енгізу қажеттілігі туралы шешім қабылдау моделі әзірленді. Объективті талдау үшін тәуелсіз халықаралық және қазақстандық сарапшылар қатарынан Консультативтік кеңес құрылды. Бірқатар зерттеулер технологиялық пилотты жүргізуден бастап халыққа пікіртерім жүргізуге дейінгі кең құралдарды қамтыды.

3 жыл ішінде кезең-кезеңімен енгізуді қамтамасыз ету ұсынылады

Жүргізілген зерттеулердің қорытындысы бойынша, ЦТ-ні енгізу қажеттілігі туралы шешім қабылданды. Сонымен қатар, технологиялық пысықтау, инфрақұрылымды дайындау, операциялық модельді және нормативтік-құқықтық базаны пысықтау қажеттілігін ескере отырып, 3 жыл ішінде кезең-кезеңімен енгізуді қамтамасыз ету ұсынылады. Сонымен қоса, цифрлық теңге функционалдық мүмкіндіктерін кезең-кезеңімен кеңейтіп, 2025 жылдың соңына дейін толық өнеркәсіптік пайдалануға енгізіле отырып, 2023 жылдан бастап нақты есеп айырысулар үшін қолжетімді болуға тиіс.



Қоғамдық талқылау үшін баяндама

Баяндаманы талқылауға қатысушылардың сұрақтарына жауаптар



Шешім қабылдау моделі

СӘУІР
2021

МАМЫР
2021

ЖЕЛТОҚСАН
2021

ШІЛДЕ
2022

ҚАЗАН
2022



Зерттеу нәтижелері туралы баяндама



Нақты тұтынушылармен және сауда-сервистік кәсіпорындармен пилоттық жоба

ЦИФРЛЫҚ ТЕҢГЕ БАРЛЫҚ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ПАЙДАЛАНУШЫЛАРҒА БІРЕГЕЙ МҮМКІНДІКТЕРДІҢ КЕҢ СПЕКТРІН ҰСЫНАДЫ



Интернетке кірусіз
қолма-қол ақшасыз төлем



Токендердің бағдарламалануының
арқасында жаңа қаржылық
сервистер



Қаржылық қызметтердің
қол жетімділігін кеңейту



Құпиялылық қатерінсіз мемлекетпен
ыңғайлы өзара есеп айырысулар



Цифрлық теңге
қолданыстағы
интерфейстер арқылы
қолжетімді болады



Жоғары анонимдік
деңгейімен ақша
қаражаттарының
қауіпсіздігі мен
сақталуын арттыру



Цифрлық активтер мен
орталықтандырылмаған
қаржы саласындағы
қауіпсіз есеп-айырысулар



Сенаттағы дөңгелек үстел

Ұлттық төлем жүйесін енгізу.
Цифрлық теңге - күтілетін нәтижелер және даму перспективалары



Нарыққа қатысушылармен орнату кездесуі



ОБЦВ бойынша ХВҚ және ДБ воркшоптарға қатысуы

Практиктері мен техникалық мамандары қауымдастығы



ОБЦВ және криптоактивтер бойынша тропикалық Африка елдерінің аймақтық конференциясы



Digital Bridge 2022

Панельдік сессия:
ОБЦВ: енгізу стратегиясы мен мақсаттары



CordaCon 2022

ОБЦВ-нан DeFi-ға дейін 1000-нан астам әлемдегі қаржылық қызмет көшбасшылары, Corda технологтары және энтузиастары



Польша Ұлттық Банкі мен Швейцария Ұлттық банкінің бірлескен семинары

Цифрлық қаржы



Қазақстан қаржыгерлерінің Х конгресі

Нақты секторды дамытудағы қаржы саласының рөлі: қиындықтар мен мүмкіндіктер

АҚПАН

НАУРЫЗ

СӘУІР

МАМЫР

МАУСЫМ

ТАМЫЗ

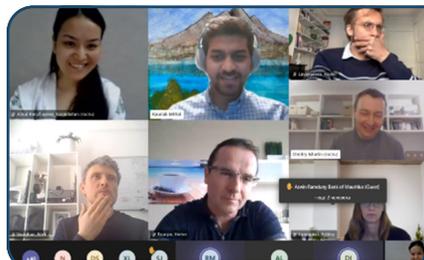
ҚЫРКҮЙЕК

ҚАЗАН

ҚАРАША

ХВҚ және ДБ техникалық тобының ҚРҰБ-мен кездесуі

Цифрлық теңге жобаның технологиялық аспектілерін таныстыруы

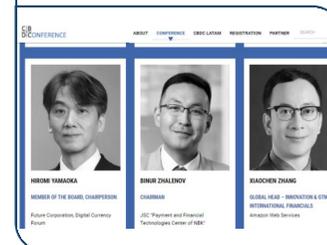


Сараптамалық қоғамдастықпен және қоғамдық пікір көшбасшыларымен Q&A сессиясы

Цифрлық теңге жобасын іске асыру сұрақтары



Digital Tenge Hub диалог алаңының ашылуы



ОБЦВ-ға арналған Франкфурттағы халықаралық конференциясы

42 ОБ, әлемнің 50 елінен 190 делегат



ОБЦВ саммиті 2022 Вашингтон

ХВҚ және басқа да орталық банктермен бірлесе отырып, ОБЦВ бойынша шебер-сабақтар, кездесулер



ОБЦВ туралы ҚРҰБ және ХВҚ бірлескен вебинары



Astana Finance Days

Цифрлық теңге және ОБЦВ жобаларын іске асырудың жаһандық тәжірибесі

Ислам банктері мен қаржы институттары жөніндегі Бас кеңестің вебинары

ОБЦВ: олар қолма-қол ақшасыз қоғамды және қаржы жүйесінің тұрақтылығын қалай қамтамасыз етеді?



СЕРІКТЕСТЕР



ӘЛЕМНІҢ ОБ-МЕН ТАЛҚЫЛАУ



МЕМОРАНДУМДАР



БАҚ-ТАҒЫ ҚАМТУ

2022 жылы

50 сұхбат және жазбаша түсініктеме

қазақстандық телеарналарда және шетелдік онлайн алаңдарда 10 бейне сұхбат және тікелей эфирлер

бейінді журналдарда 5 мақала (CBPN, PlusWorld)

1483 басылым

2 млн астам қараулар

Кіріспе

Цифрлық теңге – қолма-қол қаражатпен қатар қолма-қол ақшасыз да пайдаланылатын есеп айырысудың үшінші нысаны. ЦТ қолданыстағы есептеу нысандарының қасиеттеріне ие, бірақ іскерлік айналымның барлық қатысушылары үшін жаңа артықшылықтар ашады. Цифрлық валютаны қолма-қол ақшасыз қаражатпен, яғни интернет-эквайринг, мобильді қосымшалар, POS-терминалдар, QR-кодтар және т.б. арқылы төлеуге болады.

Сонымен қоса, қолма-қол ақша сияқты цифрлық теңге де Ұлттық Банктің міндеттемесі болып табылады. Сондықтан ЦТ-де есеп айырысу қаржылық делдалдардың тәуекелдерін көтермейді. ЦТ-де Интернетке кірусіз, соның ішінде peer-to-peer форматында (құрылғыдан құрылғыға) төлеуге болады.

Қолма-қол ақшасыз қаражатпен аударымдар мен төлемдер жасау кезінде пайдаланушылар банкаралық инфрақұрылымның есеп айырысуларының кейінге қалдырылған аяқталуын сезінбейді. Бірақ ЦТ-де есеп айырысуларды аяқтау жылдамдығы мен процесінде айырмашылықтар орын алуда. ЦТ-дегі есеп айырысулар қолма-қол ақшамен жасалатын транзакциялар сияқты бірден аяқталады және түпкілікті жасалады. Сатып алушының құрылғысынан токендерді сатушының құрылғысына беру кезінде қаржы делдалының көмегінсіз купюралар ұқсастығы бойынша ақшалай құндылықты аудару жүргізіледі.

ЦТ есеп айырысулар дәстүрлі қолма-қол ақшасыз құралдармен салыстырғанда барынша анонимді, ал пайдаланудың жекелеген сценарийлерінде есеп айырысулардың құпиялылығы қолма-қол ақшамен салыстырылады. ЦТ пайдаланушыға әмиян ашатын банктен бөлек жүйенің басқа қатысушыларынан деректерді жасыруға мүмкіндік береді. Әмиянды ашқан кезде пайдаланушы КЖ/ТҚІ қағидаларына

сәйкес келу үшін банк өзінің деректеріне кіру рұқсатын береді.

Сонымен қоса, КЖ/ТҚІ тәуекелге бағдарланған қадағалау тұжырымдамасына сәйкес жеңілдетілген сәйкестендіргіші бар әмияндарды ашу мүмкіндігі көзделген.

Транзакциялар тізбегін офлайн режимде жүргізу және бағдарламалаушылық ұлттық цифрлық валютаның бірегей артықшылықтарына жатады. Қолданыстағы төлем жүйелерімен салыстырғанда ЦТ Интернетке кірместен бірнеше транзакциялар жасауға мүмкіндік береді. Ағымдағы карточкалық жүйелер офлайн режимдегі бір транзакциямен шектеледі, содан кейін желіге қосылу арқылы жалпы тізілімдегі деректерді синхрондау қажет. ЦТ бағдарламалаушылығы цифрлық ақшаның арнайы қасиеттерін: транзакциялардың құпиялылығына қауіп төндірмей нысаналы мақсатын, жолдануын және т.б. арттыруға мүмкіндік береді. Мысалы, транзакция деректеріне қол жеткізуді теңшеу - жеке транзакция деректерін жасыру, смарт-келісімшарттар жасау - процесті автоматтандыру және делдалдарды алып тастау үшін сценарийдің бизнес логикасын жазу.

ЦТ-нің жаңа артықшылықтары қолданыстағы төлем жүйелерінің орталықтандырылған элементтерін және бөлінген тізілімнің орталықтандырылмаған элементтерін қамтитын гибриді технологиямен жүзеге асырылады.

ЦТ-ні экономикаға ендіруді зерделеу барысында технологиялық іске асыру және сенімділік, ендіруден туындайтын экономикалық тиімділік, тиісті экожүйені дамыту, сондай-ақ операциялық модель және цифрлық теңге платформасын реттеу мәселелері қозғалды. Барлық бағыттар барлық мүдделі тараптардың пікірі мен озық халықаралық тәжірибені ескере отырып, кезең-кезеңімен зерттелді.

2021 жылы ҚРҰБ қаржы нарығының қатысушыларымен, сарапшылар қоғамдастығымен және халықаралық серіктестермен тығыз ынтымақтастықта ЦТ енгізу мүмкіндігін зерттеуді бастады. Атап айтқанда, ЦТ қасиеттері - Қазақстан үшін ОБЦВ моделінің параметрлері айқындалды және бөлінген тізілім технологиясы негізінде ЦТ тұжырымдамасының технологиялық жағынан жұмысқа қабілеттілігі эксперименттік тұрғыдан бағаланды. ЦТ-нің экономикаға, қаржылық тұрақтылыққа және ақша-кредит саясатына әсерін бағалаудың бастапқы моделі жасалды, сондай-ақ реттеудің ықтимал тәсілдері зерттелді.

2022 жылы ҚРҰБ зерттеуді жалғастырды, сондай-ақ зерттеу аспектілерінің тізімін кеңейтті:

1. **Технология** – енгізу мақсаттары мен міндеттеріне қол жеткізу үшін ЦТ қасиеттерінің технологиялық іске асырылуы
2. **Экономика** – ЦТ енгізудің ықтимал пайдасы мен тәуекелдерін бағалау
3. **Экожүйе** – ЦТ пайдалану, енгізу нарығының дайындығын бағалау
4. **Операциялық модель** – жүйе қатысушыларының өзара әрекет етуінің ықтимал нұсқаларын талдау
5. **Реттеу** – ЦТ құқықтық реттеу талдамасы

Жоғарыда сипатталған аспектілерді жүйелеу үшін ЦТ енгізу қажеттілігін бағалауда Шешім қабылдау моделі әзірленді. ҚРҰБ Қазақстандағы Ұлттық төлем жүйесін дамытудың мақсаттары мен міндеттері ескерілетін ЦТ іске қосудың барлық пайдасы мен тәуекелдерін бағалауға өзіндік тәсіл әзірледі.

Жетекші халықаралық қаржы ұйымдарының (ХВҚ, ДЭФ) ұсынымдарын ескере отырып, шешім қабылдаудың қазақстандық моделінде ұлттық цифрлық валютаны енгізу қажеттілігін жан-жақты бағалау үшін қаралуы тиіс барлық бағыттар қамтылды.

Басқа елдер мен ОБЦВ жобаларын іске қосқан елдердің тәжірибесін талдау мынадай қорытындылар жасауға мүмкіндік береді:

ОБЦВ бойынша одан әрі жұмыс істеу туралы шешім қабылдау ОБЦВ типіне, ел экономикасының даму деңгейіне және енгізу/зерделеу сатысына байланысты болатын ОБ қойған бастапқы мақсаттар мен міндеттерге байланысты болады. Шешім қабылдау процесіне ОБЦВ-ны зерделеу және енгізу мерзімдері, сондай-ақ цифрлық валютаны іске асырудың басым компоненттерін таңдау әсер етеді. Мысалы, бастапқы кезеңде технологияны не экономикалық аспектілерді зерттеуге басымдық беру.

Цифрлық валютаның ең табысты жобалары эксперименттер мен пилоттық жобалар барысында қол жеткізілген бастапқы іргелі мақсатқа ие болды. Бұдан былай басқа аспектілерге (Швеция) назар аударылды не қарапайым КРІ-ден (мысалы, соңғы пайдаланушылар саны) алынды, бірақ одан әрі жұмыс барысында бұл көрсеткіштер сыртқы факторлардың (Шығыс Кариб бассейні елдері) әсерінен қайта қаралды.

Шешім қабылдаудың бірыңғай моделі: әртүрлі ынталандыру факторлары, іске асырудың түрлі мерзімдері, ОБ-ның тәсілдері мен стратегиялары жоқ.

Сараланған шешімді әзірлеуде нарық қатысушыларын тарту шешуші рөл атқарады. ҚРҰБ ЦТ-ні зерделеу тәсілінде жоба басталғаннан бері нарықпен ашық байланыс жүргізіп, барлық мүдделі тараптардың өзара іс-қимылына арналған алаң ұсынды.
Шешім қабылдау моделінің құрылымы - құжат құрылымы

Шешім қабылдау моделі негізгі төрт блоктан тұрады, оған сәйкес осы баяндамада барлық қорытынды нәтижелер сипатталған:

1. ЦТ дизайнын анықтайтын негізгі параметрлер
2. ЦТ дизайнының анықтамасы
3. Таңдалған ЦТ дизайнының жұмысқа қабілетін эксперименттік бағалау
4. ЦТ операциялық және реттеушілік модельдерінің тұжырымдамалық талдауы

1

ЦТ-нің дизайнын анықтайтын негізгі параметрлер



1.1

1.2

1.3

ЦТ-ні енгізу мақсаттары мен міндеттері

ҚР жергілікті қағидаттарын ескере отырып, енгізудің табыстылық критерийлері

Цифрлық валюталарды енгізудің халықаралық қағидаттары

Өміршеңдікті бағалау

3

ЦТ дизайны

2

Технология

Экономика

Экожүйе

Операциялық модель және реттеу

Нәтижелерді кешенді бағалау

ҚРҰБ

Консультативтік кеңес

Ұсыныстар

Жол картасы

ИӘ?

Пайда мен ұсталымдарды талдау



3

Өміршеңдікті бағалау



 **Технология**

 **Экономика**

 **Экожүйе**

Шешім қабылдау критерийлері

- 01 / **Технологиялық әсер**
- 02 / **Технологиялық тәуекелдер және кибертәуекелдер**
- 03 / **Экономикалық әсер**
- 04 / **Экономикалық тәуекелдер**
- 05 / **Нарық пен тұтынушылардың дайындығы**

4

Операциялық модель және реттеу

- 06 / **Реттеуші әсерді бағалау**
- 07 / **Операциялық модель шеңберінде пайда мен ұсталымдарды бағалау**

Нәтижелерді
кешенді бағалау

ҚРҰБ

Консультативтік
кеңес



ЦТ енгізу мақсаттары, міндеттері мен қағидаттары

Осы құжаттың бірінші тарауында **ЦТ енгізу мақсаттары мен міндеттері, принциптері** көрсетілген. Бұдан әрі зерттеудің барлық бағыттары бес блокқа жүйеленген:

1. **Технология**
2. **Экономика**
3. **Экожүйе**
4. **Операциялық модель**
5. **Реттеу**

ЦТ дизайны әр бағыт контекстінде қалыпта-сады.

Мысалы, технология бөлігінде ЦТ енгізу мақсаттары мен міндеттеріне сүйене отырып, платформаға қойылатын функционалдық және функционалдық емес талаптар айқындалған. Өз кезегінде, цифрлық теңгенің экономикалық дизайны ЦТ енгізу қағидаттарына сәйкес қалыптастырылды. Әр блокта зерттеу мәселелері мен гипотезалары қарастырылады. Мәселелердің ерекшелігін ескере отырып, бағалау тәсілдері әзірленді, сондай-ақ әрбір бағытты зерделеудің негізгі нәтижелері мен тұжырымдары қорытындыланды

Мақсаттары	Мақсаттарға жету үшін ЦТ мүмкіндіктері
1 Ел ішіндегі қаржы нарығындағы бәсекелестікті арттыру	ЦТ бағдарламалану, смарт-келісімшарттар және ашық DLT хаттамаларымен қауіпсіз интеграция есебінен нарыққа жаңа өнімдер мен бизнес-модельдер құруға мүмкіндік береді.
2 Қолма-қол ақшасыз төлемдердің енуін ұлғайту	ЦТ офлайн режимдегі транзакциялар тізбегінің арқасында Интернетке кіру шектеулі жерлерде қолма-қол ақшасыз төлемдерді қол жетімді етеді.
3 Ұлттық төлем жүйесінің үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету	ЦТ-нің жаңа функционалдық мүмкіндіктері қолданыстағы төлем жүйелерін толықтырады. Күтпеген өзгерістер кезінде ЦТ Ұлттық төлем жүйесінің үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.
4 Мемлекеттің қатысуымен төлемдердің тиімділігін ұлғайту	ЦТ азаматтардың анонимділігіне нұқсан келтірместен мемлекеттік қаражатты жұмсаудың тиімділігін арттырады. ЦТ төлемдердің атаулылығы мен анонимділігін теңестіруге мүмкіндік береді: кейінгі транзакциялардың анонимділігін қамтамасыз ету үшін «таңбаланған» токендерді автоматты түрде «кері таңбалау» мүмкіндігімен нысаналы пайдалану.
5 Қаржы нарығының бәсекеге қабілеттілігін арттыру	ЦТ-ні ел ішіндегі цифрлық платформалармен үздіксіз интеграциялау жаңа төлем және қаржы өнімдерін жасауға мүмкіндік береді. Мысалы, «төлемге қарсы жеткізу» режимінде мәмілелерді есептеу. ЦТ делдалдарды қысқарту және смарт-келісімшарттарды пайдалану арқылы трансшекаралық және көтерме төлемдерді жеделдетеді және арзандатады. ЦТ жаһандық сын-қатерлер тұрғысынан DLT жүйелерімен токендеу, интеграция арқылы дәстүрлі және орталықтандырылмаған қаржы транзакцияларын реттеу және мониторингтеу құралы бола алады.

Стратегиялық перспективада ЦТ-ні енгізу қазақстандық қаржы нарығының жаңа сын-тегеуріндерге дайындығын қамтамасыз етеді.

Қазақстанның жетекші сауда серіктестерінің көпшілігі ұлттық цифрлық валюталарды енгізудің белсенді сатысында болып табылады. Жаһандық қаржы инфрақұрылымын бөлшектеуге арналған трендті ескере отырып, ОБЦВ-дағы трансшекаралық есеп айырысулар сауда-қаржы инфрақұрылымының маңызды элементі бола алады. Ұлттық төлем жүйесінің осы сценарийге дайындығын қамтамасыз еткен жөн.

«Криптозима» деп аталатынына қарамастан, цифрлық активтер индустриясы және қаржыдағы токендеу тұрақты дамуды жалғастыруда, ал ірі юрисдикциялардың реттеушілері фиат валюталарымен қамтамасыз етілген «стейблкоиндерді» пруденциялық реттеуді қоса алғанда, реттеудің тиісті тәсілдерін әзірлеуде. Бұл трендтер оларды онлайн төлем құралы ретінде пайдаланудың танымалдылығының артуына әкеледі. Қазақстандық тұтынушылар арасында цифрлық активтердің бақылаусыз таралуы «криптоизация» тәуекелдеріне - ағымдағы шоттар мен депозиттерден өтімділіктің әлемдік резервтік валюталармен қамтамасыз етілген стейблкоиндерге ықтимал ауысуына алып келеді.

Бөлінген тізілім технологиясын пайдаланудың арқасында цифрлық теңге, бір жағынан, тұтынушылардың құқықтары мен макро-қаржылық тұрақтылықты жоғарыда көрсетілген тәуекелдерден қорғауды қамтамасыз ететін, екінші жағынан, цифрлық активтердің инновациялық әлеуетін пайдалану мүмкіндігін сақтайтын дәстүрлі қаржы инфрақұрылымына қосымша бола алады.

ЦТ-ні енгізудің жергілікті және халықаралық қағидаттары

Басқа ОБ тәсілдерінен айырмашылығы Қазақстанда нарықтың ЦТ-ге мүддесін табиғи ынталандыруға ерекше назар аударылады. Жергілікті ендіру қағидаттарына мыналар жатады:

1. ЦТ-ні пайдалануға, сондай-ақ әкімшілік-командалық әдістерді қолданбай ЦТ-мен жаңа сервистер мен өнімдерді жасауға нарықтың мүддесін табиғи дамыту..
2. ЦТ жүйесіне қолжетімділіктің тең болуын қамтамасыз ету.
3. Сатып алушыға бағдарлану - тұтынушылардың мүдделерін қорғау.

Сонымен қатар, ЦТ-ге бизнес-талаптарды қалыптастыру кезінде ОБЦВ ендірудің халықаралық қағидаттары ескерілді. G7 қағидаттары ХЕАБ негізгі қағидаттарының жалғасы болып табылады:

1) ОБЦВ енгізудің негізгі қағидаттары:

- заңдық және реттеуші негіздердің болуы;
- деректерді қорғау;
- қолданыстағы төлем жүйелерімен бірге жұмыс істеу;
- операциялық орнықтылық және киберқауіпсіздік;
- заңсыз қаржылық қызметке кедергі жасау;
- халықаралық монетарлық және қаржы жүйелерінің тұрақтылығы;
- экологиялық таза пайдалану.

2) ОБЦВ-нің қосымша мүмкіндіктері

- цифрлық экономикадағы инновацияларды қолдау;
- қаржылық инклюзивтілікті арттыру;
- мемлекеттік сектордағы төлемдер;
- кросс-шекаралық төлемдер;
- халықаралық ынтымақтастықты дамытуды қолдау

The background is a dark teal color with various geometric shapes and lines in a lighter teal shade. There are several vertical lines of circles, some horizontal lines, and some arrow-like shapes pointing upwards. A large circular graphic with concentric rings and segments is prominent in the lower half of the image.

ТЕХНОЛОГИЯ

17-49

бет.

ЦТ-нің дизайны

Технология тұрғысынан 2022 жылға арналған жобаның негізгі мақсаты - ЦТ-ні енгізу аспектілерін зерттеу, технологиялық платформаның кеңейтілген функционалдығын тестілеу

Технология тұрғысынан 2022 жылға арналған жобаның негізгі мақсаты - ЦТ-ні енгізу аспектілерін зерттеу, бұрын әзірленген прототип негізінде технологиялық платформаның кеңейтілген функционалдығын тестілеу. 2022 жылғы жобаны іске асыру Қазақстан Республикасында ЦТ-ні енгізу қажеттілігі туралы шешім қабылдау үшін негіз болады.

Жобаның мақсаттары мен міндеттері негізінде, сондай-ақ халықаралық сараптаманы ескере отырып, пилоттық жоба шеңберінде тексеру үшін негізгі гипотезалар айқындалды. Жобада іске асыру үшін негізгі гипотезалар негізінде функционалдық және функционалдық емес талаптар тұжырымдалды.

ЦТ-нің дизайнының негізгі параметрлері «Цифрлық теңге» қоғамдық талқылау баяндамасында ЦТ-нің дизайнының негізгі параметрлері тұжырымдалған.

Ағымдағы жоба шеңберінде ЦТ-нің дизайнының қосымша параметрлері анықталды

Ағымдағы жоба шеңберінде ЦТ-нің дизайнының қосымша параметрлері анықталды: әмиянды ашу моделі, анонимдікке, «соңғы миля» шешіміне көзқарас.

Пилоттық жоба шеңберінде тексеру үшін негізгі гипотезалар

Гипотеза атауы	Қысқаша сипаттамасы
Интеграцияның қарапайымдылығы	сыртқы қатысушыларды платформаға оңай қосу мүмкіндігі сыртқы қатысушылардың мобильді қосымшаларымен интеграция DLT ашық хаттамаларымен қауіпсіз интеграция мүмкіндігі
Делдалдар санын қысқарту	құнды делдалсыз тікелей беру мүмкіндігі ЦТ бар токендер тікелей жөнелтушіден алушыға беріледі
Офлайн-транзакциялар	интернет жұмысындағы үзілістер кезінде немесе интернетпен қамтылуы жеткіліксіз өңірлерде офлайн-төлемдер тізбегін жүргізудің технологиялық мүмкіндігін растау офлайн режимінде алынған қаражат одан кейін офлайн режимінде пайдаланылуы мүмкін
Реттелетін анонимділік	транзакция деңгейінде пайдаланушының анонимділігін реттеу мүмкіндігі, мысалы, аудару кезінде өз деректерін жасыру
Бақылау мен құпиялылық арасындағы тепе-теңдік	транзакцияны бақылау мүмкіндігі, оның ішінде тұтынушылардың анонимділігіне қауіп төндірмей КЖ/ТҚІ талаптарына сәйкес
Үздіксіз жұмыс істеу	бірыңғай бас тарту нүктесінің болмауы жұмыстың үздіксіздігін қамтамасыз ету 24/7 транзакция жасау мүмкіндігі
Бағдарламалаушылық	токендерді бағдарламалау арқылы қаражаттың мақсатты жұмсалуды және мекенжайлығын қамтамасыз ету жөніндегі функционал мысалы, мақсатты пайдалануды қадағалау үшін оның түрі туралы ақпаратты токенге кірістіру
Интерперабельділік	басқа төлем жүйелерімен тиімді өзара іс-қимылды қамтамасыз ету мүмкіндігі
Транзакциялар қауіпсіздігі	ЦТ-ні қолданатын транзакциялар ақпараттық қауіпсіздік пен конфиденциалдылық деңгейі бойынша қолма-қол ақшасыз операциялардан кем түспейді

Қазақстанда ЦТ-ні енгізу міндеттері мен жоба гипотезаларының сәйкестігі

Шешім қабылдау моделінің міндеті / Гипотеза	Ел ішінде қаржы нарығындағы бәсекелестікті арттыру	Қолма-қол ақшасыз төлемдердің енуін арттыру	Ұлттық төлем жүйесінің үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету	Мемлекеттің қатысуымен төлемдердің тиімділігін арттыру	Экономиканың әртүрлі секторларынан және басқа елдерден қатысушыларға қатысты қаржы нарығының бәсекеге қабілеттілігін арттыру
Интеграцияның қарапайымдылығы	▼	▼	▼	▼	▼
Делдалдар санын қысқарту	▼	▼	▼	▼	▼
Офлайн-транзакциялар	▼	▼	▼		▼
Реттелетін анонимділік	▼	▼		▼	▼
Бақылау	▼	▼		▼	▼
Үздіксіз жұмыс істеу	▼	▼		▼	▼
Бағдарламалаушылық	▼	▼		▼	▼
Интероперабельділік	▼	▼	▼	▼	▼
Транзакциялар қауіпсіздігі	▼	▼	▼	▼	▼

▼ негізгі әсер

▼ қосымша әсер

Жоба шеңберінде іске асыру үшін негізгі гипотезалар негізінде функционалдық және функционалдық емес талаптар тұжырымдалды.

Функционалдық талаптар

Функционалдық талаптар сценарийлердің функционалдығына енгізілді. Сценарийлер тізілімінде мына түрлер қамтылады:

- Негізгі MVP сценарийі – ЦТ жұмыс істеу циклының базалық сценарийлері (эмиссиядан айналысқа дейін).
- Кеңейтілген функционалдығы бар MVP сценарийлері - арнайы мақсаттағы ЦТ сценарийлері, QR көмегімен аударым сценарийі, қайта шығару және мониторинг.
- R&D сценарийі – ЦТ инновациялық ерекшеліктерін тестілеуге арналған сценарий (офлайн транзакциялар).

MVP және R&D сценарийлері

НЕГІЗГІ MVP СЦЕНАРИЙЛЕРІ

ЕДБ және СҚ / ММ әмияндарды ашу

ЖТ үшін әмияндарды ашу

ССК үшін әмияндарды ашу

ЕДБ және СҚ / ММ эмиссиясы және таралуы

Клиенттерге тарату (стандартты ЦТ)

С2С аударым (ұялы телефон нөмірі бойынша)

Стандартты ЦТ үшін онлайн сатып алу

КЕҢЕЙТІЛГЕН ФУНКЦИОНАЛДЫҒЫ БАР MVP СЦЕНАРИЙЛЕРІ

Токендерді таңбалау

Клиенттерге арнайы ЦТ-ні тарату

Арнайы ЦТ үшін сатып алу

С2С аударым (QR бойынша)

Қайта шығару (техникалық өтеуді қоса алғанда)

Мониторинг

R&D СЦЕНАРИЙЛЕРІ

Офлайн-төлемдер (офлайн-транзакциялар тізбегімен)

Сыртқы қатысушы сценарийі (BTS): жол ақысы

Сыртқы қатысушының сценарийлері (Еуразиялық Банк): әмиянды ашу, аударым жасау, сатып алу

2022 жылы платформаны әзірлеу кезінде маңызды функционалдық талаптардың бірі – технологияны жеткізуші **вендордан тәуелсіздік** лицензиядан, вендор жағындағы пысықтаулардан тәуелсіздік) болды. Жоба барысында Қазақстанның технологиялық тәуелсіздігін қамтамасыз ету мақсатын іске асыру үшін ашық бастапқы коды бар БҚ пайдаланылды.

Функционалдық емес талаптар

ЦТ платформасының (MVP және R&D) БҚ әзірлеудің күтілетін нәтижелері, негізгі гипотезалар мен инфрақұрылымға

Пилоттық жоба шеңберінде тексерілетін талаптардың тізбесі

Гипотеза	Гипотезаның атауы	Қысқаша сипаттама
Үздіксіз жұмыс істеу	Бақыланушылық	Пилоттық платформаның MVP инфрақұрылымын логикалау (жүйенің және оның компоненттерінің жұмыс мәртебесін қадағалау), сондай-ақ техникалық мониторингтеу мүмкіндігі қарастырылған
	Апаттан кейінгі қалпына келтіру	Пилоттық платформаның MVP өнімді ортасы үшін резервтік көшірмелерден деректерді резервтік көшірмесін жасау және қалпына келтіру тетіктері көзделген. Резервтік көшірмелерден апат болған жағдайда ДБ-н қолмен қалпына келтіру көзделген
	Қол жетімділік	Пилоттық платформаның MVP қол жетімділігі пилоттық кезеңде 95% құрайды, қол жетімді болмаудың максималды уақыты – күніне 1 сағат (жүйе жаңартылған жағдайда)
Офлайн-транзакциялар	Байланыс арналары	Архитектурада пилоттық платформа БҚ R&D бағыттау үшін Интернет желісіне кірусіз немесе шектеулі қолжетімділікпен мобильді құрылғылар арқылы операциялар жасау мүмкіндігі көзделген. Интернет желісіне қолжетімділік пайда болған кезде офлайн режимінде жасалған интернет транзакциялар синхрондалады және осылайша транзакциялардың жалпы тарихына интеграцияланады
Интеграцияның қарапайымдылығы	Сыртқы қатысушылармен интеграция	Сыртқы қатысушылармен интеграция REST API әдістері, кез-келген бағдарламалау тілінде қолданылатын және көптеген кітапханалар қолдайтын API ұсынудың жалпы қабылданған әдісі арқылы іске асырылады

қойылатын талаптар негізінде «Цифрлық теңге» платформасының функционалдық емес аспектілері бөлігінде талдамалық немесе іс жүзінде тексерілуі мүмкін талаптар тұжырымдалды.

Іс жүзінде тексерілетін талаптар: пилоттық жоба шеңберінде немесе жүктемелік тестілеу шеңберінде сценарийден өткеннен кейін эксперименталды түрде расталуы немесе жоққа шығарылуы мүмкін болжамдар.

Пилоттық жоба шеңберінде тексеруге арналған негізгі гипотезалар

Гипотеза	Гипотезаның атауы	Қысқаша сипаттама
Интерперабельділік	QR бөлігінде халықаралық стандарттармен үйлесімділік	Қолданыстағы 3712-2021 ҚР СТ [9] ұлттық стандартын (төлемдерді қабылдау үшін QR-код деректерінің құрамына қойылатын талаптар), сондай-ақ ISO 18004 [3] халықаралық стандартын ескере отырып, QR-ға қойылатын талаптарды әзірлеу (QR-код символикасының ерекшелігі)
	Қаржылық хабарларды беру бөлігінде халықаралық стандарттармен үйлесімділік	ISO 20022 төлем стандарттарының әлеуетті қолданылуын ескере отырып, API ерекшеліктерін қалыптастыру және ЦТ пилоттық платформасының API әзірлеу [2]
Техникалық талаптар (гипотезалардың ешқайсысына қатысты емес)	Өткізу қабілеті	Пилоттық жобаның жүктемесіндегі өткізу қабілетін өлшеу
	Транзакцияны өңдеу ұзақтығы	Пилоттық жобадағы транзакциялардың орташа ұзақтығы 5 секундтан аспайды. Corda транзакциясы, API интеграциясы және банктік фронт-ендте көрсету бөлігінде сатып алу және аудару транзакцияларының ұзақтығы 15 секундтан аспайды

Талдамалық тексерілетін талаптар: платформаны тәжірибелік пайдалану кезеңінде ғана эксперименталды түрде расталуы немесе жоққа шығарылуы мүмкін болжамдар. Бұл міндеттерді практикалық тестілеу пилоттық жобаның шеңберінен тыс, бұл талаптар талдамалық түрде тексерілген.

Пилоттық жоба шеңберінде талдамалы тексерілетін міндеттердің тізбесі

Гипотеза	Гипотезаның атауы	Қысқаша сипаттама
Үздіксіз жұмыс істеу	Басқа инфрақұрылымға көшіру мүмкіндігі	Платформа платформаның архитектурасы мен функционалдығына түбегейлі өзгерістер енгізбестен басқа инфрақұрылымға көшіру мүмкіндігіне ие
	Ауқымдылық	Пилоттық платформаның MVP архитектурасы жоғары жүктемелерде үздіксіз жұмыс істеуді қамтамасыз ету үшін ресурстарды масштабтау (тік масштабтау) мүмкіндігін, сондай-ақ көлденең масштабтау есебінен пайдаланушылар санын одан әрі ұлғайту және ұлттық төлем жүйесін ауқымды ету мүмкіндігін қамтиды

Пилоттық жоба шеңберінде талдамалы тексерілетін міндеттердің тізбесі

Гипотеза	Гипотезаның атауы	Қысқаша сипаттама
Интеграцияның қарапайымдылығы	DLT ашық хаттамаларымен интеграция	Пилоттық платформаның MVP архитектурасында бөлінген тізілім негізінде басқа платформалармен интеграциялау мүмкіндігі қамтылған. Интеграция құру тәсілдерінің бірі технологиялық көпірлер жасау болуы мүмкін.

Ақпараттық қауіпсіздік бөлігіндегі талаптар

ЦТ-нің платформасының (MVP және R&D) БҚ әзірлеудің күтілетін нәтижелері, негізгі гипотезалар мен инфрақұрылымға қойылатын талаптар негізінде ЦТ-нің платформасының ақпараттық қауіпсіздік аспектілеріне қатысты іс жүзінде тексерілуі мүмкін талаптар мен гипотезалар тұжырымдалды.

Іс жүзінде тексерілетін талаптар: пилоттық жоба шеңберінде немесе жүктемелік тестілеу шеңберінде сценарийден өткеннен кейін эксперименталды түрде расталуы немесе жоққа шығарылуы мүмкін болжамдар.

Пилоттық жоба шеңберінде техникалық тексерілетін талаптардың тізбесі

Гипотеза	Гипотезаның атауы	Қысқаша сипаттама
Транзакция қауіпсіздігі	Сәйкестендіру және аутентификаттау	Пилоттық платформаның MVP-де пайдаланушылар мен осы пайдаланушылар атынан іске қосылатын процестерді, сондай-ақ жүйелі есептік жазбалар атынан іске қосылатын процестерді сәйкестендіру және аутентификаттау қамтамасыз етіледі
	Рөлдік модель	Пилоттық платформаның MVP деректерін оқуға және редакциялауға қол жетімділік рөлдік қол жетімділік моделін іске асыру арқылы шектеледі
	АҚ оқыс оқиғаларын басқару	АҚ оқыс оқиғаларын басқару процесі жүзеге асырылды. Оқыс оқиғаларды мониторингтеу және анықтау бақылаулар немесе техникалық құралдар арқылы жүзеге асырылады
	Ақпаратты қорғаудың криптографиялық тетіктері	TLS және SSH хаттамаларын қолдана отырып шифрлау алгоритмдері қолданылады. Сақталған дерекқорға кіру парольдері SHA-512 шифрлау алгоритмінің көмегімен қорғалған. Криптографияның асимметриялық алгоритмдері қолданылады (эллиптикалық қисықтардағы криптография): қол қою және қолтаңбаны тексеру, бір реттік stealth мекенжайларын және оларға бір реттік жеке кілттерді жасау алгоритмдері, Педерсеннің міндеттемесінің көмегімен сомаларды жасыру

ЦТ-нің платформасының нысаналы архитектурасы

Жеке ОБЦВ үшін әлеуетті нысаналы функционалдық архитектураның мынадай функционалдық қамтылуы болуы мүмкін:

- Бизнес логикасы және платформаны интеграциялау мен басқару құралдары бар ОБЦВ платформасының ядросы;
- Интеграцияланатын фронтальды шешімдер және платформа қатысушыларының сервистік қосымшалары;
- Ұлттық деңгейдегі жүйелерге қосылу;
- Басқа DLT жүйелерімен, оның ішінде DeFi платформалары шеңберінде интероперабельділік.

Нысаналы платформа – ҚР тұрғындары үшін аса маңызды, ақшалай қаражатты, сондай-ақ ҚР қаржылық тұрақтылығын сақтауға қабілетті күшейтілген қорғау шараларын іске асыру қажет. Ол үшін **нысаналы платформада** мыналар қажет:

- Бөгде вендорларсыз немесе қызмет көрсетушілерсіз платформаға дербес қызмет көрсету, оны дамыту және ауқымды ету мүмкіндігін қамтамасыз ету;
- АҚ саласындағы барлық қажетті техникалық құралдарды, қағидаттар мен практиканы ескере отырып, платформаны әзірлеуді қамтамасыз ету;
- Платформа мен байланыс арналарын желілік қорғауды іске асыру;
- Платформаға қол жетімділік пен құқықтарды басқаруды қамтамасыз ету;
- Ақпаратты антивирустық қорғауды іске асыру;
- АҚ оқыс оқиғаларын мониторингтеуді, анықтауды және оларға ден қоюды жүзеге асыру;
- Артықшылықты қол жетімділікті, сондай-ақ мердігерлердің қол жетімділігін басқаруды қамтамасыз ету;
- Деректердің таралып кетуінен қорғауды іске асыру;
- Сонымен қатар АҚ саласындағы тәуекелдер мен үздік практика негізінде АҚ-ның басқа да шараларын ендіру.

Нысаналы технологиялық шешімді таңдау тәсілі

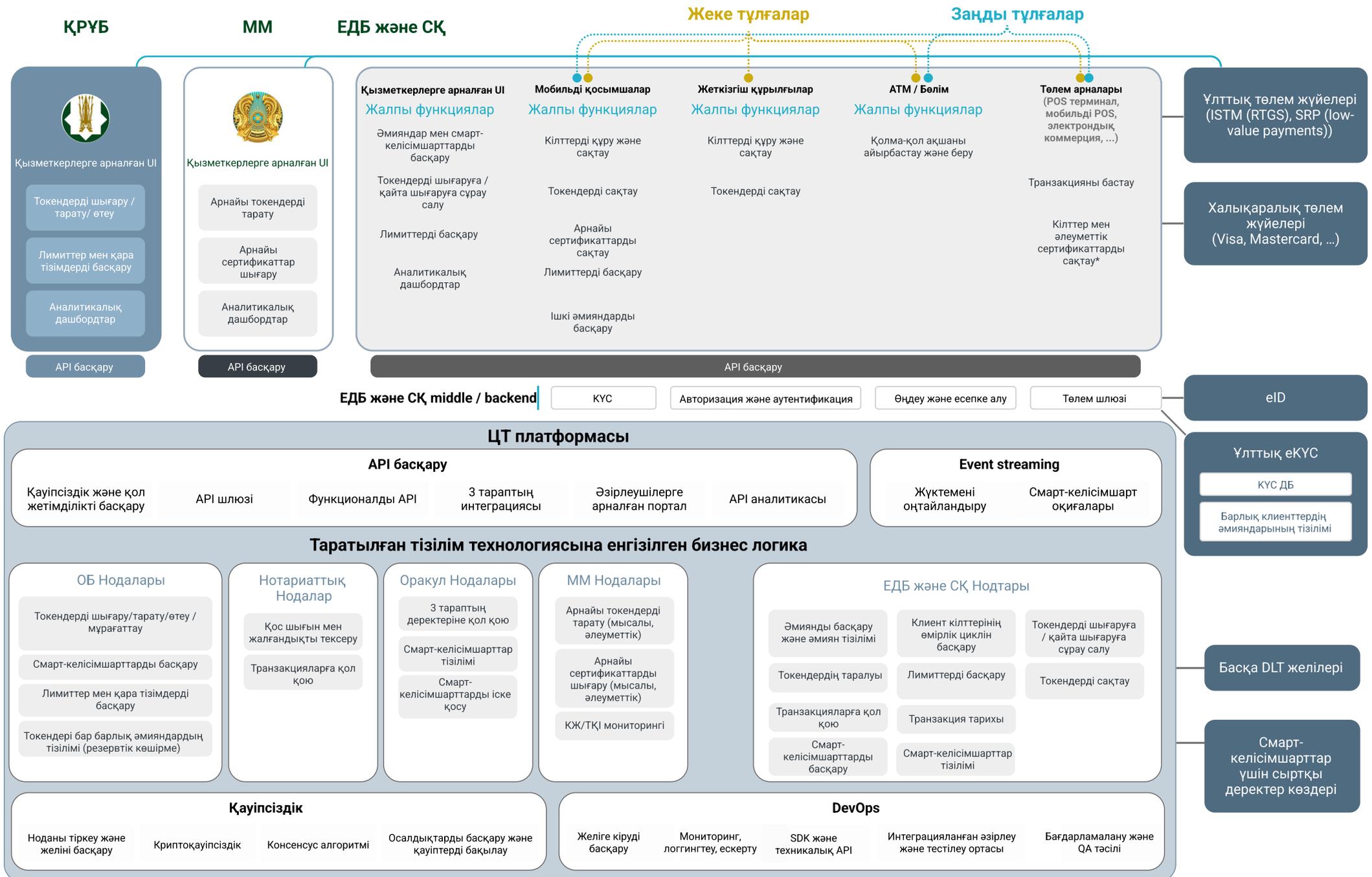
Жобаның келесі кезеңдеріндегі негізгі мәселелердің бірі – бөлінген тізілімдердің нысаналы технологиясын таңдау. Вендор әзірлеген дайын шешімді (бейімделмеген шешім), сондай-ақ ашық бастапқы коды бар БҚ пайдалану нұсқалары бар.

Шешім қабылдау моделіне сүйене отырып [8], сондай-ақ PoC әзірлеуді жалғастыра отырып, MVP және R&D бағыттары үшін Corda R3 Community Edition платформасы технологиялық шешім болып таңдалды, өйткені ол жобаның осы кезеңі үшін қалыптасқан талаптарды қанағаттандырады.

Жабық тест орталарында жүргізілген тестілеу және енгізу нәтижесі бойынша Corda MVP және R&D сценарийлерінің жұмыс істеуі үшін рұқсат етілген өнімділік нәтижелерін көрсетті, алайда, бұл платформаның өнімді шешім үшін тиімділігі нақты жағдайға жақын жағдайларда тестіленуі керек

Қазақстан Республикасында ЦТ үшін нысаналы технологияны таңдау кезінде вендорлық тәуелсіздікке, жүйе жұмысының үздіксіздігіне, сондай-ақ ұлттық технологиялық Республикасында ерекше назар аударылды.

Сонымен қатар нысаналы технология туралы шешім қабылдау кезінде пайдаланушы сценарийлерінің әртүрлі нұсқаларын іске асыруға мүмкіндік беретін икемді нысаналы архитектураның болуы да ескерілді (нысаналы сценарийлер жобаның келесі кезеңінде айқындалады).



Негізгі архитектуралық шешімдер

ЦТ-нің дизайнының негізгі параметрлері

Жария талқылауға арналған «Цифрлық теңге» баяндамасында ЦТ-нің дизайнының негізгі параметрлері тұжырымдалды

ЦТ-нің дизайнының негізгі параметрлері

Дизайн аспектісі	Сипаттамасы
Транзакция қауіпсіздігі	Пилоттық платформаның MVP пайдаланушылардың атынан іске қосылатын пайдаланушыларды және процестерді, сондай-ақ жүйелік есептік жазбалар атынан іске қосылатын процестерді сәйкестендіруді және аутентификациялауды қамтамасыз етеді
Гибридті инфрақұрылым	Орталықтандырылған және орталықтандырылмаған жүйелердің комбинациясы. Цифрлық валютасыны және онымен жасалатын операцияларды сақтауға, басқаруға және есепке алуға мүмкіндік беретін бөлінген тізілімдер (DLT) платформасы пайдаланылды. Бұл ретте платформада орталықтандырылған жүйенің мына элементтері қамтылады: <ul style="list-style-type: none">• инфрақұрылымдық қатысушыларды (ЕДБ/СҚ, мемлекеттік мекемелер және т.б.) платформаға қосуды ҚРҰБ қамтамасыз етеді• жеке және заңды тұлғаларды қосуды ҚРҰБ ұсынатын ЦТ платформасында цифрлық әмияндарды ашу арқылы ЕДБ/СҚ қамтамасыз етеді• ҚРҰБ кепілдік берген қосарлы шығынның болмауы, яғни бір ЦТ-ні әр түрлі операцияларда пайдаланудың мүмкін болмауы
Токен негізіндегі қолжетімділік	Токен негізінде қол жеткізу кезінде қаражатты пайдалану төлем алушының төлем объектісінің шынайылығын тексеру қабілетіне байланысты болады.
Екі деңгейлі архитектура	ҚРҰБ цифрлық валюта эмиссиясын, жүйенің қауіпсіздігін бақылауды жүзеге асырады, бөлінген тізілімге жауап береді және пилоттық платформаның қатысушылары сәйкес келуі тиіс өлшемшарттарды белгілейді. Делдалдар (коммерциялық банктер, қаржылық технология ұйымдары) соңғы пайдаланушылармен өзара іс-қимыл жасайды: клиенттердің әмияндарын ашу және оларға қызмет көрсету, жеке төлемдерді жүргізу, KYC.

Цифрлық теңгенің архитектурасын жобалау кезінде token-based тәсілі («токен негізінде») пайдаланылды. Бұл ОБЦВ-ның бөлінген тізілімде белгілі бір номиналдары бар токендер түрінде болатындығын және транзакциялар шеңберінде токендерді пайдаланушыдан пайдаланушыға беру жүзеге асырылатындығын білдіреді. Бұл жағдайда транзакцияда қолданылатын токендердің дұрыстығы расталса, транзакция сәтті жүргізіледі.

Бұл тәсіл ОБЦВ-ның бірқатар қосымша артықшылықтарын іске асыруға мүмкіндік береді:

- Токен деңгейінде бағдарламаланушылық;
- Транзакцияларды офлайн режимде жүргізу;
- Реттелетін анонимділік.

Ағымдағы жоба шеңберінде ЦТ-нің дизайнының қосымша параметрлері: әмияндар ашу моделі, анонимділік, «соңғы мия» шешімі тәсілі айқындалды.

Әмиян ашу моделі

Платформада екі деңгейлі модельге сәйкес әмияндарды ашу тәсілі іске асырылды. Клиенттер КЖ/ТҚІ және КҮС талаптарының орындалуына жауап беретін ЕДБ/СҚ-да әмияндарды ашады. ҚРҰБ пилоттық платформаның операторы болып табылады және ЖТ және ССК әмияндарын ашу процесіне қатыспайды.

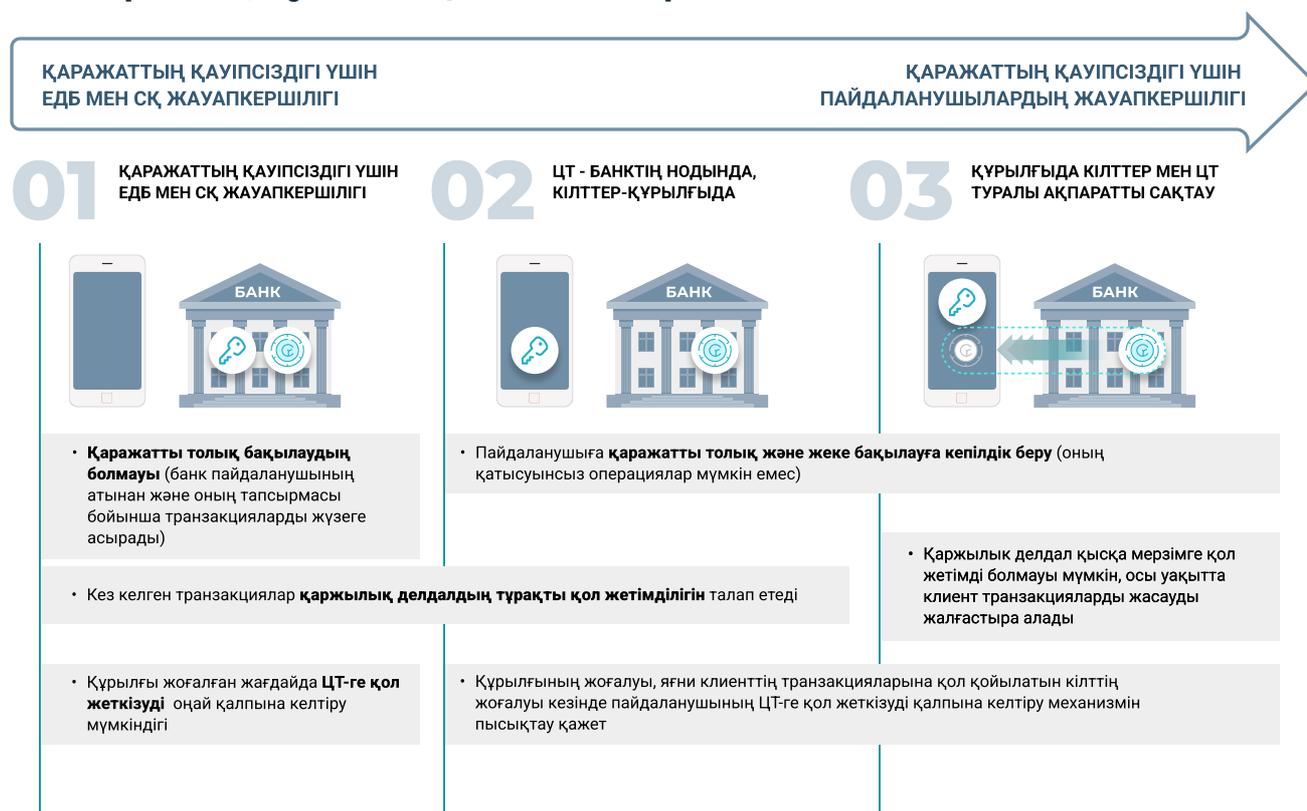
Әр түрлі банктерде клиенттер үшін бірнеше әмиянды ашуға болатын әмбебап модель іске асырылды (1 банк = түрлі токендер түрімен пайдаланушының әмияндары).

Әмиянды ашудың таңдалған моделінің артықшылықтары:

- Бәсекелестікті арттыру: бір өнімді түрлі провайдерлерден алуға болады. Қаржы ойыншыларының өнім қасиеттері есебінен клиент үшін бәсекелестікке мүмкіндіктер көп;
- Тұтынушы үшін еркіндік: өз ақшасын түрлі әмияндар арқылы басқарудың икемді мүмкіндігі. Әртүрлі ЕДБ/СҚ-да барлық әмияндарды бақылау мүмкіндігі «бірыңғай терезе» арқылы Ашық Банкинг тұжырымдамасына сәйкес қаржы технологиялық сервистер арқылы іске асырылуы мүмкін;
- Тұтынушының құқықтарын қорғау: нақты ЕДБ/СҚ-дан қатаң тәуелділік жоқ. Әртүрлі ЕДБ/СҚ кілттерді сақтаудың әртүрлі модельдерін іске асыра алады. Клиенттің ЕДБ/СҚ және тиісінше, кілттерді сақтау моделін таңдау мүмкіндігі бар. Осылайша, клиент өз қаражатының қауіпсіздігі үшін өзі көтеруге дайын болатын жауапкершілік деңгейін дербес айқындайды.

Кілттер мен ЦТ сақтаудың үш моделі бар.

Кілттерді сақтау және ЦТ модельдері



Бірінші модель шеңберінде кілттер мен ЦТ-ні ЕДБ/СҚ сақтау көзделген (клиенттің құрылғысына банктік қолтаңбамен куәландырылған ЦТ туралы ақпаратты беру көзделмеген). Модель клиентке қаражатының қауіпсіздігі үшін жауапкершілікті ЕДБ/СҚ беруге мүмкіндігі көзделеді. Модель шеңберінде клиент атынан транзакцияға ЕДБ/СҚ қол қояды.

Екінші модель клиенттің құрылғысында кілттерді сақтауды көздейді. Банктік қолтаңбамен расталған ЦТ туралы ақпарат клиенттің құрылғысына берілмейді. Бұл модель ЕДБ/СҚ-ға клиенттің қаражатын оның келісімінсіз пайдалануға мүмкіндік бермейді. Осы модель шеңберінде операцияларды жасау үшін қаржы делдалының тұрақты қолжетімділігі талап етіледі.

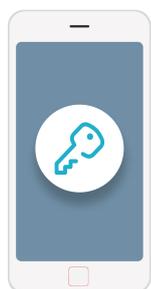
Үшінші модель клиенттің құрылғысында кілттерді сақтауды, сондай-ақ клиенттің құрылғысына банктік қолтаңбамен расталған ЦТ туралы ақпаратты беруді көздейді. R&D-де бұл әрекет депозит ретінде белгіленеді: клиенттің құрылғысындағы әмиянда токен туралы ақпарат пайда болады.

Клиенттің құрылғысына беру алдында ақпаратқа ЕДБ/СҚ қол қояды. Клиент транзакцияларды офлайн режимде жүзеге асырған кезде депозит туралы ақпарат банктік қолтаңбамен беріледі. Офлайндағы депозиттің валидтілігін растау үшін қолды транзакцияның кез келген басқа қатысушысы тексере алады.

Осылайша, үшінші модель транзакцияларды офлайн режимде, оның ішінде ЕДБ/СҚ қолжетімсіз болған жағдайда, жүргізуге мүмкіндік береді.

Эксперименттік зерттеудің маңызды міндеттерінің бірі **офлайн-транзакциялар тізбегін жүзеге асыру мүмкіндігін тестілеу** болды. Осылайша, дизайн тұрғысынан алғанда, офлайн-транзакциялар үшін 3-модель пайдаланылды.

R&D-де **гибридті модель** сынақтан өткізілді, онда онлайн және офлайн-әмияндар үшін кілттер мен токендерді сақтаудың түрлі тәсілдері пайдаланылды

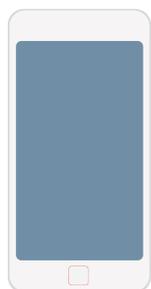


Онлайн-әмиян

Тек онлайн режимді қолдайтын әмиян

R&D-де және MVP-де екі сыртқы қатысушымен жүзеге асырылды

— 02



Онлайн-әмиян

Тек онлайн режимді қолдайтын әмиян

Бір сыртқы қатысушымен жүзеге асырылды

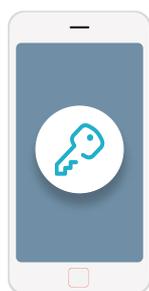
— 01

ГИБРИДТІ МОДЕЛЬ:

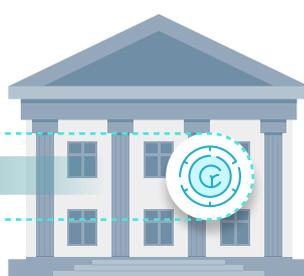
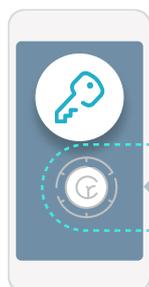
ОНЛАЙН - ЦТ ЕДБ НОДАСЫНДА

ОФЛАЙН - ЦТ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ ПАЙДАЛАНУШЫНЫҢ ҚҰРЫЛҒЫСЫНДА

КІЛТТЕР - ӘРҚАШАН ПАЙДАЛАНУШЫНЫҢ ҚҰРЫЛҒЫСЫНДА –



— 02



— 03

Осы модель шеңберінде R&D-де әмияндар жұбы жасалады: бір әмиян онлайн-режимді қолдайды («онлайн-әмиян», 2-модель), екінші әмиян - офлайн транзакциялар жасау мүмкіндігімен («офлайн-әмиян» немесе «құрылғыдағы әмиян», 3-модель). Таңдалған гибридік модельдің **артықшылығы** пайдаланушыға **қаражатты жеке-дара бақылау кепілдігі над средствами** (оның қатысуынсыз операциялар мүмкін емес), сондай-ақ **операцияларды офлайн-режимде жүргізу мүмкіндігі** болып табылады.

Анонимдік тәсілі

2022 жылғы жоба аясында ЕДБ/СҚ бірдейлендірілген әмияндары іске асырылды, онда клиенттің әмияны ашылды, өз клиенттерінің транзакцияларын біледі.

Клиентке басқа қатысушылар үшін, бірақ клиенттің әмияны ашылған ЕДБ/СҚ жасырын болуға емес мүмкіндік беретін, теңшелетін анонимділік логикасы іске асырылды.

Шешімнің архитектурасына болашақта әмияндардың түрлері (оның ішінде анонимділік мүмкіндіктері) және пайдаланушының КҮС көзқарасы туралы шешім қабылдауға мүмкіндік беретін әмияндарды ашудың икемді моделі салынған.

Модель пайдаланушының сәйкестендіру деңгейіне байланысты әмияндардың әр түрін енгізу мүмкіндігіне жол береді (мысалы, сома бойынша белгілі бір лимиттер шегінде анонимді, ішінара сәйкестендірілген, толық сәйкестендірілген).

Пайдаланушының анонимділігі

MVP-де пайдаланушы дербес деректерді басқа пайдаланушыларға - транзакцияға қатысушыларға көрсете алатынын немесе көрсетпейтінін өз бетінше таңдай алатын «теңшелетін анонимділік» функциясы іске асырылған.

Жөнелтуші анонимді болып қалғысы келген жағдайда, тек жөнелтушінің нодасы ғана оны сәйкестендіре алады. Жеке view кілті бір реттік жария stealth-мекенжайы бойынша оның қандай негізгі жария мекенжайға сәйкес келетінін анықтауға мүмкіндік береді. Осылайша, егер клиент анонимді болып қалғысы келсе де, банк КҮС және КЖ/ТҚІ талаптарын қамтамасыз ете алады.

Транзакциядағы жасырын ақпарат

Шешім дизайны пайдаланушының өзі транзакциядағы ақпаратты жасыруы бойынша әртүрлі нұсқаларды теңшеуге мүмкіндік береді (мысалы, транзакция сомасын, токен түрін, тауарларды және басқа параметрлерді жасыру). MVP-де транзакция сомасы желі қатысушыларынан жасырын (оны транзакцияның тікелей қатысушылары ғана біледі).

Бақылау

Модельге ЦТ түріне байланысты **бақылаудың түрлі деңгейі** енгізілген. Арнайы ЦТ бойынша талдаудың неғұрлым егжей-тегжейлі деңгейі қолжетімді. Осылайша, арнайы ЦТ шығаратын және шығарылған арнайы ЦҚ-нің нысаналы пайдаланылуын қадағалайтын орган үшін ЦТ-нің деректерін пайдалану бойынша талдау қолжетімді, яғни бөлінген қаражатты пайдаланудың ашықтығы артады.

«Соңғы миля» әдісінің тәсілі

ЦТ-ні енгізудің табысты өлшемдерінің бірі **нарықтың** цифрлық валютаны пайдалануға қызығушылығын **қалыпты дамыту** болып табылады (ЦТ-ні офлайн-төлемдерде пайдалануды қоса алғанда). ЦТ әзірлеу барысында офлайн-транзакцияларды жүзеге асыру үшін пайдаланылуы мүмкін тасымалдағыштарды айқындау маңызды шешім болып табылады..

Офлайн-әмияндарды әртүрлі тасымалдағыштарға кіріктіру шешімдердің («соңғы миляның» классикалық мәселесі) әртүрлі нарықтық провайдерлер (оның ішінде құрылғы өндірушілермен, OS, төлем инфрақұрылымының вендорларымен және

ОБЦВ шешімдермен үйлестіре отырып) ұсынуы мүмкін. Бұл ретте ҚРҰБ ЦТ орталықтандырылған инфрақұрылымының операторы ретінде оларды нарық ойыншылары пайдалануы үшін осындай шешімдерді таңдау, аттестаттау және сертификаттау үшін жауап беруі тиіс (тәуекелдерді және АҚ оқыс оқиғаларын басқару моделін айқындай отырып, қауіпсіздік тұрғысынан сертификаттауды қоса алғанда).

ССК MVP-де пайдаланушы құрылғысы үшін және мобильді PoS үшін ОЖ ретінде Android және iOS ОЖ-ін таңдады.

Шешім архитектурасы

Архитектуралық тәсіл

ЦТ платформасының архитектурасын жобалау кезінде эволюциялық тәсіл қолданылды. Шешім қабылдау моделінде [8] негізгі технологиялық функционал ретінде **жүйенің икемділігі, бағдарламалау мүмкіндігі және офлайн-төлемдерді іске асыру** көрсетілді. Шешім қабылдау моделіне негізделі отырып [8], сондай-ақ PoC әзірлеуді жалғастыра отырып, MVP және R&D бағыттары үшін технологиялық шешім ретінде UTXO моделі негізінде Corda R3 Community Edition платформасы таңдалды.

ЦТ платформасының икемділігіне және әртүрлі сыртқы қатысушылармен (мемлекеттік мекеме, екінші деңгейдегі банктер, компанияның қаржылық технологиялары) **интероперабельділігіне** қол жеткізу үшін **көп деңгейлі архитектура** тәсілі пайдаланылды, ол әртүрлі деңгейлерде (ЦТ қасиеттерінен бастап сыртқы қатысушылар жүйелеріндегі логикаға дейін) ЦТ бағдарламалануы мүмкіндігін де қалыптастырады.

ЦТ платформасының өзге төлем жүйелерімен/қаржы тетіктерімен (биржалармен, маркетплейстермен және т.б.) **интероперабельділігі** ISO 20022 стандартын [2] ЦТ платформасымен өзара іс-қимыл жасау үшін интеграциялау ортасына интеграциялау жөніндегі жұмыс есебінен қолдау табады.

QR-код деректемелерді беру үшін аударма және сатып алу сценарийлерінде пайдаланылды. QR-код бөлігіндегі ЦТ платформасының интероперабельділігін қамтамасыз ету үшін мыналарды:

- қолданыстағы ҚР СТ 3712-2021 [9] ұлттық стандартын (төлемдерді қабылдау үшін QR-код деректерінің құрамына қойылатын талаптар),
- халықаралық ISO 18004 стандартын (QR-код символикасының ерекше нұсқамасы) [3] ескере отырып, QR-кодқа қойылатын талаптарды айқындау бойынша жұмыс жүргізілді.

Қазақстанда интернет-қамтылымы әлсіз аймақтардың болуы ЦТ-нің барлық өңірлерде таралуына елеулі қауіп төндіреді. **Офлайн төлемдер тізбегін іске асыру** R&D кезеңінің негізіне айналды, себебі интернетке қосылмау төлем жасау осы проблеманың шешімі болуы мүмкін..

Өнімді пайдалануға шығу туралы шешім қабылдау үшін **технологиялық тәуекелдер мен платформаның тұрақтылығы** да маңызды. Жоба үшін негіз ретінде жаңа қатысушылардың желіге қол жеткізуін бақылай отырып, бөлінген тізілім технологиясы, сондай-ақ реляциялық ДБ таңдалды. Аталған технологиялар негізінде қажетті пайдаланушылық сценарийлерді іске асыруға, бағдарлануы шеңберінде ЦТ қасиеттерін кеңейтуге, сондай-ақ ЦТ платформасының үстінен КЖ/ТҚІ мониторингін теңшеуге мүмкіндік беретін толығымен кастомдық шешім әзірленеді.

Сыртқы қатысушылармен интеграция

ЦТ-ні енгізу табыстылығының маңызды өлшемшарты **ЦТ жүйесіне тең қол жеткізуді қамтамасыз ету болып табылады**. Жоба барысында Digital Tenge Hub алаңы іске қосылды, оған ОБЦВ бірегей жұмыс істеп тұруын тестілеу үшін нарыққа қатысушылар шақырылды. Жобаға қызығушылық танытқан барлық қатысушылармен бірге сценарийлерді бірлесіп әзірлеу, сондай-ақ цифрлық теңгені одан әрі дамыту жөніндегі идеялар пысықталды.

2022 жылдың кезеңі сыртқы қатысушылардың нақты мобильдік қосымшаларымен жұмысты тестілеуге, сондай-ақ платформаны дамыту бойынша сыртқы қатысушылармен тығыз өзара іс-қимыл жасауға (пилоттық сценарийлерді пысықтау, бөлінген тізілім технологиясы негізінде әзірлеуді үйрету және ЦТ платформасының негізінде R&D гипотезаларын тексеру) бағытталған.

MVP бағыт шеңберінде сыртқы қатысушылар (екінші деңгейдегі банктер, қаржы технологиялық компаниялары) әзірлейтін **мобильді қосымшалармен интеграциялау** жүзеге асырылды.

Сыртқы қатысушылар жағында API **интеграциялық желі арқылы** (пайдаланушылармен өзара іс-қимыл және транзакцияларды бастау үшін) **ЦТ платформасына әзірленген мобильдік интерфейстерді қосу** да болды.

ЦТ платформасына қолжетімділікті кеңейтіп басқару үшін нысаналы API management платформасын құрудың бірінші кезеңі жеке API key арқылы **қосымшалар деңгейінде**, сондай-ақ рөлдік моделі негізінде қызметкерлердің белгілі бір деректерге қолжеткізуі деңгейінде платформаға қолжеткізуді бақылауды енгізу болды.

Пилоттық жобаны өткізуге дайындық үшін сыртқы қатысушылар пилоттық жобаға қатысушыларды (ССК және жеке тұлғаларды) оқытуға, сондай-ақ пилоттық жоба шеңберінде

MVP нәтижелерін тестілеуді жүргізу барысында пайдаланушыларды қолдау процесін ұйымдастыруға белсенді қатысты.

Пайдаланушылар сыртқы қатысушылар іске асырған қосымшаларды ЦТ платформасында сынақтан өткізу барысында пайдаланды (толығырақ сынақтан өткізу нәтижелері 3.4-бөлімде келтірілген).

R&D бағыты шеңберінде MVP бағытында іске асырылған кодтық база негізінде ОБЦВ ұсынылатын жеке орта ретінде өрістетілген **эксперименттер жүргізу үшін жеке «технологиялық орта»** құрылды.

Гипотезалар мен зерттеу мәселелері

2022 жылға арналған пилоттық жобаның негізгі мақсаты ЦТ-нің кеңейтілген функционалдылығын тестілеу, нақты пайдаланушыларда ЦТ-ні сынақтан өткізу, ЦТ-нің инновациялық қасиеттерін эксперименттік тексеру болып табылады.

Пилоттық жоба шеңберіндегі технологиялық шешімдердің негізгі мәселелерінің ішінде мыналарды атап өтуге болады:

1. **Бағдарламалау мүмкіндіктерін талдау.** ЦТ бағдарламалануын сыртқы қатысушылармен бірлесіп іске асыру және тестілеу, атап айтқанда ЦТ мақсатты пайдалануды қадағалануды жеңілдету үшін токен құрылымында ЦТ пайдалану бойынша шектеулер қою мүмкіндігі

2. **Офлайн-транзакциялар тізбегін жүзеге асыру мүмкіндігі.** Қаражатты жөнелтуші мен алушыда интернетке қосылмаған кезде бірнеше транзакцияларды жүзеге асырудың технологиялық іске асырылуын растау.

3. **Интеграцияның жеңілдігі.** сыртқы қатысушылардың платформаға оңай қосылу мүмкіндігін растау, сыртқы қатысушылардың мобильді қосымшаларымен интеграцияны іске асыру, сондай-ақ сыртқы қатысушылардың технологиялық құм алаңында өз сценарийлерін әзірлеу мүмкіндігін растау.

4. **Теңшелетін анонимділікті іске асыру.** Транзакция деңгейінде анонимділікті теңшеу мүмкіндігі (пайдаланушының қалауы бойынша).

5. **Төлем құралы ретінде ЦТ-ні пайдалану мүмкіндігі.** Нақты пайдаланушыларда ЦТ-ні пайдалана отырып, төлемдер мен аударымдарды жасау мүмкіндігін тестілеу.

6. **Өнімділікті оңтайландыру.** Оның ішінде техникалық өтеу функционалын іске асыру және ұзақ транзакциялар тізбегі бар ескі токенді тарихы жоқ жаңасына ауыстыруы.

Бағалау тәсілі

2022 жылға арналған технологиялық аспектілерді бағалау бөлігінде мынадай тәсілдер:

- Нақтыларға жақын жағдайда жұмыс істеу сценарийлерін бастау (қатысушылар саны шектеулі тұйық тәжірибелік контурда);
- Цифрлық валюталарды пайдаланудың озық және инновациялық функционалдық мүмкіндіктері мен сервистерін (офлайн-транзакциялар тізбегі сияқты) эксперименттік зерттеу;
- Қазақстанда ЦТ-ні енгізу мәселелері бөлігінде пайымды бірлесіп әзірлеу үшін сыртқы қатысушыларды жобаға тарту айқындалды.

MVP және R&D сценарийлерінің қысқаша сипаттамасы

№	Сценарий	Гипотезаны растау	Сценарийдің қысқаша сипаты
1	ЕДБ/СҚ немесе мемлекеттік мекеме әмияндарын ашу	Қалыпты интеграция	ЦТ-мен жұмыс істеу үшін екінші деңгейдегі инфрақұрылымдық қатысушының (ЕДБ/СҚ немесе мемлекеттік мекеменің) цифрлық әмиянын бастапқы жасау.
2	Жеке тұлғаларға арналған әмияндарды ашу	Қалыпты интеграция	ЕДБ/СҚ клиенттері – жеке тұлғалар үшін цифрлық әмияндар бастапқы жасау. Аккредиттелген ұйымдар (бірінші деңгейдегі қатысушы – ҚРҰБ) арқылы ғана әмияндар ашылады.
3	ССК үшін әмияндар ашу	Қалыпты интеграция	ЕДБ/СҚ клиенттері – ССК үшін цифрлық әмияндар бастапқы жасау. Аккредиттелген ұйымдар (бірінші деңгейдегі қатысушы – ҚРҰБ) арқылы ғана әмияндар ашылады.
4	Эмиссия және ЕДБ/СҚ немесе мемлекеттік мекемеге бөлу	Транзакциялар қауіпсіздігі	ЦТ токендерін бастапқы құру және ЦТ ҚРҰБ-ден екінші деңгейдегі инфрақұрылымдық қатысушыларға (ЕДБ/СҚ, мемлекеттік мекемеге) беру.

MVP және R&D сценарийлерінің қысқаша сипаттамасы

№	Сценарий	Гипотезаны растау	Сценарийдің қысқаша сипаты
5	Клиенттерге бөлу (стандартты ЦТ)	<ul style="list-style-type: none"> • Транзакциялар қауіпсіздігі • Бақылау 	ЕДБ/СҚ-дан түпкілікті пайдаланушыларға клиенттің цифрлық әмиянына ЦТ беру процесі.
6	C2C аударым (QR бойынша)	<ul style="list-style-type: none"> • Делдалдар санын қысқарту • Теңшелетін анонимділік • Транзакциялар қауіпсіздігі • Үздіксіз жұмыс істеуі • Интероперабельділік 	Деректемелерді QR-код арқылы беру арқылы ЦТ бір жеке тұлғадан екіншісіне жақын арақашықтықта аудару. Жіберушінің құрылғысы да, алушының құрылғысы да интернетке қосылған.
7	C2C аударым (ұялы телефон нөмірі бойынша)	<ul style="list-style-type: none"> • Делдалдар санын қысқарту • Теңшелетін анонимділік • Транзакциялар қауіпсіздігі • Үздіксіз жұмыс істеуі • Интероперабельділік 	ЦТ-ні жеке тұлғадан ұялы телефон нөмірі бойынша басқа жеке тұлғаға аудару. Жіберушінің құрылғысы да, алушының құрылғысы да интернетке қосылған.
8	Токендерді таңбалау	<ul style="list-style-type: none"> • Делдалдар санын қысқарту • Теңшелетін анонимділік • Транзакциялар қауіпсіздігі • Үздіксіз жұмыс істеуі • Интероперабельділік 	QR-кодты қолдана отырып, ССК және ЖТ мобильді қосымшалары (ЕДБ/СҚ) клиенттері) арқылы ЦТ көмегімен онлайн режимде сатып алу.
9	Токендерді таңбалау	Бағдарламалануы	ҚРҰБ-нен бөлінген стандартты ЦТ-ні мемлекеттік мекеменің таңбалауы («бояу технологиясы»).
10	Арнайы ЦТ-ні клиенттерге бөлу	<ul style="list-style-type: none"> • Делдалдар санын қысқарту • Транзакциялар қауіпсіздігі • Бақылау 	Арнайы токендерді мемлекеттік мекемеден соңғы пайдаланушыларға клиенттің цифрлық әмиянына беру процесі.

№	Сценарий	Гипотезаны растау	Сценарийдің қысқаша сипаты
11	Арнайы ЦТ үшін сатып алу	<ul style="list-style-type: none"> • Делдалдар санын қысқарту • Бағдарламалануы • Транзакциялар қауіпсіздігі • Үздіксіз жұмыс істеу • Интероперабельділік 	QR-кодты қолдана отырып, интернет-қосылыс болған кезде ССК және ЖТ мобильді қосымшалары (ЕДБ/СҚ клиенттері) арқылы арнайы ЦТ көмегімен онлайн режимде сатып алу.
12	Қайта шығару (қосымша техникалық өтеуді қоса)	Үздіксіз жұмыс істеу	
13	Мониторинг	Бақылау	Бизнес-талдау және функционалдық емес параметрлер мониторингі
14	Офлайн-төлемдер (офлайн-транзакциялар тізбегімен)	<ul style="list-style-type: none"> • Офлайн-транзакциялар • Үздіксіз жұмыс істеуі 	Екі қатысушы интернетке қосылмаған кезде QR және NFC (аудару және сатып алу транзакциялары) пайдалана отырып бір тұлғаның құрылғысындағы цифрлық әмияннан екінші тұлғаның цифрлық әмиянына ЦТ-ні аудару тізбегі.
15	Сыртқы қатысушының сценарийі (BTS): жол ақысы	<ul style="list-style-type: none"> • Делдалдар санын қысқарту • Бағдарламалануы • Транзакциялар қауіпсіздігі • Үздіксіз жұмыс істеу • Интероперабельділік 	QR-кодты қолдана отырып, интернетке қосылған кезде ЖТ мобильді қосымшасы арқылы арнайы ЦТ (жол ақысы) көмегімен онлайн режимде сатып алу. Жұмсауға шектеулер бар: пайдалану уақыты, бір тәулікте пайдалану сомасы, белгілі ССК ақы төлеу.
16	Сыртқы қатысушының сценарийлері (Еуразиялық Банк): әмиянды ашу, аударым, сатып алу	<ul style="list-style-type: none"> • Қалыпты интеграция • Делдалдар санын қысқарту • Теңшелетін анонимділік • Транзакциялар қауіпсіздігі • Үздіксіз жұмыс істеуі • Интероперабельділік 	<ul style="list-style-type: none"> • ЖТ әмияндар ашу: ЕДБ/СҚ клиенттері -жеке тұлғалар үшін бастапқы цифрлық әмияндарды жасау • С2С аударым (QR бойынша): QR-код арқылы деректемелерді беру арқылы бір жеке тұлғадан екіншісіне ЦТ-ні аудару • С2С аударым (ұялы телефон нөмірі бойынша): Жеке тұлғадан басқа жеке тұлғаға ұялы телефон нөмірі бойынша ЦТ-ні аудару • Стандартты ЦТ көмегімен онлайн режимінде сатып алуға ақы төлеу • Арнайы ЦТ көмегімен онлайн режимінде сатып алуға ақы төлеу

Функционалдық сипаттамалар

Жоба шеңберіндегі сценарий - бұл бір қатысушының іс-қимылының немесе пилоттық платформаға бірнеше қатысушылардың өзара іс-қимылының жалпылама сипатын білдіретін платформаның функционалдық сипаттамасы.

Сценарийлерді әзірлеу барысында ОБЦВ енгізудің халықаралық және жергілікті қағидаттары ескерілді. Сценарийлер мынадай етіп әзірленді:

1. Сатып алушыға бағдарлану (сценарийлер бойынша өту барысында сатып алушының мүдделерін ескеру).

2. ЦТ жүйесіне тең қол жеткізуді қамтамасыз ету (платформаға қосылған сыртқы қатысушыларға да, ЦТ пайдалана отырып транзакцияларды жүзеге асыратын жеке тұлғаларға да қатысты).

3. Нарықтың цифрлық валютаны пайдалануға қызығушылығын арттыру (онлайн-төлемдер, аты-жөнін көрсетпеуді, ЦТ бағдарламалануын теңшеу сияқты ОБЦВ инновациялық функционалдылығын қосу жолымен).

Сценарийлердің әрқайсысы бойынша іске асырудың технологиялық ерекшеліктерінің сипаттамасы берілген. ЦТ платформасын пайдаланушы барлық қатысушылар үшін төменде пайдаланушылық жол көрсетілген, оның шеңберінде пайдаланушылар ЦТ қолданылу циклінің түрлі сценарийлері, сондай-ақ қосымша инновациялық сценарийлер бойынша өтеді. Пайдаланушы жолы барысында әрбір қадам пайдаланушылар үшін пайда, жаңа артықшылықтар және қосымша функционал береді (1-қосымша).

Пилоттық жобаның нәтижелері

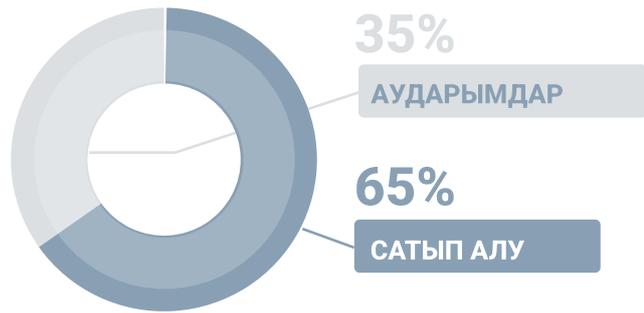
5
күн

4
ССК

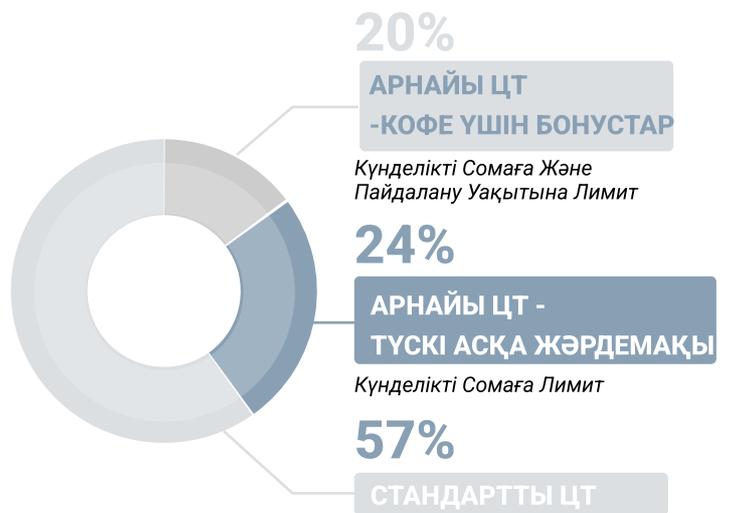
200
пайдаланушы

3 594
транзакция

ТРАНЗАКЦИЯ ТҮРЛЕРІ



ЦТ ТҮРЛЕРІ БОЙЫНША ТРАНЗАКЦИЯЛАР



ДИНАМИКАДАҒЫ ТРАНЗАКЦИЯЛАР САНЫ



АУДАРЫМДАР ҚҰРЫЛЫМЫ



ПИЛОТТАУҒА ҚАТЫСУШЫЛАРДЫҢ САУАЛНАМАСЫНЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІ

- 96%** ОФЛАЙН-ТРАНЗАКЦИЯЛАРДЫҢ ҚАЖЕТТІЛІГІН АТАП ӨТТІ
- 89%** ЦТ БАҒДАРЛАМАЛАНУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫНЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫН БАҒАЛАДЫ
- 77%** ЦТ-МЕН ТРАНЗАКЦИЯЛАРДЫҢ ЖОҒАРЫ ЖЫЛДАМДЫҒЫН АТАП ӨТТІ

Офлайн-төлемдерді зерттеу нәтижелері (офлайн-транзакциялар тізбегімен)

Функционалдық сипаттамалары

Офлайнды талдау шеңберіндегі жобаның негізгі мақсаты - әрбір пайдаланушы үшін офлайн транзакциялар тізбегінің іске асырылуын зерттеу. Осы функционалдылықты әзірлеу цифрлық валютасыны пайдалануға нарықтың қызығушылығын арттыруға ықпал етеді, бұл ЦТ-ні енгізудің табыстылық өлшеміне сәйкес келеді.

Зерттеу негізінде мынадай бірқатар нәтижелер тіркелген:

- техникалық (қосарланған шығындардан қорғау және кірістерді жылыстатуға (КЖ) және терроризмді қаржыландыруға қарсы іс-қимыл (ТҚІ), технологиялардың қолданылуы мен шектелуі, құрылғыларға қойылатын талаптар, өнімділік),
- функционалдық (пайдаланушылар үшін қолайлылық, пайдаланушылық лимиттер қажеттілігі).

Офлайн транзакциялар тізбегін зерттеу үшін R&D-де мынадай **болжамдар мен шектеулер тіркелген:**

R&D-де офлайн транзакциялар тізбектерін зерттеудегі болжам және шектеу

Болжамдар мен шектеулер

Пайдаланушы бірнеше құрылғыларда офлайн режимін қолдана алады, ол үшін әрбір құрылғыда жеке офлайн әмиян ашылады.

R&D шеңберінде 1 пайдаланушы = 1 құрылғы талабы қолданылады. Бір банк ішіндегі офлайн және онлайн әмиян.

R&D және демонстрация режимі аясында пайдаланушылар сенімді, жалған токендер жасамайды және өз құрылғыларынан заңсыз әрекет жасамайды деп есептейміз. Токеннің шығу тегін офлайнда ЕДБ/СҚ (банк клиенттер үшін кепіл болады) қолтаңбасы негізінде токенді офлайнға әмиянға (депозитке) көшірген сәттен бастап тексеруге болады.

Офлайн транзакциялар тек стандартты токендермен ғана іске асырылады

Негіздеме

Клиенттің құрылғысына офлайн әмиянның (және соған сәйкес ЦТ) айқын байлануы қос шығынның бір сценарийін өтуге мүмкіндік береді. Пайдаланушыға арналған қосымша құрылғылар зерттеудің негізгі мақсатына сәйкес келмейді, бірақ қосымша еңбек шығындарын талап етеді.

Офлайндағы төлемдерде абсолюттік қауіпсіздікті қамтамасыз ету күрделі және өршіл міндет болып табылады, бұл ағымдағы зерттеу шеңберінен тыс шығады. Нысаналы шешімде қауіпсіздік бойынша болжамдарды last mile шешімдер - бағдарламалық қамтамасыз ету (крипто-хаттамалар; кодты қауіпсіз орындау ортасы) және/немесе аппараттық құралдар (қорғалған құрылғылар) негізінде шешу ұсынылады.

Арнайы токендермен зерттеу жүргізу қосымша қорытынды бермейді, себебі мұндай транзакцияны жүргізудің негізгі кезеңдері стандартты токендермен сәйкес келеді. Арнайы токендермен ақы төлеу кезінде тексеру кезеңдерінің бірі мобильді құрылғы деңгейінде орындалады, бұл ағымдағы зерттеудің аумағына кірмейді.

R&D-де офлайн транзакциялар тізбектерін зерттеудегі болжам және шектеу

Болжамдар мен шектеулер

Пайдаланушылар арасындағы қаражатты аудару **сатып алу және аудару (деректемелерді беру) сценарийі** бойынша жүргізіледі.

Пайдаланушылар MVP-ге ұқсас сипаттамалары бар Android ОЖ құрылғыларын пайдаланады.

Негіздеме

R&D-де офлайн транзакциясына арналған сценарийдің, қатысушылардың және олардың функционалының сипаттамасы.

Android-дегі зерттеу сабақтастықты және PoC кезеңінен бастап қайта пайдалануды сақтайды. Екі ОЖ (Android және iOS) зерделеу зерттеуді айтарлықтай толықтырмайды, бірақ еңбек шығындарын ұлғайтады.

R&D-де зерттеу үшін ашық сұрақтардың тізімі жасалды:

- Қосарланған шығындар, ақшаны жылыстатудың және терроризмді қаржыландырудың тәуекелін төмендетудің ықтимал тетіктері
- Пайдаланушылар үшін қолайлылық негізінде офлайнда транзакциялар тізбегін жүргізуге арналған ықтимал технологиялар
- Офлайн транзакциялар тізбегінің ықтимал ұзындығы
- Офлайн транзакцияларды жүргізуге арналған пайдаланушылардың құрылғыларына қойылатын техникалық талаптар мен шектеулер
- Жеке офлайн әмиянға қолданылатын функционалдық лимиттерді енгізу қажеттілігін талдау
- Нод өнімділігіне офлайн транзакциялардың әсері

Жүргізілген зерттеу қорытындылары бойынша нәтижелер 1-қосымшада берілген.

Басқа елдерде офлайн-төлемдерді зерттеу

Төменде әртүрлі елдерде офлайн-төлемдерге тәсілдердің мысалдары берілген

Офлайн-төлемдерге тәсілдердің мысалдары

Ел

Тәсіл

Қазақстан

2022 жылы банк қолтаңбасымен расталған ЦТ туралы ақпаратты клиенттің құрылғысына алдын ала бере отырып, онлайн транзакциялар тізбегі тестіленді.

Ресей [7]

Онлайн-әмияннан басқа, офлайн операцияларды жасау үшін клиентке мобильді құрылғыда сандық рубльмен екінші әмиян ашылады. Офлайн-әмиянды толықтыруды клиент цифрлық рубльді онлайн-әмияннан (Интернет желісіне қолжетімділік болған жағдайда) аудару жолымен жүзеге асырады

Ел

Тәсіл

Швеция [5]

2021 жылы E-krona әзірлеу жобасының екінші кезеңі аясында офлайн-сценарийлерді тестілеу өткізілді: токендер мен кілттерді сақтау мобильді құрылғыда жергілікті түрде жүргізілді, деректерді беру үшін NFC технологиясы пайдаланылды. Транзакцияларды синхрондау үшін транзакцияға қатысушылардың біреуін Интернетке қосу қажет болды

Қытай [4]

Ұялы телефон өндірушілермен ынтымақтастықта Қытай Халық банкі смарт-карталарды пайдалана отырып, онлайн-төлемдерді зерттейді.

Оңтүстік Корея [6]

Корея банкі Samsung Electronics Co-ның смартфондарында, басқарылатын сағаттарда және планшеттерінде ОБЦВ жобасы аясында онлайн тестілерді іске қосуды жоспарлап отыр.

Токендерді қайта шығаруды зерттеу нәтижелері (техникалық өтеуді қоса алғанда)

Қайта шығару - ұзақ транзакциялар тізбегі бар ескі токенді тарихсыз жаңасына ауыстыру. Сценарий өнімділікті оңтайландыруға арналған: тарих жазуының өсуімен транзакция процессингінің уақыты ұлғайып отырғандықтан, транзакция жүргізудің ең жоғары ұзақтығы бойынша талаптарға сәйкес келу үшін токенге арналған транзакциялар тарихының ең көп ұзындығын шектеу қажет

MVP бағыты аясында токендерді қайта шығару сценарийін зерттеу жүргізілді.

Осы зерттеудің негізгі мақсаттары:

- токен тарихын және оны тексеру уақытын қысқарту есебінен платформаның өнімділігін және транзакция жүргізу уақытын оңтайландыру;
- үзік транзакциялар тізбегінің қадағалануын күрделендіру есебінен ЦТ платформасының жасырын болу деңгейін арттыру

Сценарий шеңберінде келесі факторларды ескере отырып, қайта шығаруды жүргізу үшін токен тарихынан есептеуіштің «жинақталу» мәні таңдалды:

- Клиенттердің транзакциясын жүргізу ұзақтығын оңтайландыру;
- Пилот шеңберінде клиенттер транзакцияларының ықтимал маршруттары;
- Қайта шығару транзакцияларынан жүйеге жүктемені оңтайландыру.

Зерттеу барысында қайта шығару тәуекелі тіркелді және олармен жұмыс істеу тәсілдері ұсынылды. Қайта шығарудың атомарлылығы жоқ (қайта шығару бірнеше операциялардан тұрады), жауапкершілік әртүрлі қатысушыларға жүктеледі (транзакциялардың әрқайсысына қатысатын бірыңғай актор жоқ), бірыңғай келісімшарт жоқ (егер онда барлық келісімшарттар қатесіз орындалса, бірақ келісімшарттар транзакциялардың ішінде болса және транзакцияларды байланыстырмаса, транзакциялар валидті болып табылады). Техникалық тұрғыдан алғанда, барлық төрт транзакцияны біреуіне біріктіруге болмайды.

Клиенттің қайта шығару процесінде ақша қаражатын жоғалту тәуекелдерімен жұмыс істеу үшін мынадай тетіктер пайдаланылады:

- транзакциялардың бірізділігі: алдымен жаңа токендер клиентке есептеледі, содан кейін ескілері ҚРҰБ-не жіберіледі;

- ЕДБ/СҚ қайта шығару шеңберінде эмиссияланған токенді қайта шығарудан тыс жұмсауға мүмкіндік бермейтін тексерулер жүзеге асырылды;
- сұратуды ҚРҰБ жіберген кезде ЕДБ/СҚ қайта шығарылатын токенді қайта шығару процесінде тұрған ретінде белгілейді. Токен осылайша белгіленгеннен кейін бірден оны жұмсауға болмайды, себебі ол үшін қайта шығару процесі басталды.

Функционалдық емес сипаттамалар

Өнімділік

Пилоттық жоба шеңберінде пилоттық жобаны өткізуге дайындық үшін өнімділікті тестілеу, сондай-ақ жүйені нақты пайдаланушылармен пилоттық жоба кезінде өнімділіктің қажетті деңгейін қамтамасыз ету мүмкіндігіне тексеру жүргізілді. Бірқатар тесттерде зерттеудің негізгі салалары мыналар:

- Транзакцияларды жүргізу жылдамдығы (секунд)
- Транзакцияларды жүргізу кезіндегі қателер (пайызбен)
- Инфрақұрылым параметрлерін ұлғайту әсері
- Ресурстарды пайдалану өлшемі (CPU, RAM)
- Оңтайландырудың әлеуетті салалары

Әзірленген ЦТ платформасы Corda Community Edition (CCE) базасында да, Corda Enterprise Edition (CEE) базасында да жұмыс істей алады. Жүктемелік тестілеу нәтижелері мен зерттеулерінің негізінде қазіргі уақытта платформа пилоттық жобаның өткізу қабілеті бойынша талаптарды жабатыны анықталды, бірақ өнеркәсіптік ауқым жағдайында көрсеткіштерге қол жеткізу үшін CCE базасында да, CEE негізінде де шешімді әзірлеу кезінде өнімділікті оңтайландыру бойынша бірқатар қосымша міндеттерді іске асыру қажеттігі анықталды.

Шешімдердің өнімділігіне үлкен әсер етеді:

- Әрбір транзакцияны өңдеу кезінде деректердің 75%-дан астамы тиесілі резервтік көшіру бойынша Corda стандартты процестерінің болуы;
- Транзакцияларды көп ағынды өңдеудің болуы/болмауы;
- Токен транзакцияларының тарихын тексеру кезінде бір ағынды өңдеу.

Оңтайландыру жөніндегі одан әрі берілетін ұсынымдар 1-қосымшада сипатталған.

Пилоттық жобадағы өнімділік нәтижелері

Пилоттық жоба шеңберінде ұйымдастырушылық шаралар (пилоттық жоба шеңберінде пайдаланушылардың транзакция маршруттарын ұйымдастыру, пайдаланушы транзакцияларының санын шектеу), токендерді қайта шығару тетігі, сондай-ақ жүйенің жүктемеге төзімділігін арттыру арқылы транзакциялар жасау үшін пайдаланушыларға ыңғайлы өнімділік деңгейін қолдауға қол жеткізілді.

Пилоттық жобаның нәтижесі жұмыс істеу циклі сценарийлерінің технологиялық тұрғыда іске асырылуын және ЦТ инновациялық ерекшеліктерін қолдану мүмкіндігін дәлелдеді. Өнімділікті оңтайландыру пилоттық жоба шеңберінде басты бағыт болған жоқ. Әзірленген ЦТ-нің платформасын жүктемелік тестілеу шеңберінде өткізу қабілеттілігі мен жауап беру уақыты, оның ішінде конфигурацияларды оңтайландыру және

реттеу әдістерін қолдана отырып өлшенді, платформаның өнімділігі мен тұрақтылығын толыққанды тестілеуге, осы кезеңде дәл ретке келтіруге уақыт берілген жоқ.

Пилоттық жобаның нәтижесі платформаның төлем жүйелерінің көрсеткіштері деңгейіндегі өнімділігі болашаққа басты сын-қатерлердің бірі болып табылатынын көрсетті. Келесі кезеңдегі ЦТ платформасы өнімділік мәселелерін терең зерттеуді және платформаның мынадай нысаналы көрсеткіштерін зерттеу, оңтайландыру және қол жеткізу үшін жеке кезеңді бөлуді қажет етеді: өткізу қабілеттілігін арттыру, транзакцияны өңдеу ұзақтығын қысқарту, тарих ұлғайған кезде транзакцияны өңдеу ұзақтығын ұлғайту мәселесін шешу (токендерді қайта шығарудан басқа) және т.б.

Бақылану және мониторинг

Пилоттық платформаның MVP инфрақұрылымын логикалау (жүйенің және оның компоненттерінің жұмыс істеу мәртебесін қадағалау), сондай-ақ **техникалық мониторингтеу мүмкіндігі, функционалдық емес көрсеткіштерді мониторингтеу және бизнес-статистика үшін деректерді дайындау** көзделген.

Интерперабельділік

ОБЦВ контексіндегі интерперабельділікті қолданыстағы стандарттарда айқындалған форматтар бар деректер форматындағы өзара іс-қимыл мен айырмашылықтардың көптігіне байланысты қарастыру қиын. Пилоттық жоба шеңберінде **интерперабельділік мынадай екі аспект бойынша тексерілді**: қаржылық хабарларды беру бөлігінде халықаралық стандарттармен үйлесімділік және QR бөлігінде халықаралық стандарттармен және Қазақстанның ұлттық стандарттарымен үйлесімділік.

Қаржылық хабарларды беру бөлігінде Цифрлық теңге платформасының халықаралық стандарттармен үйлесімділігін тексеру үшін API ерекшеліктерін қалыптастыру және ЦТ пилоттық платформасының API әзірлеу ISO 20022 төлем стандарттарының әлеуетті қолданылуы ескеріле отырып жүргізілді [2]. Толық үйлесімділікке қол жеткізілмеді, өйткені қолданыстағы стандарттар жария мекенжайларды, қолтаңбаларды беру болжанатын криптографиялық тетіктерді қолдана отырып іске асырылатын токенделген ОБЦВ-мен жасалатын транзакцияларға арналған төлем хабарларының форматтарын қолдамайды. Бұл ретте берілген параметрлердегі сәйкессіздіктер анонимділік пен бағдарламалану функцияларын қосқанда артады.

Цифрлық теңге платформасының QR бөлігінде халықаралық стандарттармен және Қазақстанның ұлттық стандарттарымен үйлесімділігін тексеру үшін QR талаптарын әзірлеу қолданыстағы 3712-2021 ҚР СТ [9] ұлттық стандарты (төлемдерді қабылдау үшін QR-код деректерінің құрамына қойылатын талаптар), сондай-ақ ISO 18004 халықаралық стандарты (QR-код символикасының ерекшелігі) [3] ескеріле отырып жүргізілді.

QR талаптарын әзірлеу кезінде цифрлық валютада аударымдар мен төлемдер жүргізу мүмкіндігі кеңейтіле отырып, қолданыстағы

Ақпараттық қауіпсіздік аспектілері

ЦТ платформасының қорғалу деңгейін сипаттайтын және қатерлер моделінің, сондай-ақ бұзушылықтың негізінде негізгі аспектілер ретінде төменде сипатталған ақпараттық қауіпсіздіктің бірқатар бағыттары айқындалды. Әрбір аспект шеңберінде ақпараттық қауіпсіздік бойынша талаптар жиынтығы қалыптастырылды және ЦТ платформасының осы талаптарға сәйкестігі тұрғысынан бағалау жүргізілді

Қол жеткізуді басқару

Қол жеткізуді басқару процесі пайдаланушылар атынан жасалатын барлық әрекеттердің дербестігін, сондай-ақ жүйелік есепке алу жазбалары атынан іске қосылатын процестерді ескере отырып іске асырылды; **пайдаланушыларды топтастыру қағидаты** пайдаланылады. Логикалық қолжетімділіктің аражігін ажырату кезінде рөлдік модель әдістерін іске асыру есепке алу жазбаларының қолжетімділігінің қолданыстағы құқықтарын **түгендеу проблемаларын оңтайлы шешуге** мүмкіндік береді. Жүйеде қолданылатын құпия сөз саясаты ақпараттық қауіпсіздік бойынша үздік тәжірибелерге толық сәйкес келеді.

Аудит журналын басқару

Оқиға журналдарында қауіпсіздік бұзушылық оқиғаларын әлеуетті тексеру үшін жеткілікті деректер жиынтығы бар (пайдаланушылар идентификаторлары, сеанстың басталу және сеанстың аяқталу уақыты, орындалатын операция туралы ақпарат, жүйеге қол жеткізудің сәтті және қабылданбаған әрекеттері сияқты ақпарат ескерілген). Құпиялылық немесе артық ақпараттың болуы фактісі тіркелмеген.

3712-2021 ҚР СТ стандартының [9] модификациясы (төлемдерді қабылдау үшін QR-код деректерінің құрамына қойылатын талаптар) пайдаланылды..

Осылайша, ОБЦВ платформасы шеңберінде берілетін деректердің бірегей ерекшеліктерінің болуына байланысты қаржылық хабарларды беру бөлігінде халықаралық стандарттармен үйлесімділік қазіргі уақытта іске асырылмайды. QR бөлігінде халықаралық стандарттармен және Қазақстанның ұлттық стандарттарымен толық үйлесімділігі де қолданыстағы стандарттарда түрлендіруді талап етеді.

Түгендеу және есепке алу

Аудит журналдарын басқару рәсімдері мен процестерінің дұрыстығы мақсатында компьютердің жүйелік уақытын желілік қосылыс арқылы үндестіру жүзеге асырылады. Бұл бақылау өнімнің келісілген жұмысын қамтамасыз етеді және ішкі оқыс оқиғаларды тиімді және уақтылы тексеруге және ықтимал қауіпсіздік бұзушылықтарын бақылауға мүмкіндік береді

АҚ оқыс оқиғаларын басқару

Оқыс оқиғаларды басқару процесі ЦТ платформасының іске қосылған функционалдық бірліктерін айқындау үшін оқыс оқиғалардың негізгі параметрлерін көрсете отырып, оқыс оқиғаларды тіркеу үшін нысандалған үлгіні көздейді. Оқыс оқиғаларды анықтау үшін күрделілік бойынша үш деңгейлі сыныптау енгізілді, жауапты адамдарды хабардар етудің және тергеу жүргізудің нормативтік мерзімдері белгіленді.

Құрылғылар мен БҚ конфигурациялау

Цифрлық Теңге платформасы ортасының архитектурасы өнімді ортаға рұқсат етілмеген өзгерістер енгізу және соның салдарынан платформаның қолжетімділігін және/немесе деректердің тұтастығын жоғалту тәуекелін төмендету үшін өнімді орта тестілік және әзірлеу ортасынан бөлінетіндей етіп іске асырылды.

Ақпаратты қорғаудың криптографиялық механизмдері

Конфиденциалдылық және тұтастық тұрғысынан берілетін ақпараттың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін үздік практикаларға сәйкес TLS және SSH хаттамаларын пайдалана отырып шифрлау алгоритмдері қолданылады. Сақталатын дерекқорға кіру құпия сөздері SHA-512 шифрлау алгоритмінің көмегімен қорғалған. Криптографияның асимметриялық алгоритмдері (эллипстік қисықтардағы криптография): қол қою және қолтаңбаны тексеру алгоритмдері, бір реттік stealth-мекенжайлар мен олардың бір реттік жеке кілттерін жасау, Педерсен міндеттемесінің көмегімен сомаларды жасыру қолданылады.

Әзірлеу қауіпсіздігі және осал жерлерді басқару

Платформада жұмыс істеу үшін шифрлаудың, журналдарды жүргізудің, пайдаланушыларды сәйкестендіруді басқарудың, сондай-ақ тәуелділіктің тексерілген модульдері ғана пайдаланылады.

Нысаналы платформа ҚР тұрғындары үшін маңызды болғандықтан, ақшалай қаражатты, сондай-ақ ҚР қаржылық тұрақтылығын сақтай алатын күшейтілген қорғау шараларын іске асыру қажет. Бұл үшін нысаналы платформада:

- АҚ саласындағы барлық қажетті техникалық құралдарды, қағидаттар мен практикаларды ескере отырып, платформаны әзірлеуді қамтамасыз ету;
- байланыс платформасы мен арналарын желілік қорғауды іске асыру;
- платформаға қол жеткізу және құқықтарды басқаруды қамтамасыз ету;
- ақпаратты вирусқа қарсы қорғауды іске асыру;
- АҚ инциденттеріне мониторинг, анықтау және ден қоюды жүзеге асыру;
- артықшылықты қол жеткізуді, сондай-ақ мердігерлердің қол жеткізуін басқаруды қамтамасыз ету;
- деректерді таралып кетуден қорғауды іске асыру;
- сондай-ақ, АҚ саласындағы тәуекелдер мен үздік практикалар негізінде өзге де АҚ шараларын енгізу қажет.

Технологиялық әсерді бағалау

Жобаның қорытындысына сүйене отырып, мынадай технологиялық нәтижелерге қол жеткізілді:

1. Бағдарламалау мүмкіндіктері. MVP-де пилоттық жоба шеңберінде ЦТ бағдарламалануы сыртқы қатысушылармен бірлесіп іске асырылды және сынақтан өткізілді, атап айтқанда, ЦТ нысаналы пайдаланудың қадағалануын жеңілдету үшін токен құрылымында ЦТ пайдалану бойынша шектеулерді тапсыру мүмкіндігі. Бұдан әрі ЦТ-нің функционалы мен бағдарламалау мүмкіндіктері кеңейтілетін болады (мысалы, смарт-келісімшарттарды іске асыру). Осы функционалдың технологиялық іске асырылуы - **С мәні (осы аспектіні қазіргі кезде технологиялық іске асырамыз, бірақ оны іске асыру жеке қосымша зерттеуді және/немесе ресурстардың шағын көлемін талап етуі мүмкін).**

2. Жүйенің икемділігі. Жобада ISO 20022 [2] төлем стандарттарының әлеуетті қолданылуы бағаланды, сондай-ақ сыртқы қатысушылар (екінші деңгейдегі банктер, қаржылық технологиялар компаниялары) әзірлейтін мобильді қосымшалармен біріктіру іске асырылды. Жобаны одан әрі іске асыруда өнімді қосымшалармен және жүйелермен (ҚРҰБ, ММ, ЕДБ/ СҚ, ССК) біріктіру, төлем жүйелерімен және ұлттық сервистермен біріктіру қажет. Осы функционалдың технологиялық іске асырылуы – **С мәні (осы аспектіні қазіргі кезде технологиялық түрде іске асырамыз, бірақ оны іске асыру жеке қосымша зерттеуді және/немесе ресурстардың шағын көлемін талап етуі мүмкін).**

3. Өткізілген тестілеу негізінде **офлайн-транзакциялар тізбегін қоса алғанда, офлайнда транзакцияларды** жүргізу мүмкіндігінің технологиялық іске асырылуы дәлелденген. Өнеркәсіптік пайдалануда офлайн-төлемдерді іске асыру үшін ағымдағы шешімді пысықтау (офлайнда бірнеше құрылғыны пайдалану және т.б.), «соңғы миля» егжей-тегжейлі пысықтау, реттеуші мәселелерді, қалпына келтіру мүмкіндіктерін пысықтау талап етіледі, бұл елеулі ресурстар мен зерттеу жұмысын (шешімдер вендорларымен бірге) талап етеді. Шешім қабылдау моделінің негізінде [8] осы технологиялық тиімділік санатына **D мәні берілген (осы аспектіні қазіргі таңда технологиялық тұрғыдан іске асырып жатырмыз, бірақ оны іске асыру жеке іргелі зерттеуді және/немесе ресурстардың орташа көлемін талап етуі мүмкін).**

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ӘСЕР



Технологиялық тиімділік бойынша қорытынды баға - C мәні (осы аспектіні қазіргі таңда технологиялық тұрғыдан іске асырып жатырмыз, бірақ оны іске асыру жеке қосымша зерттеуді және/немесе ресурстардың шағын көлемін талап етуі мүмкін).

Технологиялық тәуекелдерді және кибер тәуекелдерді бағалау

Жобаны іске асыру барысында мынадай технологиялық тәуекелдер анықталды:

1. Қазіргі уақытта нарықта **ЦТ талаптары мен қасиеттерін толық қанағаттандыратын технологиялық шешімдер жоқ**, олардың негізінде қандай да бір елдің өнімді немесе пилоттық сатыдағы ОБЦВ іске асырылған. Бөлінген тізілімдердің және технологиялық архитектураның расталған нысаналы технологиясының болмауы қысқа мерзімде пилоттық енгізуді іске асыру тәуекеліне әкеледі, сондай-ақ жұмыстардың көлемін, мерзімдерін, ресурстарын және жобаның құнын толық көлемде бағалауға мүмкіндік бермейді.

2. Вендордан платформалық шешімді таңдау әзірлеу мерзімдеріндегі белгісіздікті азайтуға мүмкіндік береді, бірақ ОБЦВ «қораптан шығару» функционалмен шектейді, сондай-ақ пайдалану лицензиясына, вендор жағындағы функционалды пысықтау және шешімнің сенімділігін қамтамасыз ету үшін қолдау командасының қолжетімділігіне күшті тәуелділік туғызады. Нысаналы платформаны таңдау кезінде **Қазақстанның ұлттық технологиялық егемендігін** қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін технологияларды (әзірледі қолдайтын вендорларды) қарау қажет.

3. **Сыртқы қатысушылардың технологиялық жетілуіне тәуелділік тәуекелі** - өнімді сапалы өткізу сыртқы қатысушылармен тығыз өзара іс-қимыл кезінде мүмкін болады. Нысаналы платформаны іске асыру үшін сыртқы қатысушылардан шешімді дамытуға айтарлықтай инвестициялар қажет болады (технологиялық стек пен мобильді қосымшалардың қауіпсіздігінің белгілі бір деңгейі, ЦТ платформасымен интеграциялау үшін құзыреттер мен инфрақұрылымның болуы, ЦТ базасында функционалдық даму мүмкіндігі және сыртқы қатысушының негізгі бизнесімен үйлесімділігі).

4. **Өнімділік тәуекелдері және шешімнің тұрақтылығы.** Технологияның жетілмеуіне, өнеркәсіптік енгізулердің аздаған санына байланысты платформа ұлттық деңгейдегі қолданыстағы шешімдермен, мысалы, карточкалық жүйелермен салыстырылатын өнімділікті қамтамасыз етуге мүмкіндік бермейді деген тәуекел бар. Қазіргі уақытта жабық тестілік ортада Corda және басқа да технологиялық платформалар қолданыстағы жүйелермен (мысалы, жылдам төлемдер жүйесі) салыстырылатын өнімділік бойынша рұқсат етілген нәтижелерді көрсетеді, бірақ олардың өнімді шешу үшін қолайлылығы нақты шешімдерге жақындатылған жағдайларда тестіленуі тиіс.

5. **Шешім қауіпсіздігі** тұтастай алғанда екі жағынан қамтамасыз етіледі: платформа деңгейінде кіріктірілген бақылау, сондай-ақ пайдаланушы деңгейіндегі қауіпсіздік.

а. **Платформа деңгейіндегі қауіпсіздік:** қазіргі уақытта платформа деңгейінде қорғауды неғұрлым қауіпсіз іске асыруға қатысты бірыңғай ұсыным жоқ, балама ретінде алгоритмдік криптоқорғау, аппараттық немесе бағдарламалық қамтамасыз ету немесе олардың комбинациясы негізінде қауіпсіздік ұсынылады. Әрбір нұсқаның қол жеткізілетін қорғау деңгейі, іске асырудың күрделілігі және шабуылдар мен қорғаныстың арасындағы «жарақтану жарысы» тұрғысынан белгілі бір тәуекелдері болады.

б. **Пайдаланушы деңгейіндегі қауіпсіздік («Соңғы миля» шешімдерінің қауіпсіздігі)** - пайдаланушы деңгейіндегі қауіпсіздік «соңғы миля» (мобильді қосымша, смарт-карталар және т.б.) таңдалған шешіммен кепілдендірілуі тиіс. Қазіргі таңда «соңғы миля» бойынша шешімдер қабылданбады, сараптамалық зерттеу барысында әлеуетті шешімдер анықталды, одан әрі пысықтау үшін жеткізушілермен және серіктестермен өзара іс-қимыл қажет.

Технологиялық тәуекелдерді бағалау үшін мынадай өлшемшарттар бойынша Шешім қабылдау моделіне сәйкес А-дан F-ке дейінгі бағалау шкаласы пайдаланылды:

- Тәуекелдердің ықпал ету деңгейі (мұнда А – тәуекелдер елеулі емес, F – ЦТ-ні енгізу елеулі технологиялық тәуекелдерге байланысты);
- Митигация мүмкіндігі (мұнда А – митигация болуы мүмкін, F – митигация мүмкін емес);
- Митигация құны (мұнда А – митигация қосымша ресурстарды қажет етпейді, F – митигация едәуір қосымша ресурстарды қажет етеді).

Жоғарыда аталған әрбір тәуекел үш өлшемшарт бойынша бағаланды. Жоғарыда аталған тәуекелдерді негізге ала отырып, тәуекелдер бар, бірақ олар митигациялануы мүмкін деген қорытынды жасауға болады. Осылайша, ЦТ-ні енгізудің технологиялық тәуекелдері бойынша бағалау - «С» (осы тәсілдің технологиялық тәуекелдерін митигациялау жеке қосымша зерттеуді және/немесе ресурстардың шағын көлемін талап етуі мүмкін).

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ТӘУЕКЕЛДЕР



Кибер тәуекелдер

Ақпараттық қауіпсіздікке төнетін қатерлердің жеке моделін қалыптастыру барысында қауіпсіздікке төнетін неғұрлым өзекті қатерлер және олардың көздері, оларды іске асыруға алғышарттар және шабуылдардың ықтимал объектілері сәйкестендірілді.

Қатерлерді іске асыру жағдайындағы салдар ақпараттық қауіпсіздіктің құпиялылығы (Қ), тұтастығы (Т), платформа өңдейтін ақпараттың қолжетімділігі (Қ) аспектілерінің үш құрамдас бөлігіне әсер ету кезінде ықтимал теріс әсерді талдау көмегімен айқындалады. Бағалау оқиғалардың дамуының ықтимал теріс сценарийлерін талқылау барысында жүргізіледі, олардан ҚТҚ-ның әрбір бағыты бойынша неғұрлым елеулісі таңдалады.

Қатер моделін талдау нәтижелері бойынша платформаның неғұрлым осал объектілері Торап (Node), Торап дерекқоры (Node) және

желілік инфрақұрылым бөлінді. Желілік инфрақұрылым компрометацияланған жағдайда немесе зиянды коды бар CoDapp қосымшалары іске қосылған компрометацияланған тораптар болған кезде өңделетін ақпараттың конфиденциалдылығына, сондай-ақ платформаның қолжетімділігіне кері әсері бар бірқатар қатерлер іске асырылуы мүмкін. Ықтимал қатерлерді болдырмау және оларды іске асу ықтималдығын төмендету үшін инфрақұрылымға физикалық, виртуалды, қашықтан, сондай-ақ бұлтты технологиялардың көмегімен қосылған корпоративтік активтерді проактивтік басқаруға назар аудара отырып, базалық және озық бақылаулардың тізімі ұсынылды.

ЦТ платформасы шеңберінде өңделетін ақпараттың қорғалу деңгейіне жүргізілген талдау қорытындысы бойынша ақпараттық қауіпсіздік талаптарына бірқатар

сәйкессіздіктер анықталды. Сәйкессіздіктердің басым бөлігі саясаттар және өзге де регламенттеуші құжаттар түрінде ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету процестерін нысандаудың төмен деңгейіне қатысты. Платформаны әзірлеудің ағымдағы кезеңінде (MVP) **пайдаланушылардың өнімді орта деректеріне қол жеткізуін қамтамасыз ету көзделмейтінін** түсіну маңызды.

Жоба шеңберінде кемінде **қорғалудың базалық деңгейі** қамтамасыз етіледі, осының есебінен АҚ оқыс оқиғаларының іске асу әлеуетті тәуекелі және платформаның және тиісті деректердің құпиялылығына,

тұтастығына және қолжетімділігіне залал келтіру айтарлықтай төмендейді. Қорғалу деңгейін арттыру үшін ақпараттық қауіпсіздік құралдарының жиынтығын анықтау, оларды кезең-кезеңмен енгізу мен қолдауды жоспарлау жөніндегі жұмыстарды жүргізу қажет.

Жүргізілген талдау нәтижелері бойынша платформаның қорғалу деңгейі С бағасына сәйкес келеді (осы тәсілдің технологиялық тәуекелдерін митигациялау жеке қосымша зерттеуді және/немесе ресурстардың шағын көлемін талап етуі мүмкін).

КИБЕР ТӘУЕКЕЛДЕР



Технологиялық тәуекелдер мен кибер тәуекелдер бойынша қорытынды баға - С мәні (осы тәсілдің технологиялық тәуекелдерін митигациялау жеке қосымша зерттеуді және/немесе ресурстардың шағын көлемін талап етуі мүмкін).

Қорытындылары және бағалаулар

Жобаның нәтижелері ЦТ-ге қойылатын талаптардың технологиялық іске асырылатынын растады

Жобаның нәтижелері ЦТ-ге қойылатын талаптардың технологиялық іске асырылатынын растады. Технологиялық әсер жүзеге асырылады, бірақ оны жүзеге асыру жеке қосымша зерттеуді және/немесе шамалы ресурстар көлемін қажет етуі мүмкін.

Технологиялық тәуекелдерін митигациялау жеке қосымша зерттеуді талап етуі мүмкін

Технологиялық тәуекелдерін митигациялау жеке қосымша зерттеуді және/немесе ресурстардың шағын көлемін талап етуі мүмкін.

ЦТ-нің платформасын өнеркәсіптік пайдалану елдің барлық халқы пайдаланатын ақы төлеудің бәсекелестік құралын құру үшін негізгі сценарийлерді кеңейтуді көздейді

Қазақстан Республикасында ОБЦВ-н енгізу жөніндегі одан әрі жұмыс ретінде өнеркәсіптік пайдалануға іске қосу үшін шешімді дамыту болып табылады.

ЦТ-нің платформасын өнеркәсіптік пайдалану елдің барлық халқы пайдаланатын ақы төлеудің бәсекелестік құралын құру үшін негізгі сценарийлерді кеңейтуді көздейді. Өнімді шешім шеңберінде пысықтау үшін ұсынымдар ретінде мынадай бағыттарда бірқатар жаңа функцияларды бөліп көрсету қажет:

- ЦТ-ні пайдаланудың күрделі сценарийлерін әзірлеу үшін инфрақұрылым құру
- интеграцияны оңайлату және ЦТ-нің платформасына қол жеткізуді басқару үшін нысаналы API management платформасын құру
- сыртқы қатысушылардың әзірлемелерін ЦТ-нің платформасына интеграциялау үшін процестер мен құралдарды енгізу;
- ЦТ-нің платформасы деңгейінде сыртқы деректерді алу және валидациялау үшін, оның ішінде смарт-келісімшарттарды әзірлеу үшін құрауыштарды әзірлеу
- ел деңгейінде төлемдерді қауіпсіз өткізуге назар аудара отырып, last mile шешімін таңдау
- жоғары жүктеме үшін ЦТ-нің платформасының өнімділігін оңтайландыру
- ЦТ-нің платформасын ұлттық және халықаралық қаржы ландшафтына енгізу
- ұлттық деңгейдегі базалық әмбебап сервистермен интеграциялау
- ұлттық және халықаралық жүйелермен интеграциялау
- басқа DLT жүйелерімен интеграциялау

ЭКОНОМИКА

51-58

бет.

ЦТ-нің дизайны

ЦТ-нің қолданыстағы төлем жүйелерін толықтырып, қаржылық және макроэкономикалық тұрақтылыққа әсер етпеуі тиіс

ЦТ-нің экономикалық дизайны ОБЦВ енгізудің халықаралық қағидаттарына негізделеді: ЦТ қолданыстағы төлем жүйелерін толықтырып, қаржылық және макроэкономикалық тұрақтылыққа әсер етпеуі тиіс. Осыған байланысты ЦТ-нің дизайнында пайыздарды есептеу қарастырылмайды, бірінші кезекте, ЦТ төлем құралы ретінде қарастырылады. ҚРҰБ және төлем қызметтері провайдерлерінің қатысуымен екі деңгейлі цифрлық төлем жүйесі сақталады.

ҚРҰБ міндеттемелеріне өтімділік ағындарының әлеуетті тәуекелі де лимиттер және басқа қаржылық реттеу шаралары есебінен митигациялануы мүмкін

2021 жылы ЦТ-ні енгізу кезіндегі экономикалық әсерлерді бағалау оның эмиссиясы кезінде экономикада ақша базасы мен ақша массасының ұлғаюы болмайтынын, тек ақша ұсынысындағы құрылымның өзгеруі байқалатынын көрсетті. Сондай-ақ, банк секторынан ҚРҰБ міндеттемелеріне өтімділік ағындарының әлеуетті тәуекелі лимиттер - ағымдағы шоттарды ЦТ-ге айырбастаудың рұқсат етілген көлемі және қаржылық реттеудің басқа да шаралары есебінен митигациялануы мүмкін. ХЕАБ-нің соңғы зерттеулеріне сәйкес, ОБЦВ-на қаражат ағыны тәуекелдерін жою үшін ұсынылатын шаралар екі санатқа топтастырылған: сандық және баға шаралары (2-қосымша).

Гипотезалар мен зерттеу мәселелері

Экономикалық әсер

ЦТ-ні енгізу барлық азаматтар: тұтынушылар, қаржы ұйымдары және мемлекеттік институттар үшін жаңа цифрлық мүмкіндіктер мен артықшылықтардың жиынтығын алып келуі мүмкін.

Зерттеу сұрақтары:

1. ЦТ-ге сұраныс қандай болады?
2. ЦТ-нің дизайнының пайдалану құны, пайдаланудың қарапайымдылығы/ыңғайлылығы, қауіпсіздігі, анонимділігі, бюджет жасау үшін пайдалылығы және т.б. сияқты қандай атрибуттары (сипаттамалары) сұранысқа әсер етеді?
3. ЦТ қолма-қол ақша мен ағымдағы шоттардағы қаражатқа деген сұранысқа қаншалықты әсер етеді?

Экономикалық тәуекелдер

Әлеуетті артықшылықтармен қатар, ЦТ-ні енгізудің экономикалық тәуекелдері де бар: макроэкономикалық параметрлердің өзгеруі, қаржылық тұрақтылыққа әсер ету.

Зерттеу сұрақтары:

1. ЦТ-нің түрлі қасиеттері кезінде макроэкономикалық айнымалылар қалай өзгертін болады?
2. ЦТ-ні енгізудің әртүрлі қағидалары банктік кредиттеуге және экономикадағы қарыздар бойынша қызметке қалай әсер етеді?
3. ЦТ-нің ақша-кредит саясатына әсері қандай болады?

Бағалау тәсілі

Экономикада сандық жауаптар алу үшін эмпирикалық деректер негізінде құрылған модельдеу құралдары қолданылады. ЦТ-ге, сол сияқты басқа ОБЦВ-на сұранысты болжау жағдайында, төлем құралдарын пайдалану бойынша нақты деректердің жоқтығын ескеру қажет болды.

Халықаралық тәжірибеге сәйкес, ЦТ-ге сұранысты бағалау үшін пайдаланушылардың қолданыстағы төлем құралдарына және банктік қызмет көрсету секторына деген мінез-құлқы мен көзқарасын бағалау қажет. Осы мақсатта көп жағдайда халықтың веб-пікіртеріміздеріне негізделген сандық бағалау әдістері қолданылды (2-қосымша).

Пікіртерім

Қазақстанда ЦТ дизайнын, ҚР азаматтарының әлеуметтік-экономикалық көрсеткіштерін, қаржы нарығының ерекшелігін, әртүрлі өнім түрлерінің сипаттамаларын (қолма-қол ақша, депозиттер, кредиттік карталар және т.б.) ескере отырып, пікіртерім жүргізу әдістемесі әзірленді.

ОБЦВ-ның басқа пікіртеріміздеріне қарағанда Қазақстандағы қолданыстағы төлем құралдары туралы ғана емес, сондай-ақ пайдаланушылар ЦТ-де көргісі келетін

сипаттамалар туралы сұрақтар да енгізілді. Азаматтардың ЦТ-ні қабылдауға дайындығын анықтауға, халықтың әртүрлі топтары үшін қандай сипаттамалар маңызды екенін түсінуге арналған сұрақтар да болды. Бұл сұрақтар да халықтың көңіл-күйінің, сенім деңгейінің және ЦТ-ге сұраныстың тікелей көрсеткіштері болып табылады. ЦТ туралы ақпарат алғанға дейін және одан кейін респонденттердің көзқарасы қалай өзгертінін түсіну үшін ЦТ пікіртерімінің сұрақтары респонденттерге ЦТ туралы қысқаша түсіндіруден кейін қайталанды.

3000 респондентке онлайн пікіртерім (Cawi - Computer Assisted Web Interviewing) жүргізілді. Репрезентативтік іріктеу үшін демографиялық статистиканы - өңірдегі ересек халықтың үлесіне пропорционалды ересек халықтың жалпы санын ескере отырып, ҚР барлық өңірлері бойынша респонденттер санын квоталау көзделген. Бұл пікіртеріміздер ЦТ алмастыру икемділігін бағалаудың микромоделін құру және ЦТ-ге ықтимал сұранысты анықтау үшін пайдаланылды.

Эконометрикалық модель

ЦТ-ге ықтимал сұраныс эконометрикалық модель негізінде болжанды, ЦТ-ге сұранысқа әсер ететін ЦТ және үй шаруашылықтарының тиісті сипаттамалары анықталды (2-қосымша).

ЦТ мен ақшалай қаражат арасындағы алмастырудың тұрақты икемділігіне, яғни қолма-қол ақша мен ЦТ арасындағы өзара алмастыру қаншалықты жеңіл немесе күрделі екендігіне бағалау жүргізілді. Икемділік неғұрлым жоғары болса, олардың өзара алмастырылуы да соғұрлым жоғары болады.

ЦТ-ні енгізудің табысты болуы төлем құралдарының қандай қасиеттері тұтынушылар тұрғысынан ең маңызды екенін, сондай-ақ ЦТ-ні пайдалану ықтималдығын арттыратын факторларды түсінуге байланысты. Тұтынушылардың ЦТ-ні енгізуге қатынасын зерделеу үшін әртүрлі әлеуметтік-демографиялық факторлардың әсерін, ЦТ-ні білуді, криптовалюталар туралы хабардар

болуды, ЦТ-нің әртүрлі сипаттамаларының маңыздылығын, қолма-қол ақшаны пайдалану ыңғайлылығын және анонимділікті, өз банкіне және Қазақстанның Ұлттық Банкіне сенімділікті бағалайтын модель құрылды. Сонымен қатар, төлемдер жасау үшін қолма-қол ақша мен мобильді қосымшаларды жиі қолданатын тұтынушылар талдауға алынады.

Зерттеу әдіснамасының бірегейлігі - пікіртерім деректерінің арқасында сұрақтардың кең ауқымын қамтитын, Abramova et al. (2022), Bijlsma et al. (2021) айнымалыларының және және басқа да маңызды факторлар тіркесімінен тұратын әр түрлі факторлардың әсерін зерттеу мүмкіндігі.

ҚР азаматтарының ЦТ-ні қабылдау ықтималдығы есептелді. Оның негізінде ЦТ-нің макроэкономикалық параметрлер мен қаржылық тұрақтылыққа, сондай-ақ халықтың әл-ауқатына әсерін бағалау жүргізілді.

2 DSGE модельдері

ЦТ алмастырудың тұрақты икемділігін бағалау 2 DSGE модельдеріне (динамикалық стохастикалық жалпы тепе-теңдіктің орташа масштабты моделі) ендірілді.

Модельдер теңдеулер арқылы Қазақстан экономикасының бірегей құрылымын ғана емес, сондай-ақ Қазақстандағы ЦТ және ақшалай қаражатты үй шаруашылықтарының нақты қабылдауын да ескереді.

Қазақстандағы тәсілдің бірегейлігі – пікіртерім деректері, яғни ЦТ-ге сұраныстың икемділігі негізінде бағалау параметрін пайдалану, өйткені басқа елдерде пікіртерім деректерінің болмауына және ОБЦВ-на сұраныстың икемділігін тікелей бағалау мүмкіндігіне байланысты жанама параметрлер пайдаланылады. Зерттеулер алмастыру икемділігінің коэффициентін эмпирикалық бағалаулармен расталмаған мәндерге бекітеді. Макро және микро зерттеулерді де әртүрлі зерттеушілер жасайды, бұл микромодельде аталған параметрді бағалауға мүмкіндік бермейді. (2-қосымша).

ЦТ-ге сұраныстың икемділігі - ЦТ мен ақшалай қаражаттың салыстырмалы шығасыларындағы бір пайыздық тармақтың өзгеруіне ЦТ мен ақшалай қаражаттың арақатынасы қанша пайыздық тармаққа өзгереді. Шығасылар - сақтау құны, пайдалану комиссиялары, баға - ЦТ-ге пайыздық мөлшерлеме.

Жалпы алғанда, DSGE моделінде ОБЦВ болуын талдайтын жұмыстардың шектеулі саны ғана бар. Негізгі тұжырымдар 2-қосымшада келтірілген.



01

Пікіртерім

Деректерді жинау үшін ҚР барлық өңірлері бойынша 3000 тұтынушыға сауалнама жүргізілді



02

Аралық модель

Бұдан әрі деректер негізінде микроэконометриялық талдау жүргізілді-ЦТ-ге сұраныс бағаланды



03

2 DSGE-модельдері

Нәтижелер ЦТ-нің макропараметрлерге, қаржылық тұрақтылыққа, ҚР халқының әл-ауқатына әсерін бағалау үшін 2 DSGE-модельдерге енгізілген

ЦТ-ге сұраныс қандай болады?

Сауалнамаға қатысқандардың шамамен 60%-ы ЦТ қолдануға дайын екендіктерін білдірді. Респонденттер үшін ЦТ-нің ең маңызды сипаттамалары - бұл барлық жерде ақы төлеу мүмкіндігі, қауіпсіздік (алаяқтық пен ұрлықтан қорғау) және пайдалану комиссиясының болмауы.

Ерлер, әйелдермен салыстырғанда, ЦТ-нің қолдануға көбірек қызығушылық танытады, ауқатты отбасылардың респонденттері жаңа төлем құралын қолдануға бейім, егде жастағы респонденттер ЦТ-ге онша қызығушылық танытпайды. 50 жастан асқан адамдар ЦТ-ні қолдануға дайын емес, бірақ 50 жасқа дейінгі санатпен айырмашылық аз – шамамен 54% ЦТ-ні қолдануға ниет білдірді.

Сауалнамада ЦТ-ні қолдануға дайын болу туралы сұрақ ЦТ туралы жоғары хабардарлық ЦТ-ні қолдануға бейімділікке қалай әсер ететінін көру үшін екі рет қойылды: ЦТ-нің негізгі сипаттамаларын сипаттайтын ақпараттық жазбаны оқығанға дейін және оқығаннан кейін.

Шынында да, респонденттердің ЦТ-ні қолдануға деген қызығушылығы осы тақырып бойынша хабардарлықты арттырған кезде күшейе түсті.

ЦТ-ге сұранысты бағалауда сценарийлік талдау қолданылды, өйткені ЦТ-нің әртүрлі дизайнына байланысты оны қолдануға деген ұмтылыс өзгеруі мүмкін. Көбінесе адамдар ЦТ пайдалылығын бағалау кезінде бар тәжірибені қарастырады.

Пайдалану құны, пайдаланудың қарапайымдылығы/ыңғайлылығы, қауіпсіздік, анонимділік, бюджеттеу пайдалылығы және т.б. сияқты ЦТ-нің дизайнының қандай атрибуттары (сипаттамалары) сұранысқа әсер етеді?

Бес сценарий талданды: ЦТ негізгі дизайнға ие болған кезде, қолма-қол ақша, депозит, карта мобильді қосымшадағы сияқты дизайн

Сценарийлердегі дизайн келесі ЦТ сипаттамаларымен анықталды: ыңғайлылық, құн, қауіпсіздік, анонимділік, кеңінен қабылдау, жеке қаржыны жүргізу ыңғайлылығы (usefulness for budgeting), банктік жиынтық (bank bundling) – банктерге деген сенімділік пен адалдықтың көрсеткіші.

Дегенмен, дизайнның екінші жағы да бар. Оның төлем қызметтері провайдері тарапынан қалай жасалғаны ғана емес, сонымен қатар тұтынушының өзі оны қалай қабылдайтыны және пайдаланатыны да маңызды. Мысалы, депозитті ашуға болады, бірақ оны күнделікті ағымдағы қаражат ретінде пайдалану және оны қолма-қол ақша ретінде қабылдауға болады.

Базалық сценарий шеңберінде ЦТ қолма-қол ақшаға ұқсас деген болжам жасалады: банктік қызметтермен байланысты емес, пайызсыз, кеңінен және барлық жерде қолданылады, қолма-қол ақшамен бірдей ыңғайлылық, пайдалану құны және қауіпсіздік деңгейіне ие. Сондай-ақ, ЦТ ақша қаражаттарының 70% анонимдікке жетуі мүмкін және бюджеттеу үшін пайдалы болуы мүмкін. Осылайша, негізгі сценарий бойынша және қолма-қол ақша сияқты дизайн кезінде ЦТ-ге сұраныс бірдей.

Негізгі сценарий бойынша бір айдағы ЦТ-ге болжамды сұраныс адамның ЦТ-ні қалай қабылдайтынына байланысты қолда бар қаражаттың 9,7%-дан 24,4%-на дейін ауытқиды: қолма-қол ақшаға немесе банктік депозиттерге жақын.

Егер тұтынушы ЦТ-ні төлем құралы ретінде қолданса, онда қолма-қол ақшаның аналогтарына сұраныс 9,6% құрайды. Егер адам ЦТ-ні карта түрінде қолданса, онда сұраныс 38,4% құрайды. Депозит ретінде банктегі қаражатты сақтау сценарийінде сұраныс 48,1% құрайды.

Қызметтер провайдері тарапынан ЦТ-нің дизайны	ЦТ-ні пайдаланушының қабылдауы	
	қолма-қол ақша сияқты қабылдайды	депозит сияқты қабылдайды
Базалық дизайн	9,7%	24,4%
Қолма-қол ақшадағы сияқты дизайн	9,6%	24,1%
Депозиттегі сияқты дизайн	23,8%	48,1%
Картадағы сияқты дизайн	24,5%	38,4%
Мобильді төлем қосымшадағы сияқты дизайн	19,5%	26,5%

Алайда, мобильді төлем қосымшасына ұқсас ЦТ-нің дизайнында ЦТ-ге сұраныс 26,5%-ға дейін төмендейді. Негізгі себептердің бірі қазіргі уақытта адамдардың мобильді төлемдерді пайдаланудан жоғары пайдалылықты қабылдайтындығымен негізделеді. Мобильді төлемдерден ЦТ-ге ауысу қолма-қол ақшадан немесе картадан ЦТ-ге ауысуға қарағанда қиынырақ болуы мүмкін.

Осылайша, ЦТ ену деңгейі көбінесе ЦТ-нің дизайнына байланысты, ол мобильді төлем қосымшаларының мүмкіндіктерін қамтуы керек.

ЦТ ену деңгейі төлем құралдарының қандай қасиеттері тұтынушылар тұрғысынан ең маңызды екенін, сондай-ақ ЦТ-нің пайдалану ықтималдығын арттыратын факторларды түсінуге байланысты.

Халықтың болжамды ЦТ-ні қабылдау ықтималдығы 66,5% құрайды. ЦТ-ні пайдалану ықтималдығы жоғары есептеу жылдамдығына, ыңғайлылыққа және смартфондар арқылы пайдалануға байланысты артады.

Табысы жоғары адамдарда ЦТ-ні қабылдау ықтималдығы жоғары, бұл олардың жұмыс мәртебесіне де қатысты. Жалдамалы жұмысшылар мен өзін-өзі жұмыспен қамтығандардың жұмыссыздармен салыстырғанда ЦТ-нің қабылдау ықтималдығы жоғары. Бизнеске иелік ететін адамдардың ЦТ-ні қабылдау ықтималдығы 58,3% құрайды (барлық жұмыспен қамту топтарының ішіндегі ең азы). Бұл дегеніміз, бизнес ЦТ-ні қабылдауға аз қызығушылық танытады және мұқият

екенін білдіреді. Осылайша, ЦТ-нің ену деңгейі көбінесе ЦТ-нің дизайнына байланысты, ол мобильді төлем қосымшаларының функцияларын қамтуы тиіс.

ЦТ қолма-қол ақша мен ағымдағы шоттағы қаражатқа деген сұранысқа қаншалықты әсер етеді?

Қолма-қол ақша мен ЦТ-нің арасындағы алмастыру икемділігі 0,735 құрайды. Бұл қарапайым пайдаланушы қолма-қол ақшаны ЦТ-ге 100% ауыстыруға дайын емес дегенді білдіреді. Мысалы, егер ЦТ қолма-қол ақшаға қатысты анонимді болмаса, жеке қаржы тұрғысынан онша ыңғайлы болмаса, ЦТ қолма-қол ақшаны толығымен алмастыра алмайды. Бұл жағдайда коэффициент өзара алмастырудың жоғары деңгейін көрсетеді.

Ағымдағы шоттар мен ЦТ арасындағы алмастыру икемділігі 0,609 құрайды. Пайдаланушылар қолма-қол ақшамен салыстырғанда ағымдағы шоттардағы қаражатты ЦТ-ге ауыстыруға дайын емес. Ағымдағы шоттардағы қаражатты пайдаланудың ыңғайлылығы қолма-қол ақшасыз қаражаттың ЦТ-ге түсу дәрежесін анықтайды. Ағымдағы талдау тұтынушылардың ЦТ-ні 100% қолма-қол ақшасыз ауыстыру ретінде қабылдамайтынын көрсетеді.

Макроэкономикалық айнымалылар ЦТ-нің әртүрлі ерекшеліктерінде қалай өзгереді?

Макроэкономикалық тұрақтылық бойынша сценарийлік талдау

Мынадай әр түрлі сценарийлер талданды:

1. Нөлдік пайыздық мөлшерлемесі бар ЦТ
2. ЦТ-ні ЖІӨ-нің 10%-ы ретінде шығару
3. 2%-дық белгіленген мөлшерлемесі бар ЦТ
4. Пайыздық мөлшерлеме Тейлор қағидасы арқылы анықталатын өзгермелі мөлшерлемесі бар ЦТ.

Макротұрақтылық тұрғысынан бірінші қағида ұсынылады.

Макроэкономикалық тұрақтылық тұрғысынан ең оңтайлы-нөлдік пайыздық сценарий, өйткені ол өндіріс көлеміне, инфляция деңгейіне, валюта бағамына және бюджет тапшылығына аз әсер етеді.

ЦТ бойынша нөлдік пайыздық мөлшерлеме жағдайында ЦТ көлемі ұзақ мерзімді перспективада ЖІӨ-нің 5,7%-дан 6,2%-на дейінгі көрсеткіште болады. Басқаша айтқанда, экономиканың ұзақ мерзімді орнықты жай-күйінің экономикалық тұжырымдамасына сәйкес, ЦТ бойынша нөлдік пайыздық мөлшерлеменен халық ЦТ-ні ЖІӨ-нің 5,7%-дан 6,2%-на дейінгі көлемде ұстауға дайын болады.

Бұл жағдайда қаржы институттары үшін тәуекел жоқ-жеке тұлғалардың ағымдағы шоттары ЕДБ-нен ЦТ-ге кету кезінде банк секторының кірістілігі өзгермейді, өйткені ЦТ депозиттер үшін балама болып табылмайды және экономикадағы несиелуге әсер етпейді.

ЦТ-ні енгізудің әртүрлі ережелері банктік несиелеуге және экономикадағы қарыз алу қызметіне қалай әсер етеді?

Қазақстандағы қаржылық тұрақтылық саласындағы ЦТ-нің рөлін зерделеу үшін монополиялық бәсекелестікпен сипатталатын банк секторын қамтитын номиналды және

нақты қаттылығы бар DSGE-моделі құрылды. Модель Gerali et al. (2010) жұмысына негізделген. (2010), онда қаржылық үйкеліс пен іскерлік циклдардағы банктік делдалдық рөлі зерделенеді. Модель қолма-қол ақша мен ЦТ-ден тұратын үй шаруашылығының пайдалылық функциясындағы өтімділік артықшылықтарымен толықтырылған. Бұдан әрі модель Қазақстан бойынша макроэкономикалық және қаржылық деректерді пайдалана отырып, байес әдістерінің көмегімен бағаланады, содан кейін құрылымдық параметрлердің көрсеткіштері бағаланады. Экономикада салымшылар, қарыз алушылар мен кәсіпкерлер континуумы бар. Қаржылық тұрақтылықты анықтау үшін келесі айнымалылар таңдалды: банктік пайыздық спреді (кредиттер мен депозиттер бойынша мөлшерлемелер арасындағы айырмашылық), банктік меншікті капиталының активтерге қатынасы, активтердің кірістілігі және банктік меншікті капиталының кірістілігі.

Нөлдік пайыздық мөлшерлеменен, ЦТ экономикада төлем құралы ретінде пайдаланылады және үй шаруашылықтарының ЦТ-ге оңтайлы сұраныс көлемі ЖІӨ-нің 5,7%-дан 6,2%-на дейін құрайды. Бұл сценарийде ЦТ-ні енгізу ЕДБ пайдасына шамалы әсер етеді және ЕДБ табысы тұрақты жағдайда (шамалы өзгеріс) 0,1%-ға өсетінін көрсетеді. ЦТ-ні енгізу тұтынушы бюджетінің құрылымына, атап айтқанда ағымдағы шоттардағы қолма-қол және қолма-қол ақшасыз қаражаттың құрамына әсер етеді. Бұл өз кезегінде банктік несиелеуге, демек, банктік капиталға әсер етпейді (2-қосымша).

Бұл ретте нарық қатысушылары үшін ЦТ-мен инновациялық сценарийлерді енгізуден түсетін жаңа кірістерді болжау үшін келесі жылы бизнес сектор өкілдеріне одан әрі сауалнамалар жүргізілуге тиіс.

ЦТ ақша-несие саясатына қандай әсер етеді?

Қаржылық шоктарды беру тетіктері қолма-қол ақша мен ЦТ-нің жақын алмасуына байланысты іс жүзінде өзгермейді. Негізгі макроэкономикалық айнымалылардың ЦТ жоқ негізгі сценарийдегі және ЦТ бар сценарийлеріндегі импульстік жауаптары импульстік жауаптардың бағыты бойынша емес, тек шамасы бойынша ерекшеленеді.

ЦТ-ні енгізу ҚРҰБ-не ЦТ шығару және айналымнан алу арқылы экономикалық процестерге ықпал етуге мүмкіндік береді. Бұл жағдайда жетілмеген толықтыруларға байланысты (тұрақты икемділік 1-ден аз және 0,735-ке тең) қолма-қол ақша мен ЦТ синхронды түрде қозғалады, осыған байланысты экономикадағы өтімділік күштірек әрекет етеді. Яғни, базалық мөлшерлеме өзгерген кезде активтерді қолма-қол ақшамен және ЦТ-мен сақтау шығындары да өзгереді.

Сондықтан базалық мөлшерлеменің өзгеруі үй шаруашылықтарына қажетті ақша қаражаты мен ЦТ-нің көлемінің өзгеруіне әкеледі.

Бұл құралдардың бірін-бірі толықтыратын түрлері, сондықтан біреуін өзгерту басқа құралдың өзгеруін бірдей бағытта ынталандырады, яғни кері байланыс әсері жасалады (feedback effect). Басқаша айтқанда, ҚРҰБ базалық мөлшерлемені өзгерткен кезде өтімділік көлемі қолма-қол ақша қаражаттары мен ЦТ-ні өзара толықтырумен байланысты көбірек өзгереді. Нәтижесінде банктер несие мөлшерлемелерін көбірек өзгерту арқылы әрекет етеді, бұл тұтыну мен инвестицияның айқын өзгеруіне әкеледі. Бұл өз кезегінде экономикадағы ЖІӨ мен инфляцияның айқын реакциясына әкеледі.

Макроэкономикалық айнымалылардың базалық мөлшерлемеге реакциясының күшеюі ҚРҰБ ЦТ енгізілген кезде экономикаға көбірек әсер етуі мүмкін дегенді білдіреді.

Сонымен қатар, экономикалық тиімділікке – экономикадағы ЦТ бар және ЦТ жоқ адамдардың әл-ауқатының өзгеруіне баға берілді. Ауыстырудың тұрақты икемділік коэффициентін бағалау кезінде ЦТ пайдалану ыңғайлылығы, яғни DSGE модельдерінде ЦТ офлайн-төлем жасау, одан әрі қолданылатын бағдарламалау мүмкіндігі ескеріледі. Бұл сауалнама деректерімен өлшенетін барлық ЦТ сипаттамалары ЦТ мен қолма-қол ақша қаражаттары арасындағы алмастыру икемділігінің бағаланған мәніне негізделгенін білдіреді. Бағалау бейтарап әсер көрсетті, яғни адамдардың әл-ауқаты өзгермейді. Қазақстандағы респонденттер ЦТ-ні транзакциялар жүргізу үшін ақша қаражаты ретінде қарастырады.

Бағалау қорытындылары

Орташа алғанда, бір айда қарапайым пайдаланушы ЦТ-де қаражаттың 10-24% сақтауға дайын

Макроэкономикалық тұрақтылық тұрғысынан сценарийлік талдау ЦТ-ні енгізудің пайыздарды есептемей оңтайлы сценарийін көрсетті.

Пайдаланушылар ағымдағы шоттардағы қаражатты ЦТ-ге толығымен ауыстыруға дайын емес, өзара алмастырушылық тек 0,609 құрады

Банк секторының кірістілігі өзгермейді, сондықтан қаржылық тұрақтылық тәуекелдері жоқ

Сұранысты бағалау нәтижелерін талдау орташа есеппен бір айда қарапайым пайдаланушы **ЦТ-де қаражаттың 10-24% - сақтауға дайын** екенін анықтады. Халықтың ЦТ қабылдау ықтималдығы - 67%. Бұл ретте экономикалық тиімділік бойынша бағалау – ЦТ-ні енгізудің жаңа пайдасынан адамдардың әл-ауқатының өзгеруі-бейтарап әсер көрсетті. ЦТ-ні енгізумен сценарийлік талдау кезінде адамдардың әл-ауқаты өзгерген жоқ.

Макроэкономикалық тұрақтылық тұрғысынан сценарийлік талдау ЦТ пайыздарды есептемей енгізудің оңтайлы сценарийін көрсетті: мұнда сұраныс **ұзақ мерзімді перспективада ЖІӨ-нің 5,7%-дан 6,2%-на дейінгі көлемде болады.**

Экономикалық тәуекелдер нәтижелерін талдау ағымдағы шоттардағы қаражаттың ЦТ-ге ауысу тәуекелдері бақыланатынын көрсетті. Пайдаланушылар ағымдағы шоттардағы қаражатты ЦТ-ге толығымен ауыстыруға дайын емес, өзара алмастырушылық тек 0,609 құрады.

Өйткені ЦТ-ні енгізу банктік несиелеуге, тиісінше банк капиталына әсер етпейтін ағымдағы шоттардағы қолма-қол ақша мен қаражаттың құрылымына әсер етеді. Оңтайлы сценарийде банк секторының кірістілігі өзгермейді, сондықтан қаржылық тұрақтылық тәуекелдері жоқ.

Макроэкономикалық айнымалылардың базалық мөлшерлемеге реакциясының күшеюі ЦТ енгізілген кезде орталық банк экономикаға көбірек әсер етуі мүмкін дегенді білдіреді.

Жоғарыда келтірілген қорытындылар Қазақстанда (қолма-қол және қолма-қол ақшасыз қаражатпен қатар) есептеудің үшінші нысаны ретінде ЦТ-ні шығару және пайдалану процесі ақша-несие саясатының және оның трансмиссиялық тетігінің арналарының тұрақтылығы үшін де, қаржы жүйесінің тұрақтылығы үшін де тәуекелдер көзі болып табылмайтынын көрсетеді.

ЭКОЖУЙЕ

60-70

бет.

ЦТ-нің дизайны

ЦТ-ні енгізуден түсетін әлеуетті пайда халық цифрлық валютаны төлем құралы ретінде кеңінен қабылдаған кезде ғана іске асырылады

ЦТ-ні енгізуден түсетін әлеуетті пайда халық цифрлық валютаны төлем құралы ретінде кеңінен қабылдаған кезде ғана іске асырылады. Бұл туралы Эквадордың мысалы айқын айғақтайды - Dinero Electrónico әзірлеуді тоқтатудың басты себебі халық пен нарыққа қатысушылардың цифрлық валютаны қабылдау деңгейінің төмендігі болды [32]. Экожүйе тұрғысынан алғанда, ЦТ-нің функционалының негізгі құндылығына соңғы тұтынушы үшін басымдықты айқындаған жағдайда ғана қол жеткізіледі. ЦТ-ні төлем инфрақұрылымын тұжырымдама ретінде енгізу үш деңгейдегі призма арқылы қарастырылады және олардың барлығы бойынша жұмыс жобаның басынан бастап жүргізіледі:

1. 2021 жылдан бастап ұлттық төлем жүйесіне қойылатын барлық негізгі талаптарға сәйкестікті қамтамасыз ету үшін жүйенің іргетасын әзірлеу үшін жұмыстар жүргізілуде. Бұл **базалық қабат** - ЦТ-мен транзакциялар жүргізу үшін бірдей қол жетімді негізгі инфрақұрылымды ұсыну.
2. Базалық қабат негізінде жүйенің барлық қатысушылары үшін жаңа мүмкіндіктер - **қондырмалар** ұсынылады. Бұл қосымша сервистер мен инновациялық функционалдылық, ол оффлайн сценарийлер, бағдарламаланушылық, анонимділік және адрестілік сияқты ЦТ-нің неғұрлым маңызды қасиеттерімен айқындалады.
3. Тұтынушылар үшін негізгі пайда - яғни, **жаңа сервистер мен өнімдердің қосылған құны** инфрақұрылымның ең жоғарғы деңгейінде анықталады. ЦТ-ні қолданумен бірегей сценарийлерді әзірлеу экожүйені қалыптастыру және барлық қатысушылар үшін өзара тиімді қағидаларды тұжырымдау кезеңінде жүргізіледі.

Тұтынушылар үшін негізгі пайда - яғни, жаңа сервистер мен өнімдердің қосылған құны инфрақұрылымның ең жоғарғы деңгейінде анықталады

Екі деңгейлі модель тұтынушылардың қазіргі проблемаларын білетін қатысушылардың инновациялық сценарийлер жасауын ынталандыруды қамтамасыз етеді. Бастапқы бизнес-кейстерді дұрыс таңдау ЦТ-ні кезең-кезеңімен енгізу үшін экожүйені құрудың негізгі драйверіне айналуы мүмкін. Мұндай сценарийлер желілік әсерлерді алуды қамтамасыз етуге, ЦТ-ге сұранысты ынталандыруға және, демек, төлем сервистерін жеткізушілер үшін нарық құруға тиіс. Осы себептен жұмыс барысында төменде айтылатын осындай бизнес-кейстерді іздеуге көп көңіл бөлінді.

Бастапқы бизнес-кейстерді дұрыс таңдау ЦТ-ні кезең-кезеңімен енгізу үшін экожүйені құрудың негізгі драйверіне айналуы мүмкін

CBDC CANVAS:

Қосылған құны салынған ортақ сервистері бар жаңа ОБЦВ инфрақұрылымы нарықтық экожүйенің жаңа қызметтерін дамытуға ықпал етеді

Инфрақұрылым қабаттары



Гипотезалар мен зерттеу мәселелері

Нарық пен тұтынушылардың дайындығын бағалау

Жүйенің жоғарыда көрсетілген барлық деңгейлерін қалыптастыру үшін нарыққа қатысушыларды тарту бойынша кезең-кезеңмен жұмыс жүргізу қажет. Зерттеу сатысында нарықтың ЦТ-ні қабылдауға дайындығын бағалау үшін мынадай сұрақтар тұжырымдалды:

1. Нарыққа қатысушылар ЦТ тұжырымдамасын қаншалықты жақсы түсінеді?
2. Нарыққа қатысушылар ЦТ-ні одан әрі дамытуға қаншалықты мүдделі?
3. DT Hub аясында сценарийлердің қанша пайызын пысықтауға болады?

Төменде осы сұрақтарға жауап іздеудің қандай құралдардың көмегімен жүргізілгені, сондай-ақ талдау нәтижелері туралы ақпарат берілген.

Бағалау тәсілі

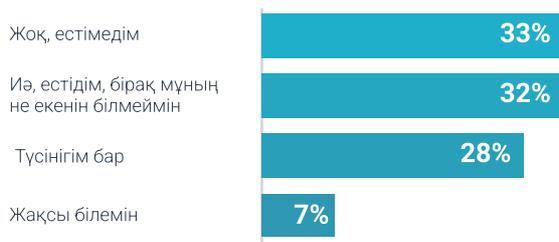
Мыналар:

- нарыққа қатысушылар мен тұтынушылардан ЦТ-ні одан әрі дамытуға және пайдалануға байланысты негізгі тақырыптар бойынша сауалнама жүргізу («Экономика» бөлімінде қолданылған)
- пилот жоба шеңберінде сценарийлерді бірлесіп әзірлеуге нарыққа қатысушыларды тарту
- DT Hub шеңберінде нарыққа қатысушылармен өзара іс-қимыл нарық пен тұтынушылардың дайындығын тексерудің негізгі құралдары болды.

Зерттеу нәтижелері

Нарыққа қатысушылар ЦТ-нің тұжырымдамасын қаншалықты жақсы түсінеді?

Бұрын айтылған нарыққа қатысушылар мен тұтынушылардың сауалнамасы ЦТ-ні әлеуетті енгізумен байланысты мәселелерге тартылудың орташа деңгейін анықтауға мүмкіндік берді. Атап айтқанда, сауалнама деректерінің көмегімен цифрлық теңге туралы хабардар болу деңгейін анықтау мүмкін болды.



Жоғарыдағы диаграмма Қазақстандағы цифрлық валюта туралы ақпаратты тұтынушылардың үштен бірінен астамы (35%) белгілі бір дәрежеде білетінін көрсетеді. ЦТ тұжырымдамасын үстірт білетіндер 32%, ал 33% ол туралы ештеңе білмейді. Осындай хабардар болу деңгейі кең аудиториялар үшін түсіндіру жұмыстарын одан әрі жүргізу қажеттілігін көрсетеді, себебі дәл осы хабардар болу деңгейі қабылдау дәрежесіне әсер етеді. Сауалнама әдіснамасы келесі экспериментті көздеді - респонденттерге «Егер ертең

Қазақстанда цифрлық теңге енгізілсе, Сіз оны қаншалықты пайдалана алар едіңіз?» деген сұрақты екі рет ортасында және соңында қойды. Екінші рет сұрақ респондентке ЦТ деген не және оның негізгі сипаттамалары туралы қысқаша ақпарат берілгеннен кейін қойылды. Деректер түсіндіргенге дейін ЦТ пайдалануға дайын респонденттердің пайызы 60%-ға тең болғанын көрсетеді, бірақ ЦТ туралы қысқаша анықтама берілгеннен кейін бұл мән 68%-ға дейін өсті (инфографиканы қараңыз).

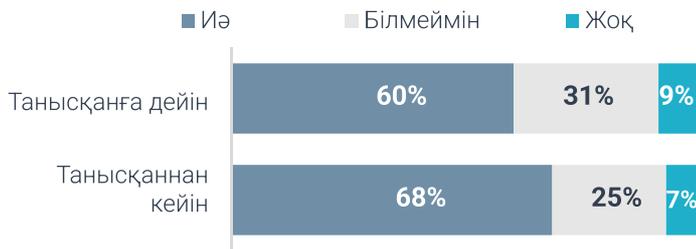
Қазақстандағы цифрлық валюта тақырыбының жаңа болуына және хабарсыз тұтынушылардың көптігіне байланысты **ЦТ тұжырымдамасын қабылдауды арттыру үшін ЦТ-нің қасиеттерін түсіндіру және ЦТ-ні төлем құралы ретінде танымал ету бойынша бірқатар жұмыстар жасау керек** екенін мәлімдейміз.

Респонденттердің ЦТ қасиеттеріне ұстанымын жеке атап өткен жөн. Төменде келтірілген диаграмма цифрлық валютаның нақты қандай сипаттамалары тұтынушылар үшін неғұрлым маңызды болып табылатынын көрсетеді.

Халықтың ЦТ-ні қабылдауы бірінші кезекте оларға тауарлар мен қызметтерге ақы төлеу мүмкіндігінің таралу дәрежесіне байланысты екенін байқауға болады. Бұл сұрау салу сауалнамаға қатысушылардың пікірінше ЦТ-де болуы керек сапалар тізімінде бірінші орында ғана емес, сонымен қатар қолма-қол ақшаның басты артықшылығы және қолма-қол ақшасыз төлемдер үшін негізгі кедергілердің бірі түрінде көрсетілген. Тұтынушылар үшін маңыздылығы жағынан екінші ЦТ қасиеті қауіпсіздік болып табылады, бұл техникалық іркілістердің ағымдағы қолма-қол ақшасыз әдістердің басты кемшіліктерінің бірі болуы мүмкін екендігімен де расталады. Үшінші орында респонденттер қазіргі уақытта әзірленіп жатқан комиссиясыз төлеу мүмкіндігін жатқызды («Операциялық модель» бөлімін қараңыз). Төртінші орында Интернетке кірмей төлем жүргізу мүмкіндігі тұр. Бұл мәселе квази-офлайн-төлемдер әдістерінің көмегімен де (яғни, осыған арналмаған USSD-кодтар немесе 2G-хаттамалар сияқты коммуникация құралдарын пайдалана отырып), сондай-ақ

3000 респондент

«Егер ертең Қазақстанда цифрлық теңге енгізілсе, Сіз оны қолданар ма едіңіз?»



ЦТ-ні қолдануға дайын болу келесі топтар арасында жоғары

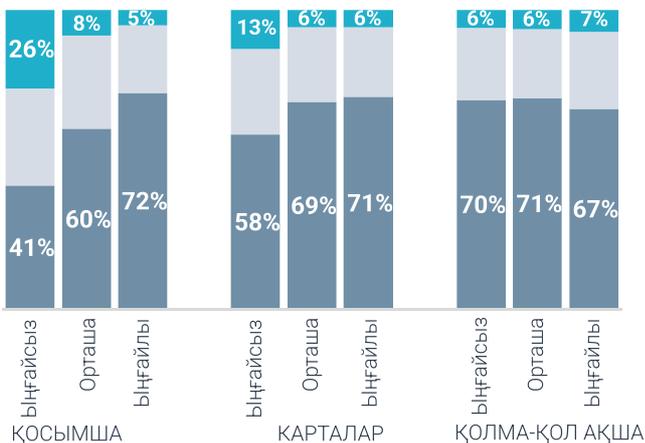
- табысы айына 500 мың теңгеден асатын тұлғалар 79%
- қазақ тілді респонденттер 71%
- студенттер 68%
- бизнес иелері 68%
- өзін-өзі жұмыспен қамтығандар 65%
- ерлер 65%
- жастар 62%
- банк қосымшасын күнделікте пайдаланатындар 65%
- мобильді төлем сервистерін күнделікте пайдаланатындар 74%

Қоғамның ең осал топтары ЦТ-ні қолдануға дайын емес

- табысы айына 50 мың теңгеге дейін аз қамтылғандар 12%
- зейнеткерлер 15%
- мүгедектер 13%
- 51+ жастағы аға буын адамдары 11%
- орта білімі немесе одан төмен білімі бар адамдар 11%

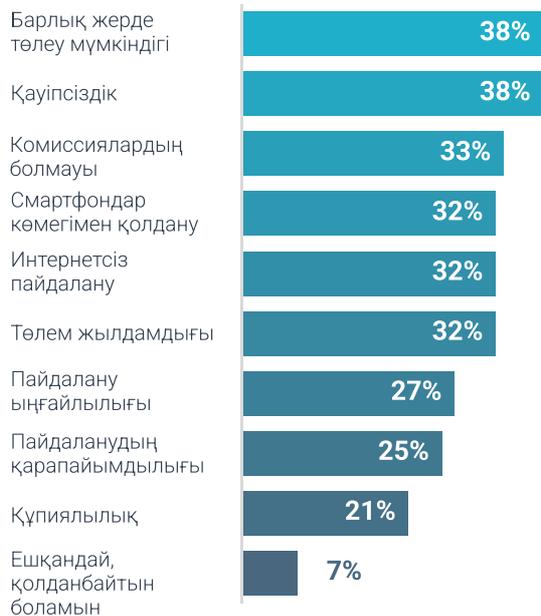
ЦТ-ні қолдануға барынша дайын еместер – қолма-қол ақшасыз әдістерді қолдану кезінде ыңғайсыздықты сезінетіндер

Төлем әдістерінің ыңғайлылығына байланысты ЦТ туралы жазбадан кейін ЦТ-ні қабылдау

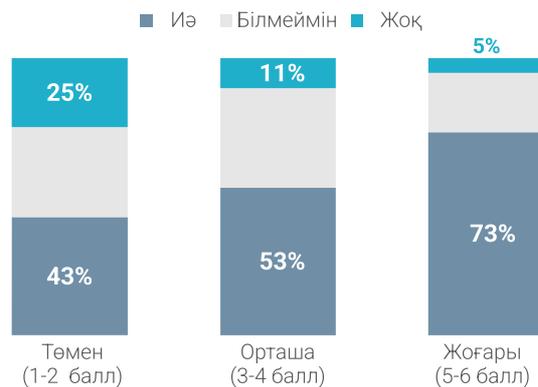


ҚР барлық 17 өңірі

ЦТ-нің ең маңызды сипаттамалары

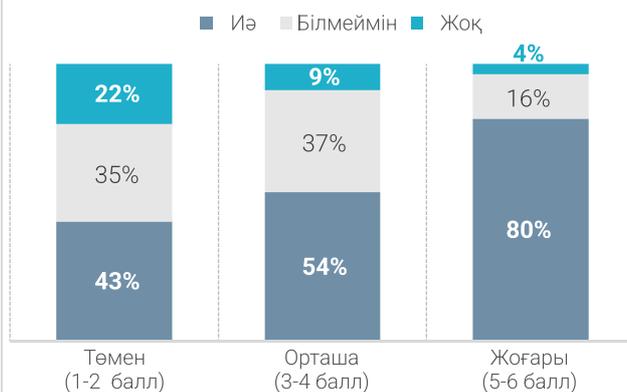


Өз банкіне деген сенім дәрежесіне байланысты түсіндіруден кейін ЦТ-ні қабылдау



ӨЗ БАНКІНЕ СЕНІМ ДӘРЕЖЕСІ

ҚРҰБ сенім дәрежесіне байланысты түсіндіруден кейін ЦТ-ні қабылдау



ҚРҰБ СЕНІМ ДӘРЕЖЕСІ

офлайн-режимде толыққанды төлемдер тізбегін іске асыру арқылы да шешілуі мүмкін. Ақырында, тұтынушыларға сондай-ақ қарапайымдылық, ыңғайлылық және жылдамдық сияқты ЦТ сапалары маңызды. Сауалнама нәтижелері көрсеткендей, осы үш қасиеттің барлығы қолма-қол ақшаға да, қолма-қол ақшасыз әдістерге де қолданылуы керек.

Нарыққа қатысушылар ЦТ-ні одан әрі дамытуға қаншалықты мүдделі және DT Hub аясында сценарийлердің қандай пайызын пысықтауға болады?

ЦТ-нің экожүйесін қалыптастыру әлеуетін бағалауда нарықпен ашық байланысқа және зерттеу процесіне жан-жақты тартуға ерекше назар аударылды. Биылғы жылдың басынан бері бірқатар кездесулер мен дизайн-сессиялар өткізілді, атап айтқанда, осындай кездесулер барысында 2021 жылғы Цифрлық теңгенің пилоттық жобасының қорытындылары ұсынылды және 2022 жылға арналған іске асырудың екінші кезеңінің мақсаттары мен міндеттері белгіленді

Қаржы нарығына қатысушылардың, тәуелсіз сарапшылардың, технологиялық провайдерлер мен халықаралық серіктестердің белсенді өзара іс-қимылы үшін, сондай-ақ ЦТ-нің экожүйесін дамыту мақсатында биылғы жылы маусымда Digital Tenge Hub коллаборативті алаңы құрылды. Оның базасында ұлттық цифрлық валютаны енгізу және оны одан әрі дамыту мәселелерін бірлесіп зерттеу үшін барлық коммуникациялар мен барлық стейкхолдерлердің өзара іс-қимылдары жүргізілді. Мысалы, DT Hub-тың жұмыс істеуі аясында Digital Euro Association және Қырғыз Республикасының Ұлттық Банкімен, сондай-ақ бірқатар технологиялық провайдерлермен ынтымақтастық туралы меморандумдар жасалды.

Алаңның қызметіне қатысу бірқатар артықшылықтар береді - жаңа клиенттерді тарту үшін ЦТ платформасында жаңа эксперименттік сервистер құру, тестілік смарт-келісімшарттар әзірлеу, әзірлеушілерді халықаралық стандарттар бойынша оқыту,

тәжірибе алмасу, шетелдік әріптестер мен сарапшылардан консультациялар алу, сондай-ақ эксперименттер үшін ЦТ технологиялық реттеу ортасы және ОБЦВ технологиялық мәселелерін пысықтау үшін бірлескен case studies.

DT Hub базасындағы маңызды іс-шаралардың бірі түпкілікті тұтынушы үшін нарыққа қатысушылармен бірлесіп құндылық ұсынысын анықтау мақсатында өткізілген Ideathon идеялар байқауы болды. Байқаудың негізгі мақсаты ЦТ-ні қолданумен төлем сценарийлерінің жаңа мүмкіндіктеріне қатысты нарықтың қызығушылығы мен хабардар болу деңгейін түсіну болып табылады. Байқау қорытындысы бойынша нарыққа қатысушылар ЦТ платформасында іске асырылуы мүмкін 17 инновациялық сервисті ұсынды. Ideathon байқауы бойынша келіп түскен өтінімдердің бастапқы талдауы мынадай өлшемшарттарға сәйкес жүргізілді:

- тұтынушы үшін пайда
- мемлекет пен бизнес үшін пайда
- нарықтағы ағымдағы сценарийлермен салыстырғанда сценарийдің жаңалығы
- ЦТ бағдарламалау сипаттарын қолдану
- төлем жүйесінің екі деңгейлі үлгісін сақтау
- смарт-келісімшарт талаптарына сәйкестігі

Келіп түскен өтінімдер үш топқа бөлінді. Бірінші топтағы қатысушыларды іріктеудің негізгі өлшемшарттары оларды іске асырудың ықтимал жылдамдығы және сценарийлерді әзірлеу үшін қажетті функционал болды. Екінші топқа мемлекет, бизнес және халық үшін стратегиялық пайдалары, сондай-ақ төлем-есеп айырысу функционалынан тыс ЦТ-нің экожүйесін дамыту перспективалары бар сценарийлер енді. Үшінші топқа бағдарламалау мүмкіндіктерін көрсете алатын және төлем-есеп айырысу инфрақұрылымында ЦТ-ні қолдану үшін сценарийлер спектрін кеңейтетін жобалар енді.

Заңды тұлғалар арасындағы мәмілелер бойынша есеп айырысу сценарийі



ШЕКТЕУЛЕР

ЕДБ жұмыс сағаттарына тәуелділік

Операциялардың ұзақтығы

Кассалық алшақтық тәуекелі

Мәмілелер бойынша мерзімдерді бұзу тәуекелі



АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

Жедел есептеу

Төлемдерді 24/7/365 жүргізу мүмкіндігі

Мәміле мерзімі бойынша кідірістердің болмауы

Токендерді таңбалау

Жалдау саласын автоматтандыру сценарийі

ЖАЛҒА АЛУШЫ



ТІКЕЛЕЙ ТӨЛЕУ

ЖАЛҒА БЕРУШІ



ЖОҒАРЫ ТӘУЕКЕЛДЕР

Қаржылық міндеттемелердің болмауы

Заңды міндеттемелердің болмауы

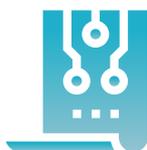
Кепілдіктердің болмауы

Бағаның реттелмейтін өсімі

ЖАЛҒА АЛУШЫ



СМАРТ-КЕЛІСІМШАРТ САҚТАНДЫРУ



ҚБЖ



ЖАЛҒА БЕРУШІ



АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

Клиенттің төлем қабілеттілігіне кепілдік

Уақытылы төлеу

Процесті автоматтандыру

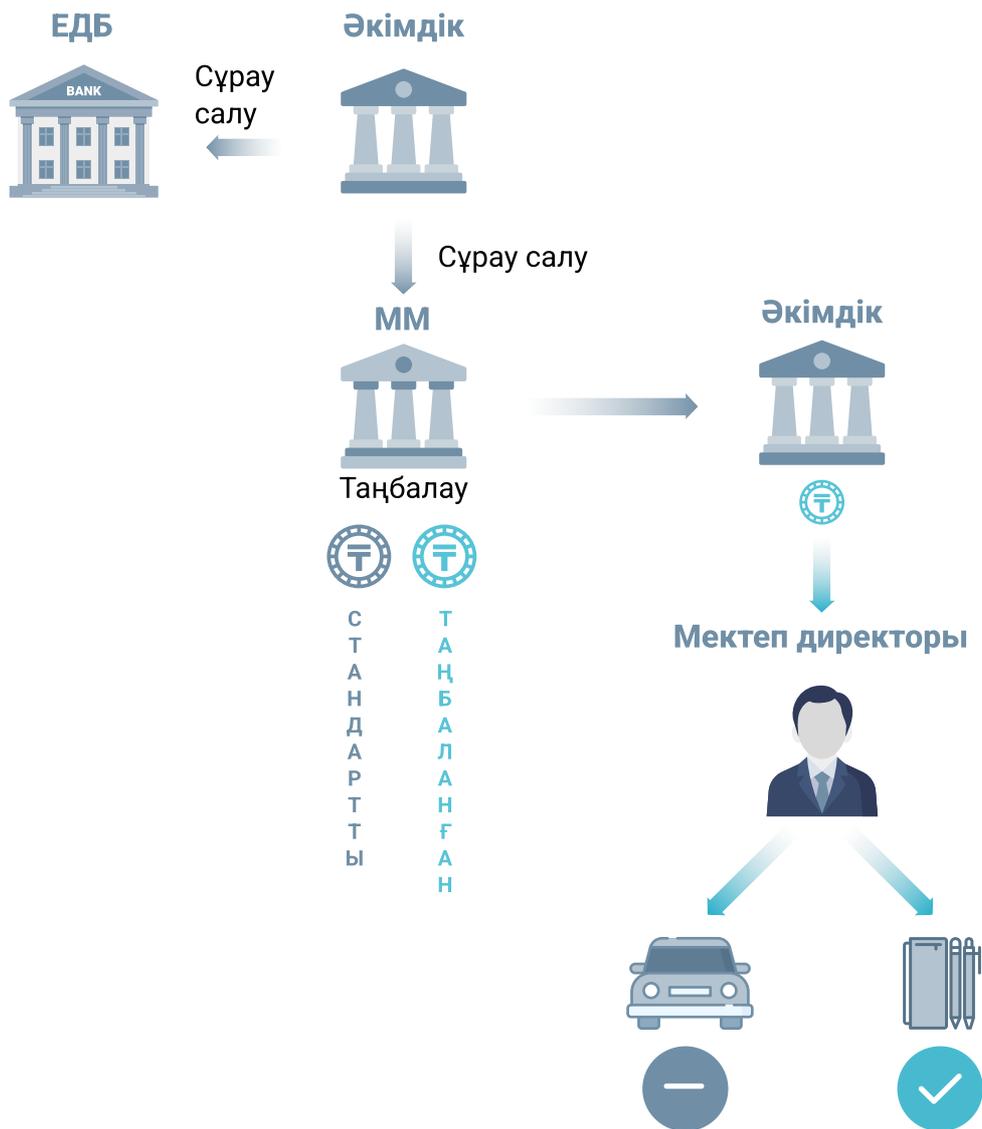
Төлемді кейінге қалдыру

Форс-мажордан сақтандыру

Екі жақтан да сақтандыру төлемін ұстау:

- Жалға берушіге шағындарын өтеу
- Жалға алушыға мәліме кепілдігі

"ХЭОТ үшін әлеуметтік көмек алу жүйесі" сценарийі



АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

Бір терезеден уақтылы әлеуметтік көмек алу

Токендерді таңбалау (қаражатты нысаналы мақсаты бойынша пайдалану)

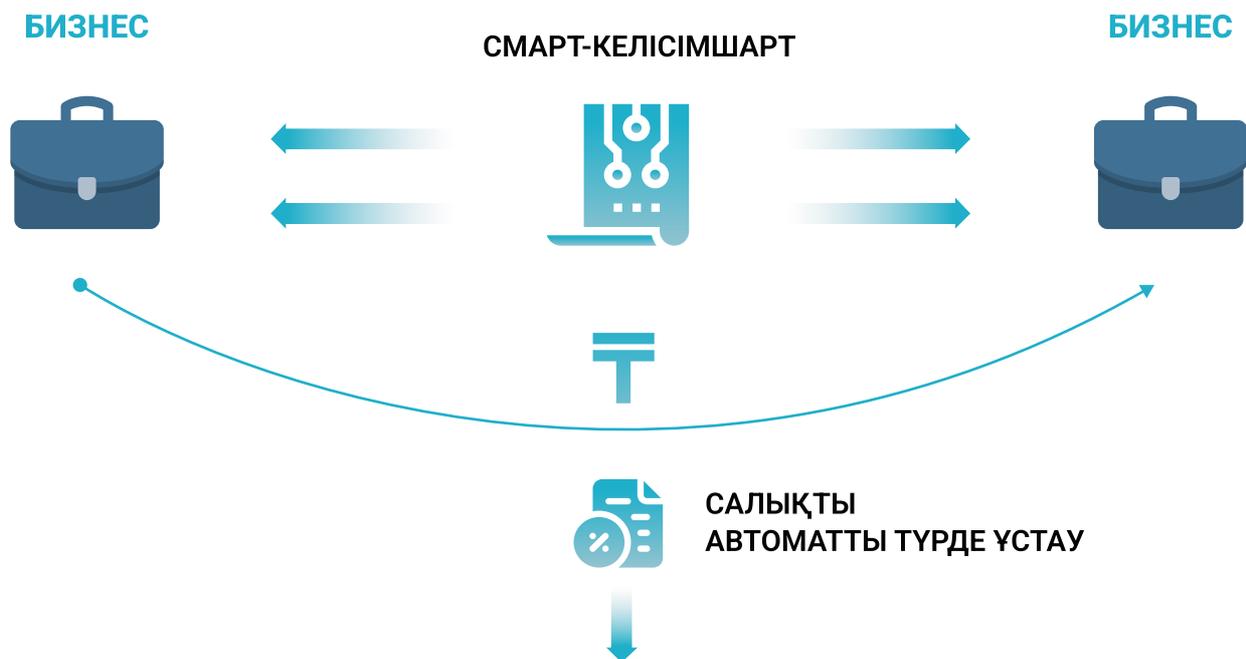
Процесті автоматтандыру

Әлеуметтік көмек процестерінің ашықтығы

Ағымдағы процестердің цифрлық трансформациясы

Қосымша арнайы шот құру қажеттілігінің болмауы
(*таңбаланған және стандартты токендер бір әмиянда сақталады*)

"Салық төлемдерін автоматтандыру" сценарийі



АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

Салықтарды автоматты түрде есептеу және төлеу

Бизнес пен мемлекеттік органдардың автоматтандырылған жұмысы

Салық режимін таңдау мүмкіндігі

Бизнесті жүргізуді жеңілдету

Салық берешегінің болмауы

Ұсынылған бастамалардың ішінде жаңа смарт-келісімшарттардың көмегімен салық есептілігін автоматтандыру бойынша перспективалық сценарийлер бар. Тағы бір назар аударарлық идея барлық өлшенетін шарттар мен уағдаластықтарды қамтамасыз ететін блокчейнде автоматтандырылған рекрутингтік сервисті іске асыру болып табылады. Бұдан басқа, бұл сервис смарт-келісімшарт түріндегі сұраныс пен ұсыныс (бос жұмыс орны) туралы ақпарат жасайды. Бұл сервистегі төлемдер мен салықтар халық, мемлекет және бизнес үшін стратегиялық пайда әкелетін DLT байланысты автоматты смарт-келісімшарттармен қорғалған.

Сонымен қатар DLT-технологияларды пайдалана отырып, жалға алу, жалдау және қызмет көрсету шарттарын жасасу саласындағы міндеттерді шешу бойынша инновациялық ұсыныстар алынды. Сценарийлердің бірі ҚР-да жалдау индустриясының барлық процестерін автоматтандыру, тіркеу және цифрландыру үшін бірыңғай цифрлық платформа түрінде экожүйені құруға арналды. Жалақыны цифрлық теңгемен төлеу жөніндегі ұсыныстар теорияда процестерді автоматтандыруға және есептеу қателіктерінің пайда болу ықтималдығын төмендетуге мүмкіндік берді. Нарыққа қатысушы ұсынған тағы бір перспективалы сценарий «Заңды тұлғалар арасындағы мәмілелер бойынша есеп айырысу сценарийі» бизнес-кейс болып шықты - 24/7/365 режимінде жедел есеп айырысу мүмкіндігі тұтынушылар үшін бірегей құндылық болып табылады. Осы және басқа сценарийлер туралы ағымдағы бөлімнің соңындағы инфографикадан толығырақ білуге болады. Қатысушылар тарапынан барлық ұсыныстарды қарау кезінде ЦТ Қазақстан нарығы үшін әлеуетті түрде ашатын бірегей мүмкіндіктерге ерекше назар аударылды.

"Қауіпсіз мәміле" сценарийі

01

ТАПСЫРЫС
БЕРУШІ

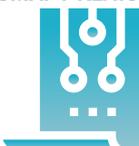


02

ТАПСЫРЫС
БЕРУШІ



СМАРТ-КЕЛІСІМШАРТ



03

ОРЫНДАУШЫ



АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

Қатысушылар арасында есеп-айырысуларды қорғау

Мәміленің барлық кезеңдерінің ашықтығы

Мерзімінде төлем жасау кепілдігі

Мәмілені толық/ішінара автоматтандыру

Салық жинау процесін жеңілдету

Жанжалды жағдайларды азайту

Қазіргі уақытта ҚРҰБ бірінші топ қатысушылары арасында бірінші орын алған сценарийді, атап айтқанда фриланс-қызметтер бойынша есеп айырысуларды автоматтандыру үшін «Қауіпсіз мәміле» сценарийін іске асыруда және смарт-келісімшарттарды әзірлеу және іске асыру нәтижелері бойынша оқыту сессияларын өткізуде.

Автоматты
есептеу

Салықтарды
автоматты түрде
шегеру және ұстап қалу

«Қауіпсіз мәміле» сценарийі - қатысушылар арасындағы есеп айырысуларды қорғауға көмектесетін құрал. ЦТ-ні пайдаланумен жасалатын қауіпсіз мәміленің барлық кезеңдері барынша ашық; орындаушы тапсырыс берушінің тапсырысты төлеуге ақшалай қаражаты бар екендігіне сенімді, тапсырыс беруші орындаушының шотына төлем жасау фактісін бақылайды. Мәміле ішінара автоматтандырылуы мүмкін: мысалы, төлем белгілі бір уақыт өткеннен кейін автоматты түрде жүргізілуі мүмкін. Мемлекет үшін қауіпсіз мәміле сервисі салық жинау процесін жеңілдетуге, тартысты жағдайлардың санын азайтуға мүмкіндік береді

Нарық қатысушыларының ЦТ платформасына тұрақты қызығушылығы бар

Өткізілген Ideathon нәтижелері нарыққа қатысушылардың ЦТ платформасына тұрақты қызығушылығы бар екенін көрсетеді. Тіпті конкурсты өте қысқа уақытта (14 күн) өткізу жағдайында және жоғарыда айтылған ЦТ туралы хабардар болудың салыстырмалы түрде төмен деңгейі жағдайында да нарыққа қатысушылар цифрлық валюта платформасын пайдаланудың 17 ықтимал инновациялық сценарийін ұсынды. Әсіресе, қаржылық технологиялар нарығы өкілдерінің арасында хабардарлықты арттыру трендін атап өткен жөн, 2021 жылғы ЕДБ өкілдерінің сұхбаттарымен салыстырғанда қазақстандық ОБЦВ перспективасына байланысты мәселелерден хабардар болу деңгейі едәуір өскенін байқауға болады.

Өткен жылы мүмкін ЦТ-нің экожүйесінің іргетасын зерттеу бойынша жұмыстар барысында ЕДБ өкілдерінен 60-тан аса өзекті мәселе жиналды. Олардың жауаптары ЕДБ-ге жіберілді және кейіннен талқылана отырып 2021 жылғы 17 қыркүйектегі кездесуде көрсетілді.

Бағалау қорытындылары

Нарыққа қатысушылардың мен тұтынушылардың жартысынан көбі ЦТ-ні ендіруге және одан әрі дамытуға дайын және мүдделі

Жоғарыда баяндалған барлық факторлардың және Модельде берілген сұрақтарға жауаптардың жиынтығы «Экожүйе» аспектісі бойынша ЦТ платформасына **«С» бағасын** (нарық қатысушылардың мен тұтынушылардың жартысынан көбі ЦТ-ні енгізуге және одан әрі дамытуға дайын және мүдделі) беруге мүмкіндік береді. Неғұрлым жоғары мәндерге қол жеткізу үшін тұтынушылар мен нарыққа қатысушылар арасында хабардар болу деңгейін арттыру бойынша жұмыстар жүргізу, сондай-ақ DT Hub алаңы шеңберінде іс-шаралар мен кездесулер арқылы экожүйені дамытуды жалғастыру қажет. Сонымен қатар, биылғы жылы DT Hub-тың хабардарлығы мен жұмыс істеуінің тиімділігі деңгейінің артқанын атап өткен жөн, бұл өз кезегінде нарық қатысушыларымен өзара іс-қимылдың перспективасы туралы мәлімдеуге мүмкіндік береді.

Тұтынушылар мен нарыққа қатысушылар арасында хабардар болу деңгейін арттыру бойынша жұмыстар жүргізу қажет

ОПЕРАЦИЯЛЫҚ МОДЕЛЬ

72-82

бет.

ЦТ-нің дизайны

ЦТ-нің операциялық моделі - бұл бизнес-процестер, рәсімдер мен регламенттер кешені

ЦТ-нің операциялық моделі - бұл жүйеге қатысушылардың заңды түрде айқындалған, үздіксіз және өзара тиімді іс-қимылына бағытталған бизнес-процестер, рәсімдер мен регламенттер кешені.

ОБЦВ-ны енгізу кезінде әрбір нақты юрисдикцияның уәждеріне қарай операциялық модельдегі рөлдерді бөлу ерекшеленетін болады, бұл пайдаланушылармен және мүдделі тараптармен талқылаулар жүргізуді талап етеді. Бірақ жалпы әлемдік консенсус ұлттық деңгейдегі ОБЦВ-ның операциялық үйлесімділігі жүйенің тиімді жұмыс істеуі үшін негізгі мәнге ие болады. Интероперабельділік басқа ұлттық төлем жүйелерімен ОБЦВ жүйесінің қатар өмір сүруін қамтамасыз етеді және төлем сервистерінің неғұрлым кең қолжетімділігіне, орнықтылығына және әртүрлі болуына ықпал етеді.

Экожүйенің орнықты дамуы және ЦТ-нің мәлімделген артықшылықтарына қол жеткізу нарыққа қатысушылардың тартылуы және тұтынушылар ортасына кең таралуы жағдайында ғана мүмкін болады

Екі деңгейлі архитектура жағдайында ЦТ-нің экожүйесінің тұрақты дамуы нарыққа қатысушылар тартылған жағдайда ғана мүмкін болады. ЦТ-нің мәлімделген артықшылықтарына қол жеткізу тұтынушылар арасында қаржы нарығының қатысушылары арқылы кеңінен ену шартымен мүмкін болады.

Гипотезалар мен зерттеу мәселелері

Операциялық модель зерттеу аясында анықталуы керек келесі компоненттерден тұрады:

1. ЦТ платформасына қатысушылардың рөлдерін, құқықтарын, міндеттерін бөлу, қатысушыларға қойылатын талаптар
2. Платформаның бизнес-моделі және тарифтеу тәсілдері
3. Диспуттарды басқару жөніндегі шаралар мен тәсілдер кешені
4. ЦТ-ні есепке алу модельдері
5. КЖ/ТҚІ талаптарына сәйкестікті ұйымдастыру тәсілдері
6. Жоғарыда көрсетілген тәсілдерді олардың НҚА сәйкес бекіту
7. ЦТ-ні енуінің оңтайлы деңгейіне қол жеткізу моделі мен тәсілдері

Бағалау тәсілі

Операциялық модельдің сұрақтарына жауаптар DT Hub базасында нарық қатысушыларымен талқылаулар, халықаралық зерттеулерді талдау нәтижелері бойынша қалыптастырылды.

Зерттеу нәтижелері

1. ЦТ платформасына қатысушылардың рөлдерін, құқықтарын, міндеттерін бөлу, қатысушыларға қойылатын талаптар

Ұсынылып отырған операциялық модель қолданыстағы екі деңгейлі архитектураға негізделеді, онда ҚРҰБ ЦТ-ні эмиссиялайды, төлем провайдерлері әмияндарды ашады және тұтынушының талабы бойынша ЦТ бөледі. Мұндай шешім қаржылық инклюзивтілікті арттыру және қаржылық тұрақтылықты сақтау сияқты бірқатар міндеттерді шешуге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ ЕДБ/ҚҰ-ға жаңа табыстарға қол жеткізуге мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде елдегі қаржы нарығын дамытудың жаңа эволюциялық кезеңіне әкеледі [35].

	Рөлдер тізбесі	Функциялар мен міндеттердің негізгі бөлінуі
1	ҚРҰБ - платформа операторы	<p>Негізгі нұсқаулық</p> <p>Құқықтық негізді, жалпы басқаруды, тәуекелдерді басқаруды, қол жеткізуді және қатысушыларға қойылатын басқа да талаптарды айқындайтын ЦТ-мен операциялардың/ЦТ-ні пайдаланудың негізгі қағидаттары</p> <p>Базалық инфрақұрылым</p> <p>Негізгі тізілімде ЦТ-ні шығару, өтеу және онымен есеп айырысу, мониторинг, кепілдікті қамтамасыз ету</p> <p>Өңдеу инфрақұрылымы</p> <p>Дайындау, өңдеу және реконсильациялау, негізгі инфрақұрылыммен байланыс, қосалқы функциялармен байланыс (мысалы, цифрлық сәйкестендіру жүйелері, базалық телекоммуникациялық желілер)</p>
2	Төлем қызметтерінің провайдерлері	<p>Өңдеу қызметтері</p> <p>Төлемдерді алдын ала тексеру (мысалы, лимиттерді тексеру, қаражаттың болуы)</p> <p>Авторизация, верификация немесе валидация (мысалы, ерекшеліктерді басқару, транзакцияларды қалпына келтіру және түзету, офлайн кезінде авторландыру лимиттерін өңдеу)</p> <p>Тексеру (мысалы, қауіпсіздік және нормативтік тексерулер)</p> <p>Деректер және талдамалық қызметтер</p> <p>Төлем қызметтері (түпкілікті пайдаланушылармен өзара іс-қимыл)</p> <p>Пре-транзакция: мысалы, қолжеткізу құрылғысы немесе арна, пайдаланушыларды тіркеу</p> <p>Транзакция: мысалы, төлем нұсқаулығы, аутентификация, клиенттерге қызмет көрсету және қолдау)</p>

	Рөлдер тізбесі	Функциялар мен міндеттердің негізгі бөлінуі
2	Төлем қызметтерінің провайдерлері	<p>Пост-транзакция: мысалы, үзінді көшірменің төлем хабарламасы және шоттарды ұсыну</p> <p>Сценарийлерді ұйымдастыру</p> <p>Пайдалану сценарийінің қалай жұмыс істейтінін анықтайтын бизнес және техникалық қағидалар жиынтығы</p>
3	КЖ/ТҚІ саласындағы уәкілетті орган	<p>Өңдеу инфрақұрылымы</p> <p>Қосалқы функциялармен байланыс (мысалы цифрлық сәйкестендіру жүйелері, базалық телекоммуникациялық желілер)</p>
4	Токендерді бағдарламалау бөлігіндегі ММ	<p>Сценарийлерді ұйымдастыру</p> <p>Пайдалану сценарийінің қалай жұмыс істейтінін анықтайтын бизнес және техникалық қағидалар жиынтығы</p>

Рөлдер арасындағы функциялар мен міндеттерді бөлу ЦТ пайдалану сценарийіне байланысты ерекшеленуі мүмкін

Талаптарды әзірлеу тәсілі жүйелі маңызды төлем жүйелеріне ұқсас. Сипатталған операциялық модель ЦТ платформасына қосылу үшін қолданыстағы тетіктер мен нормаларға қарағанда жоғары шығынды талап етпейді.

Рөлдер арасындағы функциялар мен міндеттерді бөлу ЦТ пайдалану сценарийіне байланысты ерекшеленуі мүмкін. Сынақ нәтижелері нарыққа қатысушылар жағында ЦТ платформасымен ықпалдастыру үшін ең аз шығындарды көрсетті (ең аз пысықтауды талап етеді).

Дизайнына қарамастан, ОБЦВ жүйесін әзірлеу және іске қосу кез келген ОБ үшін күрделі міндет болады. Аутсорсингке берілген кез келген функциялар ОБЦВ жүйесіне қоғамдық сенімді қамтамасыз ету үшін мұқият пысықталуы тиіс. Сол сияқты, жеке делдалдар ұсынатын немесе басқаратын функциялар мен қызметтерді жеке және ұжымдық қадағалау талап етіледі.

Бұдан әрі 2023 жылғы сценарийлерді іске асырудың жоспарланған міндеттерін ескере отырып, рөлдер мен функцияларды бөлуді егжей-тегжейлі талдап көрсету талап етіледі

Бұдан әрі 2023 жылғы сценарийлерді іске асырудың жоспарланған міндеттерін ескере отырып, рөлдер мен функцияларды бөлуді егжей-тегжейлі талдап көрсету талап етіледі. Нарықтың барлық қатысушыларымен бірлесіп, реттеу ортасы шеңберінде ұсынылатын тәсілдерді пысықтау көзделіп отыр.

	Эмиссия		Бекіту		Тізілімді жаңарту		КУС-АЖ/ТҚ		Пайдаланушы интерфейсі		Пайдаланушы деректері		Клиенттерге қызмет көрсету	
	Месі	Орындаушы	Месі	Орындаушы	Месі	Орындаушы	Месі	Орындаушы	Месі	Орындаушы	Месі	Орындаушы	Месі	Орындаушы
 Багам аралдары														
 Канада														
 Қытай														
 ШКВО														
 Швеция														
 Уругвай														

Түс схема

-  Орталық Банк
-  Екеуі
-  Жеке
-  Зерттеу сатысында

Дереккөз: МВФ [33]

ШКВО- Шығыс Кариб валюта одағы

2. Платформаның бизнес-моделі және тарифтеу тәсілдері

Шетелдік реттеушілердің тәсілдері

Әр түрлі елдердің ОБЦВ-ның бірқатар жобаларына шолу жасалды:

Багам аралдары ОБ – цифрлық валюта іске қосылған, Қытай Халық Банкі, Шығыс Кариб ОБ және Уругвай ОБ - нақты тұтынушылар мен ССК қатысуымен сынақтар жүргізілді және одан әрі жалғасуда, Риксбанк – ОБЦВ-н орталық банктен тыс үкіметтік немесе парламенттік органдар талдап отыр, Канада Банкі – ОБ ОБЦВ жобасын жүзеге асырды және әзірге шығармауға шешім қабылдады.

Шолу шетелдік реттеушілердің тәсілдері туралы келесі тұжырымдар жасауға мүмкіндік берді [33].

Кез келген экожүйеде төлем деректеріне қол жеткізу және оларды өңдеу маңызды рөл атқаратын болады. Құпиялылық мәселелері пайдаланылатын хабарлар алмасу стандарттарынан бастап жобалаумен және үйлесімділікпен байланысты, әртүрлі делдалдар үшін қызметтер ұсынуға ынталандыру, сондай-ақ шоттар мен транзакциялар туралы толық ақпарат талап етілетін дәстүрлі жүйелермен өзара іс-қимыл жасау сияқты бірқатар басқа да проблемаларды туғызуы мүмкін. [36].

Қытай Халық банкі делдалдардан немесе пайдаланушылардан төлем алмайды, ал делдалдар e-CNY жобасы шеңберінде жекелеген пайдаланушылардан төлем ала алмайды. Алайда делдалдар ССК-дан ақы алады. Қытай Халық банкі бұл алым сомасын бақылау кезінде нарыққа кіруге айтарлықтай ынталандыру болып табылады деп есептейді.

Канада банкі бизнес-модельді таңдау күрделі деп есептейді. Нұсқалардың бір мүмкіндігі - ОБ халық үшін ОБЦВ базалық төлем функциясын өзі ұсынады, мүмкін, бірақ оны пайдаланғаны үшін міндетті түрде ақы алмайды. Риксбанк бұл тәсілді де қарастырып жатыр.

ОБ ОБЦВ жүйесін пайдаланғаны үшін делдалдардан ақы алу керек пе деген сұрақ, сондай-ақ әзірлеуге жұмсалған өз шығыстарын өтеуді күтеді ме деген мәселемен байланысты. Егер ОБ алым алатын болса, делдалдар өз кезегінде шығасыларды тұтынушылардың түпкілікті деңгейіне ауыстырып, төлемдер бағасын көтеру тәуекелі бар, бұл саясаттың бастапқы мақсаттарына қайшы келуі мүмкін. Шығыстарды жабу керек пе және қалай деген мәселе ашық күйінде қалып отыр және банк мұны өз зерттеулерінің ең маңызды салаларының бірі деп есептейді.

Риксбанк қызметкерлері де делдалдардан ақы алу қолданыстағы нормативтік базаға байланысты қиындық тудыратынын мәлімдейді. Тағы бір мәселе, комиссия алу банктің төлемдерді қоғамдық игілік ретінде ұсыну міндеттемесіне қайшы келуі мүмкін. ОБ кірістері тек сенъораж түрінде түсуі мүмкін.

Қазіргі уақытта ОБЦВ енгізуді субсидиялау көптеген ОБ тарапынан қарастырылмайды, бірақ Риксбанк жеке сектор пайдалы деп есептейтін белгілі бір функцияларды әзірлеуге арналған шығынды субсидиялау мүмкіндігін талқылауда. Мысал ретінде төлемдердің орнықтылығын/үздіксіздігін арттыруды және азшылық үшін төлем шешімдерін әзірлеуді келтіруге болады.

ҚРҰБ бизнес-модельді әзірлеудегі мынадай негізгі қағидаттарды айқындады:

- 1. ҚРҰБ пайда табуға мүдделі емес, бизнес-модель тек ұстау шығысын ғана жабуы тиіс.**
- 2. Тарифтеу тәсілдері платформаның барлық қатысушыларының өзара тиімділігі қағидаттарында әзірленуі тиіс.**

Осы қағидаттарға сәйкес оңтайлы операциялық модельді айқындау мақсатында 2023 жылы арнайы реттеу ортасында жүйенің барлық қатысушыларымен бірлесіп ЦТ-нің бизнес-моделінің қағидаларын әзірлеу жоспарлануда.

3. Диспуттарды басқару жөніндегі шаралар мен тәсілдер кешені

Түпкілікті пайдаланушылардың мүдделерін қамтамасыз ету - төлем жүйесінің кез келген дамуының түйінді негізі. Тұтынушыларға түрлі сценарийлерде кепілдікті қамтамасыз ету маңызды. Қатысушылар ЦТ-мен төлемдерді жүзеге асыру кезінде тұтынушыларды қорғауды қамтамасыз етудің жаңа тәсілдерін қарауы қажет [36]:

- рұқсатсыз төлем (мысалы, егер цифрлық токен ұрланған немесе жоғалған болса)
- клиентке зиян келтіретін алаяқтық
- жеке сектор ұсынатын қызметтегі кемшіліктер, іркілістер
- сатып алынған тауарлардың немесе қызметтердің ақаулары

Арнайы реттеу ортасындағы тест шеңберінде:

- наразылықтар мен дауларды тергеуге және шешуге жұмсалған шығын
- тұтынушылардың құқықтарын қорғау жүйесінің жұмыс істеуіне жұмсалатын шығыспен байланысты мәселелерді пысықтау қажет

ЦТ-нің операциялық моделінің рөлдік моделі негізінде таксономия және диспуттарды шешу алгоритмдері әзірленетін болады. Жүйе автоматтандырылады.

4. ЦТ-ні есепке алу модельдері

Есепке алу моделі/ақша схемасы - транзакцияның жай-күйін жазу және сақтау тәсілдерінің бірі. Тұтастай алғанда есеп айырысуды жүргізудің ақшалай схемасының 8 нұсқасы айқындалды.

Ақша бірлігі	Құны	Ұсынушы	Бірлікті сәйкестендіру	Түсініктеме
Қарапайым	тіркелген	тіркелген	тіркелген	Қарапайым схема өте қарапайым, себебі ештеңе өзгермейді, сондықтан ешқандай төлем жасалмайды
Вексель	тіркелген	өзгермелі	тіркелген	Вексель схемасындағы төлем ұсынушыны ауыстыру болып табылады. Номиналы €20 бірегей сериялық нөмірі бар банкнот Алисадан Бобқа беріледі немесе €20 цифрлық купюраға меншік құқығы Алисадан Бобқа ауысады.
Шот	өзгермелі	тіркелген	тіркелген	Шоттың схемасы бойынша төлем тіркелген ұсынушылары бар бірліктер құнының өзгеруінен тұрады. Алисаның шоты €20 дебеттеледі, Бобтың шоты €20 кредиттеледі.
UTXO	өзгермелі	өзгермелі	өзгермелі	UTXO тек бір рет жұмсалады, және ол болған кезде әртүрлі идентификаторлары бар жаңа UTXO құрылады. Алисаның қазіргі UTXO екі жаңа UTXO жасай отырып жойылады, олардың біреуі Алисаға тиесілі және құны €20 жаңа UTXO Бобқа тиесілі.
Кеңейтілген шоттар	өзгермелі	өзгермелі	тіркелген	Шоттарға меншік құқығы өзгеруі мүмкін.
1-нұсқа	тіркелген	тіркелген	өзгермелі	Бұл схема ақша бірлігінің құнын да, иесін де өзгертуге жол бермейді, сондықтан осы схема бойынша төлеу мүмкін емес.
2-нұсқа	тіркелген	өзгермелі	өзгермелі	Бұл схема купюралардың схемасына ұқсас, бірақ купюраның сериялық нөмірі оны жұмсаған кезде өзгереді; ол вексель схемасымен салыстырғанда көптеген қосымша артықшылықтар ұсынбайды.
3-нұсқа	өзгермелі	тіркелген	өзгермелі	Бұл схема шот схемасына ұқсас, бірақ әрбір төлем жаңа шот құруға әкеледі. Ол тіркелген идентификаторы бар шоттан артық ештеңе ұсынбайды.

Шоттарда да, вексельдерде де төлем барысында өзгермейтін сериялық нөмірлері бар нақты сәйкестендіру нөмірлері болады.

ОБЦВ бойынша мынадай 3 түрі қаралады

Санаттар	Нұсқалар
Ақша схемасы (деректер моделі)	Шот, УТХО, вексель
Есепке алу кітабының түрі	Сеніп берілген машиналар, ашық блокчейн, жабық DLT, орталықтандырылған блокчейн, офлайн
Беру тетігі / ұсынушыға чек	Сәйкестендіру деректері негізінде аутентификация, токендер немесе қолдар негізінде аутентификация, смарт-келісімшарттар

Есепке алу модельдері ақша бірлігінің ауқымдылығын, анонимділігін, құқықтық мәртебесін және ақша массасының қауіпсіздігін қоса алғанда, ЦТ-нің көптеген элементтеріне әсер етуі мүмкін. Алайда, токендер немесе шоттар контекстінде жиі аталатын және есепке алу моделін таңдау әсер етпейтін, жүйенің қолжетімділігі мен орнықтылығын, бухгалтерлік кітаптың конфиденциалдылығын және бухгалтерлік кітаптың қауіпсіздігін қоса алғанда, ОБЦВ сипаттамалары бар. Олар ұсынушыға технология таңдаудан немесе бухгалтерлік кітап түрінен туындайды.

ЦТ үшін басқа есепке алу нұсқаларымен салыстырғанда анонимділік, бағдарламалау бөлігіндегі артықшылықтарға байланысты УТХО есепке алу моделі таңдалды. Баланстық есепке алу моделі 2021 жылдың қорытынды баяндамасында толық жазылған.

Санаттар	Түсіндіру
Есеп айырысулардың ауқымдылығы мен уақыты	Ақша схемасын таңдау төлемдердің ауқымдылығына әсер етеді және оның көмегімен есеп айырысу жүргізілетін процесті айқындайды. Леджер мен технология технологияны ұсынушыға есеп айырысулардың ауқымдылығы мен уақытына да қатты әсер етеді
Анонимділік	Шот бір пайдаланушының бірнеше транзакцияларының тарихын қамтиды, бұл шот иесінің жеке басын деанонимизациялау үшін әртүрлі талдамалық әдістерді пайдалануды жеңілдетеді. Егер бір транзакцияны деанонимизацияласа, осы пайдаланушының барлық төлем тарихын анықтауға болады Вексельдер мен УТХО транзакцияларды бөлу және бір реттік мекенжайлар сияқты тұлғаны құпия сақтауға мүмкіндік беретін техникаларды қолдануды жеңілдетеді
Құқықтық мәртебе	ОБ ақшасы үшін кейбір қолданыстағы құқықтық шеңберлер ұсынушыға шоттар мен құралдар немесе қолма-қол ақша арасындағы айырмашылықтарды жүргізеді. ХВҚ жүргізген заңдық талдау осының нәтижесінде ОБЦВ токендердің халыққа тікелей ұсынылатын шоттарға қарағанда кейбір юрисдикцияларда заңдық тұрғыдан барынша рұқсат етілуі мүмкін екендігін көрсетті. Бұл айырмашылықтар бірінші кезекте ұсынушыға немесе ақшалай схемаға технология таңдау функциясы болып табылатынын анықтау үшін қосымша зерттеулер жүргізу қажет

Санаттар

Түсіндіру

Пайыздық кірістер

Шот негізіндегі құралдар бойынша пайыздар қалдықтан кезең-кезеңмен есептеледі.

Егер УТХО немесе шоттар әмиянға біріктірілсе, пайыздар шот бойынша пайыздардың қалай есептелетініне ұқсас әмиянның деңгейінде есептелуі мүмкін.

Алайда, УТХО да, вексельдер де бірлікпен әрбір операциядан қосымша пайыздарды есептеуге немесе нақты иелену кезеңінен, яғни вексель алдыңғы иесінде болған УТХО жасынан немесе мерзімінен сыйақыны есептеуге мүмкіндік береді.

Лимиттер

Иелену лимиттерін немесе шектеулерін шотқа негізделген бірліктерге қолдану оңай, өйткені лимит жай ғана шот балансымен салыстырылады.

Вексельдер мен УТХО үшін алдымен индивидуум иелігінің жалпы құнын есептеу қажет

Бағдарламалануы

Бағдарламаланатын ақша барлық үш ақша схемасында мүмкін, бірақ бағдарламаланатын деректер объектісінің сипаты өзгереді. Шоттар үшін теңгерім бағдарламаланатын болып табылады, себебі басқарылатын келісімшарт теңгерімнен төлемді жүзеге асырады. **УТХО үшін ұсынушы да, шот та бағдарламаланады, өйткені басқарылатын келісімшарт жаңа УТХО шығарады.** Шоттар үшін ұсынушы бағдарламаланады, себебі смарт-келісімшарт шотты жаңа иесіне береді

Дереккөз: Guardtime [34]

5. КЖ/ТҚІ талаптарына сәйкестікті ұйымдастыру тәсілдері

Интерперабельділікті қамтамасыз етудің негізгі проблемалары техникалық, коммерциялық және заң мәселелерімен байланысты.

Құқықтық/реттеушілік ішкі кедергілер қатысушыларды қадағалау режимдерінде және сақталуға қойылатын талаптарда, сондай-ақ төлем жүйелерінде есеп айырысулардың түпкілікті және тұтынушылардың құқықтарын қорғау қағидаларында туындайтын айырмашылықтарды қамтуы мүмкін. Атап айтқанда, егер ЦТ мен басқа да жүйелік маңызды төлем жүйелері арасында әртүрлі қадағалау талаптары бар болса, онда қаражаттың үздіксіз қозғалысын қамтамасыз ету үшін жеткіліксіз қайталау болуы мүмкін (неғұрлым техникалық интерфейс ендірілмеген жағдайда). Осыған ұқсас түрде, егер КЖ/ТҚІ талаптары жоғары болса немесе қолданыстағы төлем жүйелерінен өзгеше болса, бұл қатысушылар үшін қосымша шығыстарға әкеп соғуы мүмкін. Төлем жүйелері үшін есеп айырысулардың түпкілікті және тұтынушылардың құқықтарын қорғау қағидалары ерекшеленуі мүмкін (мысалы, егер бір жүйе нетто-есеп айырысу қағидаты бойынша, ал екіншісі - жалпы есеп айырысу қағидаты бойынша жұмыс істесе және қателер, кідіртулер, алаяқтық, ұрлық немесе төлем қабілетсіздігі жағдайындағы рәсімдер ерекшеленеді).

Басқа кедергілер сияқты, осы контекстегі проблемаларды болдырмау үшін банктерге және/немесе төлем қызметтерін жеткізушілерге, жеткізушілердің өздеріне және басқа төлем жүйелеріне қадағалау міндеті жүктелген басқа мемлекеттік органдармен алдын ала өзара іс-қимыл және диалог жасау аса маңызды. ҚРҰБ талаптар жүйелік маңызы бар төлем жүйелерінің КЖ/ТҚІ талаптарына ұқсас болады деген қағидатты ұстанады.

6. Жоғарыда көрсетілген тәсілдерді олардың НҚА сәйкес бекіту

Операциялық модельдің базалық параметрлері келесі жылы әзірленетін болады. Сондай-ақ реттегіш арнайы реттеу ортасындағы өзара іс-қимыл қағидаларын пысықтау қажеттілігін ескере отырып, қосымша талдаулар жүргізіледі. 2022 жылғы реттеуші мәселелерді зерттеу нәтижелері келесі тарауда түйінделген.

7. ЦТ енуінің оңтайлы деңгейіне қол жеткізу моделі мен тәсілдері

Бұдан бұрын сипатталған «Canvas» пирамидасына сәйкес, ЦТ-нің дизайнында екі деңгейлі модель нақты проблемалар мен тұтынушылардың ауыртпалықтарын білетін қатысушылардың осындай инновациялық сценарийлер жасауын ынталандыруды қамтамасыз етеді. ЦТ-ні зерделеу процесінде экожүйені құрудың негізгі драйвері ЦТ-ні кезең-кезеңмен ендіру үшін бастапқы бизнес-кейстерді дұрыс таңдау болып табылады. Мұндай сценарийлер желілік әсерлерді алуды қамтамасыз етуге, ЦТ-ге сұранысты ынталандыруға және тиісінше төлем сервистерін жеткізушілер үшін нарық құруға тиіс.

Бастапқы сценарийлер ретінде X2G/G2X-сценарийлер қарастырылады.

Нарыққа қатысушылардың жүйелері арасындағы интерперабельділікті қамтамасыз ету - тиімді операциялық модельді құру үшін негізгі міндеттердің бірі. ЦТ-нің операциялық үйлесімділігі төлем қызметтерін жеткізушілер арасындағы бәсекелестікке ықпал етуі, инновациялар үшін жағдай жасауы және ұлттық төлем экожүйесінің операциялық тұрақтылығын арттыруы мүмкін. Төлем жүйелері арасындағы интерперабельділіктің төмен деңгейі төлем ландшафтының тұйық контурларға фрагменттелуіне әкелуі мүмкін. Осының нәтижесінде пайдаланушылар мен саудагерлер шектеулері бар жүйелерге қатысудан шығыстарға тап болуы мүмкін, бұл төлемдердің жылдамдығы мен құнын төмендетеді.

Техникалық кедергілер хабарлар форматтарының, деректер элементтерінің, нөмірлеу және кодтау жүйелерінің, қауіпсіздік хаттамаларының, ауқымдылықтың немесе өткізу қабілетінің және жұмыс сағаттарының келісілмеген стандарттарын қамтуы мүмкін.

Осы мәселелерді шешу мынадай әдістерді қолдану арқылы мүмкін болады: жалпы (халықаралық) техникалық стандарттарды және/немесе қолданбалы бағдарламалау интерфейстерін пайдалану; қауіпсіздіктің ең төменгі жұмыс істеу стандарттарын талап ету немесе қауіпсіздіктің неғұрлым қатаң стандарттарын қабылдауға басқа жүйелерді көтермелеу; көлемдер мен өткізу қабілетін бағалау үшін басқа жүйелермен ерте және жиі қарым-қатынас жасау; басқа жүйелердің жабылу сағаттарында бастама жасаған ЦТ төлемдері үшін қағидаларды белгілеу. Оңтайлы тәсілдерді әзірлеу үшін ЦТ-нің жүйесінің техникалық ерекшелігін келісу және операциялық үйлесімділік мәселелерін үйлестіру үшін жүйенің барлық қатысушыларын тарту қажет.

Коммерциялық кедергілер басқа қатысушылардың ықтимал тәуекелдерді толық түсінбеуінен қолданыстағы кірістерді сақтау және қорғау үшін ЦТ пайдаланғысы келмеуін қамтуы мүмкін. Жауап ретінде ОБ ЦТ экожүйесіне қатысуды ынталандыра алады және ЦТ-мен қолданудың барлық аспектілері бойынша ақпараттық-түсіндіру жұмыстарын жүргізе алады. Сондай-ақ жоғарыда көрсетілген техникалық үйлесімділік кедергілерін жою есебінен шығындарды азайту осы проблеманы шешуі мүмкін.

Бағалау қорытындылары

Рөлдер арасындағы функциялар мен тапсырмалардың таралуы ЦТ-нің пайдалану сценарийіне байланысты өзгеруі мүмкін

Ұсынылған операциялық модель қолданыстағы екі деңгейлі архитектураға сүйенеді, мұнда ҚРҰБ ЦТ-ге еліктейді, төлем провайдерлері әмияндарды ашады және тұтынушының талабы бойынша ЦТ-ні таратады. Функциялар мен тапсырмаларды рөлдер арасында бөлу ЦТ пайдалану сценарийіне байланысты өзгеруі мүмкін. **ЦТ үшін UTXO есепке алу моделі анонимділік, басқа есепке алу опцияларымен салыстырғанда бағдарламалау бөлігіндегі артықшылықтарға байланысты таңдалды.**

Зерттеу нәтижелері төмен реттеу шығындарын көрсетті

Зерттеу нәтижелері келесі себептерге байланысты төмен реттеуші шығындарды көрсетті:

- ЦТ жүйесіне қосылу үшін нарық қатысушыларына қойылатын технологиялық, реттеуші талаптар жүйелік маңызы бар төлем платформаларының қолданыстағы талаптарына ұқсас болады. Пилоттық нәтижелер нарық қатысушылары тарапынан ЦТ платформасымен интеграциялау үшін ең төменгі шығындарды көрсетті (ең аз пысықтаулар)
- Жүйенің жұмысын бақылау және қадағалау смарт-келісімшарттарды қолдану арқылы автоматтандырылатын болады. ЦТ операциялық моделінің рөлдік моделі негізінде Дауларды шешудің таксономиясы мен алгоритмдері әзірленетін болады
- ЕДБ базалық бизнес-модельдеріне залал күтілмейді

ЕДБ базалық бизнес-модельдеріне залал күтілмейді

Соңғысы мүмкін, өйткені:

- Экономикалық зерттеулер ағымдағы шоттардағы қаражаттың ЦТ-ге ауысу қаупін көрсетпейді
- ЦТ-нің – қаражат ағынын бақылау құралдары бар – лимиттер
- ЦТ бар жаңа қызметтерді/өнімдерді коммерцияландыру мүмкін

ЦТ платформасына қосылу үшін ынталандыру нарыққа қатысушылардың қаражатына әсер етпейді.

ҚРҰБ реттеуші құмсалғыш шеңберінде нарықтың барлық қатысушыларымен бірлесіп ұсынылатын тәсілдерді пысықтау көзделіп отыр

Бұдан әрі 2023 жылғы сценарийлерді іске асыру кезінде жоспарланған міндеттерді ескере отырып, рөлдер мен функцияларды бөлуді егжей-тегжейлі көрсету қажет. ҚРҰБ реттеуші құм алаңы шеңберінде нарықтың барлық қатысушыларымен бірлесіп ұсынылатын тәсілдерді пысықтау көзделіп отыр.

PETTEY

84-89

бет.

ЦТ-нің дизайны

ЦТ-нің заңды мәртебесі оның ұлттық төлем жүйесінің құрамдас бөлігі ретінде жұмыс істеуі үшін шешуші мәнге ие, халықтың ЦТ-ні қабылдау дәрежесін алдын ала анықтайды және платформада іске асыру үшін мүмкін бизнес-кейстерді таңдауға әсер етеді. Алайда, НҚА-ға қажетті өзгерістер енгізу үшін ұсынымдарды әзірлеу цифрлық валюталар тұжырымдамасының жаңалығымен күрделене түседі-қолданыстағы заңнамалық база банкноттар мен монеталардан басқа заңды төлем құралдарын көздемейді.

2022 жылғы жұмыстар шеңберінде қажетті өзгерістердің көлемін, сондай-ақ олардың сипатын анықтау мақсатында ҚР тиісті заңдары мен кодекстеріне зерттеулер жүргізілді. Реттеу тетіктерін әзірлеу барысында ЦТ нормативтік-құқықтық базасы тұжырымдамасының мынадай аспектілері де айқындалды:

ЦТ ҚР аумағында заңды төлем құралы болуы тиіс, осылайша тауарлар мен қызметтер үшін ақы төлеуге ЦТ-ні кеңінен қабылдауды қамтамасыз етіледі

1. ЦТ қолма қол ақша мен қолма қол ақшасыз ақшаның кейбір ерекшеліктерін біріктіреді
2. ҚРҰБ ЦТ-нің эмиссиясы және ЦТ-нің жүйесінің қызметін бақылау бойынша айрықша құзыретке ие болады
3. ЦТ-нің жалпы құны қазақстандық теңгенің жалпы құнына тең болуы тиіс, және ЦТ ҚР аумағында заңды төлем құралы болып табылуы тиіс, осылайша ЦТ-нің тауарлар мен қызметтер үшін ақы төлеуге кеңінен қабылдануын қамтамасыз етіледі
4. ЦТ ҚРҰБ-нің міндеттемесі болады (кепілгер ретінде әрекет етеді)

Гипотезалар мен зерттеу мәселелері

Операциялық модельді құру барысында жүргізілген зерттеулер ең маңызды сұрақтардың тізімін жасауға мүмкіндік берді, олардың жауаптары бүкіл ЦТ өмірлік циклінің ең негізгі аспектілерін реттеуге мүмкіндік береді:

1. Ең қолайлы ЦТ-нің дефинициясы қандай?
2. ЦТ мүлктік немесе міндеттемелік құқықтардың объектісі болып табылады ма?
3. ЦТ-нің айналымы нені қамтиды?
4. ЦТ-нің айналымы процесінде әрекет етуші тұлғалардың шеңбері қандай?
5. ЦТ-ні енгізу нәтижесінде дербес деректер мен банктік құпияны қабылдау қалай өзгеруі керек?
6. ЦТ (әкімшілік-құқықтық және қылмыстық) айналымындағы заңсыз әрекеттер үшін жауапкершілік қалай шектелуі керек?

7. Құқық бұзушылықтың қандай біліктілік белгілерін бөліп көрсету керек?
8. ЦТ-ні енгізу процесінде КЖ/ТҚІ процедурасы қалай өзгеруі керек?
9. ЦТ-нің айналымына қандай шектеулер қою керек (адамдар шеңбері және операция сипаты бойынша)?

Төменде жоғарыда көрсетілген сұрақтарға жауаптарды қамтитын ҚР Заңнамасындағы болжамды өзгерістер туралы ақпарат берілген.

Бағалау тәсілі

НҚА-ге өзгерістер енгізу үшін ұсыныстар жасау жөніндегі жұмыстар мынадай кезеңдерден тұрды:

- ОБЦВ толыққанды жұмыс істеуі үшін заңнаманы құрудың қолданыстағы тәсілдерін талдау
- ҚР ағымдағы заңнамасын оның өзектілігі және ЦТ өмірлік циклінің әрбір кезеңімен корреляциясы тұрғысынан талдау
- Анықталған аспектілерді ескере отырып ұсыныстар әзірлеу

Жоғарыда аталған кезеңдердің жиынтығы стандартты алшақтықты талдаудың (gap талдауы) мысалы болып табылады. Бұл тәсіл заңды-құқықтық саладағы қажетті өзгерістерді анықтау үшін стандартты болып табылады.

Зерттеу нәтижелері

Биылғы жылы ОБЦВ-ын басқа елдерде енгізудің реттеуші аспектілеріне жүргізілген талдау 2021 жылғы қорытынды баяндамада көрсетілген зерттеу нәтижелерінен айтарлықтай айырмашылықтарды анықтаған жоқ. Бұл қазіргі уақытта цифрлық валютаны толыққанды төлем құралы ретінде енгізген ОБ саны 4-тен аспайтындығымен түсіндіріледі (Шығыс Кариб теңізінің орталық банкі, Нигерияның Орталық Банкі, Багам аралдарының Орталық Банкі, Ямаиканың Банкі).

ҚР қолданыстағы НҚА талдау барысында ЦТ қажетті құқықтық мәртебесін қамтамасыз ету үшін заңнамалық бекітуді қажет ететін бірқатар терминдер, ұғымдар мен құбылыстар анықталды.

ЦТ - бұл электрондық нысанда шығарылатын және нарыққа қатысушылармен бірлесіп екі деңгейлі қаржы архитектурасы шеңберінде таратылатын ҚРҰБ міндеттемесі.

«Цифрлық теңге» ұғымын заңнамалық бекіту мақсатында ҚР Азаматтық кодексіне, «Төлемдер және төлем жүйелері туралы» ҚР Заңына тиісті толықтырулар енгізу ұсынылады.

ЦТ айналымы ЦТ шығаруды, орналастыруды, сақтауды, беруді, сатуды, сатып алуды және өтеуді қамтиды.

«Цифрлық теңге айналымы» ұғымын заңнамалық бекіту мақсатында «Төлемдер және төлем жүйелері туралы» ҚР Заңына тиісті толықтырулар енгізу ұсынылады.

ЦТ айналымына тартылған субъектілер – ҚР Ұлттық Банкі, ЦТ операторы, екінші деңгейдегі банктер, жеке тұлғалар мен ұйымдар.

ЦТ айналымына тартылған субъектілердің құқықтарын, міндеттемелері мен жауапкершілігін заңнамалық бекіту мақсатында «Төлемдер және төлем жүйелері туралы», «ҚР Ұлттық Банкі туралы», «ҚР-дағы банктер және банк қызметі туралы», «Дербес деректер және оларды қорғау туралы», «Стандарттау туралы», «Валюталық реттеу туралы», «Оңалту және банкроттық туралы», «Қылмыстық жолмен алынған кірістерді заңдастыруға (жылыстатуға) және терроризмді қаржыландыруға қарсы іс-қимыл туралы», ҚР заңдарына, «Әкімшілік құқық бұзушылық туралы» ҚР Кодексіне, ҚР Бюджет кодексіне, ҚР Қылмыстық кодексіне, ҚР Кәсіпкерлік Кодексіне, ҚР Салық Кодексіне толықтырулар мен өзгерістер енгізу ұсынылады. Басқа НҚА-ге қосымша өзгерістер енгізу мүмкін.

Бөлімнің соңында бағыттар мен принциптердің жиынтық кестесі де берілген ЦТ-нің заңнамалық деңгейде бекітілген қолданыстағы тұжырымдамалардан айырмашылығы. Осы бағыттар мен айырмашылықтардың әрқайсысы ЦТ платформасын дамыту және оның заңды мәртебесін анықтау жөніндегі жұмыстар шеңберінде одан әрі пысықтауды қажет етеді.

Сонымен қатар, цифрлық активтер саласындағы заңнаманы жетілдіру шеңберіндегі заң шығару ағымдағы процесіне байланысты ЦТ реттеу тетіктерін әзірлеу процесінде туындайтын қиындықтарды атап өткен жөн. Жұмыс тобы шеңберінде мүдделі тұлғалар терминдерді, цифрлық активтер айналымының құрамдас бөліктерін айқындауға, функцияларды уәкілетті органдар арасында бөлуге қатысты әртүрлі көзқарастар айтады.

Сонымен қатар, ақпараттандыру саласындағы уәкілетті орган ҚР Цифрлық кодексінің тұжырымдамасын әзірлеуге кірісті, бұл осы зерттеу шеңберінде Біз келеміз деген тұжырымдарды болашақта қайта қарау қажеттігін болжайды.

Бағыт	ЦТ-нің тұжырымдамалық айырмашылықтары
ЦТ анықтамасы	<p>Қолма-қол ақшасыз ақша несиелік ұйымдардың банктік шоттардағы/ салымдардағы жазбалар ретіндегі міндеттемелерін білдіреді</p> <p>Қолма - қол ақша қаражаттары ҚРҰБ шығарған ақша белгілері болып табылады</p> <p>ЦТ ҚРҰБ міндеттемесі болып табылады, ЦТ қалыптастырылатын және пайдаланылатын ақпараттық ортамен қолма-қол ақшасыз қаражаттан түбегейлі ерекшеленеді</p>
ЦТ-нің айналымы	<p>Таңбаланған токендер айналымда шектелуі мүмкін</p> <p>ЦТ операциялық моделіне байланысты нарық қатысушыларының жаңа рөлдері айқындалатын болады</p>
Технология Жаңа стандарттар	<p>ЦТ-нің платформасы гибриді технологияға негізделген: орталықтандырылмаған және орталықтандырылған жүйелердің тіркесімі</p> <p>ЦТ-нің платформасының жаңа криптографиялық кітапханасы</p> <p>Жаңа қауіпсіздік стандарттары</p> <p>Басқа жүйелермен интеграцияланған кездегі жаңа деректер стандарттары</p> <p>QR, NFC хаттамасының жаңа стандарттары, басқа транзакциялық деректер арналары</p>
Жеке құқық шеңберінде ЦТ деректерін қолдан жасау және жоғалту	<p>Мысалы, жазатайым оқиға салдарынан шотқа негізделген ОБЦВ деректері жоғалса да, азамат шоттағы соманы қайтаруды талап етуге құқылы. Осы себепті пайдаланушылар ОБЦВ қайтаруды талап ете алады</p> <p>Егер токен негізіндегі ОБЦВ деректері жоғалса, ақшалай құн жойылды деп есептеледі. Яғни, пайдаланушы қаражатты қайта шығаруды талап ете алмайды, дегенмен бұл техникалық тұрғыдан жүзеге асырылады.</p> <p>ЦТ жүйесінде қаражатты қалпына келтіру мүмкіндігі мәселесі ашық күйінде қалып отыр.</p> <p>Егер заңға валютаны қолдан жасаумен байланысты қылмыстардың құрамына жалған/қайталанатын ЦТ-ні енгізу үшін өзгерістер енгізілсе, сандық валютаның ерекшеліктерін ескеру қажет (қысқа уақыт ішінде жалған/ қайталанудың күрделілік деңгейі)</p>

Бағыт

ЦТ-нің тұжырымдамалық айырмашылықтары

Жеке құқық бойынша ЦТ-ге өндіріп алу

ОБЦВ-да шоттарға негізделген өндіріп алу жеке банктердегі депозиттерге өндіріп алу процесіне сәйкес өңделуі мүмкін, өйткені бұл депозиттер бойынша талаптармен бірдей

Токендер негізінде ОБЦВ-нан өндіріп алу одан әрі талқылауды қажет етеді.

КЖ/ТҚІ бойынша нормативтік актілерге сәйкес ақпарат алу

«Цифрлық жүгіріс» тәуекелдерін митигациялау мақсатында деректерді ұсынудың және КЖ/ТҚІ талаптарына тексерудің әртүрлі деңгейлері болуы мүмкін

Сондай ақ қаржылық инклюзияны ұлғайту мақсатында тексерудің оңайлатылған процестерінің көмегімен ЦТ әмияндарына кең халыққа қол жеткізу ұсынылуы мүмкін

Жеке ақпаратты қорғау

ЦТ жүйесі ҚРҰБ тарапынан емес, ЕДБ/СҚ тарапынан пайдаланушылардың дербес деректеріне қол жеткізуді көздейді.

ҚР-дағы төлем архитектурасы сияқты ЕДБ/СҚ да ЦТ арқылы жеке операциялар туралы ақпаратқа қол жеткізе алады. Бұған жеке атрибуттар туралы ақпарат (ЖТ-ның аты-жөні және туған күні); төлемдер туралы (төлем сомасы және төлем күні); және коммерция туралы ақпарат (міндетті емес; сатып алынған тауарлардың/қызметтердің атауы және олардың бірлік бағасы) кіреді.

Жүйе қатысушылары арасында жауапкершілікті бөлу және платформа шеңберінде белгілі бір деректердің ашықтығы/жабықтығы мәселесі де одан әрі пысықтауды қажет етеді

Қорытындылар мен бағалаулар

ЦТ-ні енгізудің тиімділігі және оның айналымының өміршеңдігі ЦТ құқықтық реттеу тетігіне тікелей байланысты

ЦТ-ні енгізу тиімділігі және оның айналымының өміршеңдігі ЦТ-ні құқықтық реттеу тетігіне, терминологияны және ЦТ айналымының құрамдас бөліктерін құқықтық өрісте нақты анықтауға тікелей байланысты.

ЦТ-нің айналымына тартылған барлық субъектілердің рөлдері, олардың құқықтары, міндеттемелері мен жауапкершілігі функциялардың қайталануына жол бермей, нақты мерзімдермен, іс-қимылдар реттілігімен және оларды бұзғаны үшін жауапкершілікпен ЦТ өмірлік циклінде олардың функционалдық мақсатының логикасы бойынша бөлінуге тиіс.

ЦТ-нің айналымы саласындағы бұзушылықтар үшін жауапкершілік туралы нормалар мұндай бұзушылықтардың салдарына барабар болуға, реттеу саласын шектен тыс криминализациялауға жол бермеуге ғана емес, сондай-ақ жеткілікті тежеуші алдын алу шарасы болуға тиіс.

ЦТ-ні енгізу бірнеше реттелетін салалардың түйіскен жерінде жүзеге асырылады

ЦТ-ні енгізу бірнеше реттелетін салалардың түйіскен жерінде жүзеге асырылады, бұл зерттеу ауқымына көптеген жүйе құраушы және салалық құқықтық актілерді енгізуге, өзгертуге және толықтыруға әкеп соғады.

Әрі қарай реттеуші құмсалғышта операциялық модельді нақтылау қажет

Жоғарыда сипатталған талдау келесі жауап нұсқасын алуға мүмкіндік берді: реттеуші шығындардың ықтимал төмен деңгейі, содан кейін реттеуші құмсалғышта операциялық модельді нақтылау қажет.

ҚОРЫТЫНДЫ БАҒА ЖОЛ КАРТАСЫ

91-95
бет.

Қорытынды баға

Жоғарыда айтылғандардың негізінде, алдын ала ЦТ-ні енгізу ұсынылады. Онымен қоса, технологиялық пысықтаулар және операциялық модельді өңдеу қажеттілігін ескере отырып, үш жыл ішінде кезең-кезеңмен енгішуді қамтамасыз ету ұсынылады.

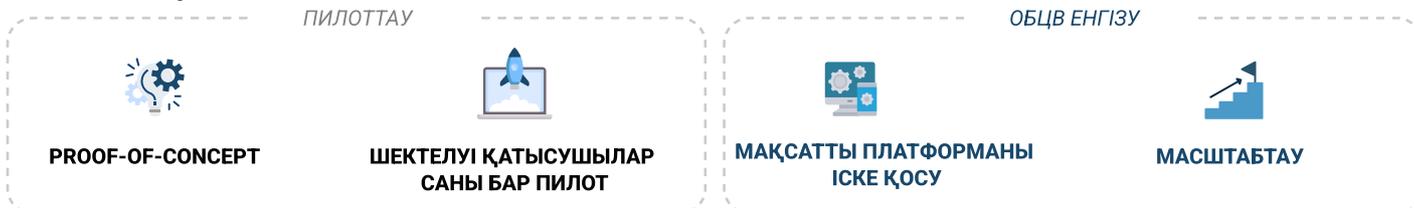
	Өлшемшарт	Алдын ала қорытынды
1	Технологиялық әсер/ артықшылықтар	Іске асырылатын, айтарлықтай пысықтау талап етіледі
2	Технологиялық тәуекелдер	Бақыланатын, пысықтау қажет (кибер қауіпсіздігі, өткізу қабілеті және т.б.)
3	Экономикалық нәтиже	Бейтарап
4	Экономикалық тәуекелдер	Бақыланатын, тиісті реттеуді әзірлеу талап етіледі
5	Нарықтың дайындығы	Жобаға тартылған сыртқы қатысушылар жағында жеткілікті жоғары дайындық
6	Реттеушілік әсерді бағалау	Реттеуші ұсталымдардың әлеуетті жоғары деңгейі, операциялық модельді пысықтау талап етіледі
7	Стейкхолдерлер үшін пайда мен ұсталымдар	Тиімді операциялық модель жағдайында пайда ұсталымдардан асып түсуі мүмкін

Жол картасы

ЦТ жобасын іске асыру 2022 жылы ЦТ-нің дизайнының негізгі өлшемшарттарын анықтауға, нақты пайдаланушыларда функционалды сынауға, сондай-ақ ЦТ-нің жаңа бірегей қасиеттерінің технологиялық іске асырылуын растауға мүмкіндік берді.

ЖОЛ КАРТАСЫНА АЛДЫН АЛА КӨЗҚАРАС 2025 ЖЫЛҒА ДЕЙІНГІ БОЛЖАМ

ЖОБА КЕЗЕҢІ



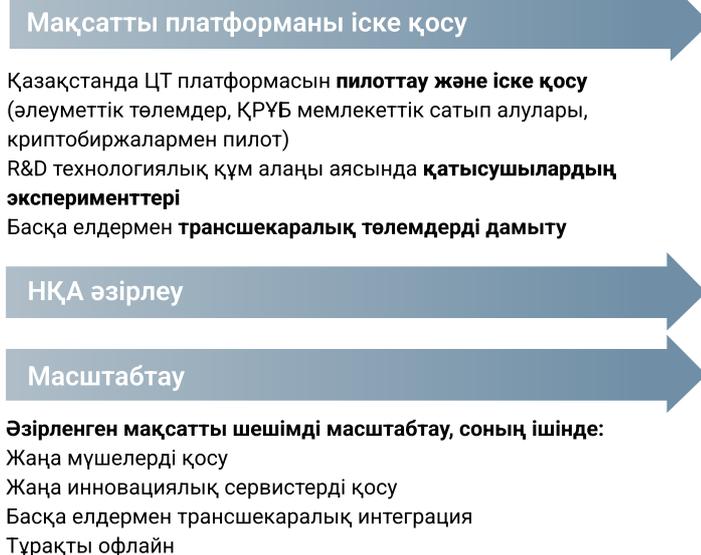
СИПАТТАМА



МАҚСАТТЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЕШІМДІ ТАҢДАУ



МАҚСАТТЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЕШІМДІ ТАҢДАУ



Жол картасы

Жобаны дамытудың жол картасына сәйкес (1-сурет) ЦТ-ні дамыту бойынша негізгі міндет ретінде тәжірибелік пайдалануға іске қосу үшін өнеркәсіптік деңгейдегі платформаны (қаржы ұйымдарын, мемлекеттік ұйымдарды және басқа да сыртқы қатысушыларды қоса отырып) әзірлеу болып табылады.

Платформаны одан әрі дамыту жөніндегі негізгі міндеттер:

ЦТ кеңейтілген функционалдығын әзірлеу және тестілеу, қоса алғанда:

- мемлекеттік органдардан халыққа төленетін әлеуметтік төлемдер (әлеуметтік әмиянды пайдалана отырып)
- мемлекеттік сатып алу
- ЦТ бағдарламалануының жаңа сценарийлері (смарт-келісімшарттарды қоса алғанда)
- ақшаның басқа нысандарына айырбастау
- әмиянды қалпына келтіру, бұғаттау және т.б.

Көтерме ЦТ-ні зерттеу, трансшекаралық төлемдерді жүзеге асыру мүмкіндіктерін пысықтау, сондай-ақ басқа елдермен трансшекаралық төлемдерді тестілеу.

Нысаналы платформаға қойылатын функционалдық емес талаптарды әзірлеу (ақпараттық қауіпсіздік, өнімділік және т.б. бойынша талаптарды қоса алғанда).

Мыналармен біріктіру:

- сыртқы қатысушылар мен платформалар
- ұлттық және халықаралық төлем жүйелері (оның ішінде ЦТ-ні ақшаның басқа нысандарына айырбастау үшін)
- ұлттық сервистер

Реттеушілік және операциялық модельдерді пысықтау (ЦТ жұмыс істеуінің операциялық аспектілерін пысықтауды, макроэкономикалық модельдеу және ЦТ-ні енгізудің құқықтық аспектілерін пысықтауды қоса алғанда).

Нарық қатысушыларын ЦТ платформасын бірлесіп дамыту үшін Digital Tenge Hub-тан хабардар болу, қатысушылардың өз сценарийлерін әзірлеу және тестілеу үшін R&D-де «технологиялық арнайы реттеу ортасын» құру.

«Соңғы миля» шешімін (цифрлық тасымалдағыштар, карталар және т.б.) және офлайн-төлемдер әдісін айқындау болып табылады.

Басқа елдерде ОБЦВ дамыту жөніндегі тәсілдер

Бүкіл әлем бойынша орталық банктердің назарына ұлттық цифрлық валюталарды енгізу. Статистикаға сәйкес CBDC Tracker 91 әлемдегі орталық банк цифрлық валюталарды зерттейді, 29 орталық банк ОБЦВ пилоттық сатысында. Әлемдегі басты үрдістердің бірі цифрлық валюталарды пайдалана отырып (Jura, mBridge, Dunbar, Icebreaker және басқа да жобалар) трансшекаралық төлемдерді зерттеу болып табылады. Төменде бөлшек сандық валюталарды дамытуда айтарлықтай ілгерілеген елдер көрсетілген:

Басқа елдерде ОБЦВ-н дамыту жөніндегі жобалар

Мемлекет	Ағымдағы мәртебесі	Негізгі ерекшеліктері	Одан әрі дамуы
Қытай [49-53]	<p>Айналымы > 13 млрд \$ Провинциялары > 15 Жеке тұлғалар > 250 млн Мерчанттер > 5 млн Транзакциялар саны > 360 млн</p> <p>Траншекаралық төлемдер бойынша жоба (mBridge)</p>	<p>Бір банктегі бір әмиян (+қосалқы әмияндар)</p> <p>Анонимділік тәсілі: шағын сомаға анонимділік және үлкен соманың қадағалануы</p> <p>Офлайн-транзакциялар</p>	<p>Корпоративтік есеп айырысуларда, салық салуда және мемлекеттік төлемдерде e-CNY пайдалану</p> <p>Гонконгпен трансшекаралық төлемдерді іске қосу</p> <p>BIS-пен трансшекаралық есеп айырысуларды зерттеу</p>
Швеция [54-56]	<p>Жобаның екінші кезеңі іске асырылды (екі сыртқы қатысушымен)</p> <p>Іске асыру процесіндегі жобаның үшінші кезеңі</p>	<p>Офлайн-функционалдылықты тестілеу</p> <p>POS-терминалдармен біріктіруді тестілеу</p> <p>Токендерді сақтаудың әртүрлі модельдері</p> <p>Әмиянның әртүрлі түрлері (оның ішінде шағын сомаға анонимді)</p>	<p>Жобаның 3-кезеңі, негізгі міндеттер:</p> <p>Ақшаның бағдарламалануын зерттеу</p> <p>Сыртқы қатысушылармен өзара іс-қимыл</p> <p>e-krona заңды мәртебесі</p> <p>Технологиялық шешімді бағалау және таңдау</p>
Ресей [57, 58]	<p>2022 жылы цифрлық рубль платформасының прототипін тестілеу (15 коммерциялық банкті тарта отырып), ендіру үшін заңнаманы әзірлеу жүзеге асырылады</p>	<p>Клиент қызмет көрсететін кез келген қаржы ұйымы арқылы әмиянға қол жеткізу</p> <p>Офлайнды зерттеу</p> <p>Анонимді болмау</p>	<p>2023 жыл - «нақты ақшамен» (C2B, B2C) есептеулерді пилоттау. Платформада смарт-келісімшарттар жасау</p> <p>2024 жыл – барлық кредиттік ұйымдарды платформаға кезең-кезеңімен қосу, мемлекет қатысатын төлемдер (C2G, B2G, G2C, G2B), трансшекаралық және валюталық-айырбастау операцияларын жүзеге асыру үшін басқа да</p>

Мемлекет	Ағымдағы мәртебесі	Негізгі ерекшеліктері	Одан әрі дамуы
Ресей [57, 58]			<p>ОБ-мен ынтымақтастық</p> <p>2025 жыл – офлайн режимді іске асыру, банктік емес қаржы делдалдарын, қаржы платформаларын қосу</p>
ЕО [59, 60]	<p>Зерттеу кезеңі (2021-2023)</p> <p>Мақсаты - түпкілікті пайдаланушылар үшін дизайн және үлестіру моделі мәселелерін пысықтау</p>	<p>Офлайн (пысықтауда, офлайн-әмиянға лимиттер болуы мүмкін)</p> <p>Бақыланатын анонимділік (толық жасырын әмиянның болмауы)</p> <p>Әмияндағы ОБЦВ ең жоғары сомаға лимиттер</p>	<p>Қаржы делдалдарымен өзара іс-қимылды, бөлу, өтемақы моделін, рөлдік модельді пысықтауды қоса алғанда, ОБЦВ дизайны бойынша жұмыстарды жалғастыру</p> <p>Жобаға стейкхолдерлерді тарту</p> <p>2023 жыл - келесі кезеңнің басталуы туралы шешім (технологиялық шешімді, бизнес-тетіктерді әзірлеу және тестілеу кезеңі)</p>
АҚШ [61, 62]	<p>Президенттің криптовалюталар мен ОБЦВ туралы жарлығы шығарылды.</p> <p>Тестілік ортада қаржы компанияларымен пилоттық жоба іске қосылды</p>	Офлайн (пысықталуда)	<p>Пилоттық жобаны іске асыру, жобаның мақсаты - транзакциялардың жылдамдығын арттыру</p>

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

97-100

бет.

Технология

1. Corda Documentation. URL: <https://docs.r3.com/en/platform/corda/4.6/open-source/node-database-tables.html>
2. ISO 20022 Financial Services - Universal financial industry message scheme
3. ISO/IEC 18004:2015 Information technology – Automatic identification and data capture techniques – QR Code bar code symbology specification
4. People's Bank of China (2021). Progress Progress Progress Progress of Research Research Research Research & Development Development Development Development of E-CNY in China <http://www.pbc.gov.cn/en/3688110/3688172/4157443/4293696/2021071614584691871.pdf>
5. Riksbank. (2022). E-krona pilot Phase 2 <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2022/e-krona-pilot-phase-2.pdf>
6. The Korea Economic Daily. (2022). Bank of Korea to test CBDC on Samsung devices, not on iPhone <https://www.kedglobal.com/cryptocurrencies/newsView/ked202201250001>
7. Банк России. (2021). Концепция цифрового рубля. https://cbr.ru/Content/Document/File/120075/concept_08042021.pdf
8. Модель принятия решений о внедрении Цифрового Тенге. (2022). <https://payfintech.kz/digital-tenge>
9. СТ РК 3712-2021. Код штриховой (QR-код), присваиваемый поставщиком платежных услуг или оператором платежной системы для осуществления платежей за предоставленные товары, работы или услуги в рамках предпринимательской деятельности

Экономика

10. Abilov, N. (2021). A Medium-Scale Bayesian DSGE Model for Kazakhstan with incomplete exchange rate pass-through. International Economic Journal, Vol. 35(4), pp. 486-522. <https://doi.org/10.1080/10168737.2021.1999298>
11. Abilov, N. and S. Rahardja. (2022). Optimal fiscal rules in a resource-rich economy. World Bank Policy Research Working Papers, Work in progress.
12. Abramova, S., Bohme, R., Elsinger, H., Stix, H. & Summer, M. (2022). What can CBDC designers learn from asking potential users? Results from a survey of Austrian residents. Oesterreichische Nationalbank Working Paper, 241.
13. Agénor, P.R. (2016). Optimal fiscal management of commodity price shocks. Journal of Development Economics, Vol. 122(C), pp. 183-196. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2016.05.005>
14. Assenmacher, K., A. Berentsen, C. Brand and N. Lamersdorf. (2021). A unified framework for CBDC design: remuneration, collateral haircuts and quantity constraints. ECB Working Papers, No. 2578.

15. Bachetta, P. and E. Perazzi. (2021). CBDC as imperfect substitute for bank deposits: A macroeconomic perspective. Swiss Finance Institute Research Paper, No. 21-81.
16. Barrdear, J. and M. Kumhof. (2021). The macroeconomics of central bank digital currencies. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 142, pp. 104148. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2021.104148>.
17. Bijlsma, M., Cruijssen, C., Jonker, N. & Reijerink, J. (2021). What triggers consumer adoption of CBDC? De Nederlandsche Bank Working Paper
18. Brunnermeier, M.K. and D. Niepelt. (2019). On the equivalence of private and public money. *Journal of Monetary Economics*, 106(C):pp. 27-41.
19. Burlon, L. C. Montes-Galdón, M.A. Muñoz and F. Smets. (2022). The optimal quantity of CBDC in a bank-based economy. ECB Working Paper Series, No. 2689.
20. Chiu, J., M. Davoodalhosseini, J. H. Jiang, and Y. Zhu. (2019). Central bank digital currency and banking. Bank of Canada Staff Working Papers, No. 19-20.
21. George, A., T. Xie, and J. Alba. (2018). Central bank digital currency with adjustable interest rate in small open economies. Mimeo.
22. Gerali, A., S. Neri, L. Sessa and F.M. Signoretti. (2010). Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area. *Journal of Development Economics*, Vol. 42(s1), pp. 107-141. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4616.2010.00331.x>
23. Huynh, K., Molnar, J., Shcherbakov, O. & Yu, Q. (2020). Demand for payment services and consumer welfare: the Introduction of a central bank digital currency. Bank of Canada working papers.
24. Kantar Public. (2022). Study on new digital payment methods. Kantar Public- commissioned by the European Central Bank
25. Kim, Y.S. and O. Kwon (2019) Central Bank Digital Currency and Financial Stability. Bank of Korea Working Paper No. 2019-6. http://papers.bok.or.kr/RePEc_attach/wpaper/english/wp-2019-6.pdfhttp://papers.bok.or.kr/RePEc_attach/wpaper/english/wp-2019-6.pdf
26. Konebayev, E. (2020). Estimation of a Small Open Economy DSGE Model for Kazakhstan. NAC Analytica Working Paper, No. 6.
27. Kumhof, M. and C. Noone. (2021) Central bank digital currencies - design principles for financial stability. *Economic Analysis and Policy*, Vol. 71, pp. 553-572. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.06.012>
28. Li, J. (2021). Predicting the Demand for Central Bank Digital Currency: A Structural Analysis with Survey Data. Conditionally accepted by *Journal of Monetary Economics*.
29. Minesso, M.F., A. Mehl and L. Stracca. (2022). Central bank digital currency in an open economy. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 127, pp. 54-68. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2022.02.001>

30. Nyffenegger, R. (2022) Central Bank Digital Currency and Bank Intermediation with Heterogeneous Bank Deposits. University of Zurich Working Paper No. 409. <https://www.econ.uzh.ch/static/wp/econwp409.pdf>

31. OMFIF. (2020). Digital Currencies. A question of trust. OMFIF Report, Official Monetary and Financial Institutions Forum

Экожүйе

32. A. Arauz, R. Garratt, Diego F. Ramos F., Dinero Electrónico: The rise and fall of Ecuador's central bank digital currency, Latin American Journal of Central Banking, vol. 2, issue 2, June 2021. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666143821000107#fig0001> [Accessed: 06-Jun-2022].

Операциялық модель

33. Gabriel Soderberg in collaboration with Marianne Bechara, Wouter Bossu, Natasha Che, Sonja Davidovic, John Kiff, Inutu Lukonga, Tommaso Mancini-Griffoli, Tao Sun, and Akihiro Yoshinaga, February 2022, Behind the Scenes of Central Bank Digital Currency Emerging Trends, Insights, and Policy Lessons

34. Ahto Buldas, Märt Saarepera, Jamie Steiner, Luukas Ilves (Guardtime), Rainer Olt, Tiit Meidla (Eesti Pank), December 2021, A formal model of money schemes and their implications for central bank digital currencies

35. BIS, Central bank digital currencies: system design and interoperability, September 2021

36. UK Finance, Commercial models of a potential UK retail CBDC

Реттеу

37. [Atlantic Council's CBDC tracker](#)

38. ҚР Азаматтық Кодексі

39. ҚР ӘҚБТК

40. ҚР Бюджет кодексі

41. ҚР Кәсіпкерлік Кодексі

42. ҚР Қылмыстық Кодексі

43. «Төлемдер және төлем жүйелері туралы» ҚР заңы

44. «ҚР Ұлттық Банкі туралы» заң

45. «ҚР-дағы банктер және банк қызметі туралы» заң

46. «Дербес деректер және оларды қорғау туралы» заң

47. «Стандарттау туралы» заң

48. «Валюталық реттеу туралы» заң

49. «Оңалту және банкроттық туралы» заң

50. «Қылмыстық жолмен алынған кірістерді заңдастыруға (жылыстатуға) және терроризмді қаржыландыруға қарсы іс-қимыл туралы» заң

Жол картасы: елдерге шолу

51. People's Bank of China (2021). Progress Progress Progress Progress of Research Research Research Research & Development Development Development of E-CNY in China <http://www.pbc.gov.cn/en/3688110/3688172/4157443/4293696/2021071614584691871.pdf>

52. China's financial system <https://www.economist.com/finance-and-economics/2022/09/05/the-digital-yuan-offers-china-a-way-to-dodge-the-dollar>

53. China's digital currency passes 100 bln yuan in spending – PBOC <https://www.reuters.com/markets/currencies/chinas-digital-currency-passes-100-bln-yuan-spending-pboc-2022-10-13/>

54. Bank of China: Digital yuan transactions volume crossed \$14B mark [Bank of China: Digital yuan transactions volume crossed \\$14B mark \(cointelegraph.com\)](https://www.cointelegraph.com/news/bank-of-china-digital-yuan-transactions-volume-crossed-14-billion-usd)

55. Details about the digital yuan wallet officially disclosed - Ledger Insights - blockchain for enterprise <https://www.ledgerinsights.com/details-about-the-digital-yuan-wallet-officially-disclosed/>

56. Riksbank. (2021). E-krona pilot Phase 1

<https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2021/e-krona-pilot-phase-1.pdf>

57. Riksbank. (2022). E-krona pilot Phase 2

<https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2022/e-krona-pilot-phase-2.pdf>

58. Riksbank <https://www.riksbank.se/en-gb/payments--cash/e-krona/>

59. Сайт Банка России (2021) <http://www.cbr.ru/fintech/dr/#highlight=%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9%7C%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BB%D1%8C%7C%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%7C%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BB%D1%8F>

60. Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2023 год и период 2024 и 2025 годов [https://cbr.ru/Content/Document/File/139691/on_2023\(2024-2025\).pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/139691/on_2023(2024-2025).pdf)

61. Progress on the investigation phase of a digital euro https://www.ecb.europa.eu/paym/digital_euro/investigation/governance/shared/files/ecb.degov220929.en.pdf

62. Digital euro legislation planned for 2023 <https://www.ledgerinsights.com/digital-euro-legislation-cbdc/>

63. Banking giants and New York Fed start 12-week digital dollar pilot <https://www.reuters.com/markets/currencies/banking-giants-new-york-fed-start-12-week-digital-dollar-pilot-2022-11-15/>

64. Ensuring Responsible Development of Digital Assets <https://www.federalregister.gov/documents/2022/03/14/2022-05471/ensuring-responsible-development-of-digital-assets>

65. BIS - Central bank digital currencies: financial stability implications September 2021

ҚОСЫМШАЛАР

102-145

бет.

Қосымша 1

Сценарий

Технологиялық ерекшеліктері

Интеграцияның қарапайымдылығы

Құрылымдық қатысушылардың әмияндары (ЕДБ/СҚ/мемлекеттік мекеме) желіге ноданы өрістетуге және қосу кезінде қалыптастырылады.

Клиенттердің әмияндарын (ЖТ, ССК) ашу процесі клиенттердің өз құрылғылары деңгейінде кілттер жұбын (жеке, жария) құруға және олардың бір бөлігін қатысушының нодасында (ЕДБ/СҚ) тіркеуге негізделеді. Кілттерді иелену клиентке ЦТ-мен операцияларды толығымен басқаруға мүмкіндік береді (операцияларды жүргізуге мүмкіндік беретін жеке кілттің бөлігі тек клиентте болады). Әмиянның үш моделі сыналды.

ЕДБ/СҚ және ММ эмиссиясы және таралуы

Токендер эмиссиясы - тек ҚРҰБ қол жетімді бірегей транзакция, ол ЦТ өмірлік циклінің сенімділігін қамтамасыз етеді. Эмиссияны жүзеге асыру мүмкіндігіне қатысты шектеулерге рөлдік модельдің көмегімен қол жеткізіледі. Барлық транзакцияларда сомаларды жасыру үшін Педерсеннің (Pedersen Commitment) міндеттемесі пайдаланылды, ол транзакциядағы сомаларды жасыруға мүмкіндік береді, сонымен қатар міндеттемелердің қалыптасуын куәландыратын және жасырын сомалардың дұрыс жүргізілгенін дәлелдейтін қолтаңба (Kernel signature) қолданылды. Эмиссиялық транзакцияның ерекшелігі токеннің input болмауымен негізделеді.

Жеке тұлғаларға ЦТ-ні тарату

Клиенттің әмияны мен ЕДБ/СҚ бір ЕДБ/СҚ-мен байланысты болғандықтан, транзакция ЕДБ/СҚ бір нодасы мен нотариус нодасының қатысуымен жүзеге асырылады. Транзакциялар жасалуды, мұндағы алушылар - ЕДБ/СҚ қызмет көрсететін нодалармен ұсынылған ЖТ. Кез-келген токендермен транзакциялар (аударым, сатып алу, тарату) кезінде транзакция сомасын қалыптастыру үшін минималды токендерді таңдау тетігі қолданылады.

Токендерді таңбалау

Әр түрлі шектеу түрлері бар арнайы токендердің мүмкін түрлері алдын-ала анықталған (шектеу түрлері: уақыт бойынша, саны бойынша, ЦТ алушы бойынша). Токендер түрлерінің және олардың шектеулерінің тізілімі қатысушылардың нодаларында сақталады. Арнайы токендерді жұмсау шарттарын клиент теңгерімге сұрау салумен бірге сұрайды.

Жеке тұлғаларға арнайы ЦТ-ні тарату

Арнайы токендерді бөлу тетігі стандартты ЦТ-ні бөлуден оған екі ноданың – мемлекеттік мекеменің нодасы және ЕДБ/СҚ нодасының қатысуымен ерекшеленеді.

С2С аударым (QR бойынша)

Бір транзакция қатысушыларынан басқасына төлем деректемелерін немесе мәліметтерін беру тәсілі ретінде QR-код қолданылады.

Егер жіберуші деректерді жасыру опциясын таңдаса, аударым кезінде жасырын мәндер (stealth) қолданылатын болады.

Клиенттің нодасына транзакцияны бастау туралы сұранысты жібермес бұрын, клиент тарапынан жеке кілт арқылы транзакцияға қол қойылады.

С2С аударым (телефон нөмері бойынша)

Телефон нөмірі бойынша аудару үшін клиенттің әмиянының мекенжайын және әмиянға қызмет көрсететін банктің атауын алу үшін алиас тізіліміне (ID Center) сұрау салынады. Деректерді жасыру және транзакцияға қол қою QR бойынша С2С аударым жасау сценарийіне ұқсас.

Сценарий

Технологиялық ерекшеліктері

Сатып алу
(стандартты ЦТ-ні)

Алушы туралы деректерді беру сатушыдан клиентке QR-код көмегімен жүзеге асырылады. Деректерді жасыру және транзакцияға қол қою C2C аударым жасау сценарийіне ұқсас (QR бойынша).

Сатып алу
(арнайы ЦТ-ні)

Алушы туралы деректерді беру сатушыдан клиентке QR-код көмегімен жүзеге асырылады. Деректерді жасыру және транзакцияға қол қою C2C аударым жасау сценарийіне ұқсас (QR бойынша). Нодалар деңгейінде арнайы ЦТ-нің белгілі бір түріне енгізілген шарттардың орындалуының дұрыстығын тексеру жүзеге асырылады.

Токендерді қайта шығару (техникалық өтеуді қоса алғанда)

Қайта шығару автоматты түрде (клиенттің тікелей қатысуынсыз) қатарынан 4 транзакцияда (эмиссия, тарату, аудару, өтеу) жүзеге асырылады. Қайта шығару туралы толығырақ төменде

Мониторинг

- Пилоттық платформаның MVP көрсеткіштерін бақылау үшін келесі бағыттар бойынша жинау және өңдеу жүзеге асырылды.
- Транзакцияларды жүргізу кезінде функционалды емес параметрлердің мониторингі.
- Пилоттық платформаның MVP инфрақұрылымдық параметрлерінің мониторингі.
- Бизнес-аналитиканы құру үшін қосымша деректер сәресі ұйымдастырылды.

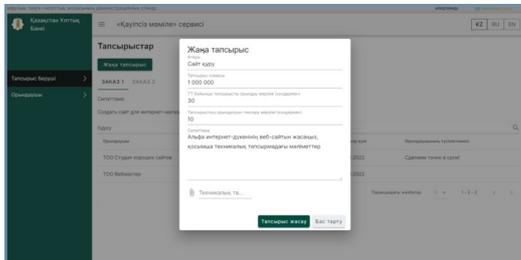
Офлайн-транзакция жүргізу кезінде пайдаланушы құрылғылары NFC-қосылымының әрекет ету ауқымында болуы керек. Клиенттердің құрылғыларында офлайн транзакциялар жүргізу кезінде төлем тапсырмалары сақталады. Транзакцияға қатысушылардың кез келгені желіде шыққан сәтте транзакцияға қатысушының құрылғысынан (ЖТ және/немесе ССК) транзакцияға қатысушының ЕДБ/СҚ нодасына барлық төлем тапсырмалары жіберіледі және құрылғыда және ЕДБ/СҚ нодаларды сақтау орнына ЦТ-ні синхрондау жүргізіледі.

Транзакцияның екінші қатысушысы онлайн болған жағдайда, дәл сол расталмаған төлем тапсырмасы екінші рет ЦТ платформасына жіберіледі, бірақ ЦТ платформасында транзакция тек бірінші төлем тапсырмасы үшін жүзеге асырылады. Екінші рет ол бұрын өңделген болып саналады және еленбейді. Осылайша, токендердің көп рет пайдаланбайтынына кепілдік беріледі.

"Қауіпсіз мәміле" сценарийі

ТАПСЫРЫС ЖАСАУ 01

Орындаушы соманы және орындалу мерзімін көрсете отырып, тапсырыс жасайды. Тапсырыс жасалған кезде тапсырыс берушінің ЦТ әмиянында көрсетілген соманың болуын тексеру жүргізіледі және смарт-келісімшарт жасалады

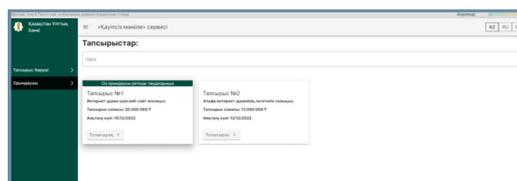
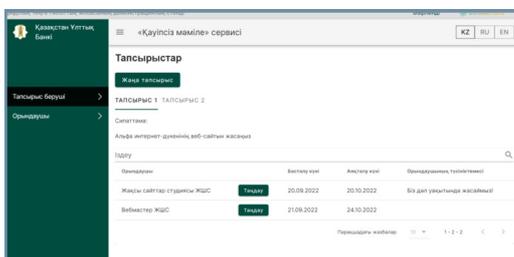
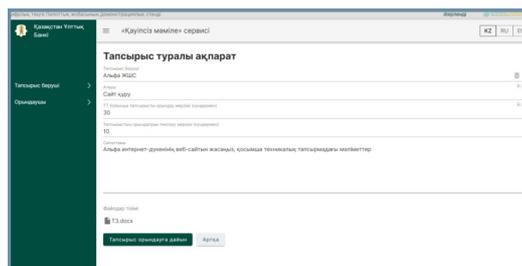


02 ТАПСЫРЫСТЫ ОРЫНДАУҒА ӨТІНІМ

Әлеуетті орындаушылар тапсырыс тізімін көреді, тапсырыс мәліметтерін көре алады және өз қызметтерін ұсына алады

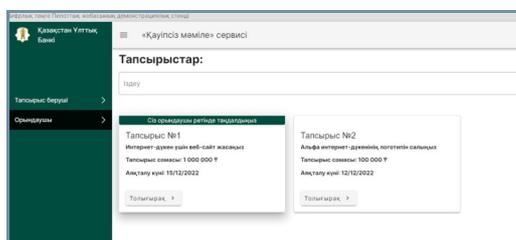
МӘМІЛЕНІҢ АЯҚТАЛУЫ 03

Тапсырыс беруші жауап берген орындаушылардың арасынан таңдайды. Орындаушы таңдалғаннан кейін тапсырыс берушінің әмиянындағы ЦТ тапсырыстың орындалу мерзіміне сақталады. Орындаушы бұл туралы біледі және қауіпсіз мәмілеге тапсырыс беруге кіріседі



ТАПСЫРЫС БЕРУШІ ОРЫНДАУШЫНЫ ТАҢДАЙДЫ 04

Орындаушы тапсырысты орындайды және төлемді алады. Тапсырысты орындағаннан кейін орындаушы бұл туралы тапсырыс берушіге хабарлайды. Тапсырыс беруші орындалғанын растайды және қаражат орындаушының ЦТ әмиянына ауысады. Мәміленің әр кезеңі ақылды келісімшартта жазылады

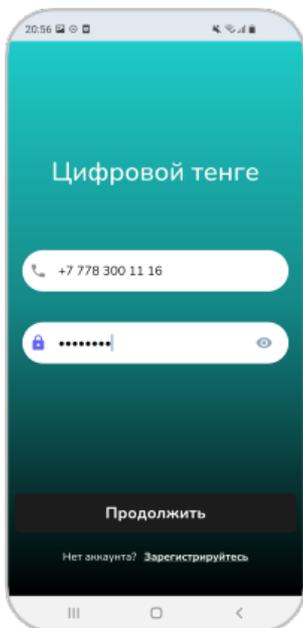


ЖТ MVP

Әмиянды ашу және толтыру

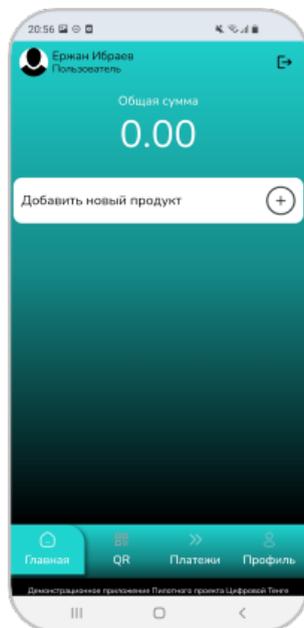
01

ЖТ қосымшада тіркеледі және авторизациядан өтеді



02

ЖТ «Жаңа өнім қосу» дегенді таңдайды



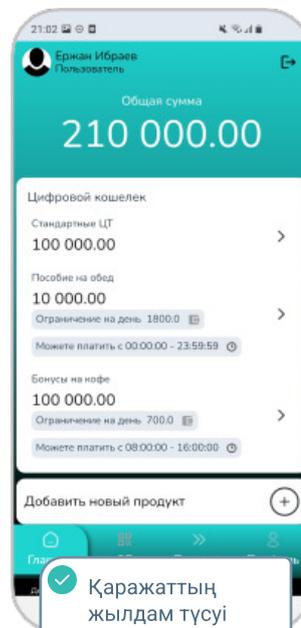
03

ЖТ цифрлық әмиянды ашады



04

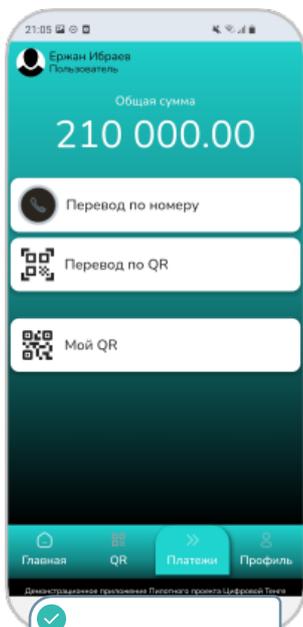
ЖТ әмиянға ЦТ түсуін көреді



Аударымдар

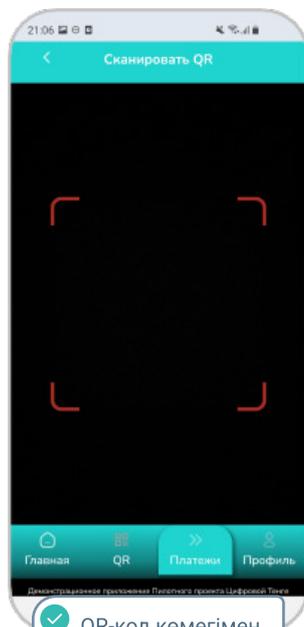
05

ЖТ ЦТ-ні басқа ЖТ-ға аудару үшін «Төлемдер» бөліміне өтеді



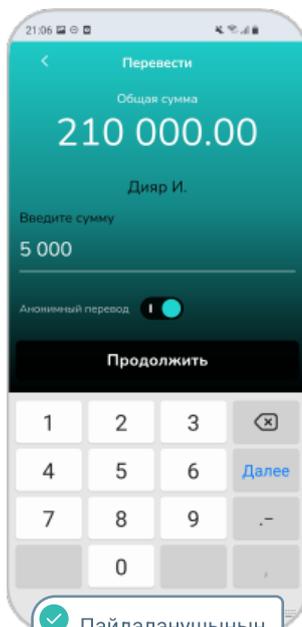
06

ЖТ «QR аударымын» таңдайды, басқа ЖТ-ның QR сканерлейді



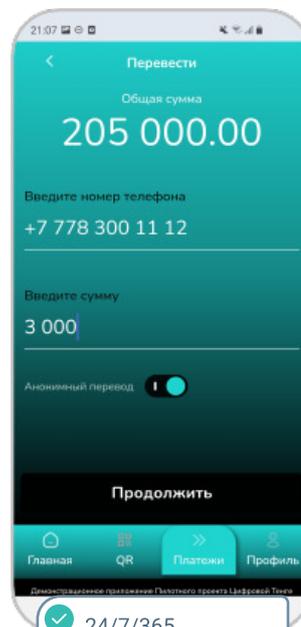
07

ЖТ аударым сомасын енгізеді, транзакцияны растайды



08

ЖТ «Нөмір бойынша аударымды» таңдайды, телефон нөмірі мен сомасын енгізеді, транзакцияны растайды

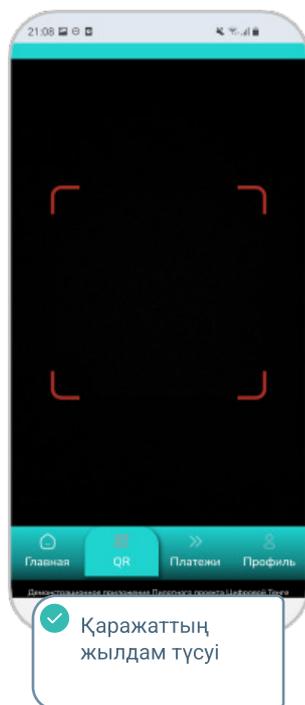


ЖТ MVP

Сатып алу

09

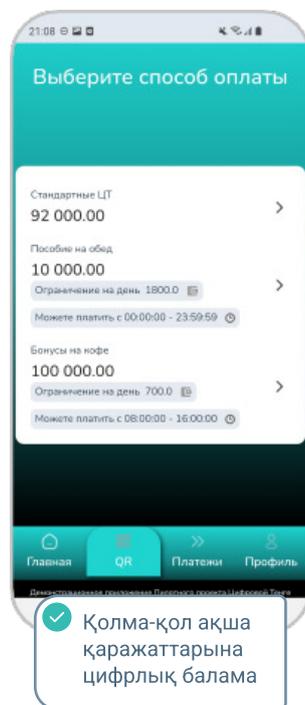
ЖТ сатып алу үшін «QR» бөліміне өтеді, ССК QR сканерлейді



✓ Қаражаттың жылдам түсуі

10

ЖТ сатып алу ақысын төлеу үшін ЦТ түрін таңдайды



✓ Қолма-қол ақша қаражаттарына цифрлық балама

11

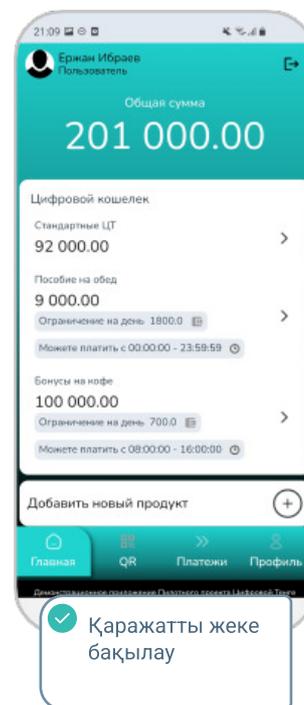
ЖТ деректерді тексереді және транзакцияны растайды



✓ Транзакция қауіпсіздігі

12

ЖТ цифрлық әмияндағы жаңартылған теңгерімді көреді



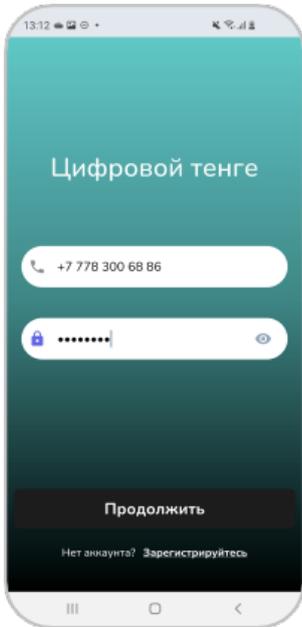
✓ Қаражатты жеке бақылау

ССК MVP

Әмиянды ашу

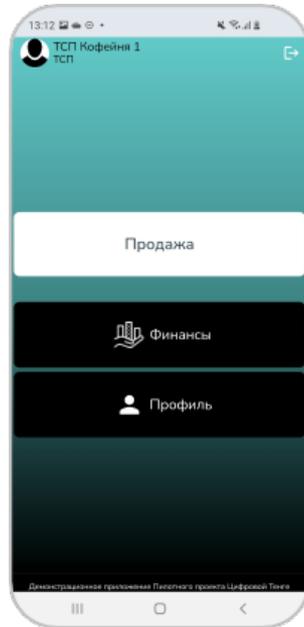
01

ССК қосымшада тіркеледі және авторизациядан өтеді



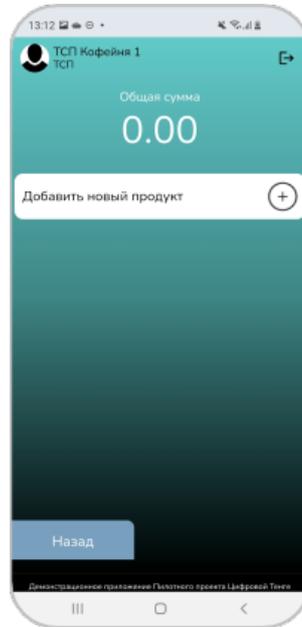
02

ССК «Қаржы» бөліміне өтеді



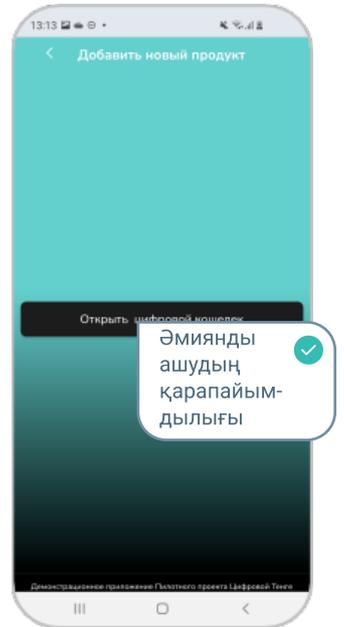
03

ССК «Жаңа өнім қосуды» таңдайды



04

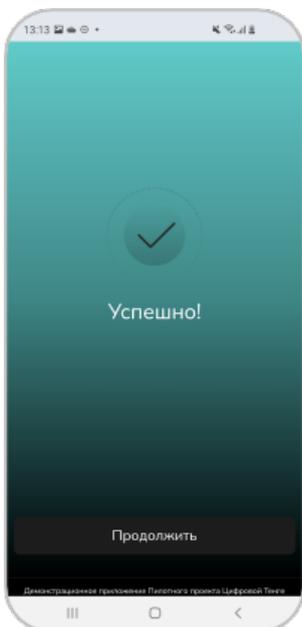
ССК цифрлық әмиянды ашады



Сату

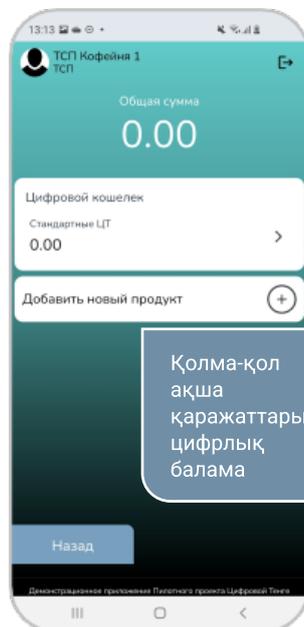
05

ССК цифрлық әмиянның сәтті ашылғаны туралы хабарламаны алады



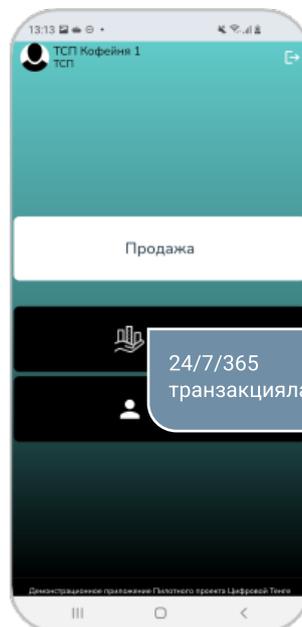
06

ССК цифрлық әмиян теңгерімін көреді



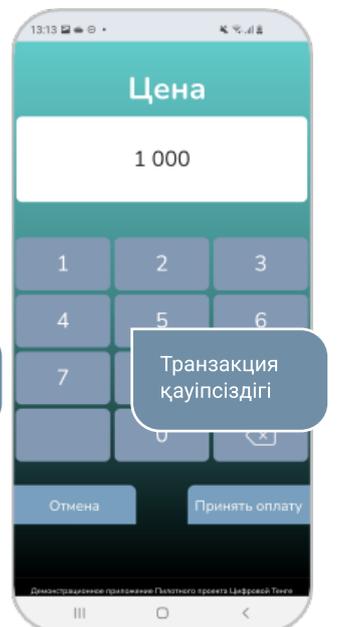
07

ССК «Сату» мәзір бөліміне өтеді



08

ССК сатып алу сомасын енгізеді (стандартты немесе арнайы ЦТ үшін)

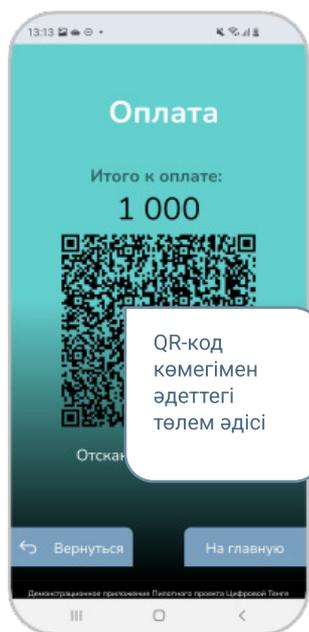


ССК MVP

Сату және транзакция тарихын тексеру

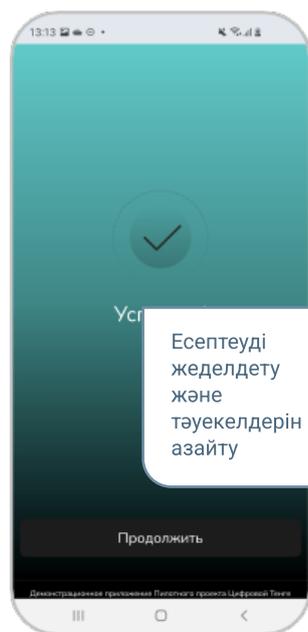
09

QR-кодты генерациялау орындалады



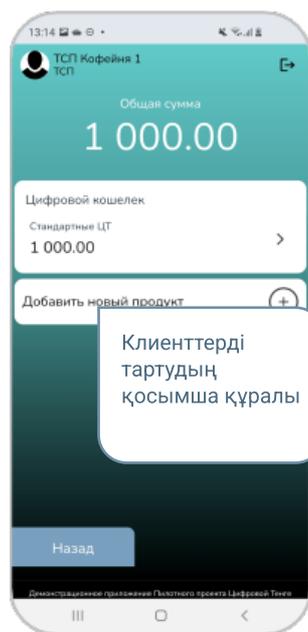
10

ССК транзакцияның сәтті аяқталғаны туралы хабарламаны алады



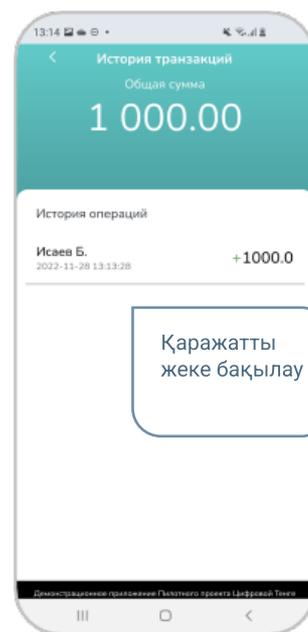
11

ССК цифрлық әмиянда жаңартылған теңгерімді көреді



12

ССК транзакция тарихын тексереді



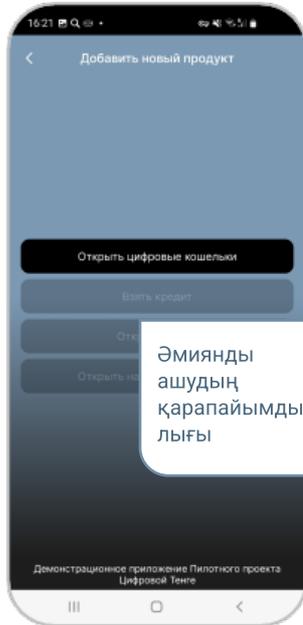
Әмиянды ашу және толтыру

01 → **02** → **03** → **04** →

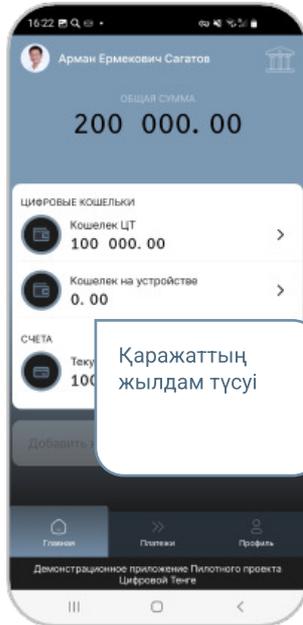
ЖТ қосымшада авторизациядан өтеді



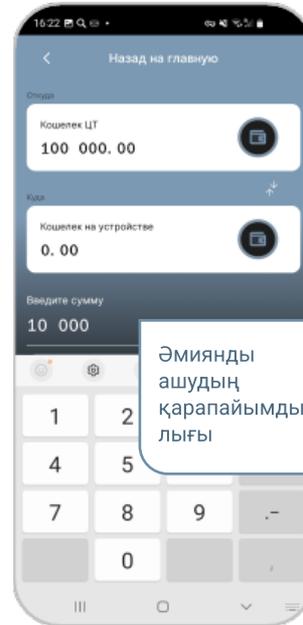
ЖТ цифрлық әмияндарды ашады (онлайн және офлайн)



ЖТ онлайн-әмиянға ЦТ-нің аударылғанын көреді



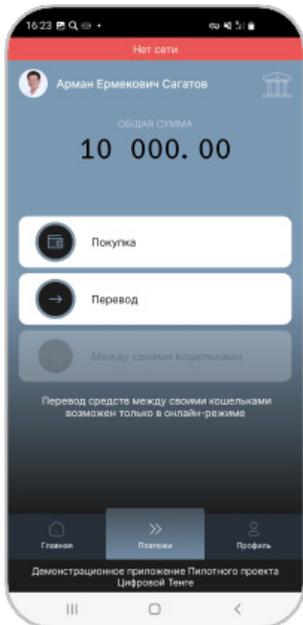
ЖТ ЦТ-ні офлайн-әмиянға аудару үшін «Төлемдер» бөліміне өтеді



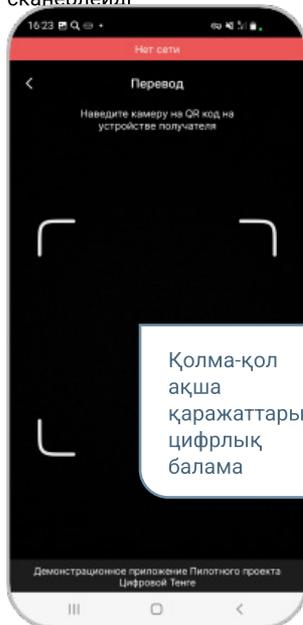
Офлайн аударым жасау

05 → **06** → **07** → **08** →

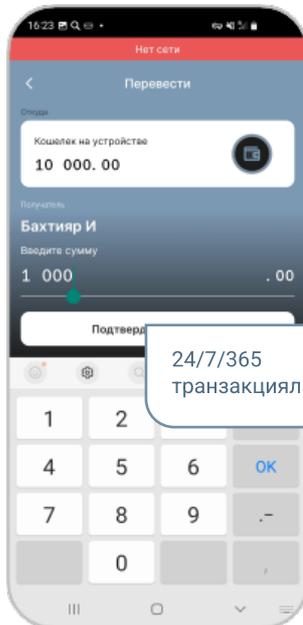
ЖТ құрылғыны офлайн-режимге қояды, «Төлемдер» бөліміне өтіп, «Аударымды» таңдайды



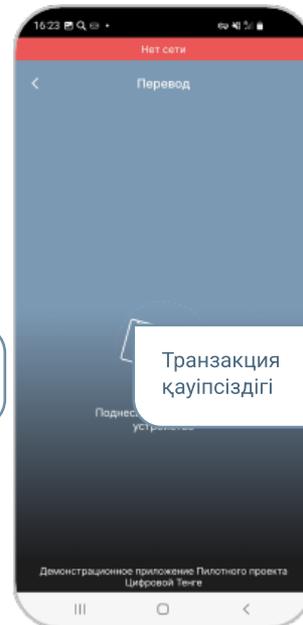
ЖТ транзакцияда ЦТ жіберушісі болатынын көрсетеді және ЦТ алушының QR-кодын сканерлейді



ЖТ аударым сомасын енгізеді, транзакцияны растайды



ЖТ аударымды жүзеге асыру үшін құрылғыны басқа ЖТ құрылғысына жақындатады (NFC-аударым)



ЖТ R&D

Офлайн сатып алу, синхрондау

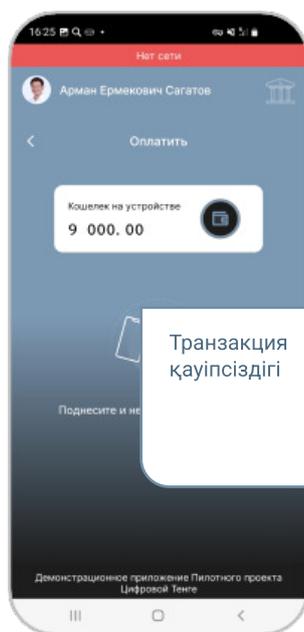
09

ЖТ «Төлемдер» бөліміне өтіп, «Сатып алуды» таңдайды



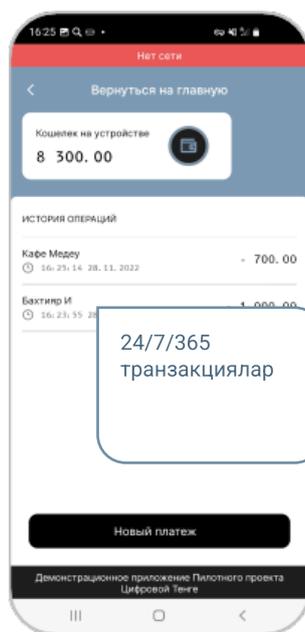
10

ЖТ сатып алуды жүзеге асыру үшін құрылғыны ССК құрылғысына жақындатады



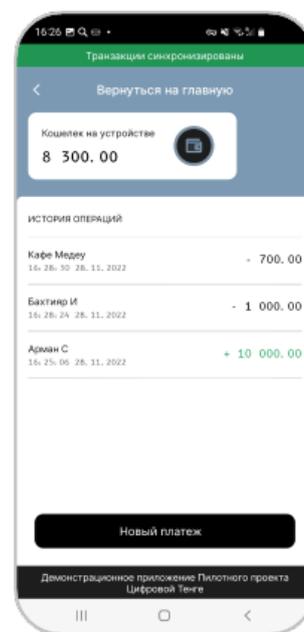
11

ЖТ транзакциялар тарихын офлайн-режимінде тексереді



12

ЖТ Интернетке қосылады, транзакцияларды синхрондау орындалады

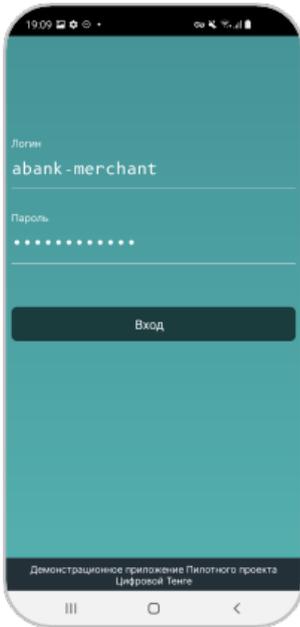


ССК R&D

Әмиянды ашу

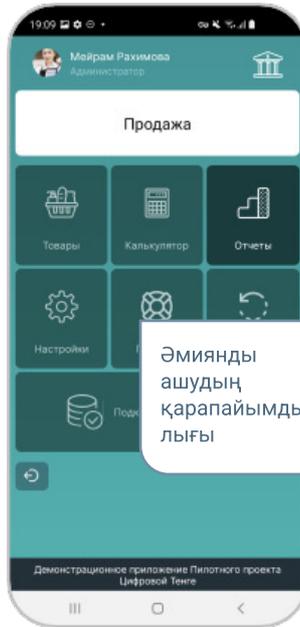
01

ССК қосымшада авторизациядан өтеді



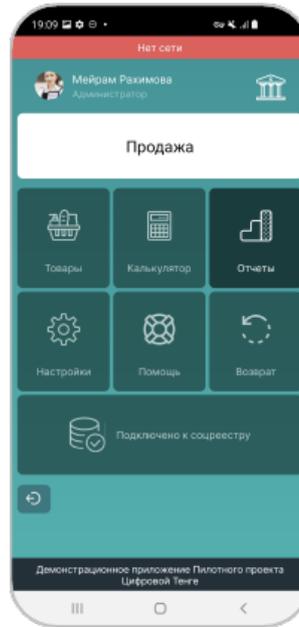
02

Әмияндар автоматты түрде ашылады, ССК негізгі мәзірді көреді



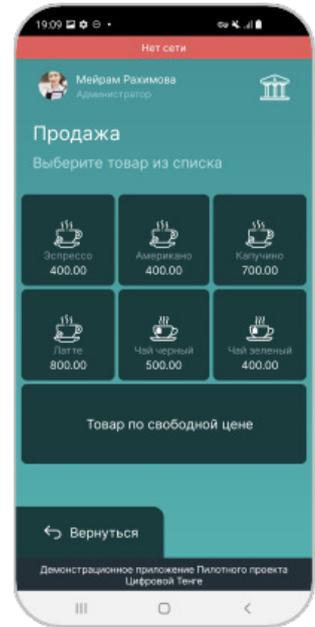
03

ССК құрылғыны офлайн-режимге қояды



04

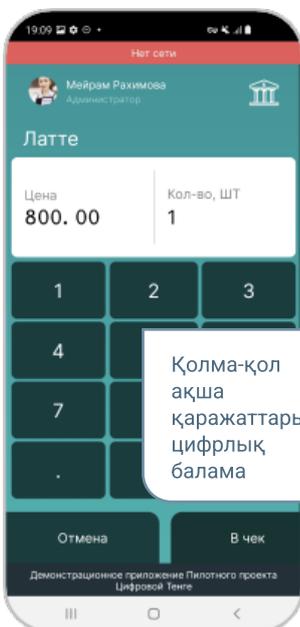
ССК «Сату» бөліміне өтеді



Әмиянды ашу және сатып алу

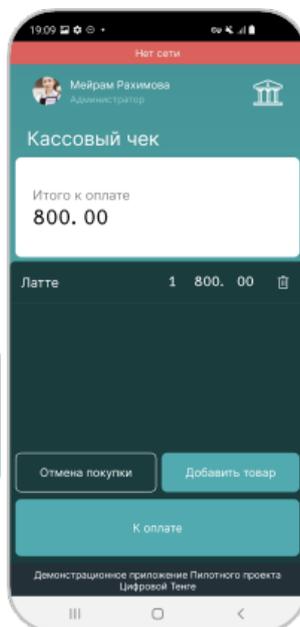
05

ССК сату үшін тауарды таңдайды немесе төлеуге ЦТ сомасын енгізеді



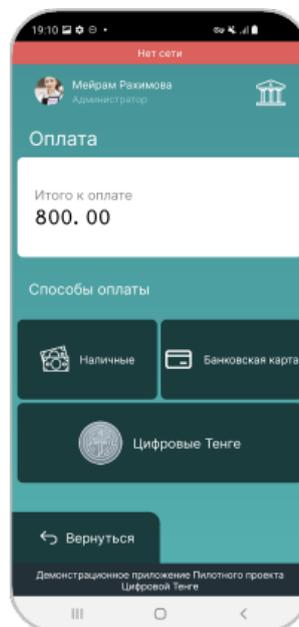
06

ССК «Төлеуге» дегенді басады



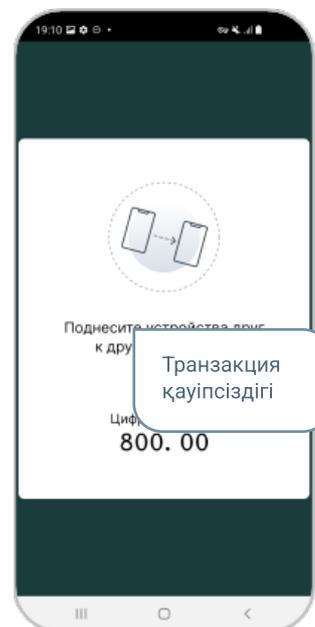
07

ССК төлем әдісі ретінде «Цифрлық Теңгені» таңдайды



08

ССК сатып алу транзакциясын жүргізу үшін құрылғыны ЖТ құрылғысына жақындатады

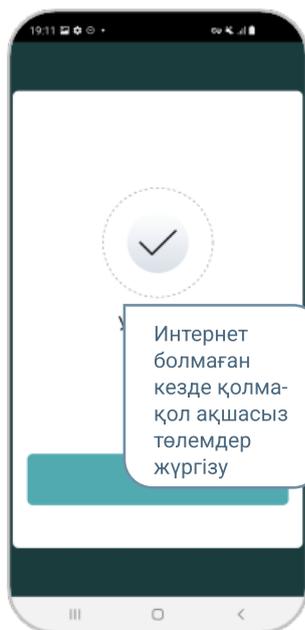


ССК R&D

Сатып алу және транзакция тарихын тексеру

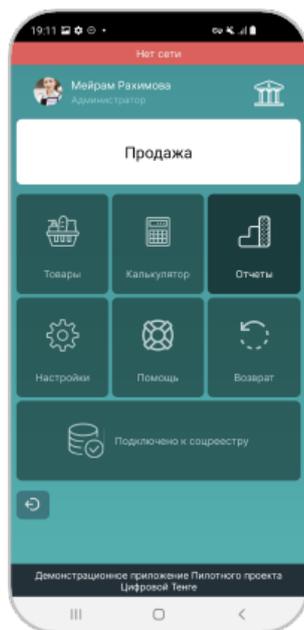
09

ССК транзакцияның сәтті аяқталғаны туралы хабарламаны алады



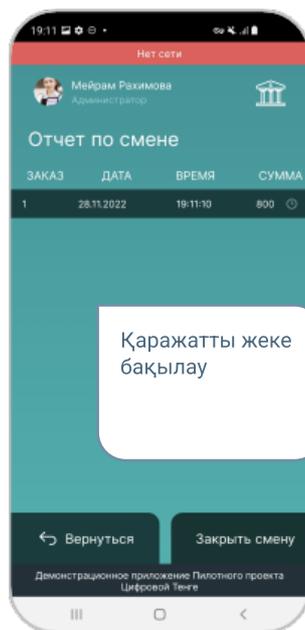
10

ССК мәзірге, «Есептер» бөліміне өтеді



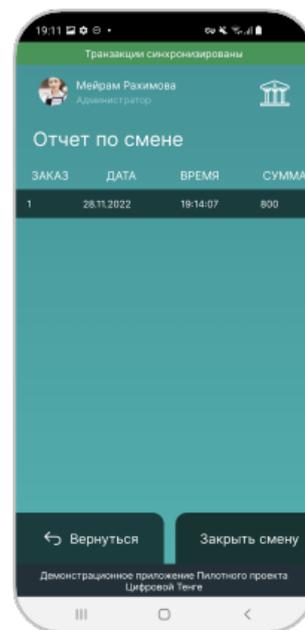
11

ССК транзакция тарихын офлайн-режимінде тексереді



12

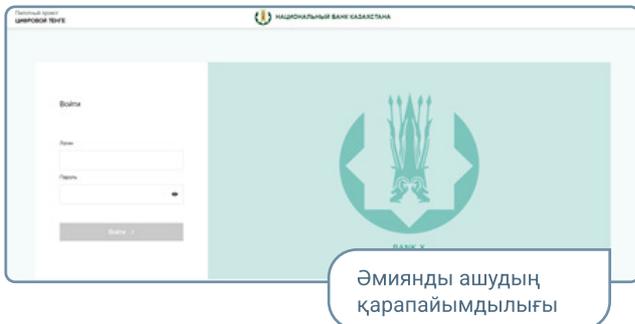
ССК Интернетке қосылады, транзакцияларды синхрондау орындалады



ЕДБ/СҚ

ЭМИЯНДЫ АШУ ЖӘНЕ ТОЛТЫРУ 01

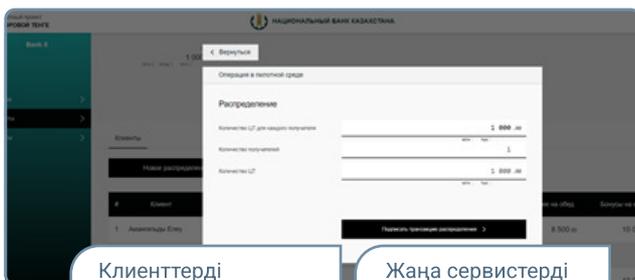
ЕДБ/СҚ порталға қол жетімдікті алады және цифрлық әмиянды ашады



Әмиянды ашудың қарапайымдылығы

ЖТ ӘМИЯНЫНА ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУІ 03

ЕДБ/СҚ пайдаланушылардың әмияндарына қызмет көрсетуді, пайдаланушыларға ЦТ таратуды және транзакцияларды тексеруді жүзеге асырады

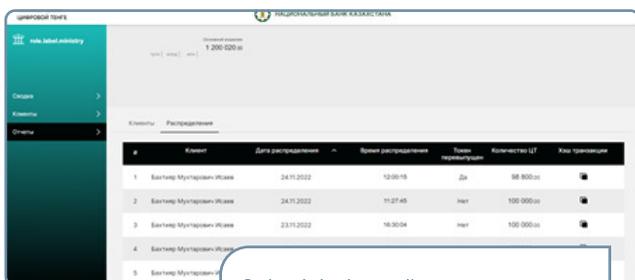


Клиенттерді тартудың қосымша құралы

Жаңа сервистерді ұсыну мүмкіндігі

ҚАЙТА ШЫҒАРУ 05

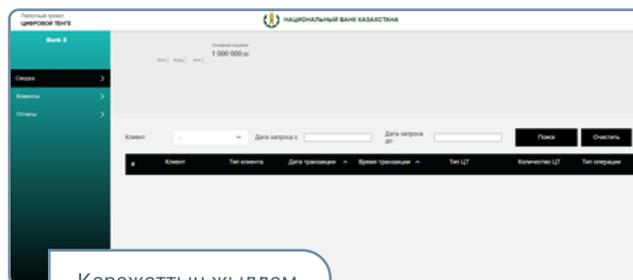
ЕДБ/СҚ ЦТ-ні қайта шығару туралы сұрау салуды жүзеге асырады: ұзақ тарихы бар токендерді өтеу және жаңа токен ЭМИССИЯСЫ



Өнімділікті оңтайландыру (транзакция жүргізу уақыты)

02 ЭМИЯНДЫ АШУ ЖӘНЕ ТОЛТЫРУ

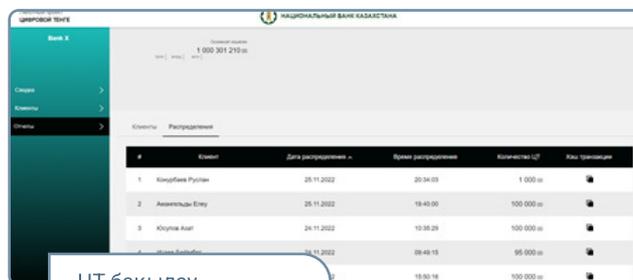
ЕДБ/СҚ ЦТ-нің әмиянға аударылғанын көреді (ақша қаражатының басқа нысандарынан аудару/резервтерге айырбастау жобаның келесі кезеңінде жүзеге асырылады)



Қаражаттың жылдам түсуі

04 МОНИТОРИНГ

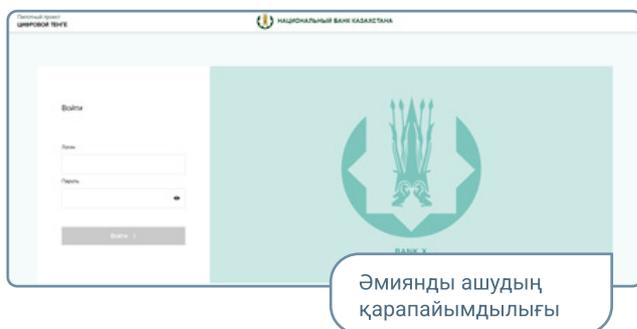
ЕДБ/СҚ клиенттердің ЦТ пайдалану мониторингін жүзеге асырады



ЦТ бақылау мүмкіндігі

ЭМИЯНДЫ АШУ ЖӘНЕ ТОЛТЫРУ 01

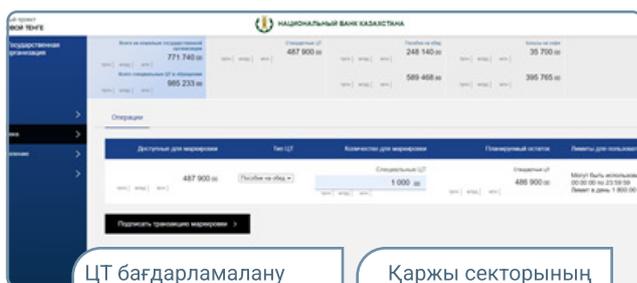
MM порталға қол жетімдікті алады және цифрлық әмиянды ашады



Әмиянды ашудың қарапайымдылығы

ЦТ ТАҢБАЛУ 03

ЕДБ/СҚ пайдаланушылардың әмияндарына қызмет көрсетуді, пайдаланушыларға ЦТ таратуды және транзакцияларды тексеруді жүзеге асырады

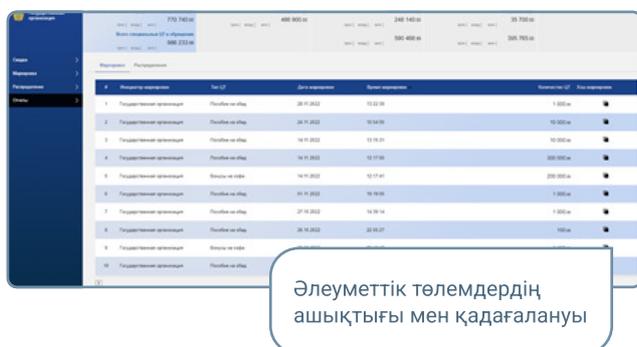


ЦТ бағдарламалану қасиеттерін пайдалану

Қаржы секторының инновациялылығын дамыту

МОНИТОРИНГ 05

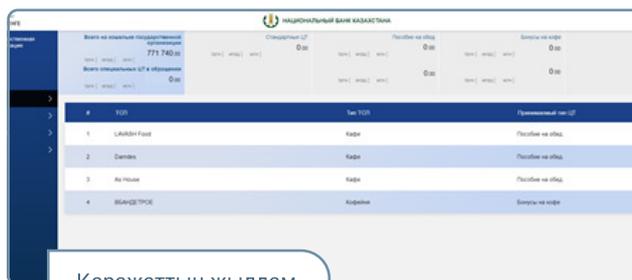
MM арнайы ЦТ-ге мониторингті жүзеге асырады (мақсатты пайдалануды қадағалайды)



Әлеуметтік төлемдердің ашықтығы мен қадағалануы

02 ЭМИЯНДЫ АШУ ЖӘНЕ ТОЛТЫРУ

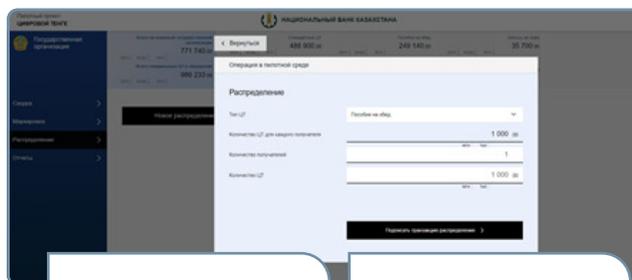
MM ЦТ-нің әмиянға аударылғанын көреді (ақша қаражатының басқа нысандарынан аудару/резервтерге айырбастау жобаның келесі кезеңінде жүзеге асырылады)



Қаражаттың жылдам түсуі

04 АРНАЙЫ ЦТ ТАРАТУ

MM жеке тұлғаларға арнайы ЦТ-ні таратады



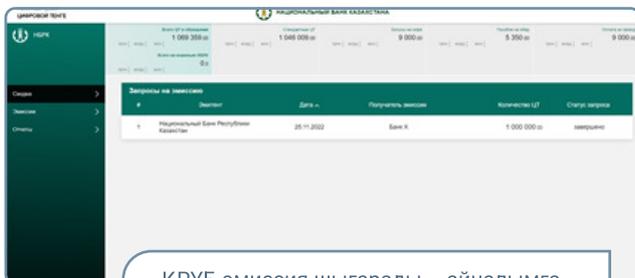
Қаражатты жедел аудару (делдалдарсыз)

Әлеуметтік төлемдердің тиімділігін және инклюзивтілігін арттыру

ҚРҰБ

ҚАРАЖАТ ЭМИССИЯСЫ ЖӘНЕ ТАРАТУ 01

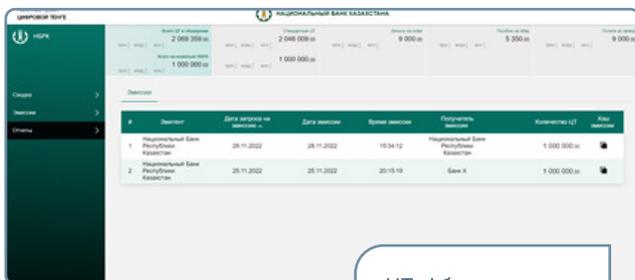
ММ порталға қол жетімдікті алады және цифрлық әмиянды ашады



ҚРҰБ эмиссия шығарады – айналымға жаңа ЦТ шығарады. Таңдалған ЦТ-ні 2-деңгейдегі қатысушылардың - ММ және ЕДБ/СҚ әмияндарына тарату жүзеге асырылады (ақша қаражатының басқа нысандарынан аудару/резервтерге айырбастау жобаның келесі кезеңінде жүзеге асырылады)

МОНИТОРИНГ 03

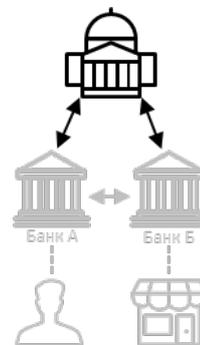
ҚРҰБ шығарылған ЦТ-ге мониторингті жүзеге асырады



ЦТ-ні бақылау мүмкіндігі

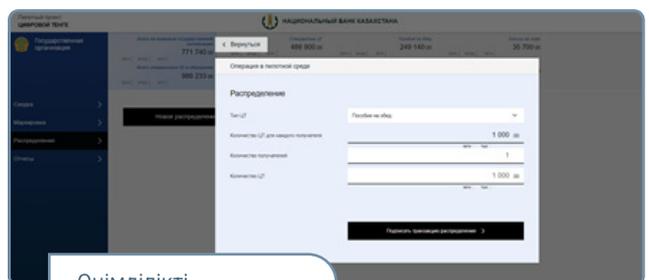
02 ЖТ ЖӘНЕ ССК КЛИЕНТТЕРІМЕН ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСУ

ҚРҰБ транзакцияға қатысатын токендердің бірегейлігін тексереді



04 ҚАЙТА ШЫҒАРУ

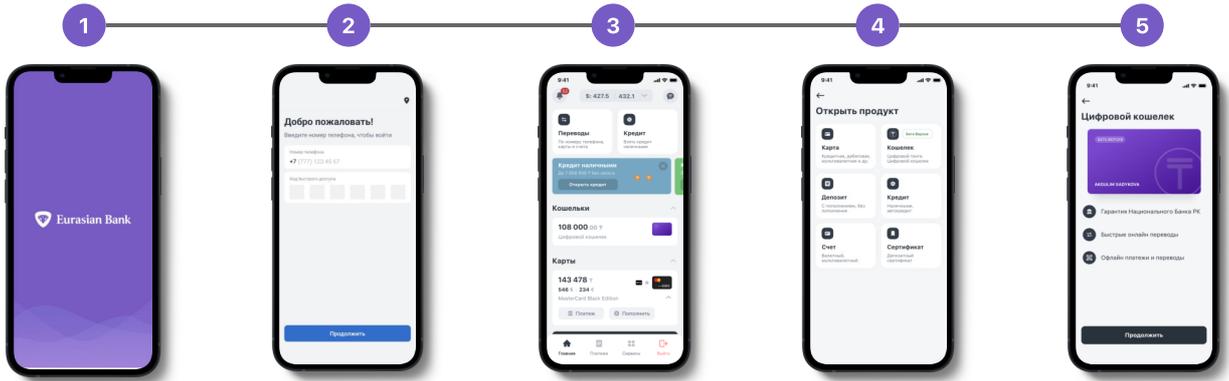
ҚРҰБ ЦТ қайта шығаруды жүзеге асырады: ұзақ тарихы бар токендерді өту және тарихы жоқ жаңа токендер эмиссиясы



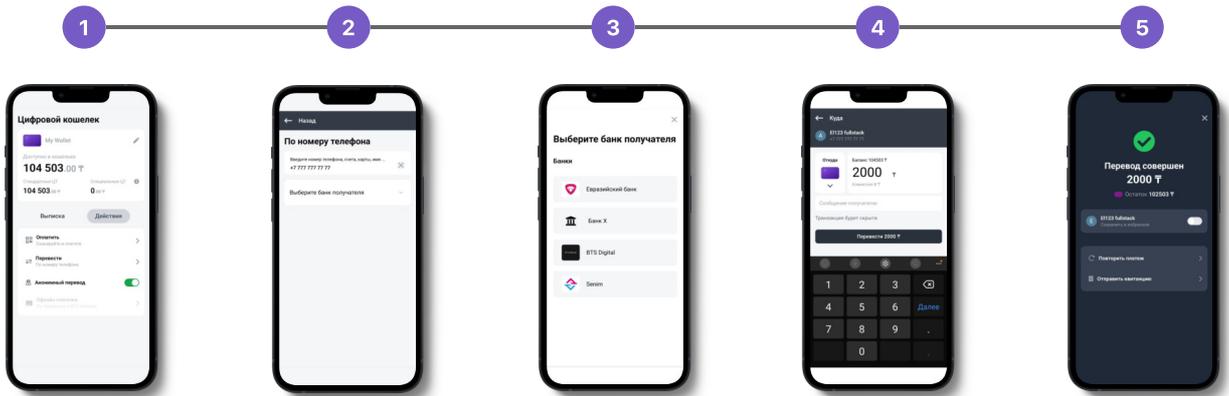
Өнімділікті оңтайландыру (транзакция жүргізу уақыты)

Еуразиялық банктің сценарийлері

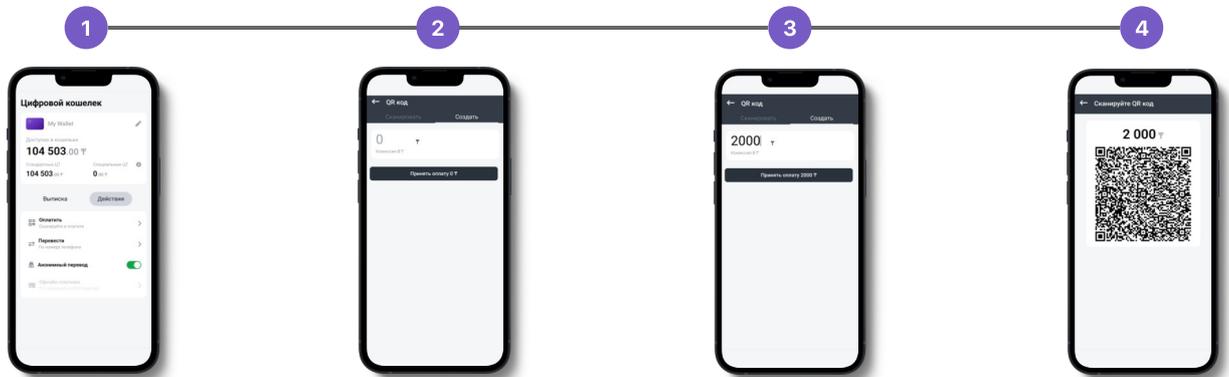
Цифрлық әміянді ашу



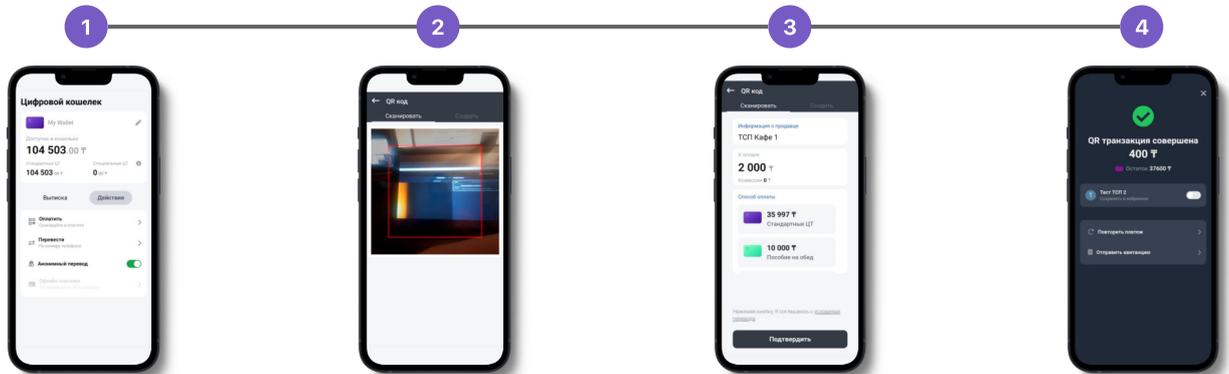
Телефон нөмері бойынша төлем



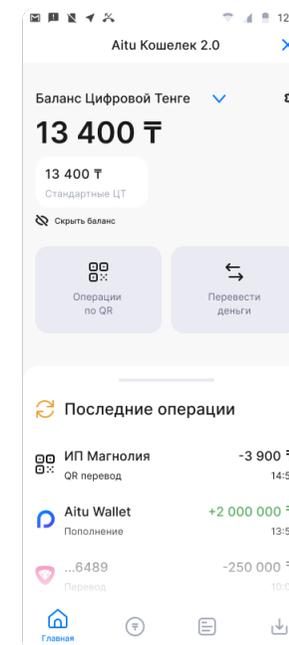
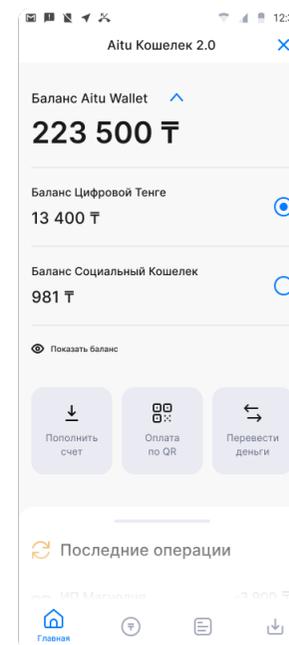
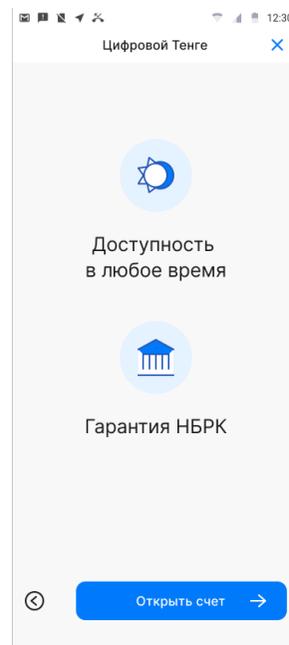
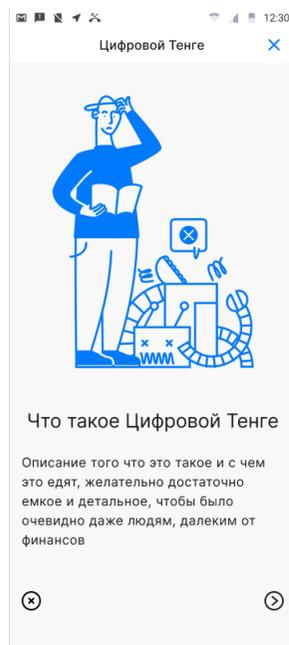
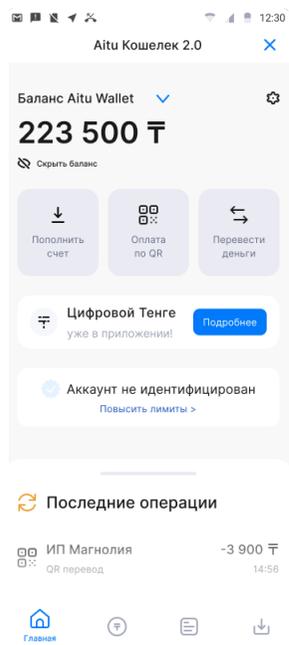
QR-код бойынша қабылдау



QR-код бойынша төлемді сканерлеу



BTS Digital Сценарийлері



1

Пайдаланушы Aitu Wallet авторизациядан өтеді, Цифрлық Теңге туралы "Толығырақ" батырмасын басады

2

Пайдаланушы ЦТ туралы қысқаша ақпаратпен танысады

3

Пайдаланушы "Шот ашу" батырмасын басады

4

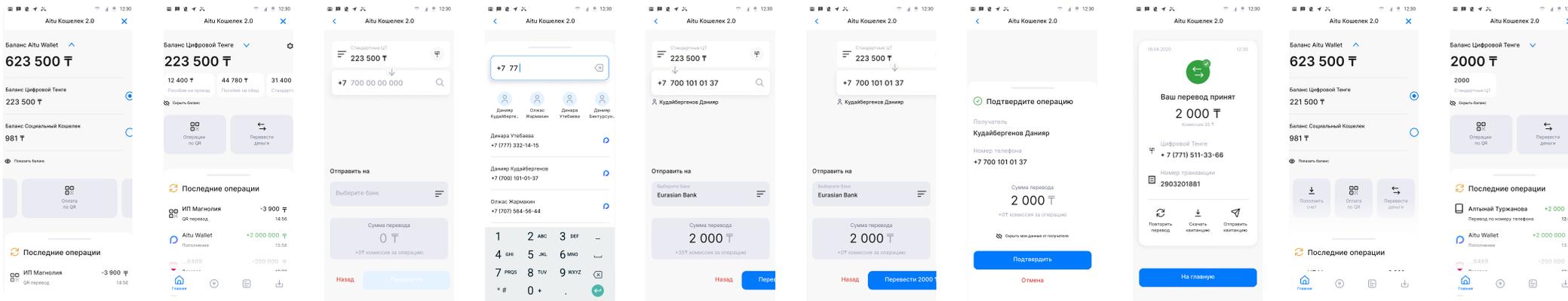
Пайдаланушы әмиянның жасалғаны туралы хабарламаны көреді және "Негізгі экранға" батырмасын басады

5

Пайдаланушы басты бетте цифрлық теңгенің теңгерімін көреді. Оны басады

6

Пайдаланушы Цифрлық әмиянның мәліметтерін көреді: ЦТ түрлері және белсенді батырмалар: төлеу, аудару, транзакция тарихы



1 пайдаланушы
Цифрлық Теңге
теңгерімін
таңдайды

1 пайдаланушы
"Ақша аудару"
батырмасын
басады

1 пайдаланушы
аудару үшін
барлық қажетті
деректерді
жүргізеді

Пайдаланушының
контактілер
тізімінен нөмірді
жылдам қосу
мүмкіндігі бар

Пайдаланушы
банкті таңдайды

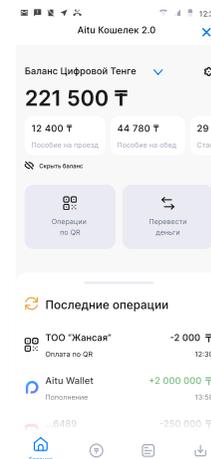
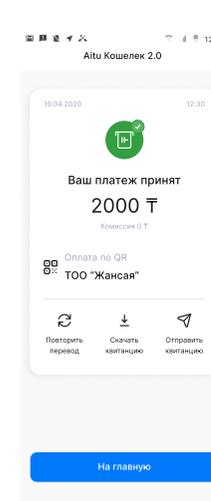
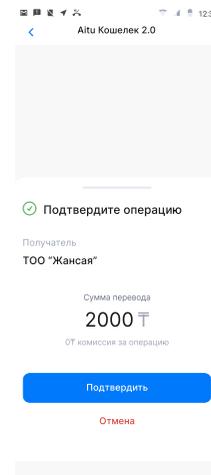
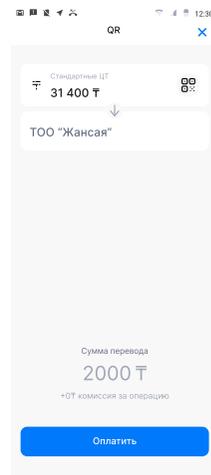
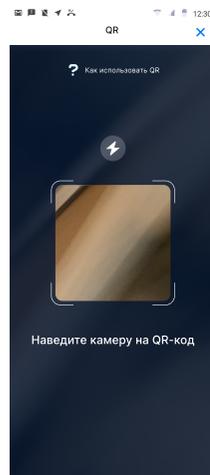
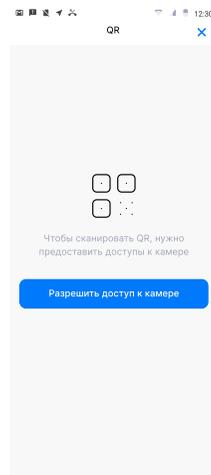
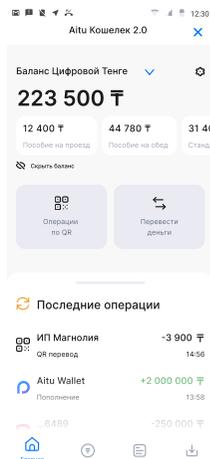
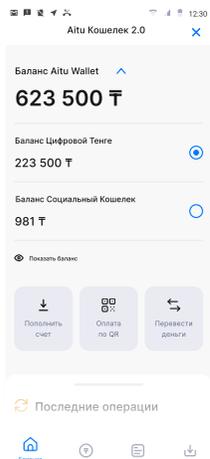
1 пайдаланушы 2
пайдаланушыға
аудару үшін ЦТ
санын енгізеді

1 пайдаланушы 2
пайдаланушыға
аудару үшін ЦТ
санын енгізеді

1 пайдаланушы
операцияның сәтті
өткенін көреді.
Басты бетке оралу
мүмкіндігі пайда
болды

Пайдаланушы Aitu
Wallet-те цифрлық
теңгенің
жаңартылған
теңгерімін көреді

2 пайдаланушы
жаңартылған ЦТ
санын көреді.
Аударым
деректерін
транзакциялар
тарихында
тексеруге болады.



1
Пайдаланушы Aitu Wallet қосымшасында авторизациядан өтеді

2
Пайдаланушы Цифрлық Теңге теңгерімін таңдайды, "QR бойынша операциялар" батырмасын басады

3
Пайдаланушы телефон камерасын пайдалануға келісім береді

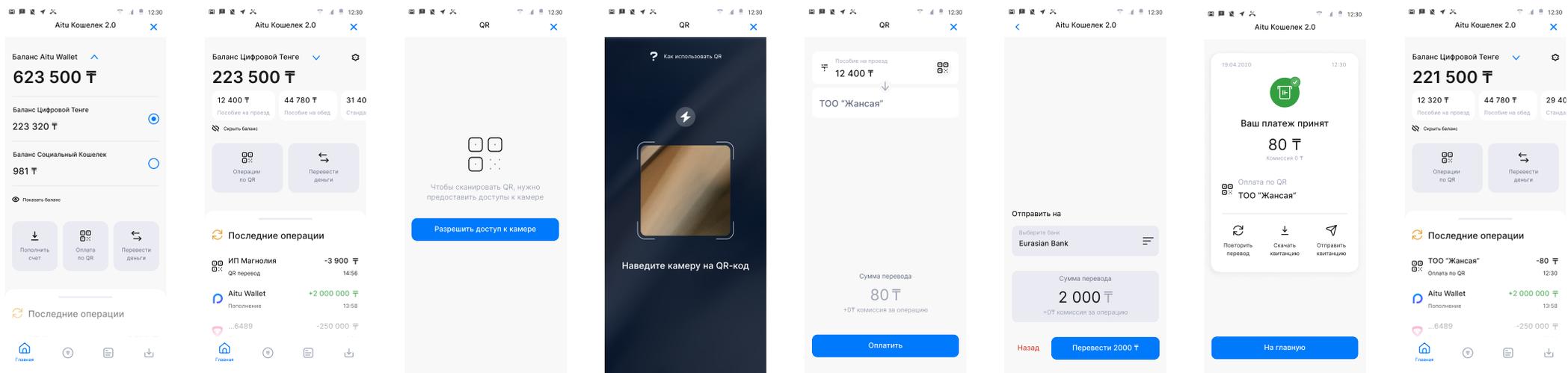
4
Пайдаланушы кассир құрылғысынан QR сканерлейді Пайдаланушы кассир құрылғысынан QR сканерлейді

5
Пайдаланушы стандартты ЦТ төлем әдісін таңдайды. Алушы мен төлем сомасы белгілі және тұрақты, "Төлеу" батырмасын басады.

6
Пайдаланушы төлем туралы мәліметтерді растайды

7
Пайдаланушы төлемді растауды көреді және басты бетке шығады

8
Пайдаланушы Aitu Wallet-те цифрлық теңгенің жаңартылған теңгерімін көреді



1

Пайдаланушы Aitu Wallet қосымшасында авторизациядан өтеді

2

Пайдаланушы Цифрлық Теңге теңгерімін таңдайды, "QR бойынша операциялар" батырмасын басады

3

Пайдаланушы телефон камерасын пайдалануға келісім береді

4

Пайдаланушы автобуста картамен төлем жасау үшін құрылғыдан QR оқиды

5

Пайдаланушы арнайы ЦТ төлем әдісін таңдайды: Жол жүру жәрдемақысы. Алушы мен төлем сомасы белгілі және тұрақты, "Төлеу" батырмасын басады.

6

Пайдаланушы төлем туралы мәліметтерді растайды

7

Пайдаланушы төлемді растауды көреді және басты бетке шығады

8

Пайдаланушы Aitu Wallet-те цифрлық теңгенің жаңартылған теңгерімін көреді

Еселенген шығындар, ақшаны жылыстату және терроризмді қаржыландыру тәуекелін төмендету тетіктерін талдау

Пилоттық іске асыру УТХО моделінің қағидаттарына негізделген, мұнда транзакция – бұл токендерді иелену құқығының бір пайдаланушыдан екіншісіне ауысуы. Қазіргі уақытта офлайн транзакцияларды жүргізу үшін офлайн әмияндағы токендер пайдаланылады, олар депозит кезінде түпнұсқалығына кепілдік беретін ЕДБ/СҚ қолын алады.

Интернет болмаған жағдайда төлем алушы банктің кепілдік беретін қолына дейін онымен бірге берілетін токендердің тарихын тексеру арқылы алынған қаражаттың түпнұсқалығын тексере алады. Транзакцияға қатысушылардың біреуі немесе екеуі де онлайн болған кезде, офлайн режимнен токендердің бүкіл тарихы және барлық валидациядан өтпеген төлем тапсырмалары қатысушылардың ЕДБ/СҚ нодаларына және нотариус нодаларына транзакцияларды аяқтау үшін беріледі.

Нотариустың нодасы деңгейіндегі валидация токеннің бұрын қолданылмағанын тексеруге кепілдік береді, бұл еселенген шығын тәуекелін азайтады. Офлайн шеңберінде еселенген шығынның анықталған фактісі тергеу және заңнамамен айқындалған шараларды қолдану үшін (қолма-қол ақшаны қолдан жасаумен тең) құқықтық тәртіп органдарына берілуі тиіс.

Таңдалған шешімге байланысты мақсатты ЦТ платформасында "соңғы миляны" жүзеге асырудың техникалық шешімін таңдағанда, құрылғы деңгейінде еселенген шығынды бақылау тетіктерін пысықтау қажет.

ЕДБ/СҚ деңгейіндегі транзакцияны тексеру транзакциялардың заңдылығына кепілдік беруге арналған, өйткені пайдаланушы баптау алатын ЕДБ/СҚ анонимділігі жағдайында да өз клиенттеріне КҮС-тексерулер жүргізеді.

Ақшаны жылыстату және терроризмді қаржыландыру тәуекелін бақылау үшін токеннің құрылымы деңгейінде бағдарламалануы және ие болу құқығын ҚРҰБ ЦТ платформасы деңгейінде қолдайтын иелердің арнайы қара тізімдерімен салыстыру пайдаланылуы мүмкін. КЖ/ТҚІ тәжірибелік зерттеуі офлайн төлемдерді R&D зерттеудің фокусы болған жоқ, бірақ тәуекелмен жұмыс ЦТ платформасының архитектурасына енгізілді және іске асыру мүмкіндігі аналитикалық түрде расталды.

Пайдаланушыларға ыңғайлылық негізінде офлайн режимінде транзакциялар тізбегін жүргізу үшін мүмкін технологияларды талдау

Зерттеу аясында пайдаланушыларға ыңғайлылық негізінде мобильді құрылғылар арқылы деректерді берудің әртүрлі технологияларын қолдану әлеуетін анықтау үшін салыстырмалы талдау жүргізілді.

R&D зерттеуі үшін қажетті функционал мен пайдаланушыға ыңғайлылықты қамтамасыз ету және PoC және MVP әзірлемелерін қайта пайдалану арқылы ағымдағы кезеңнің негізгі мақсаттарына назар аудару үшін QR және NFC технологияларының комбинациясын пайдалану туралы шешім қабылданды.

Мақсатты көріністе UI/UX деңгейін жоғарылату үшін баламалы технологияларды зерттеуді жалғастыру ұсынылады (минималды уақыт ішінде/ клиенттің әрекет санын контактісіз беру).

Офлайн транзакциялар тізбегінің мүмкін ұзындығын талдау

Зерттеу шеңберінде офлайн транзакциялар тізбегінің рұқсат етілген ұзындығына әсер ететін факторларға талдау жасалды. Офлайн транзакциялар санының өсуімен берілетін ақпарат көлемі де артады, бұл сайып келгенде оны өткізу уақытына әсер етеді..

Транзакциялар тарихынан офлайн транзакция токенінің рұқсат етілген көлемін бағалау мыналар негізінде жүргізілді:

- Токен құрылымы (офлайн транзакцияларды жүргізу үшін қажетті деректер)
- Офлайн токен тарихының өсу заңдылықтары (транзакциялар тарихын беру депозит нүктесінен токеннің шығу тегінің дәлелі ретінде)
- Технологиялық шектеулер (деректерді беру жылдамдығындағы NFC технологиясының лимиті) Функционалды емес талаптар (транзакция жасау уақыты)

R&D тәжірибелік эксперименттерінің нәтижелері бойынша және 5 секундтық транзакция уақытын ескере отырып, токен тарихының рұқсат етілген ұзақтығы 6-7 транзакцияны құрады, бұл бір пайдаланушының құрылғысынан офлайн режимінде жүргізілген 6-7 транзакцияға немесе пайдаланушылардың әртүрлі құрылғылары арасында дәйекті түрде жүргізілген 6-7 транзакцияға тең.

Токендер тарихының ықтимал ұзындығы мобильді құрылғыларға таңдалған деректер технологиясы қолдайтын деректер беру жылдамдығын арттыру, сондай-ақ жіберілетін деректерді қысу тетіктерін зерттеу арқылы жоғары болуы мүмкін.

Офлайн транзакцияларды жүргізу үшін пайдаланушылардың құрылғыларына қойылатын техникалық талаптар мен шектеулер

Офлайн режимде тұрақты жұмыс істеу үшін NFC/HCE (HCE - хост карта эмуляциясы) қолдайтын Android 12 ОЖ нұсқалары бар құрылғы модельдерін пайдалану туралы шешім қабылданды. Токен тарихының рұқсат етілген ұзындығы бойынша нәтижелерді ескере отырып, офлайн режимде жұмыс істеу мүмкіндігі үшін (транзакциялар тарихын және қолдарды тексеру үшін деректерді сақтау) құрылғыда қол жетімді қосымша қосымша жад көлемі кемінде 5,5-6 КБ болуы керек, бұл қосымшаның өлшемімен салыстырғанда деректердің шамалы көлемі болып табылады.

Жеке офлайн әмиянға қолданылатын функционалдық лимиттерді енгізу қажеттілігін талдау

Зерттеу нәтижелері бойынша орталықтандырылған шектеулерді енгізу (депозит үшін сомаға, транзакцияның максималды сомасына, транзакциялардың максималды санына және т.б. шектеу) техникалық тұрғыдан жүзеге асырылады, бұл ретте қолма-қол ақша түріндегі аналогпен салыстырғанда пайдаланушының мүмкіндіктерін тарылтады деген қорытындыға келді. Офлайн төлемдердің қауіпсіздігі де мұндай функционалдық шектеулермен өспейді. Мақсатты шешімдегі банктік қосымша деңгейінде клиенттерге әмияндар бойынша өз лимиттерін (мысалы, кезеңдегі шығындар сомасына лимит) қоюға мүмкіндік беру ұсынылады.

Офлайн транзакциялардың нода өнімділігіне әсері

Офлайн транзакцияны жүргізу қорытындысы бойынша транзакцияға қатысушылардың әрқайсысының құрылғысында төлем тапсырмасы, сондай-ақ ағымдағы транзакцияның (ағымдағы төлем тапсырмасының) дұрыстығын растайтын транзакциялар тарихы сақталады.

Онлайн болған жағдайда өндірілген төлем тапсырмаларын синхрондау жүзеге асырылады. Сол бір төлем тапсырмасы бірнеше рет нодаға өңделуге түседі, өйткені оны әр түрлі қатысушылар жібереді. Бұл ретте нода әрбір төлем тапсырмасын бір рет қана орындайды. Офлайн қатысушылар неғұрлым көп болса және олар неғұрлым көп транзакциялар жасаса, соғұрлым төлем тапсырмаларының "дубльдері" өңдеуге арналған нодаларға түседі. Платформаның функционалды емес талаптарын қамтамасыз ету үшін офлайн транзакциялардың жүктемесін ескере отырып, инфрақұрылымға қосымша талаптарды, сондай-ақ дубльдерді бақылаудың тиімді тетіктерін белгілеу қажет.

Пилоттауға дайындық

Жүйені пилоттауға дайындау кезінде Corda платформасының өнімділігіне әсер ететін технологиялық ерекшеліктері анықталды. Тесттерді өткізу кезінде өнімділіктің референттік мәні ретінде ұқсас сипаттамалары бар төлем жүйелері бойынша салыстырмалы нәтижелер пайдаланылды.

Ресурстарды пайдалану

Ресурстарды оңтайлы пайдаланбау транзакцияларды өңдеудің кешігуіне немесе тіпті жүйенің істен шығуына әкелуі мүмкін. Жедел жад жүктемесін (RAM), процессорды (CPU) өлшеумен тесттер банктер мен нотариустың нодаларында жүргізілді. Өлшеу нәтижелері инфрақұрылым ресурстарының оңтайлы пайдаланылатынын көрсетті.

Контейнерлеу

Контейнерлеу күшейтуді және CI/CD-ді оңтайландыруға арналған. Екі сынақ сценарийі бойынша нодаларды контейнерлеуімен және онсыз транзакцияларды өлшеу жүргізілді, контейнерлерді пайдалану сынақтары ресурстарды пайдалану мен басқаруды оңтайландыру арқылы көрсеткіштердің жақсарғанын көрсетті. Пилоттық жобада жұмыс істеу үшін контейнерлеуді қолдану туралы шешім қабылданды.

In memory (RAM) деректер базасы

Деректер базасының (ДБ) балама шешімдері жылдам өңдеу кезінде резервтік көшірме уақытын оңтайландыруы мүмкін. PostgreSQL, әдепкі Corda Community edition қолданылатын ДБ және пилоттық жүктемеде in-memory ДБ өлшемдері жүргізілді.

Өлшеу нәтижелері ДБ жедел жадқа орналастыру жауап беру уақыты мен қателер үлесі бойынша шамалы жақсарғанын көрсетті. Бұл жағдайда өндірістік ортаға сенімсіздік сияқты тәуекелдер туындайды (деректер базасы барлық бөлінген жадты тұтынғанда, ол өңдеуді тоқтатады; сервер тоқтап қалған жағдайда деректер базасы жойылады). Бұл жағдайда қосымша резервтік көшірме тетіктерін енгізу қажет, бірақ олар өнімділікке де әсер етуі мүмкін. Сондай-ақ, PostgreSQL ДБ әдепкі бойынша жадта қолдануға арналмаған (әдетте Redis DB, Apache ignite және басқалары қолданылады, бірақ олар әдепкі бойынша Corda деректер базасы болып табылмайды). Пилоттық жобада жұмыс істеу үшін ДБ әдепкі бойынша пайдалануды жалғастырды.

Әртүрлі транзакциялар түрлерін өңдеу ұзақтығын салыстыру

Транзакцияны өңдеу ұзақтығы оған енгізілген бизнес-логикасының күрделілігіне байланысты. Пайдаланушы транзакциялары (аударымдар мен сатып алулар) жүйедегі ең көп құрамдас бөліктердің бірі болып табылады, олардың флоулары ЕДБ/СҚ нодалары, нотариаттық нодалар, сондай-ақ криптографиялық есептеулер (сомаларды жасыру, бапталатын анонимділік, транзакция қолдары) арасындағы көптеген алмасулардан тұрады.

Пайдаланушы транзакцияларын (сатып алулар мен аударымдар) өңдеу ұзақтығының салыстырмалы өлшемдері және жүйедегі ең қарапайым транзакция (эмиссиялық транзакциялар) жүйенің үлкен жүктемеге төтеп беретінін және күрделі транзакцияларға қарағанда қарапайым транзакцияларда жауап беру уақыты бойынша жақсы көрсеткіштерді көрсетті. Қарапайым транзакциялардағы максималды жүктеме мақсатты жауап беру уақытын сақтай отырып, қарапайым транзакцияларға қарағанда бірнеше есе көп болды.

Транзакциялардың профайлингi

Транзакция процесінде әр қадамның өңдеу уақыты өлшенді.

Нәтижелер нодаларда **Corda Community Edition және кірістірілген Corda флоуларын өңдеу тетіктеріндегі бір деректер ағынының шектелуіне байланысты кезектердің** туындайтынын көрсетті. Сондай-ақ, әр операцияны өңдеу кезінде нода авариялық қалпына келтіру үшін үнемі өзінің резервтік көшірмесін жасайды. NODE_CHECKPOINTS кестелеріне бірнеше үлкен сұраулар (кірістіру, жаңарту, жою) барлық өңделген деректердің 75%-дан астамын құрайды. Corda техникалық құжаттамасында бұл процесс өнімділік үшін "тар мойын" жасайтын процесс ретінде белгіленеді [1]:

Бұл кестелерде ең қарқынды оқу-жазу жүктемесі бар, әсіресе NODE_CHECKPOINTS және NODE_CHECKPOINT_BLOBS. Қолданылатын флоуларға және нода жүктемесіне байланысты, осы кестедегі операциялар нода өнімділігінің негізгі тар орны болады.

Көп ағындылық

Сұраныстарды өңдеуге арналған бірнеше ағындар, егер қуат қоры болса, параллель режимде көбірек операцияларды жүргізуге мүмкіндік береді. Corda Community нұсқасында тек 1 ағынды (single-thread only) пайдалану үшін вендор белгілеген шектеу бар. Corda Enterprise шеңберінде 2 параметр көмегімен (rpcThreadPoolSize, flowThreadPoolSize) нодаларда көп ағынды өңдеуді баптау мүмкіндігі іске асырылды; вендор осы параметрлердің мәндерін инфрақұрылымдық ресурстарға сәйкес (логикалық ядролардың санына байланысты) орнатуды ұсынады. Бірнеше конфигурациялар үшін сынақ сценарийлерінде өңдеу жылдамдығы мен қате үлесін өлшеу жүргізілді: Corda Community (1 ағын) және corda Enterprise (бірнеше ағын), пилоттық жүктеме, қате жібермей жүктеме.

Өлшеу нәтижелері көп ағындылықтың өткізілген сынақтар шеңберінде өнімділік көрсеткіштерін едәуір жақсартатынын көрсетті: өткізу қабілеттілігін бірнеше есе арттыруға және орташа кідірісті азайтуға мүмкіндік береді, сұраулардағы қателер пайызын шамалы деңгейге дейін төмендетеді.

Пилоттық жобаға дайындық кезіндегі өнімділікті тестілеу қорытындылары

Әзірленген ЦТ платформасы Corda Community Edition (CCE) негізінде де, Corda Enterprise Edition (CEE) негізінде де жұмыс істей алады. Жүктемелік тестілеудің нәтижелері мен зерттеулеріне сүйене отырып, қазіргі уақытта **платформа пилоттық жобаның өткізу қабілеттілігі бойынша талаптарды қамтитыны** анықталды, бірақ өнеркәсіптік ауқым жағдайында көрсеткіштерге қол жеткізу үшін CCE базасында да, SEI негізінде де шешімді әзірлеу кезінде өнімділікті оңтайландыру бойынша бірқатар қосымша міндеттерді іске асыру қажет.

Платформаны дамытудың осы немесе басқа сценарийін таңдаумен байланысты жұмыстардың ықтимал көлемін, сондай-ақ тәуекелдер мен шығындардың егжей-тегжейлі мәліметтері төменгі кестеде көрсетілген.

Corda нұсқасы	Corda Community (CCE)	Corda Enterprise (CEE)
Жұмыстың әлеуетті (толық емес) көлемі	<ul style="list-style-type: none"> Көп ағындылық және нодалар арасында бапталатын хабарламалармен алмасу тетігін енгізу үшін бастапқы кодты нақтылау Өнімділікке әсер ететін негізгі факторларды талдау және ЦТ өнеркәсіптік платформасының көрсеткіштеріне қол жеткізу үшін дәл баптау 	Өнімділікке әсер ететін негізгі факторларды талдау және ЦТ өнеркәсіптік платформасының көрсеткіштеріне қол жеткізу үшін дәл баптау
Артықшылықтары	Зияткерлік меншік құқықтарын қоса алғанда, әзірлемені толық бақылау	<ul style="list-style-type: none"> Вендордың платформаны қолдауы Corda 5 ауысу (ресми шығарылымнан кейін) өнімділікті оңтайландыру мүмкіндіктерін кеңейтеді (модульдік код, Kafka-ны хабарламалар үшін пайдалану, Kubernetes-пен интеграция)
Тәуекелдер мен шығындар	<ul style="list-style-type: none"> Бастапқы кодты пысықтау бойынша айтарлықтай еңбек шығындары Бастапқы нұсқадан тармақ құру - Corda нұсқасының пысықтауларын біріктіру / аса жоғары нұсқаға көшіру іс жүзінде мүмкін емес болып қалады Corda платформасының ядросының функционалдығымен пысықтаулардың үйлесімділігін толық функционалды және жүктемелік тестілеу Вендордың платформаны қолдауының болмауы 	<ul style="list-style-type: none"> Лицензия құны Вендорға аса жоғары тәуелді болу

Әзірленген ЦТ платформасы Corda Community Edition (CCE) негізінде де, Corda Enterprise Edition (CEE) негізінде де жұмыс істей алады. Жүктемелік тестілеудің нәтижелері мен зерттеулеріне сүйене отырып, қазіргі уақытта платформа пилоттық жобаның өткізу қабілеттілігі бойынша талаптарды қамтитыны анықталды, бірақ өнеркәсіптік ауқым жағдайында көрсеткіштерге қол жеткізу үшін CCE базасында да, CEE негізінде де шешімді әзірлеу кезінде өнімділікті оңтайландыру бойынша бірқатар қосымша міндеттерді іске асыру қажет.

Қазіргі уақытта шешімдердің өнімділігіне мыналар үлкен әсер етеді:

- Әрбір транзакцияны өңдеу кезінде деректердің 75%-дан астамын құрайтын резервтік көшірме бойынша стандартты Corda процестерінің болуы
- Көп ағынды транзакцияны өңдеудің болуы/болмауы
- Токендердің транзакция тарихын тексеру кезінде бір ағынды өңдеу.

Оңтайландыру бойынша қосымша ұсыныстар ішкі есептің технология бөлімінде сипатталған

ЦТ нысаналы платформасы Қазақстанның бүкіл халқы деңгейінде оны пайдалану есебінен жоғары жүктемелерге төтеп беруі тиіс, тиісінше, шешімді продуктивке шығару үшін маңызды дайындық кезеңі ауқымды жүктеме және стресс-тестілеу және қажетті SLA қолдау үшін платформаның өнімділігін оңтайландыру болуы тиіс.

Айта кету керек, өнімділіктің айтарлықтай жақсаруына шешімнің барлық қабаттарында кумулятивті оңтайландыру әсері арқылы ғана қол жеткізуге болады.

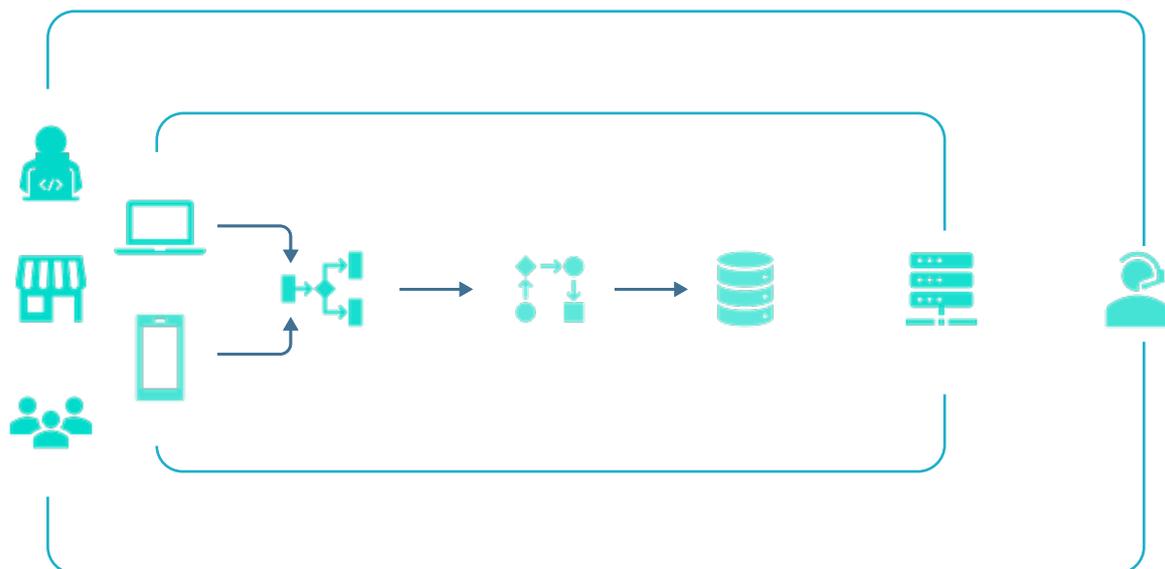
Фронталды шешімдер мен орта қабаты сыртқы қатысушылардың контурында болғандықтан, платформаның барлық қатысушылары арасында нәтижелер бойынша ынтымақтастық жұмыс пен синхрондауды орнату, сондай-ақ нәтижені бақылау үшін бірыңғай өнімділік көрсеткіштерін орнату маңызды.

Мұндай көрсеткіштер ретінде мыналар болуы мүмкін:

- ЦТ шешіммен секундына өңделетін транзакция саны (ЦТ платформасы + фронт-енд қосымша); - ЦТ платформасы жағындағы транзакцияны өңдеу уақыты
- пайдаланушы үшін транзакция уақыты (фронт-енд қосымшаға деректерді өңдеу және көрсету уақытын ескере отырып)

Бүкіл ЦТ шешімінің өнімділігі (ЦТ платформасы және фронтальды қосымшалар) шешімге қатысты сыртқы және оған енгізілген бизнес-талаптары мен технологиялық таңбаулардың көптеген факторларына байланысты. Жүйеге қойылатын талаптар мен техникалық факторлар өнімділікті талдау мен жөндеу жұмыстарының негізгі нүктесі болуы керек.

Басым факторларды талдау нәтижелеріне байланысты өнімділікті оңтайландырудың әртүрлі әдістері қолданылуы мүмкін, сонымен қатар әр әдіс ішіндегі нақты ұсыныстар әр түрлі болуы мүмкін.



FRONT-END

Назар front қосымшалары мен платформасының жалпы өнімділігіне негізделген пайдаланушы тәжірибесінде (клиенттерге, қызметкерлерге)

ОРТА ҚАБАТ

Frontend және backend арасындағы интеграцияны оңтайландыру әр front-end қосымшасына тән

BACK-END

Функционалды және функционалды емес талаптардағы ромаларды теңестіру үшін платформаны орнатуға "Test & try" тәсілі

ДЕРЕКТЕР БАЗАСЫ

Артқы жағын оңтайландырумен бірге оңтайлы ДБ конфигурациясын орнату

ИНФРАҚҰРЫЛЫМ

Елдің ең жоғары жүктемелерін, маусымдық өзгерістерін және географиясын ескере отырып, платформаның икемділігін қамтамасыз ету

ҚОЛДАУ

Платформаның жалпы қолжетімділігін, тұрақтылығын, өнімділігін және сенімділігін қамтамасыз етудің негізгі негіздері

Бүкіл ЦТ шешімінің өнімділігі (ЦТ платформасы және фронтальды қосымшалар) шешімге сыртқы және оған енгізілген бизнес талаптары мен технологиялық сайлаудың көптеген факторларына байланысты. Жүйеге қойылатын талаптар мен техникалық факторлар өнімділікті талдау мен жөндеу жұмыстарының негізгі нүктесі болуы керек.



Басым факторларды талдау нәтижелеріне байланысты өнімділікті оңтайландырудың әртүрлі әдістері қолданылуы мүмкін, сонымен қатар әр әдіс ішіндегі нақты ұсыныстар әр түрлі болуы мүмкін.

ӨНІМДІЛІККЕ ӘСЕР ЕТЕТІН ФАКТОРЛАР

ОҢТАЙЛАНДЫРУДЫҢ МҮМКІН ӘДІСТЕРІ

іске асырудың қарапайымдылығы мен тиімділігі бойынша басымдық

ҚҮБ ТАЛАПТАРЫ

Платформа үшін таңдалған технологиялар (соның ішінде lastmile шешімдер)

Криптоқорғау хаттамалары

Консенсус алгоритмі

Құпиялылық деңгейі, жасырын деректер саны

Платформаның бизнес-логикасының күрделілігі (мысалы, смарт-келісімшарттар, бағдарламалану, транзакцияға қатысушылардың нода саны, транзакцияны растау логикасы, т.б.)

SLA қолдауы

- Жетілген/өнеркәсіптік шешімдерді үнемі мониторингілеу
- Функционалдық талаптар мен NFT сынау нәтижелері арасындағы ең жақсы тәжірибелер мен тепе-теңдікке негізделген шешімдерді таңдау

- Өзгермелі талаптарға байланысты пайдаланушы кодын үнемі оңтайландыру және өнімділікті баптау
- Негізгі ымыралар бойынша шешім қабылдау (функционалдық күрделілік VS өнімділік және тұрақтылық VS қауіпсіздік)

- Функционалдылықтың сыншылдығына байланысты SLA анықтау
- Платформаның сенімділігін басқару

НӘТИЖЕ БЕРГЕН ТЕХНИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАР

Сұрау салулар саны

- Жүктеме теңдестіргішінің конфигурациясы
- DT платформасының кодын оңтайландыру (көп ағындылық, ресурстарды пайдалану, деректерді іздеу)
- on- and off-ledger деректерді сақтау конфигурациясы
- Автоматты тік масштабтау
- Клиенттік қосымшаны оңтайландыру (сұрау салулар санын азайту, пагинация, қаңқалы жүктеу)
- Event streaming
- Кәштеу (екі түрі де)
- Нотариустар мен қатысушылардың нодасын көлденең масштабтау
- BFF іске асыру
- HTTP2 хаттамасын пайдалану

Транзакция тарихының тереңдігі

- Платформа кодын оңтайландыру (транзакция тізбегін қысқарту)

Деректер базасына сұрау салу күрделілігі

- ДБ оңтайландыру (индекстеу, қосылым пулының конфигурациясы, алдын-ала есептелген деректер сөрелері, кластерлеу)

Офлайн транзакцияларды өңдеу

- Платформа кодын оңтайландыру (деректерді іздеу)

Платформаның тұрақтылығы

- Платформаның сенімділігін басқару
- Автоматты тік масштабтау
- Нотариустар мен қатысушылардың нодасын көлденең масштабтау
- Географиялық таратылған ДӨО қолдайтын жоғары қол жетімді кластерлер

Қағидат	Стратегиялық тораптар	Технологиялық шешімдер	РоС дизайны	MVP және R&D дизайны	Потенциалды болжам
Құпиялылыққа көзқарас	<p>Сәйкестендіруді басқару:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анонимдік vs ҚРҰБ және ЕДБ/СҚ жалған анонимдік • анонимді әмияндарды пайдалану мүмкіндігі 	<p>Ұлттық әмбебап сервистермен интеграция:</p> <p>орталықтандырылған eKYC vs KYC әр ЕДБ/СҚ дербес жүргізеді және eID-мен біріктірілген</p>	<p>Бастапқы анонимдік:</p> <p>Бір реттік stealth мекенжайы көмегімен клиенттің транзакцияға қол қою функционалын шектейтін нрда деңгейінде мекенжайларды жасыру. Токенде жазылған сома жасырылған (гомоморфты криптографиялық міндеттеме)</p>	<p>Қосымша функционал:</p> <p>Stealth-мекенжайы көмегімен транзакция деңгейіндегі анонимдік, функционал пайдаланушы тарапынан бапталады. Токенде жазылған сома жасырылған (гомоморфты криптографиялық міндеттеме). Сондай-ақ, Kernel куәландыратын қолтаңба жасалады.</p>	<p>Анонимдік:</p> <p>Пайдаланушы кілттерінің құпиялылығын сақтау үшін сенімді кодты орындау ортасында (TEE) құпия есептеулерді (confidential computing) пайдалану.</p>
Транзакция тарихын қадағалау	<p>Қадағалау: толық анонимдік (деректер мен транзакция тарихына қол жетімділік жоқ) vs шектеулі, ҚРҰБ немесе сұрау салу бойынша реттеуші тарапынан қадағалау vs ҚРҰБ, реттеуші және ЕДБ/СҚ тарапынан толық қадағалау</p> <p>Шоттар мен әмияндарды басқару: токендерге негізделген модель (token-based) vs шоттарға негізделген модель (account-based) токендерге негізделген модельдің үстінен (қосымша есептік жазбаны басқару элементтерімен және бағдарламалау мүмкіндігімен)</p>	<p>Қауіпсіздік: ЦТ платформасы деңгейінде деректерге қол жетімділік шектеулі vs қорғалған кеңістік деңгейінде шектеулі (enclaves)</p>	<p>Нодалар арқылы қадағалау:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Эмиссиядан токен транзакцияларының тарихы • Транзакциялар тарихы ЕДБ/СҚ нода қоймаларында сақталады 	<p>Қосымша функционал:</p> <p>Транзакциялар тарихы токенді қайта шығару кезінде «кесіледі», ҚРҰБ нода қоймасында сақталады</p>	<p>Сұрау салу бойынша шектеулі қадағалау:</p> <p>Арнайы кілт көмегімен сұрау салу бойынша мониторинг, тергеу, КЖ/ТҚІ жүргізу үшін қажетті деректерге қол жеткізу.</p>

Қағидат	Стратегиялық тораптар	Технологиялық шешімдер	РоС дизайны	MVP және R&D дизайны	Потенциалды болжам
<p>ЦТ пайдалану ыңғайлылығы</p>	<p>ЦТ қасиеттері: қолма-қол ақшаның қасиеттері және меншік құқығын токенизациялау (офлайн байланыс жоғалған жағдайда қосу) vs электрондық ақшалар</p> <p>Шоттар мен әмияндарды басқару:</p> <ul style="list-style-type: none"> Әмияндар моделін таңдау Барлық токендерді офлайн режимінде пайдалану vs жеке офлайн әмияндар Офлайн режимінде пайдалану шектеулері (уақыт аралығы, транзакциялар саны, сомасы,...) 	<p>Қауіпсіздік: офлайн режимде рұқсатсыз кіруден және бұзудан қорғау деңгейі (алгоритмдік vs аппараттық немесе бағдарламалық жасақтамаға негізделген қауіпсіздік vs олардың тіркесімі)</p>	<p>Пайдаланушы құрылғысында сақтаумен токендерге негізделген модель</p> <ul style="list-style-type: none"> Бір пайдаланушы = бір құрылғы Онлайн режимде нодамен синхрондауға дейін максимум бір офлайн транзакция 	<p>Пайдаланушы құрылғысында сақтаумен токендерге негізделген модель</p> <ul style="list-style-type: none"> Бір пайдаланушы = бір құрылғы Офлайн транзакциялар тізбегімен тәжірибе жасау 	<p>Гибридті модель</p> <ul style="list-style-type: none"> Жеке әмияндар тек онлайн-режимін қолдаумен және офлайн транзакциялар жасау мүмкіндігімен Әр түрлі пайдаланушы құрылғыларына арналған бөлек офлайн әмияндар <p>Деректерді сақтау және кодты орындау үшін қорғалған кодты орындау ортасын (TEE) пайдалану</p>
<p>ЦТ қалпына келтіру мүмкіндігі</p>	<p>Әмиянды басқару:</p> <ul style="list-style-type: none"> Әмияндар моделін таңдау Қаржы ұйымдарының істен шығу қаупін кім көтереді (пайдаланушының әмиянын қайта шығару үшін есепті деректерді пайдалана отырып ҚРҰБ vs пайдаланушылар ЕДБ/СҚ өз әмияндары үшін толық жауапты болады) Барлық токендерді офлайн режимінде пайдалану (заңды тұрғыдан күрделі қалпына келтіру) vs жеке офлайн әмияндар (онлайн-әмиянды толығымен қалпына келтіруге болады) Әмиянды қалпына келтіру бойынша қаржылық және заңды тәуекелдер мен міндеттемелерді кім көтереді (ЕДБ/СҚ (онлайн немесе офлайн әмиян бойынша шектеулер) vs пайдаланушылар (толық иелену және жауапкершілік)) 	<p>Қауіпсіздік және құпиялылық: ҚРҰБ нодалары деңгейінде орталықтандырылған есептілік vs ҚРҰБ сұрау салуы бойынша қол жетімді қорғалған кеңістіктегі есептілік</p>	<p>Есеп беру деректері жоқ модель</p> <ul style="list-style-type: none"> Бірыңғай онлайн және офлайн әмиян Қалпына келтіру заңды түрде қиын және одан әрі пысықталуы керек Пайдаланушы құрылғы жоғалған жағдайда офлайн режимінде пайдалануға арналған барлық ЦТ-ні тәуекел етеді 	<p>Есеп беру деректері жоқ модель</p> <ul style="list-style-type: none"> Жеке әмияндар-1) тек онлайн-режимін қолдаумен, 2) офлайн транзакциялар жасау мүмкіндігімен Пайдаланушы құрылғы жоғалған жағдайда офлайн әмияннан ЦТ жоғалтуға тәуекел етеді (қалпына келтіру процедурасы қарастырылмаған) 	<p>Есептік деректері бар аралас модель</p> <ul style="list-style-type: none"> Жеке әмияндар-1) тек онлайн-режимін қолдаумен, 2) офлайн транзакциялар жасау мүмкіндігімен Онлайн әмиянды қалпына келтіруге болады, пайдаланушы ЕДБ/СҚ-дан онлайн әмиянды бұғаттауды сұрай алады (жоғалған жағдайда, фрод кезінде және т. б.) Реттеуші аспектілерді пысықтаған жағдайда офлайн әмиянды қалпына келтіруге болады <p>ЕДБ/СҚ қатесі немесе заңсыз әрекеттер қаупін жою үшін ҚРҰБ нодалары қоймасындағы пайдаланушы әмияндарының тұрақты есептілігі мен бәкаптары</p>

Қағидат	Стратегиялық тораптар	Технологиялық шешімдер	РоС дизайны	MVP және R&D дизайны	Потенциалды болжам
Қатысушылардың қол жетімділігі және өнімділігі	<p>Нарыққа қатысушылардың рөлі:</p> <ul style="list-style-type: none"> Нарыққа қатысушыларының ортасы және олардың қатысу ауқымы ҚРҰБ тарапынан орталықтандырылған бақылау vs ҚРҰБ шектеулері мен үлгілері шеңберінде бөлінген жауапкершілік (ҚРҰБ қатысушыларға қолжетімділік деңгейін айқындайды) Әмиянды басқару: токендерге негізделген модель vs токендерге негізделген модельдің үстінен шоттарға негізделген модель 	<p>Бағдарламалауды жүзеге асыру: желіні толығымен ҚРҰБ бақылайды vs кейбір қатысушылар үшін шектеулі қол жетімділік (желі деңгейіндегі қол жетімділік деңгейі, релиздер деңгейіндегі қол жетімділік деңгейі..)</p>	-	R&D құмсалғышындағы алғашқы тәжірибелер - қатысушылар сценарийлер әзірлеуге және гипотезаларды сынауға мүмкіндік алды	<ul style="list-style-type: none"> Смарт-келісімшарттар үшін орталықтандырылған QA және CI/CD-ді ҚРҰБ ұсынады Шоттардың қасиеттері қатысушылардың кең ауқымына қол жетімділікті қамтамасыз ету үшін токендерге негізделген модельдің үстіне қосылуы мүмкін

Қағидат	Стратегиялық тораптар	Технологиялық шешімдер	РоС дизайны	MVP және R&D дизайны	Потенциалды болжам
ЦТ қауіпсіздігі	<p>Серіктестік:</p> <p>офлайн режимде тәсілді және тиісті серіктестерді таңдау (OS провайдерлері, ақылды құрылғылар,...)</p>	<p>Қауіпсіздік:</p> <ul style="list-style-type: none"> Алгоритмдік vs аппараттық немесе бағдарламалық жасақтамаға негізделген қауіпсіздік vs олардың тіркесімі Онлайн және офлайн режимде қауіпсіздікті қамтамасыз ету тәсілдері 	<p>Алгоритмдік қауіпсіздік</p> <p>Криптографиялық примитивтер (Эдвардс қисықтарына негізделген)</p>	<p>Алгоритмдік қауіпсіздік</p> <p>Офлайн режимде транзакцияларды жүргізудің жаңа хаттамасы (офлайн тізбектерді іске асыру үшін)</p>	<p>Қауіпсіздік жөніндегі тәсілдердің тіркесімі</p> <ul style="list-style-type: none"> Онлайн: ҚР мемлекеттік ұйымдары шығарған криптографиялық кітапханаларды құпия есептеу және пайдалану Офлайн: ОЖ жеткізушілерімен серіктестік және деректерді сақтау және криптографиялық примитивтерді іске қосу үшін құрылғыларда сенімді орындау ортасын пайдалану
Өнімділік & қол жетімділік	<p>Жүйені басқару: ҚРҰБ Нодалары транзакцияларының ұзақ тарихы бар токендерді орталықтандырылған қайта шығару vs ЕДБ/СҚ нодаларын таратылған қайта шығару</p> <p>Төлем жүйесі: жедел төлемдер vs қолданыстағы төлем жүйелеріндегі транзакциялардың ұзақтығы</p>	<p>Инфрақұрылым:</p> <ul style="list-style-type: none"> Серверлік vs бұлтты (kubernetes) <p>Сервер мен желіні қолмен масштабтау vs kubernetes автоматты масштабтауды қолдану</p>	-	<ul style="list-style-type: none"> Токендерді қайта шығару <p>Пилоттық жүктемедегі өткізу қабілеттілігін өлшеу</p>	<ul style="list-style-type: none"> DLT желісіне API-сұрауларына жүктемені теңестіру үшін event streaming сыртқы оқиғаларын пайдалану Транзакциялардың ұзақ тарихы бар токендерді қайта шығару және ҚРҰБ нодалары қоймасына ескі токендерді (айналымда жоқ) мұрағаттау Нодаларды көлденең масштабтауды қамтамасыз ететін технология мен консенсус механизмін таңдау Өнімді жүктеме деңгейінде жүйені жүктеме және стресс-сынау (кідіріс, максималды жүктеме)

Қағидат	Стратегические развилки	Технологиялық шешімдер	PoC дизайны	MVP және R&D дизайны	Потенциалды болжам
Тұрақтылық & бақылау	Жүйені басқару: ҚРҰБ платформаның тұрақтылық деңгейіне заңды және қаржылық жағынан кепілдік беруге дайын және қабілетті (quick-and-dirty vs ойластырылған және мұқият сыналған шешім)	Инфрақұрылым: географиялық бөлінген деректерді өңдеу орталықтарын құру мүмкіндігі	Логтарды жүргізудің шектеулі функционалдығы	Логгинг және мониторинг үшін арнайы шешімдерін қолдану	<ul style="list-style-type: none"> • Қол жетімділігі жоғары кластерлерді құру (географиялық бөлінген деректеді өңдеу орталықтары) • Өнімді кезең үшін SLA қол жетімділігін сынау • Деректерді қалпына келтіру жоспарын, резервтік көшірмелерді және миграция процедураларын тексеру • Тәулік бойы қолдау және инциденттерді басқару (хабарлау, мониторинг, логгинг құралдары негізінде)

Қосымша 2

Сауалнама әдісін таңдау (веб-сауалнама)

Цифрлық теңгені алмастырудың икемділігін бағалаудың және әзірленіп жатқан ұлттық цифрлық валютаға әлеуетті сұранысты айқындаудың микромоделін құру үшін NAC Analytica қазақстандықтар үшін берілген тақырыпқа (өңірлер бойынша квоталаумен) веб-сауалнама жүргізді.

Сауалнаманы жүргізу әдісі кездейсоқ таңдалмады, ол осы саладағы әлемдік тәжірибеге негізделген. Төлем құралдары мен цифрлық валютаны зерттеу мәселелеріне қатысты барлық дерлік зерттеулерде онлайн/веб-сауалнама режиміндегі сандық әдіс сауалнаманың басым әдісі болды. Мысалы, Канададағы (Carlos Arango and Angelika Welte 2012), (Christopher S. Henry and Kim P. Huynh and Angelika Welte 2018), (Marie-Hélène Felt and David Laferrière 2020), Ұлыбританиядағы (Natalie Ceeney 2018), Нидерландыдағы (Bijlsma et al. 2021), Ресейдегі (Centre for Research in Financial Technologies and Digital Economy SKOLKOVO-NES 2019) халық сауалнамасы квоталауды пайдалана отырып, онлайн/веб-сауалнама режимінде жүргізілді. Сонымен қатар, дамыған және дамушы елдердегі халықаралық салыстырмалы зерттеулер (OMFIF 2020), (OMFIF 2021) да осы әдіспен жүргізілді.

Осы елдер мен ұйымдардың сауалнама әдісін таңдауы зерттеу сұрағының ерекшелігімен анықталды. Сонымен, әртүрлі елдердегі көптеген репрезентативті зерттеулердің нәтижелері банктік қызметтерді пайдаланушылардың ең белсенді тобы орта есеппен 45 жасқа дейінгі, қалалық жерде тұратын және жоғары білімі бар адамдар екенін көрсетті. Осылайша, цифрлық валютаның әлеуетті пайдаланушыларының мақсатты аудиториясының параметрлері интернет-кеңістіктің белсенді пайдаланушыларының параметрлерімен сәйкес келді, осыған байланысты деректерді онлайн жинау әдісі таңдалды.

Айта кету керек, басқа елдердің тәжірибесі осы салада сауалнама жүргізу режимі нәтижелерге айтарлықтай әсер етпейтінін көрсетті. Сонымен, канадалық зерттеушілер онлайн режимінде де, репрезентативті телефон арқылы да сауалнамалар жүргізді және нәтижелер осы екі режимде алынған деректердің объективтілігі мен сенімділігін көрсетті (сауалнамаларды бір-бірімен салыстыру кезінде).

Қазақстанға келетін болсақ, бұл әдіс біздің елімізде де қолданылады, өйткені ресми деректер бойынша Интернет пайдаланушылардың үлесі 90% - дан асады.

Тұтастай алғанда, веб-сауалнама режимінің деректерді жинау жылдамдығы, басқа әдістермен салыстырғанда өткізу құнының төмен болуы, сұхбат берушінің сауалнама нәтижелеріне әсер ете алмауы, сондай-ақ респонденттердің барынша анонимділігін қамтамасыз ету сияқты бірқатар артықшылықтары бар екенін атап өткен жөн.

Li құрылымдық сұраныс моделіне негізделген микроэконометриялық талдау (2021). Қазақстандағы ЦТ-ге әлеуетті сұранысты оның жақын баламаларымен салыстырғанда бағалауға мүмкіндік берді. ЦТ, қолма-қол ақша және депозиттер әртүрлі атрибуттары/сипаттамалары бар өнімдер тобы болып саналады. Әрбір өнімге иелік етуден үй шаруашылығының пайдасы ыңғайлылық, пайдалану құны, қауіпсіздік, барлық жерде қабылдау деңгейі, анонимділік, бюджеттеу, үй шаруашылығының сипаттамалары және үй шаруашылығының бақыланбайтын жеке қалаулары сияқты өнім сипаттамаларына байланысты. Сауалнама деректері негізінде әрбір өнім бойынша үй шаруашылықтарының қалауына бағалау жүргізілді. Жауаптарда өтімді активтердегі қолма-қол ақша мен депозиттердің үлесі туралы ақпарат бар. Сондай-ақ, респонденттер өнім сипаттамалары бойынша өз рейтингтерін қойды. Әрі қарай, ЦТ шығарылғаннан кейін адамдардың қалауы өзгеріссіз қалады деп есептесек, ЦТ-ге сұраныс оның дизайн сипаттамаларына және үй шаруашылықтарының әрбір атрибутын бағалауына негізделген.

Сол модель шеңберінде ЦТ мен ақшалай қаражаттар арасындағы алмастырудың тұрақты икемділігі бағаланды. Ауыстыру икемділігін бағалау әдістемесі үй шаруашылықтары қолма-қол ақшаны, депозиттерді және ЦТ сақтаудан пайда табатындығына негізделген. Қолма-қол ақша мен ЦТ жақын алмастырғыштар болып табылатынын ескере отырып, үй шаруашылығын ауыстырудың тұрақты икемділігі бар пайдалылық функциясы қолма-қол ақшаны, депозиттерді және ЦТ сақтаудан тұрады.

Барлық қолма-қол ақша, депозиттер және ЦТ сомасынан тұратын үй шаруашылығының өтімді активтерін бюджеттік шектеу жағдайында.

Қолма-қол ақша мен ЦТ арасындағы алмастыру икемділігінің теңдеуі Li (2021) сәйкес Лагранж теңдеуінің бірінші ретті шарттарын шешу арқылы алынады. ОБЦВ соңғы бірнеше жылда бүкіл әлем үшін жаңа ұғым болғандықтан, осы тақырыптағы экономикалық зерттеулер шектеулі. Халықаралық әдебиеттерге шолу ОБЦВ мен қолма-қол ақша арасындағы алмастыру икемділігін эмпирикалық бағалау әлі жүргізілмегенін көрсетті, бірақ DSGE модельдері шеңберінде теориялық зерттеулер бар.

ЦТ қабылдау ықтималдығы логистикалық регрессия арқылы болжалды. ЦТ енгізудің сәттілігі төлем құралдарының қандай қасиеттері тұтынушылар тұрғысынан ең маңызды екенін, сондай-ақ ЦТ пайдалану ықтималдығын арттыратын факторларды түсінумен байланысты.

Тұтынушылардың ЦТ енгізуге қатынасын зерделеу үшін әртүрлі әлеуметтік-демографиялық факторлардың әсерін, ЦТ-ні білуді, криптовалюталар туралы хабардарлықты, ЦТ-нің әртүрлі сипаттамаларының маңыздылығын, қолма-қол ақшаны пайдалану ыңғайлылығын және анонимділікті, өз банкіне және Қазақстанның Ұлттық Банкіне сенімділікті бағалайтын логистикалық регрессия моделі құрылды. Сонымен қатар, төлемдер жасау үшін қолма-қол ақша мен мобильді қосымшаларды жиі қолданатын тұтынушылар талданады. Тәуелді айнымалы респонденттің ЦТ қолдануға дайындығы болып табылады. Айнымалы сауалнаманың мына сұрағының негізінде құрылған: "Егер ертең Қазақстанда цифрлық теңге енгізілсе, сіз оны қандай ықтималдықпен пайдаланар едіңіз?». Бұл екілік айнымалы, ол респонденттердің "Әрине иә" немесе "Иә деуге болады" жауаптары үшін 1 мәнін және "Сенімді емеспін" немесе "Жоқ деуге болады" немесе "Әрине жоқ" жауап нұсқалары үшін 0 мәндерін қабылдайды.

	Ыңғайлылық	Бағасы	Қауіпсіздік	Анонимдік	Қабылдау	Бюджеттеу	Банктік құрамдау	Депозит бойынша пайыз
Негізгі дизайн	Қолма-қол ақша	Қолма-қол ақша	Қолма-қол ақша	0,7	1	0,7	0	0
Қолма-қол ақшаға ұқсас дизайн	Қолма-қол ақша	Қолма-қол ақша	Қолма-қол ақша	1	1	1	0	0
Картаға ұқсас дизайн	Банктік карта	Банктік карта	Банктік карта	0	Банктік карта	0	1	Депозит мөлшерлемесі

Макроэкономикаға, қаржылық тұрақтылыққа әсерін бағалауға арналған DSGE модельдері

Ауыстырудың тұрақты серпімділігін бағалауды пайдалана отырып, ЦТ шоктарды беру тетіктерін талдау үшін Қазақстанда динамикалық стохастикалық жалпы тепе-теңдіктің (DSGE) орташа масштабты моделіне енгізілді және ысыраптар функциясымен өлшенетін макроэкономикалық тұрақтылық пен үй шаруашылықтарының әл-ауқаты үшін ЦТ салдары енгізілді.

ЦТ болған кезде қаржылық шоктарды беру тетіктерін талдау және ЦТ енгізудің қаржылық тұрақтылыққа әсерін талдау үшін банк секторымен DSGE моделі салынды.

Макроэкономикалық және қаржылық айнымалыларға ЦТ-ні әлеуетті енгізудің әсерін талдау үшін Қазақстан экономикасының теориялық моделін құру қажет, өйткені эмпирикалық модельдер ЦТ-мен экономикаға жеткілікті ұзақ уақыт бойы бақылауды қажет етеді. Экономикадағы ЦТ жаңашылдығына және цифрлық валютамен экономикаға бақылаулардың болмауына байланысты Қазақстан үшін DSGE модельдері әзірленіп жатыр, онда үй шаруашылықтары ЦТ-ні қолма-қол және қолма-қол ақшасыз ақша қаражаттарымен қатар төлем құралы ретінде пайдаланады. Бұл модельдер бізге модельдерге ЦТ енгізудің балама нұсқаларына тәжірибе жасауға және олардың тепе-теңдіктегі макроэкономикалық және қаржылық айнымалыларға әсерін өлшеуге мүмкіндік береді. Микроэконометриялық модельдер, өз кезегінде, Қазақстандағы ЦТ мен ақша қаражаты арасындағы алмастырудың тұрақты икемділігін бағалауға және осы параметрді DSGE модельдерінің ішінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Яғни, бұл зерттеудің жаңашылдығы модельдердің теңдеулер арқылы Қазақстан экономикасының бірегей құрылымын ғана емес, сонымен қатар Қазақстанда үй шаруашылықтарының ЦТ мен ақша қаражатын ерекше қабылдауын ескерумен негізделеді. DSGE модельдеріндегі ОБЦВ бойынша басқа зерттеулермен салыстырғанда, біз микроэконометриялық модель арқылы тұрақты алмастыру икемділігін бағалаймыз және DSGE модельдерінде қолданамыз, ал қалған зерттеулер эмпирикалық бағалаулармен расталмаған мәндерге алмастыру икемділігінің коэффициентін бекітеді.

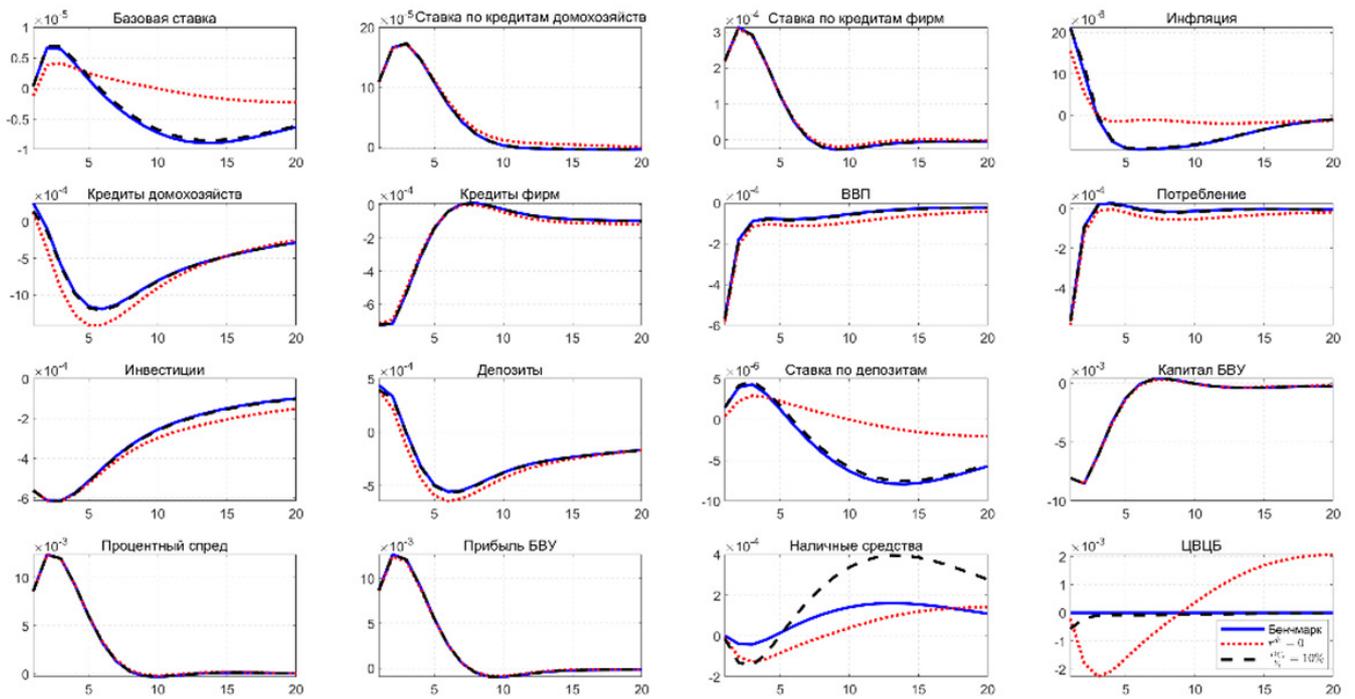
Тұтастай алғанда DSGE моделінде ОБЦВ болуын талдайтын жұмыстардың шектеулі саны ғана бар. Bardear and Kumhof (2021) АҚШ экономикасы үшін калибрленген DSGE жабық экономика моделін қолдана отырып, ОБЦВ енгізудің макроэкономикалық салдары мен әл-ауқатына әсерін талдайды. Олар ОБЦВ енгізген кезде ЖІӨ тұрақты жағдайда 3%-ға өседі деген қорытындыға келеді. Алайда, жабық экономика моделі Қазақстан үшін онша өзекті емес, өйткені біздің экономикамыз сыртқы шоктарға көбірек ұшырайды, бұл модельде ашық экономиканың ерекшеліктерін қарастыруды өзекті етеді. George et al. (2018) және Minesso et al. (2022) ОБЦВ сипаттамаларына байланысты шоктардың берілу тетіктерін талдау үшін ЦТ-мен ашық экономиканың DSGE модельдерін құруда. Minesso et al. (2022) Еуроаймақта ОБЦВ енгізу қалған валюталарға қатысты еуроның құбылмалы айырбас бағамына әкеледі деген қорытындыға келді. Burlon et al. (2022) қаржы секторы және ОБЦВ DSGE моделін құрастырады. Олар ОБЦВ енгізген кезде ЖІӨ еуроаймақ үшін тұрақты күйде нақты мәнде төмендейді деген қорытындыға келеді, бірақ сонымен бірге несиелеу мен ЖІӨ-нің экономикадағы шоктарға реакциясының тегістелуін байқайды. Gross and Schiller (2021) сонымен қатар ОБЦВ-ның экономикадағы банк секторына әсерін зерттейді. Олар ОБЦВ банктердің депозиттерін ысыра алады деген қорытындыға келеді, бірақ орталық банк ОБЦВ-дағы депозиттерден қаражаттың осы ағылуын ОБЦВ-ға пайыздық мөлшерлемені өзгерту арқылы бақылай алады. Осы есепте біз қолданыстағы DSGE - Abilov and Rahardja (2022) және Gerali et al. (2010) модельдеріне сүйенеміз және оларды, соның ішінде модельдегі ОБЦВ түрлендіреміз. Бұл модельдер осы есепте Қазақстанда ЦТ енгізудің экономикалық салдарын талдау үшін пайдаланылады.

Қаржылық шоктарды беру тетіктері қолма-қол ақша мен ЦТ-нің жақын өзара алмасуына байланысты іс жүзінде өзгермейді. Негізгі макроэкономикалық айнымалылардың ЦТ жоқ негізгі сценарийдегі және ЦТ бар сценарийлердегі импульстік жауаптары импульстік жауаптардың бағытымен емес, көлемімен ғана ерекшеленеді. Қаржылық тұрақтылық тұрғысынан ЦТ оңтайлы мөлшері жылдық ЖІӨ-нің 10% құрайды. Екінші жағынан, ЦТ нөлдік пайыздық ережесі басқа ЦТ ережелерімен салыстырғанда макроэкономикалық ортаның жақсаруына әкеледі, өйткені экономика тұрақты және үй шаруашылықтарының әл-ауқаты

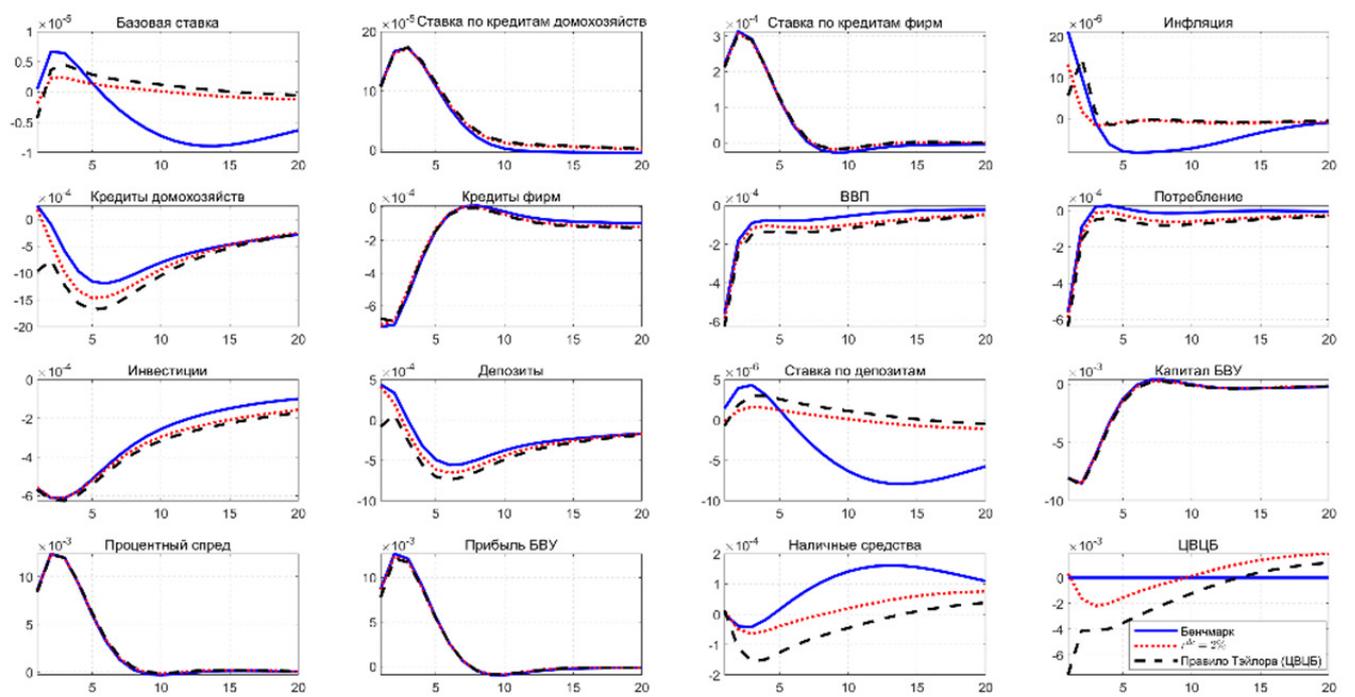
аздап өзгереді.

Суретте ЦТ енгізу орталық банкке ЦТ шығару және экономикадан алу арқылы экономикаға әсер етуге мүмкіндік беретіндігі көрсетілген. Бұл жағдайда жасалмаған өзара толықтыруларға байланысты (тұрақты икемділік 1-ден аз және 0,735-ке тең) қолма-қол ақша мен ЦТ синхронды түрде қозғалады, осыған байланысты экономикадағы өтімділік күштірек әрекет етеді. Яғни, базалық мөлшерлеме өзгерген кезде активтерді қолма-қол ақшамен және ЦТ-мен сақтау ұсталымдары да өзгереді. Сондықтан базалық мөлшерлеменің өзгеруі үй шаруашылықтарына қажетті ақша қаражаттары мен ЦТ көлемінің өзгеруіне әкеледі. Бірақ олар құралдардың бірін-бірі толықтыратын түрлері болғандықтан, біреуін өзгерту басқа құралдың өзгеруін бірдей бағытта ынталандырады, яғни кері байланыс эффектісі жасалады (feedback effect). Басқаша айтқанда, орталық банк базалық мөлшерлемені өзгерткенде, өтімділік көлемі ақша қаражаты мен ЦТ-нің өзара толықтырылуына байланысты көбірек өзгереді. Нәтижесінде банктер несиелер мөлшерлемелерін көбірек өзгерту арқылы әрекет етеді, бұл тұтыну мен инвестицияның айқын өзгеруіне әкеледі. Бұл өз кезегінде экономикадағы ЖІӨ мен инфляцияның айқын реакциясына әкеледі. Негізінде, макроэкономикалық айнымалылардың базалық мөлшерлемеге реакциясының күшеюі ЦТ енгізілген кезде орталық банк экономикаға көбірек әсер етуі мүмкін дегенді білдіреді.

Суреттерде таңдалған айнымалылардың негізгі сценарийге және ОБЦВ-мен төрт балама сценарийге сәйкес банктік капиталдың теріс шоғына импульстік жауаптары көрсетілген. ОБЦВ бойынша нөлдік пайыздық мөлшерлеме және ОБЦВ-ның ЖІӨ-ге тұрақты қатынасы кезінде жауаптар базалық сценарий бойынша импульстік жауаптармен бірдей. Айырмашылық қолма-қол ақша мен ОБЦВ жауаптарында пайда болады. Екінші жағынан, ОБЦВ бойынша белгіленген пайыздық мөлшерлеме сценарийлері және ОБЦВ бойынша пайыздық мөлшерлеме үшін Тейлор ережесі эндогендік айнымалылардың импульстік жауаптарының шамалы айырмашылығын көрсетеді. Дегенмен, импульстік жауап бағыттары негізгі сценарийге ұқсас. Банк капиталының теріс шоғы капиталдың банк активтеріне қатынасын нашарлатады. Демек, олар депозиттер мен несиелер бойынша мөлшерлемелердің жоғарылауымен жауап береді. Депозиттер бойынша жоғары пайыздық мөлшерлемелер салымшылардың жинақтарын тартады және банктердің меншікті капиталының жоғалуын өтейді. Несиелер бойынша жоғары пайыздық мөлшерлемелер спредті арттырады және банк капиталын жинақтау үшін пайдаланылуы мүмкін банктердің пайдасын арттырады. Екінші жағынан, жоғары пайыздық мөлшерлемелер қарыз алушылар мен кәсіпкерлердің несиеге деген сұранысын төмендетеді. Нәтижесінде біз жеке инвестициялар мен тұтынудың төмендеуін байқаймыз. Дегенмен, тұтынуға теріс әсер қаттылықтың төмендігіне байланысты 3 тоқсан ішінде тез жоғалады. Дегенмен, өндіріс көлемі мен инвестициялар ұзақ уақыт бойы тұрақты мәндерінен төмен болып қалады. Инвестициялар тек 20 тоқсаннан кейін тұрақты күйге оралады. Инфляция капиталдың жинақталуының төмендеуіне және жұмыс күшіне сұраныстың жоғарылауына байланысты фирмалардың шекті ұсталымдарының өсуіне жауап ретінде жоғарылайды. Орталық банк инфляцияның өсуіне қарсы тұру үшін базалық мөлшерлеменің жоғарылауымен әрекет етеді. ОБЦВ-мен ЖІӨ-ге тұрақты қатынасы бар сценарийді қоспағанда, барлық ОБЦВ сценарийлерінде қолма-қол ақша және ОБЦВ шок әсері жойылғаннан кейін түзетуге ұшырайды, ал ОБЦВ ЖІӨ-нің 10% деңгейінде болғанда бұл өтімді активтер 5 тоқсан ішінде тезірек түзетіледі.



Базалық мөлшерлеме көтерілген кездегі импульстік жауаптар



ЕДБ капиталының теріс шоғына импульстік жауаптар

Ескертпе:

1. Шамасы көрсетілген жерде жалпы шығын функциясындағы ауыспалылар шамасы білдіреді
2. Кестедегі мәндер 1-ден 4-ке дейін бөлінген, мұнда 1 неғұрлым тұрақты сценарий, ал 4 ең төмен тұрақты сценарийді білдіреді

Өндіріс көлемі мен инфляция деңгейі											
Сценарий/Шамасы	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Нөлдік пайыздық мөлшерлемесі бар ЦТ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ЖІӨ-ден 10% ретінде ЦТ шығару	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4
2%-дық белгіленген мөлшерлемесі бар ЦТ	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Пайыздық мөлшерлемесі Тейлор қағидалары арқылы анықталатын өзгермелі мөлшерлемесі бар ЦТ	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3

Өндіріс көлемі мен нақты айырбастау бағамы											
Сценарий/Шамасы	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Нөлдік пайыздық мөлшерлемесі бар ЦТ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ЖІӨ-ден 10% ретінде ЦТ шығару	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2%-дық белгіленген мөлшерлемесі бар ЦТ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Пайыздық мөлшерлемесі Тейлор қағидалары арқылы анықталатын өзгермелі мөлшерлемесі бар ЦТ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Өндіріс көлемі мен бюджет тапшылығы

<i>Сценарий/Шамасы</i>	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Нөлдік пайыздық мөлшерлемесі бар ЦТ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ЖІӨ-нен 10% ретінде ЦТ шығару	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
2%-дық белгіленген мөлшерлемесі бар ЦТ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2
Пайыздық мөлшерлемесі Тейлор қағидалары арқылы анықталатын өзгермелі мөлшерлемесі бар ЦТ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3

Ескертпе:

1. Шамасы көрсетілген жерде жалпы шығын функциясындағы ауыспалылар шамасын білдіреді
2. Кестедегі мәндер 1-ден 4-ке дейін бөлінген, мұнда 1 неғұрлым тұрақты сценарий, ал 4 ең төмен тұрақты сценарийді білдіреді

Капиталдың жеткіліктілігі											
Сценарий/Шамасы	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Нәлдік пайыздық мөлшерлемесі бар ЦТ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ЖІӨ-ден 10% ретінде ЦТ шығару	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2%-дық белгіленген мөлшерлемесі бар ЦТ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Пайыздық мөлшерлемесі Тейлор қағидалары арқылы анықталатын өзгермелі мөлшерлемесі бар ЦТ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Активтердің кірістілігі											
Сценарий/Шамасы	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Нәлдік пайыздық мөлшерлемесі бар ЦТ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ЖІӨ-ден 10% ретінде ЦТ шығару	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2%-дық белгіленген мөлшерлемесі бар ЦТ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Пайыздық мөлшерлемесі Тейлор қағидалары арқылы анықталатын өзгермелі мөлшерлемесі бар ЦТ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Капитал рентабельділігі

<i>Сценарий/Шамасы</i>	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Нөлдік пайыздық мөлшерлемесі бар ЦТ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ЖІӨ-ден 10% ретінде ЦТ шығару	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2%-дық белгіленген мөлшерлемесі бар ЦТ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Пайыздық мөлшерлемесі Тейлор қағидалары арқылы анықталатын өзгермелі мөлшерлемесі бар ЦТ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Ескертпе:

1. Кестедегі мәндер 1-ден 2-ге дейін бөлінген, мұнда 1 маңызды макроэкономикалық және қаржылық айнымалылардың пікірлері ЦТ-сіз базалық сценарийден аз көрінетінін білдіреді.
2. 2 мәні жауап беру базалық сценарийден айқынырақ көрінетінін білдіреді. Сондай-ақ 2 мәні бірден бірнеше сценарийге беріледі, себебі осы сценарийлердегі пікірлер бір-бірімен салыстырылады.

Сценарий/күтпеген өзгерістер	Макроэкономикалық тұрақтылық		Қаржылық тұрақтылық	
	АКС	Мұнай бағасы	АКС	Банк капиталы
Нөлдік пайыздық мөлшерлемесі бар ЦТ	1	1	2	2
ЖІӨ-ден 10% ретінде ЦТ шығару	2	2	1	1
2%-дық белгіленген мөлшерлемесі бар ЦТ	2	2	2	2
Пайыздық мөлшерлемесі Тейлор қағидалары арқылы анықталатын өзгермелі мөлшерлемесі бар ЦТ	2	2	2	2

Елдердің тәуекелдерді жою тәсілдері

BIS-тың соңғы зерттеулеріне сәйкес, ОБЦВ-на қаражаттың ағылу тәуекелдерін жою үшін ұсынылатын шаралар екі санатқа топтастырылған: сандық және баға шаралары.

ОБЦВ-ның дизайны нұсқалары			
Сандық шаралар/ шектеулер	Максималды сақтау лимиті	Дифференцияланған лимиттер	Транзакциялар бойынша лимиттер
Баға көрсеткіштері/ сыйақылар	Сыйақысыз/теріс сыйақы		Көп деңгейлі сыйақы
Дағдарысқа қарсы шаралар	Аралық/айырбастау бойынша лимиттер		Банктік қолдау

Сандық шаралар ОБЦВ-ын беруді және/немесе сақтауды шектеуді енгізу арқылы ОБЦВ-ын пайдалануды шектейді. Сандық шектеулер жалпы көлем негізінде (орталық банктер жеке тұлғаларда/жеке шот иелерінде сақталатын ОБЦВ санын шектейді) немесе ағындар негізінде (ОБЦВ санына шектеулер, оларды белгілі бір уақыт аралығында, мысалы, бір күн ішінде шот иесі аударуы мүмкін) болуы мүмкін. Сандық лимиттердің деңгейлері қолма-қол ақша айналымының көлемін және үй шаруашылықтарындағы төлемдерді ескере отырып белгіленуі мүмкін.

Баға шаралары ОБЦВ сақтау көлемін немесе ОБЦВ-дағы ірі төлемдерді азайту үшін пайдаланылуы мүмкін (оларды шектемей). Сыйақы жүйесі бір деңгейлі, сол сияқты көп деңгейлі болуы мүмкін. Бір деңгейлі жүйеде ОБЦВ иелеріне ұсталатын сомаға қарамастан мөлшерлеме бойынша сыйақы берілетін болады. Екі деңгейлі жүйеде, алдын-ала белгіленген шекті сомаға дейін (q_1), ОБЦВ иелері белгілі бір пайданы төлейтін болады (r); q_1 -ден жоғары ұсталған сомаға сыйақы аса төмен кірістілікпен берілетін болады ($r_2 < r_1$). Орталық банктер техникалық мүмкіндіктерді назарға ала отырып, пайыздық мөлшерлемелерді қалай қолдану керектігі туралы шешім қабылдауы керек (мысалы, спот негізінде немесе кезең бойынша орташа). Сонымен қатар, орталық банктер ОБЦВ-ның белгілі бір сомадан асатын аударымдары үшін комиссия (белгіленген немесе прогрессивті) алуды қарастыруы мүмкін.

Онымен қоса шаралар жиынтығы да қарастырылады. Мысалы, орталық банк ОБЦВ сомасына шектеулері бар екі деңгейлі сыйақы жүйесін қарастыруы мүмкін, және ол белгілі бір

күні аударылуы мүмкін. Параллель енгізіле ме, жоқ па, оған қарамастан, жоғарыда аталған құрылымдық ерекшеліктердің болуы ОБЦВ-ның жинақ құралы ретіндегі тартымдылығын төмендетеді және осылайша дезинтермедиация дәрежесін және қаржылық тұрақтылықтың кейінгі ықтимал тәуекелдерін азайтады.

Сонымен қатар шектеулер ОБЦВ шоттарының әртүрлі иелері үшін, кәсіпкерлер мен үй шаруашылықтары үшін де әртүрлі қолданылуы мүмкін. Мысалы, бизнестің қатаң шектеулері қарапайым азаматтар үшін қаржылық қызметтерге қол жетімділікті сақтай отырып, орталық банктің ОБЦВ пайдалануының жалпы көлемін төмендетуі мүмкін.

Мұндай шектеулер тұрақты негізде немесе уақытша негізде енгізілуі мүмкін. Кейбір орталық банктер ОБЦВ пайдалану ауқымын және жеке ақшаны ауыстырумен байланысты тәуекелдерді құрылымдық шектеу ықтималдығын қарастыруы мүмкін. Басқалары бастапқы игеруді бәсеңдету және қаржы жүйесіне бейімделуге уақыт беру үшін тек өтпелі кезеңдегі шараларды қолдануды жөн көруі мүмкін.

Орталық банктер ОБЦВ-ның қажетті көлемін ағымдағы шоттар мен депозиттерден ОБЦВ-на қаражаттың ағылу тәуекелдерін ескере отырып бағалайтын болады - бұл деңгей құзыретке және оның қаржылық құрылымына байланысты өзгеруі мүмкін. Барлық шектеулер ОБЦВ енгізудің негізгі мақсаттарын, халыққа қауіпсіз төлем құралдарына қол жеткізуді қамтамасыз етуді, экономикалық пайданың бір бөлігі болып табылатын ОБЦВ айналасындағы бәсекелестікті қамту мен қол жетімділікті кеңейтуді немесе ынталандыруды ескеретін болады.

Лимиттерді енгізу тиісті деректерге қол жеткізуді (тіпті автоматтандырылған болса да) және қосымша өңдеуді қажет етеді. Кейбір жағдайларда халыққа тиесілі үй шаруашылықтарының мүлкіне шектеулер және/немесе теріс пайыздық мөлшерлемелер енгізу алғышарттарына байланысты қарауды қажет ететін құқықтық және саяси мәселелер туындауы мүмкін.

қадағалау тетіктері жүйенің дамуына қарай тиімді мониторинг пен реттеуге ықпал ететініне сенімді болуға тиіс.

Банктік тәуекелді басқару жөніндегі шаралар

Пруденциалдық реттеу үнемі қайта қаралып отырады, өйткені банктік депозиттер мен басқа міндеттемелердің өтімділігі уақыт өте келе, мысалы, технологиялық инновацияларға байланысты өзгереді. ОБЦВ немесе стейблкойн сияқты жеке ақшаның жаңа түрлерін енгізу жүйені іске қосудың жасырын тәуекеліне әсер етуі мүмкін, сонымен қатар банктер өздерінің жеке практикасын бейімдеуі қажет болуы мүмкін (Juks (2018)). Мысалы, қолданыстағы LCR ережелерінде бөлшек клиенттер мен шағын бизнес клиенттері ұсынатын депозиттердің кету параметрлері күйзеліс кезеңдеріндегі бақыланатын кету қарқыны негізінде белгіленетін болады, олар анықтама бойынша күйзеліс жағдайында ОБЦВ немесе цифрлық ақшаның кейбір жаңа жеке нысандарының қатысуымен салымшылардың мінез-құлқына әсерін ескермейді. Егер ОБЦВ-ын енгізу мұндай депозиттердің кету тәуекелін арттырса, онда күйзеліс кезінде ықтимал кетулерді жабу үшін жеткілікті өтімділікті қамтамасыз ету үшін тиісті кету мөлшерлемелерін қайта қарау қажет болуы мүмкін.

Сондай-ақ, күйзелісті жағдайларды басқарудың аса жедел құралдары және күйзеліске қарсы шараларды қайта қарау қажет болуы мүмкін, мысалы, шектеулер немесе банктік депозиттерден қаражаттың кетуін бақылау. Өтімділікті қамтамасыз ету шеңберін орталық банктер, мысалы, қамтамасыз етуді немесе қол жетімділікті кеңейту үшін қайта қарауы мүмкін.

Басқа шаралар

ОБЦВ немесе цифрлық ақшаның жаңа жеке нысандарын енгізудің қайсысы әртүрлі ойыншылардың қызмет көрсетуінде жаңа үрдістерді, стратегияларды, ережелерді, қағидаларды немесе жаңа бәсекелестік артықшылықтарды енгізетініне байланысты қызмет көрсетудің жаңа шоғырлануы пайда болуы мүмкін. Орталық банктер нормативтік-құқықтық база мен