

MƏRKƏZİ BANKIN RƏQƏMSAL VALYUTALARININ DİZAYN NÖVLƏRİNİN TƏHLİLİ

Daxil olub: 18 oktyabr 2023-cü il
Qəbul olunub: 2 noyabr 2023-cü il
Received: 18 October 2023
Accepted: 2 November 2023

Rəhilə Kərimova
müəllim, SABAH mərkəzi, UNEC
Doktorant, İdarəetmə Sistemləri İnstitutu, ARETN
rahila.karimova@coleurope.eu

Xülasə

Bu tədqiqatda Mərkəzi Bankın rəqəmsal valyutalarının (CBDC) dizayn növləri araşdırılır, hər bir dizayn növünün müsbət və mənfi cəhətləri tədqiq olunur. CBDC-nin tətbiq olunma potensialının artması ilə onun dizaynının iqtisadiyyat və maliyyə sistemlərinə təsiri üzrə tədqiqatlar da artır. Bu məqalədə CBDC-nin əsas dizayn tipləri – topdansatış CBDC, pərakəndə CBDC, hesab əsaslı CBDC, token əsaslı CBDC, sintetik CBDC, faiz gətirən CBDC, hibrid CBDC, blokçeyn əsaslı CBDC və nağd əsaslı CBDC təsvir və müzakirə olunur. Onların iqtisadiyyata və maliyyə sektoruna necə təsir edə biləcəyi araşdırılır. CBDC-nin müvafiq dizaynının seçilməsi mərkəzi bankların məqsəd və strategiyalarına əsaslanmalıdır. Bu məqalə CBDC-nin potensial faydaları və çətinliklərini başa düşmək üçün nəzəri və praktiki baxış təqdim edir.

Açar sözlər: *Mərkəzi Bankın rəqəmsal valyutaları, CBDC, maliyyə inklüzivliyi, transaksional effektivliyi, maliyyə sabilliyi.*

ANALYSIS OF DESIGN TYPES OF CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCIES

Rəhilə Kərimova
teacher, SABAH center, UNEC
PhD student, Institute of Management Systems, MSERA
rahila.karimova@coleurope.eu

Abstract

This study examines the design types of Central Bank Digital Currencies (CBDCs), examining the pros and cons of each design type. As the potential for adoption of CBDC grows, so does research into the impact of its design on the economy and financial systems. This article describes and discusses the main types of CBDC designs - wholesale CBDCs, retail CBDCs, account-based CBDCs, token-based CBDCs, synthetic CBDCs, interest-bearing CBDCs, hybrid CBDCs, blockchain-based CBDCs, and cash-based CBDCs. It explores how they may affect the economy and financial sector. The selection of an appropriate CBDC design should be based on the goals and strategies of central banks. This article provides a theoretical and practical overview to understand the potential benefits and challenges of CBDC.

Keywords: *Central Bank Digital Currencies, CBDC, financial inclusion, transaction efficiency, financial stability.*

АНАЛИЗ ТИПОВ ДИЗАЙНА ЦИФРОВЫХ ВАЛЮТ ЦЕНТРАЛЬНЫХ БАНКОВ

Рахила Каримова
Институт систем управления, МНОАР
Центр САВАН, UNEC

Резюме

В этом исследовании рассматриваются типы дизайна цифровых валют Центрального банка (CBDC), изучаются плюсы и минусы каждого типа дизайна. По мере роста потенциала внедрения CBDC растут и исследования влияния его дизайна на экономику и финансовые системы. В этой статье описываются и обсуждаются основные типы дизайна CBDC - оптовые CBDC, розничные CBDC, CBDC на основе счетов, CBDC на основе токенов, синтетические CBDC, процентные CBDC, гибридные CBDC, CBDC на основе блокчейна и CBDC на основе наличных денег. Исследуется их влияние на экономику и финансовый сектор. Выбор подходящего дизайна CBDC должен основываться на целях и стратегиях центральных банков. В этой статье представлен теоретический и практический обзор для понимания потенциальных преимуществ и проблем CBDC.

Ключевые слова: *цифровые валюты Центрального банка, CBDC, финансовая инклюзивность, эффективность транзакций, финансовая стабильность.*

Giriş

Son dövrdə sürətli inkişaf edən maliyyə texnologiyaları iqtisadiyyatı köklü surətdə dəyişmiş və pulun yeni növlərini yaratmışdır. Maliyyə texnologiyalarının yaratdığı pulun yeni növlərindən biri Mərkəzi Bankın rəqəmsal valyutalarıdır (MBRV, ing. *Central Bank Digital Currency (CBDC)*). CBDC köklü dəyişiklik kimi ortaya çıxaraq, müasir iqtisadiyyatda pulun qavranılması və idarə olunmasına dair fikirlərdə yeni paradigma yaratmışdır. Ölkələr arasında CBDC-lərin qəbulu və tətbiq olunması ilə bağlı cari vəziyyətinə əsasən [4], 11 ölkə rəsmi olaraq öz CBDC-lərin buraxılışına başlamışdır, 21 ölkə pilot mərhələdədir və aktiv şəkildə öz rəqəmsal valyutalarını sınaqdan keçirir və təkmilləşdirir, 33 ölkə CBDC-lərin inkişafı mərhələsindədir və öz CBDC çərçivə sənədlərini hazırlayır, 46 ölkə tədqiqat mərhələsindədir, CBDC-lərin potensialını və təsirlərini araşdırır, 16 ölkə CBDC-lərin inkişaf etdirilməsində qeyri-fəaldır və 2 dövlət öz CBDC təşəbbüslərini dayandıraraq və icra üçün planlarını ləğv edib. Azərbaycan Respublikası hal-hazırda CBDC-lərin tədqiqatı mərhələsindədir [47].

Dünya ölkələrinin *CBDC*-ləri öz maliyyə sistemlərinə integrasiya etməsində mühüm məsələlərindən biri *CBDC*-lərin dizaynıdır. Fərqli dizayn növlərinin seçimi müxtəlif nəticələrə gətirə bilər; *CBDC*-nin dizaynı yalnız onun funksionallığına yox, həm də maliyyə sisteminə, iqtisadi siyasətlərə və cəmiyyətdəki iqtisadi əlaqələrə öz təsirini göstərə bilər. Müxtəlif *CBDC* dizaynlarının özünəməxsus imkanları və çətinlikləri mövcuddur. Bu tədqiqatda müxtəlif *CBDC* dizaynlarına baxılır, xüsusilə hər bir dizayn növünün müsbət və mənfi cəhətləri və iqtisadiyyata təsirləri araşdırılır, hər bir dizayn növünün çoxtərəfli təsirləri aydınlaşdırılmağa çalışılır. Məqalənin əsas tədqiqat sualı aşağıdakı kimidir:

Mərkəzi Bankın rəqəmsal valyutalarının (CBDC) fərqli dizayn növləri onların istifadəsi, effektivliyi və mövcud maliyyə infrastrukturuna integrasiyasına hansı təsir göstərir?

Tədqiqat sualının əhəmiyyətliliyi ondan ibarətdir ki, *CBDC*-nin dizayn növlərinin öyrənilməsi ölkələrin mərkəzi bankları, maliyyə müəssisələri və digər maraqlı tərəflər üçün mühüm məlumat mənbəyi olaraq, dizaynların hərtərəfli qiymətləndirilməsinə imkan yaradacaq və doğru dizaynın seçilməsində dəstək olacaqdır.

Tədqiqatın quruluşu aşağıdakı kimidir. İlk öncə Mərkəzi Bankın rəqəmsal valyutalarının (*CBDC*) tərfi verilir və mahiyyəti araşdırılır. Daha sonra *CBDC*-lərin müxtəlif dizayn növlərinə baxılır və hər bir dizayn növünün müsbət və mənfi cəhətləri təhlil olunur. Sonda təhlilin nəticələri müzakirə olunur və tövsiyələr verilir.

1. Metodologiya

Tədqiqatda Mərkəzi Bankın rəqəmsal valyutalarının (*CBDC*) müxtəlif dizayn növlərinin müsbət və mənfi tərəfləri ən son ədəbiyyata əsaslanaraq təhlil edilmişdir. Ədəbiyyatın seçilməsi prosesi məlumat bazalarında axtarış vasitəsilə aparılmışdır. Axtarışda “*CBDC*”, “dizayn növləri”, “müsbət cəhətlər”, “çətinliklər” və s. kimi açar sözlərdən istifadə edilmişdir. Seçilmiş mənbələr tematik təhlil üsulu ilə tədqiq edilmişdir. Tematik təhlil üsulu *CBDC*-lərin müxtəlif dizaynlarının müsbət və mənfi cəhətlərini sistemli şəkildə təşkil etməyə və onları müqayisə etməyə imkan verir. Ədəbiyyatın tematik təhlili metodoloji yanaşmasının məhdudiyyəti ondan ibarətdir ki, ayrıca empirik təhlil aparılmır, tədqiqat mövcud ədəbiyyata əsaslanır. Bununla belə, bu yanaşma *CBDC* dizaynları haqqında mövcud perspektivləri öyrənmək üçün dərin və geniş baxış təqdim edir.

2. Ədəbiyyatın təhlili

Mərkəzi Bankın rəqəmsal valyutası (*CBDC*) Mərkəzi Bank tərəfindən emissiya olunan valyutanın rəqəmsal formasıdır [4, 22, 49]. *CBDC* Mərkəzi Bankın öhdəliyidir və yerli hesab vahidi ilə təyin edilir [3]. *CBDC* mübadilə vasitəsi kimi və dəyər saxlamaq üçün istifadə edilə bilər [3]. *CBDC*-in ölkədə icrası istiqamətində müxtəlif təkliflər

mövcuddur. Təkliflərdən biri *CBDC*-lərin birbaşa Mərkəzi Bankda saxlanılan hesablarda və ya nəzarətdə olan kommersiya banklarının xüsusi hesablarında saxlanılmasını nəzərdə tutur [14]. Bu yanaşma sintetik *CBDC* adlandırılır [14].

CBDC-in bir neçə üstünlüyü mövcuddur. *CBDC* bank xidmətləri əlçatan olmayan şəxslər üçün bank xidmətlərinə çıxışını təmin edərək maliyyə inklüzivliyini artırır [39, 49]. *CBDC* ödəniş sistemlərinin effektivliyini artırır və əməliyyat xərclərini azalda bilər [49]. Bundan əlavə olaraq, *CBDC* əməliyyatların aparılmasına təhlükəsizlik və şəffaflıq gətirə bilər, çünki o, blokçeyn texnologiyasından istifadə edə bilər [22, 43]. *CBDC* mərkəzi banklara monetar siyasəti tətbiq etmək və iqtisadiyyatı idarə etmək üçün vasitə kimi xidmət edə bilər [3].

Lakin *CBDC*-nin tətbiqi müəyyən çətinliklər və risklər də yaradır. *CBDC* tətbiqinin çətinliklərindən biri aparılan əməliyyatların təhlükəsizliyini və gizliliyini təmin etməkdir [39]. Digər çətinlik isə *CBDC*-in bankçılıq sistemində olan potensial təsirdir, xüsusilə kommersiya banklarının depozitləri ilə rəqabət aparma potensialıdır [3]. *CBDC* maliyyə sabitliyi və monetar siyasətin transmissiyasına təsirlərə malik ola bilər [27]. Beləliklə, *CBDC*-nin potensial faydalarını maksimuma çatdırmaq və uğurlu tətbiqini təmin etmək üçün mərkəzi banklar və kommersiya bankları arasında diqqətli mülahizə və koordinasiya tələb olunur [33].

2.1 *CBDC*-nin dizaynı. Mərkəzi Bankın Rəqəmsal Valyutasının (*CBDC*) müəyyən dizayn növünün tətbiq edilməsi müxtəlif məqsədlərə və mülahizələrə görə dəyişə bilər. Bir sıra müəlliflər öz tədqiqatlarında dizayn seçimi və dizaynların xüsusiyyətləri haqqında təfərrüatlı məlumat verir.

Allen və b. [2] *CBDC*-nin texniki dizayn çətinliklərini müzakirə edir, performans, məxfilik və təhlükəsizliyə diqqət yönəldir. Agur və b. [1] *CBDC*-in dizayn seçimlərini araşdırır və *CBDC*-lərin nağd pullara və depozitlərə oxşarlıq xüsusiyyətlərinin bank kreditinə və milli gəlirə olan təsirini araşdırır. Tədqiqatın nəticələrinə əsasən *CBDC*-nin faiz gətirən dizayn növü bank kreditini və milli gəliri azaldır, *CBDC*-nin nağd dizaynı isə iqtisadiyyatda nağd pulların yoxa çıxmasına səbəb ola bilər [1]. Ozili [40] qeyd edir ki, bir-biri ilə rəqabət aparan məqsədlərə nail olmaq üçün optimal *CBDC* dizaynını tapmaq böyük əhəmiyyət daşıyır və tətbiq olunan dizaynın kreditin dəyərinə və maliyyə sabitliyinə təsirlərini empirik cəhətdən öyrənmək vacibdir.

Daşkeviç və b. [11] öz tədqiqatlarında faiz gətirən *CBDC* kimi tanınan və faiz ödənişlərinə imkan verən hesab əsaslı *CBDC*-nin dizayn xüsusiyyətlərini araşdırır. Liu və başqaları [30] yeni funksiyalar və maliyyə alətləri təmin edən *CBDC*-nin dinamik buraxılış mexanizmini öyrənirlər. Zhang və başqaları [50] blokçeyn texnologiyasına əsaslanan, node şəbəkəsinin və rəqəmsal şifrələmə alqoritminin üstünlüklərini birləşdirən hibrid *CBDC* modelini təklif edirlər. Sethaput və Innet [43] blokçeyn əsaslı *CBDC* sxemləri haqqında ədəbiyyat icmalı təqdim edir və onların dizaynı üçün təlimatlar

təklif edir. Chiu və digərləri [9] qəbul olunma dərəcəsi, ehtiyatlar kimi istifadənin məqbulluq dərəcəsi və təklif qaydaları da daxil olmaqla, *CBDC* dizaynının müxtəlif aspektlərini qiymətləndirir.

2.2 *CBDC*-nin dizayn növləri. Mərkəzi Bankın Rəqəmsal Valyutalarının (*CBDC*) bir neçə dizayn növü mövcuddur: topdansatış *CBDC*, pərakəndə *CBDC*, hesab əsaslı *CBDC*, token əsaslı *CBDC*, sintetik *CBDC*, faiz gətirən *CBDC*, hibrid *CBDC*, blok-çeyn əsaslı *CBDC*, nağd əsaslı *CBDC*.

2.2.1 Topdansatış *CBDC*. Topdansatış *CBDC* yalnız maliyyə müəssisələri arasında banklararası əməliyyatlar üçün mərkəzi banklar tərəfindən buraxılan rəqəmsal valyutadır [10]. Topdansatış *CBDC* banklararası hesablaşmalar və topdansatış əməliyyatları üçün maliyyə institutlarını və bazar iştirakçılarını rəqəmsal valyuta ilə təmin etmək məqsədi daşıyır [3, 42].

Topdansatış *CBDC*-nin üstünlükləri aşağıdakılardır:

- banklararası hesablaşmaların daha sürətli və səmərəli aparılması. Topdansatış *CBDC* daha sürətli və təhlükəsiz banklararası əməliyyatlara imkan yarada, hesablaşma vaxtlarını azalda və ümumi səmərəliliyi artırmağa bilər [10];
- şəffaflığın və yoxlanılabilirliyin artırılması. Topdansatış *CBDC*-lərin istifadəsi banklararası əməliyyatların daha yüksək şəffaflığını və izlənilməsinə təmin edə, tənzimləyici nəzarəti asanlaşdırmağa və fırıldaqçılıq riskini azalda bilər [10];
- likvidliyin idarə olunmasının təkmilləşdirilməsi. Topdansatış *CBDC* mərkəzi banklara və maliyyə institutlarına likvidliyi idarə etmək və maliyyə sistemində likvidlik çatışmazlığını aradan qaldırmaq üçün daha səmərəli alətlər təklif edə bilər [10];
- xərclərə qənaət imkanlarının yaranması. Topdansatış *CBDC*-lərin istifadəsi klirinq və hesablaşma haqları kimi banklararası əməliyyatlarla bağlı xərcləri azaltmaq potensialına malikdir [10].

Topdansatış *CBDC* dizaynının çatışmazlıqlarına aşağıdakılar daxil ola bilər:

- mövcud maliyyə infrastrukturunun pozulması. Topdansatış *CBDC*-nin tətbiqi mövcud maliyyə infrastrukturunu və sistemlərində əhəmiyyətli dəyişikliklər tələb edə, potensial olaraq fəaliyyətlərin dayandırılmasına səbəb ola və əhəmiyyətli investisiya tələb edə bilər [10];
- maliyyə vasitəçiliyinə təsir. Topdansatış *CBDC* tətbiqi kommersiya banklarının vasitəçi roluna, onların gəlirliliyinə və sabitliyinə təsir edə bilər [10];
- texnoloji problemlər. Topdansatış *CBDC*-nin həyata keçirilməsi kibərhücumlara və digər təhlükəsizlik risklərinə həssas ola biləcək mürəkkəb texnoloji infrastruktur tələb edir [10];
- iqtidarın konsentrasiyası üçün imkanların yaradılması. Topdansatış *CBDC*-nin həyata keçirilməsi mərkəzi bank və ya məhdud sayda maliyyə institutları daxilində

gücü cəmləşdirə bilər ki, bu da mərkəzləşdirmənin yaradılması və nəzarət ilə bağlı narahatlıqları artırır [10].

2.2.2 Pərakəndə CBDC. Pərakəndə CBDC mübadilə vasitəsi və dəyər daşıyıcısı funksiyasını daşıyır və geniş ictimaiyyət tərəfindən istifadə olunması üçün nəzərdə tutulmuşdur [10]. Pərakəndə CBDC-nin məqsədi nağd pulu və ənənəvi bank depozitlərini əvəz etmək və ya tamamlamaq, gündəlik əməliyyatlar üçün fiziki şəxsləri və ya biznesləri rəqəmsal valyuta ilə birbaşa təmin etməkdir [1, 42].

Pərakəndə CBDC bir sıra üstünlüklərə malikdir:

- maliyyə inklüzivliyi. Pərakəndə CBDC bank xidmətlərinin əlçatanlığını artırmaqla və bank xidmətlərindən məhrum olan şəxslərə rəqəmsal maliyyə xidmətlərinə əlçatanlığı təmin etməklə maliyyə inklüzivliyini təşviq edir [32];
- rahatlıq və əlçatanlıq. Pərakəndə CBDC fiziki şəxslər üçün daha rahat və əlçatan rəqəmsal ödəniş seçimlərini təklif etməklə daha sürətli və təhlükəsiz əməliyyatlara imkan verir [10];
- xərclərin azaldılması. Pərakəndə CBDC vasitəçilərə olan ehtiyacı aradan qaldıraraq və nağd vəsaitdən olan asılılığı azaldaraq, fiziki şəxslər və bizneslər üçün əməliyyat xərclərini azaldır [24];
- maliyyə siyasətinin effektivliyinin artırılması. Pərakəndə CBDC mərkəzi banklar üçün pul təklifi və faiz dərəcələri üzərində daha geniş birbaşa nəzarəti təmin edərək monetar siyasətin effektivliyini artırabilir [2];
- təhlükəsizlik və izlənilə bilmə. Pərakəndə CBDC fiziki nağd pul ilə müqayisədə daha güclü təhlükəsizlik xarakteristikalarına malikdir [17]. Belə ki, bu CBDC dizaynı oğurluğun və saxta pulların riskini azaldır. Pərakəndə CBDC həm də daha geniş izlənilə bilmə imkanlarını təqdim edir və bu xüsusiyyət qeyri-qanuni fəaliyyətlərə qarşı mübarizəyə kömək edə bilər.

Pərakəndə CBDC-nin dizaynının bir neçə mənfəət cəhəti də mövcuddur:

- gizlilik məsələləri. Pərakəndə CBDC ilə həyata keçirilən əməliyyatlar və balanslar fiziki nağd pul ilə müqayisədə daha yüksək izlənilə bilənliyə malik olduğu üçün gizlilik məsələləri ortaya çıxa bilər [10];
- bank sektoruna əks-təsir. Pərakəndə CBDC-nin geniş şəkildə qəbul olunması kommersiya banklarının vasitəçilik roluna təsir göstərə bilər, onların mənfəətlilik və sabitliyinə təsir edə bilər [2];
- texnoloji çətinliklər. Pərakəndə CBDC-nin tətbiqi mürəkkəb texnoloji infrastruktur tələb edir və burada kibertəhlükəsizlik və digər növ təhlükəsizlik riskləri yaranabilir [43];
- istifadəçilər tərəfindən pərakəndə CBDC-nin qəbulu. Pərakəndə CBDC-nin uğurlu tətbiqi onun istifadəçilər tərəfindən uğurlu qəbulundan asılıdır [29]. İstifadəçilər tərəfindən pərakəndə CBDC-nin qəbuluna isə öz növbəsində bir neçə amil təsir

göstərir: mərkəzi banka olan etimad, rəqəmsal ödəniş metodları ilə ümumi tanışlıq və onlardan istifadənin rahatlığı;

- maliyyə sabitliyinin riskləri. Pərakəndə *CBDC*-lərin tətbiqi maliyyə sabitliyinə də təsir göstərə bilər, o cümlədən mövcud monetar sistemində olan potensial pozuntulara və bank vasitəçiliyinin dayandırılması riskinə gətirib çıxara bilər [41].

2.2.3 Hesab əsaslı *CBDC*. Hesab əsaslı *CBDC* dizaynı *CBDC*-lərin birbaşa mərkəzi bankın hesablarında saxlanması tələb edir [3]. Bu dizayn çərçivəsində *CBDC* ənənəvi bank hesablarına oxşar individual istifadəçi hesablarına bağlanır və bu hesablarda əməliyyatlar mərkəzləşdirilmiş sistemlər vasitəsi ilə qeyd edilir və idarə olunur [21, 31]. Hesab əsaslı *CBDC*-nin bir neçə üstünlüyü mövcuddur:

- təkmilləşdirilmiş izlənilə bilmə və şəffaflıq. Hesab əsaslı *CBDC* çirkli pulların yuyulması və terrorizmin maliyyələşdirilməsi kimi qeyri-qanuni fəaliyyətlərlə mübarizədə kömək edə bilər, əməliyyatların daha mükəmməl şəkildə izlənilməsinə və əməliyyatların şəffaflığını təmin edir [10].

- monetar siyasətin çevikliyi. Hesab əsaslı *CBDC* mərkəzi banklara pul təklifi və faiz dərəcələri üzərində daha birbaşa nəzarət imkanı və pul siyasəti tədbirlərinin daha səmərəli həyata keçirilməsinə imkan verir [46];

- maliyyə yeniliyi üçün potensial. Hesab əsaslı *CBDC* maliyyə innovasiyalarını və texnoloji irəliləyişləri asanlaşdıraraq, innovativ maliyyə tətbiqləri və xidmətlərinin inkişafına imkan verə bilər [10];

- mövcud maliyyə infrastrukturuna ilə inteqrasiya. Hesab əsaslı *CBDC* mövcud maliyyə sistemləri və infrastrukturuna ilə asanlıqla inteqrasiya oluna bilər, qarşılıqlı fəaliyyət və qüsursuz tətbiqi təmin edir [10];

- məqsədli siyasətlər üçün yeni imkanların yaranması. Hesab əsaslı *CBDC* daha səmərəli və effektiv siyasət həyata keçirməyə imkan yaradaraq, konkret şəxslərə və ya qruplara birbaşa köçürmələr kimi hədəflənmiş siyasətlərə imkan verir [46].

Hesab əsaslı *CBDC*-lərin çatışmazlıqları aşağıdakılardır:

- məxfilik məsələləri. Hesab əsaslı *CBDC*-də bütün əməliyyatlar və balanslar mərkəzləşdirilmiş sistemlər vasitəsilə qeydə alındığından və idarə edildiyindən, fərdi məxfiliyə potensial təhlükə yarada biləcəyi üçün məxfiliklə bağlı narahatlıqları artırır [46];

- texnoloji problemlər. Hesab əsaslı *CBDC*-nin tətbiqi kiberhücumlara və digər təhlükəsizlik risklərinə həssas ola biləcək mürəkkəb texnoloji infrastrukturuna əhatə edir [12];

- bank sektorunda fəaliyyətin pozulması. Hesab əsaslı *CBDC*-nin geniş şəkildə qəbulu kommersiya banklarının vasitəçi roluna, onların gəlirliliyinə və sabitliyinə təsir edə bilər [46];

- istifadəçilər tərəfindən qəbul olunma və tanınma. Hesab əsaslı *CBDC*-nin müvəffəqiyyəti istifadəçilər tərəfindən qəbul olunma və tanınmadan asılıdır ki, bu da öz

növbəsində mərkəzi banka etibar, rəqəmsal ödəniş üsulları ilə tanışlıq və istifadənin asanlıqı kimi amillərdən asılı olaraq dəyişə bilər [46];

- maliyyə sabitliyinin riskləri. Hesab əsaslı *CBDC*-nin tətbiqi maliyyə sabitliyinə təsir göstərə bilər, o cümlədən mövcud monetar sistemində negativ təsirlərə və bankların vasitəçiliyinin dayandırılması risklərinə səbəb ola bilər [46].

2.2.4 Token əsaslı *CBDC*. Token əsaslı *CBDC* istifadəçilər tərəfindən köçürülə bilən rəqəmsal token formasındadır [10]. Token əsaslı *CBDC* paylanmış reyestr texnologiyasından (DLT) və ya blokçeyndən istifadə edərək köçürülə bilən və mübadilə edilə bilən rəqəmsal tokenlər vasitəsilə təqdim olunur [15, 21].

Token əsaslı *CBDC* dizaynının üstünlükləri aşağıdakılardır:

- təkmilləşdirilmiş məxfilik. Token əsaslı *CBDC* hesab əsaslı *CBDC* ilə müqayisədə daha yüksək məxfilik səviyyəsini təmin edə bilər, çünki əməliyyatlar təxəllüslərdən və ya kriptografik üsullardan istifadə etməklə həyata keçirilə bilər [32].
- təkmilləşdirilmiş təhlükəsizlik. Token əsaslı *CBDC* fırıldaqçılıq və saxtakarlıqdan qorunmaq üçün kriptografik protokollar kimi qabaqcıl təhlükəsizlik xüsusiyyətlərini daşıyır [32];
- çeviklik və qarşılıqlı fəaliyyət. Token əsaslı *CBDC*, qüsursuz inteqrasiya və qarşılıqlı əlaqəni təmin edərək, mövcud rəqəmsal ödəniş sistemləri və blokçeyn şəbəkələri ilə uyğun olacaq şəkildə tərtib edilə bilər [32];
- innovasiyalar üçün imkanlar. Token əsaslı *CBDC* maliyyə innovasiyalarını və texnoloji irəliləyişləri təşviq edərək innovativ maliyyə tətbiqləri və ağıllı müqavilələrin (smart contracts) inkişafına imkan verə bilər [32];
- transsərhəd əməliyyatlar. Token əsaslı *CBDC* vasitəçilərə ehtiyacı aradan qaldırmaq və əməliyyat xərclərini azaltmaqla sərhədlərarası əməliyyatları asanlaşdırır [32].

Token əsaslı *CBDC* dizaynının çatışmazlıqlarına aşağıdakılar daxil ola bilər:

- qanuni tənzimləmə problemləri. Token əsaslı *CBDC*-nin tətbiqi çirklə pulların yuyulması, terrorçuluğun maliyyələşdirilməsi və kibertəhlükəsizlik riskləri kimi məsələləri həll etmək üçün möhkəm tənzimləyici qanuni çərçivə tələb edir [11];
- texnoloji mürəkkəblik. Token əsaslı *CBDC*-nin həyata keçirilməsi mühüm resurslar və təcrübə tələb edə bilən blokçeyn və ya paylanmış reyestr texnologiyası (DLT) daxil olmaqla mürəkkəb texnoloji infrastruktur tələb edir [11];
- istifadəçilər tərəfindən qəbul olunma və tanınma. Token əsaslı *CBDC*-nin müvəffəqiyyəti istifadəçilər tərəfindən qəbul olunma və tanınmadan asılıdır, hansı ki rəqəmsal ödəniş üsulları ilə tanışlıq və istifadənin asanlıqı kimi amillərə görə dəyişə bilər [35];

- qanunsuz fəaliyyət üçün imkanlar. Token əsaslı CBDC-nin anonimlik və məxfilik xüsusiyyətləri onun çirkli pulların yuyulması və qeyri-qanuni əməliyyatlar kimi qeyri-qanuni fəaliyyətlər üçün mümkün istifadəsi ilə bağlı narahatlıq yarada bilər [7];
- miqyasın genişlənməsi və səmərəlilik. Token əsaslı CBDC, xüsusilə yüksək həcmli mühitlərdə miqyasın genişlənməsi və əməliyyatların işlənməsi sürəti ilə bağlı problemlərlə üzləşə bilər [26].

2.2.5 Sintetik CBDC. Sintetik CBDC-nin, mərkəzi bankda ehtiyat hesablarında saxlanılan müvafiq vəsaitlər əsasında, nəzarətdə olan kommersiya banklarında xüsusi təyin edilmiş hesablar vasitəsilə ictimaiyyətə təqdim edilməsi nəzərdə tutulur [14].

Sintetik CBDC-nin üstünlüklərinə onun səmərəliliyi, rahatlığı, təhlükəsizliyi, bütövlüyü, əlçatanlığı, hesablaşmanın yekunluğu və maliyyə inklüzivliyi aiddir [8]. Sintetik CBDC-in çatışmazlıqlarına isə məlumatlardan sui-istifadə və istifadəçi məxfiliyi ilə bağlı məsələlər aiddir [8].

2.2.6 Faiz gətirən CBDC. CBDC-lərin bu dizaynı CBDC sahiblərinə faiz ödənişlərinin edilməsinə imkan verir. Faiz gətirən CBDC-lərin saxlandığı hesablara faizlər gələrək bu növ CBDC-lərin sahiblərinin öz rəqəmsal valyuta hesablarının balanslarından faiz qazanmalarına imkan verir [1].

Faiz gətirən CBDC-lərin tətbiq olunmasının bir neçə müsbət tərəfləri mövcuddur:

- CBDC-lərə sahib olmaq üçün stimül. Faiz gətirən CBDC insanlara rəqəmsal valyuta aktivləri üzrə faiz qazanmaq imkanı verə bilər ki, bu da CBDC-lərin geniş tətbiqini və istifadəsini stimullaşdırır [3];
- monetar siyasətin effektivliyi. Faiz gətirən CBDC-lər mərkəzi banklara faiz dərəcələri və pul təklifi üzərində daha geniş birbaşa nəzarəti verməklə monetar siyasətin effektivliyini artırır [9];
- maliyyə inklüzivliyi. Faiz gətirən CBDC-lər insanlara bank hesabına ehtiyac olmadan faiz gətirən rəqəmsal valyutaya çıxış imkanı verməklə nağd pula tələbi azalda və maliyyə inklüzivliyini artırır [40];
- ənənəvi bank xidmətlərindən asılılığın azaldılması. Faiz gətirən CBDC-lər ənənəvi bank depozitlərinə alternativ həlli təklif edir və potensial olaraq maliyyə xidmətlərinin istifadəsində kommersiya banklarından asılılığı azaldır [37];
- monetar siyasətin transmissiyasında çeviklik. Faiz gətirən CBDC-lər monetar siyasətin transmissiyası üçün əlavə kanallar təklif edərək, mərkəzi banklara faiz dərəcələrinə təsir göstərməyə və arzu olunan iqtisadi davranışı stimullaşdırmağa imkan verir [9].

Faiz gətirən CBDC-lərin bir neçə mənfi təsirləri də mövcuddur:

- bank sektorunun fəaliyyətinin pozulması. Faiz gətirən CBDC-lər bank depozitləri ilə rəqabət apara bilər, potensial olaraq bank kreditini və gəliri azalda bilər ki, bu da bank sektorunun gəlirliliyinə və sabitliyinə təsir göstərə bilər [1];

- bankın maliyyələşdirilməsinin ümumi dəyərində mənfi təsir. Faiz gətirən *CBDC*-lərin tətbiqi bankların maliyyələşdirmə xərclərini artırır, çünki əmanətçilər faiz qazanmaq üçün öz vəsaitlərini faiz gətirən *CBDC*-lərə köçürə bilər, bu da öz növbəsində bankların kredit fəaliyyətinə potensial təsir göstərə bilər [9];

- vasitəçilikdən mümkün imtina. Faiz gətirən *CBDC*-lər vasitəçilikdən imtina edilməsinə səbəb ola bilər, kommersiya banklarının maliyyə sistemində vasitəçi rolunu azalda bilər və kreditin mövcudluğuna potensial təsir göstərə bilər;

- məxfilik məsələləri. Faiz gətirən *CBDC* məxfilik ilə bağlı sualları yarada bilər, çünki əməliyyatlar və balanslar fiziki pulla müqayisədə daha izlənilə biləndir [10];

- texnoloji problemlər. Faiz gətirən *CBDC*-lərin tətbiqi kiberhücumlara və digər təhlükəsizlik risklərinə həssas ola biləcək mürəkkəb texnoloji infrastrukturun istifadəsini nəzərdə tutur [38].

2.2.7 Hibrid *CBDC*. Hibrid *CBDC* həm nağd, həm hesab əsaslı *CBDC*-lərin elementlərini özündə birləşdirir və məxfilik ilə izlənilə bilənlik arasında balans, eləcə də istifadədə çevikliliyi təklif edir [1, 36].

Hibrid *CBDC* dizaynının bir neçə müsbət cəhəti mövcuddur:

- çeviklik. Hibrid *CBDC* həm nağd pulun, həm də hesab əsaslı *CBDC*-lərin xüsusiyyətlərini özündə birləşdirərək, fərqli *CBDC* dizaynları arasında tarazlıq yaradır [44];

- məxfilik və izlənilə bilmə. Hibrid *CBDC* müəyyən əməliyyatlar üçün nağd əsaslı *CBDC* kimi məxfilik səviyyəsini təmin edə bilər, eyni zamanda hesaba əsaslanan əməliyyatlar üçün izlənilə bilmə və şəffaflıq təklif edir [44];

- mövcud sistemlərlə inteqrasiya. Hibrid *CBDC* mövcud maliyyə infrastrukturunu və sistemləri ilə inteqrasiya etmək, qarşılıqlı fəaliyyət və qüsursuz tətbiqi təmin etmək üçün tərtib edilə bilər [44];

- monetar siyasətin effektivliyinin artırılması. *CBDC*-nin hibrid dizaynı mərkəzi banklara pul təklifi və faiz dərəcələri üzərində daha birbaşa nəzarət imkanı verə bilər, monetar siyasət tədbirlərinin effektivliyini artırır [44].

Hibrid *CBDC* dizaynının çatışmazlıqlarına aşağıdakılar daxil ola bilər:

- mürəkkəblik. Hibrid *CBDC*-nin tətbiq olunması əhəmiyyətli resurslar və təcrübə tələb edən mürəkkəb texnoloji infrastruktur və tənzimləyən qanunları tələb edə bilər [44];

- bank sektorunda fəaliyyətin pozulması. Hibrid *CBDC*-nin qəbulu kommersiya banklarının vasitəçi roluna, onların gəlirliliyinə və sabitliyinə təsir edə bilər [44];

- məxfilik məsələləri. Hibrid *CBDC* məxfiliklə bağlı narahatlıqları artırır, çünki əməliyyatlar və balanslar fərdi məxfiliyə xələl gətirərək mərkəzləşdirilmiş sistemlər vasitəsilə qeydə alınır və idarə oluna bilər [44];

- istifadəçilər tərəfindən qəbul olunma və tanınma. Hibrid *CBDC*-nin müvəffəqiyyəti mərkəzi banka inam, rəqəmsal ödəniş üsulları ilə tanışlıq və istifadənin asanlığı

kimi amillərdən asılı olaraq dəyişə bilən istifadəçilərin qəbul olunma və tanınma səviyyəsindən asılıdır [44].

2.2.8 Blokçeyn əsaslı CBDC. Blokçeyn əsaslı *CBDC* dizaynında əməliyyatların başlanması, köçürülməsi və təsdiqlənməsində blokçeyn texnologiyasından istifadə olunur [43]. Blokçeyn əsaslı *CBDC*-in bir neçə üstünlüyü mövcuddur:

- təhlükəsizlik. Blokçeyn əsaslı *CBDC* kriptografik protokollar, dəyişməzlik və mərkəzləşdirilməmiş konsensus mexanizmləri vasitəsilə gücləndirilmiş təhlükəsizliyi təmin edə bilər [16];
- şəffaflıq. Blokçeyn texnologiyasının şəffaf təbiəti əməliyyatların şəffaflığını və yoxlanıla bilməyini artırmağa, fırıldaqçılıq və korrupsiya riskini azaltmağa imkan verir [18];
- etibar və izlənilə bilmə. Blokçeyn əsaslı *CBDC* əməliyyatların şəffaf və dəyişməz qeydiyyatını təmin etməklə, hesabatlılığı təkmilləşdirməklə və qeyri-qanuni fəaliyyət riskini azaltmaqla etibar və icra olunan əməliyyatların izlənilmə imkanını artırır [18];
- effektivlik. Blokçeyn texnologiyası hesablaşma vaxtını azaltmaqla və vasitəçilərə ehtiyacı aradan qaldırmaqla daha sürətli və daha səmərəli əməliyyatlara imkan yarada bilər [20];
- mərkəzsizləşdirmə. Blokçeyn əsaslı *CBDC* mərkəzi orqana ehtiyacı aradan qaldırmaq, *peer-to-peer* əməliyyatlara imkan vermək və ənənəvi maliyyə institutlarından asılılığı azaltmaqla mərkəzsizləşdirməni təşviq edə bilər [28];
- davamlılıq. Blokçeyn texnologiyasının mərkəzləşdirilməmiş təbiəti onu uğursuzluqlara və hücumlara qarşı daha davamlı edir, əməliyyatın davamlılığını və məlumatların doğruluğunu və tamlığını təmin edir [34].
- qarşılıqlı işləmə qabiliyyəti. Blokçeyn əsaslı *CBDC*, müxtəlif sistemlər və platformalar arasında qarşılıqlı əlaqəni asanlaşdırmaq potensialına malikdir, qüsursuz inteqrasiyaya və əməkdaşlığa imkan yaradır [23].

Blokçeyn əsaslı *CBDC*-nin üstünlükləri ilə yanaşı, bir neçə mənfi tərəfi də mövcuddur:

- miqyası genişləndirmə. Blokçeyn texnologiyası miqyası genişləndirmə problemləri ilə üzləşir, çünki blokçeyn şəbəkələrinin hesablama gücü məhdud ola bilər, bu da öz növbəsində əməliyyatların sürətinin yavaşlanması və xərclərin artması ilə nəticələnə bilər [28];
- enerji istehlakı. Blokçeyn əsaslı *CBDC*, xüsusilə *proof-of-work* konsensusu mexanizmləri daxilində əhəmiyyətli miqdarda enerji istehlakına səbəb ola bilər, bu da öz növbəsində ətraf mühitin mühafizəsi ilə bağlı narahatlıqları artırır [28];
- qanuni tənzimlənmə ilə bağlı problemlər. Blokçeyn əsaslı *CBDC*-i üçün tənzimləyici qanunlar çərçivəsi diqqətlə hazırlanmalıdır və qanunların hazırlanmasında

çirkli pulların yuyulması, terrorizmin maliyyələşdirilməsi və istehlakçıların müdafiəsi kimi problemlərin həlli nəzərə alınmalıdır [19];

- məxfilik məsələləri. Blokçeyn texnologiyası şəffaflığı təmin etsə də, əməliyyatlar və məlumatlar blokçeyndə daimi olaraq saxlanıldığından, istifadəçi məxfiliyinə potensial təhlükə yaradaraq məxfiliklə bağlı narahatlıqları da artırma bilər [19];

- blokçeyn əsaslı CBDC-lərin tətbiq olunmasında yaranan problemlər. Blokçeyn əsaslı CBDC-nin tətbiqi xüsusilə daha az texnoloji cəhətdən inkişaf etmiş bölgələrdə istifadəçilər tərəfindən qəbul olunma, texnoloji savadlılıq və infrastruktur tələbləri ilə bağlı problemlərlə üzləşə bilər [45];

- idarəetmə və qanunvericilik bazası. Blokçeyn əsaslı CBDC məsuliyyət, mübahisələrin həlli və tənzimləyicilərə uyğunluq kimi məsələləri həll etmək üçün aydın idarəetmə və hüquqi çərçivə tələb edir [5].

2.2.9 Nağd əsaslı CBDC. Nağd əsaslı CBDC, geniş əlçatanlığa malik olan, anonim və *peer-to-peer* tranzaksiyaları üçün istifadə oluna bilən valyutanın rəqəmsal növünü təmin etməklə, fiziki nağd pulun xüsusiyyətlərini təkrarlamağı hədəfləyir [1, 13].

Nağd əsaslı CBDC-nin bir neçə üstünlüyü mövcuddur:

- rahatlıq. CBDC-nin nağd pula oxşar dizaynı fiziki şəxslərə tanış olan və istifadəsi asan olan rəqəmsal valyuta təqdim etməklə fiziki pulun xüsusiyyətlərini təkrarlamağı hədəfləyir [1].

- əlçatanlılıq. Nağd əsaslı CBDC geniş ictimaiyyətə əlçatandır və ənənəvi bank xidmətlərinə çıxışı olmayan insanlara rəqəmsal əməliyyatlarla məşğul olmağa imkan verir [40];

- təhlükəsizlik. Nağd əsaslı CBDC-lər fiziki pulla müqayisədə təkmilləşdirilmiş təhlükəsizlik xüsusiyyətlərini təmin edərək oğurluq və saxtakarlıq riskini azalda bilər [40];

- səmərəlilik. Nağd əsaslı CBDC daha sürətli və təhlükəsiz rəqəmsal ödənişləri təmin etməklə əməliyyatların effektivliyini artırma bilər [1];

- maliyyə inklüzivliyi. Nağd əsaslı CBDC-lər banka çıxışı olmayan və ya qismən çıxışı olan şəxslərə rəqəmsal maliyyə xidmətlərinə çıxışı təmin etməklə maliyyə inklüzivliyini təşviq edə bilər [40];

- xərclərin azaldılması. Nağd əsaslı CBDC-lər fiziki nağd pulun çapı, saxlanması və paylanması ilə bağlı xərcləri azaltmaq potensialına malikdir [40].

Nağd əsaslı CBDC-in bir neçə çatışmazlığı mövcuddur:

- məxfilik məsələləri. Nağd əsaslı CBDC məxfiliklə bağlı narahatlıqları artırma bilər, çünki əməliyyatlar fiziki pulla müqayisədə daha izlənilə biləndir [40];

- nağd pulun istifadəsində pozuntular. Nağd əsaslı CBDC-lərin geniş şəkildə tətbiq edilməsi fiziki nağd pulun yox olmasına səbəb ola bilər ki, bu da əməliyyatlar üçün əsasən nağd puldan istifadə edən insanlara təsir göstərə bilər [1];

- maliyyə vasitəçiliyinə təsir. Nəgd əsaslı *CBDC* kommersiya banklarının vasitəçi roluna mənfi təsir göstərə bilər və potensial olaraq kreditin mövcudluğuna və maliyyə sabitliyinə təsir edə bilər [6];
- texnoloji risklər. Nəgd əsaslı *CBDC*-nin tətbiqi kiberhücumlara və digər təhlükəsizlik risklərinə həssas ola biləcək mürəkkəb texnoloji infrastrukturdan istifadə olunmasını nəzərdə tutur [39];
- ictimaiyyət tərəfindən qəbul olunma və tanınma. Nəgd əsaslı *CBDC*-nin müvəffəqiyyəti ictimai qəbul və etibardan asılıdır, bu da öz növbəsində mərkəzi banka inam və rəqəmsal ödəniş üsulları ilə tanışlıq kimi amillərdən asılı olaraq dəyişə bilər [25].

3. Müzakirə

Mərkəzi Bankın Rəqəmsal Valyutası (*CBDC*) dizaynlarına dair təqdim olunan məlumatlar müasir maliyyə sistemində yeni və önəmli bir mərhələdir. Bu tədqiqatın nəticələri *CBDC*-nin müxtəlif dizaynlarının fərdi bankların və maliyyə qurumlarının qərarlarına necə təsir edə biləcəyi barədə dərin bir baxış təqdim edir.

Nəgd əsaslı *CBDC* və hesab əsaslı *CBDC* arasındakı fərqlər istifadəçilərin məlumat məxfiliyi və əməliyyatların şəffaflığı məsələlərinə yanaşması ilə bağlıdır. Hibrid *CBDC*-nin təklif etdiyi üstünlüklər və çatışmazlıqlar onun mümkün tətbiq sahələri və riskləri haqqında daha geniş bir müzakirəyə yol açır.

CBDC-nin tətbiqi zamanı *CBDC*-nin seçilmiş dizayn növünün iqtisadiyyatın daha geniş sahələrinə, xüsusilə də mərkəzi bankların siyasətlərinin formalaşdırılma prosesinə necə təsir edə biləcəyini də nəzərə almaq vacibdir.

Bu tədqiqatın nəticələri *CBDC*-nin gələcəkdə necə inkişaf etdirilə biləcəyi və dizayn seçimlərinin onun geniş qəbuluna və tətbiqinə necə təsir edə biləcəyi haqqında mühüm baxışlar təqdim edir.

4. Nəticə və tövsiyələr

Mərkəzi Bankın Rəqəmsal Valyutalarının (*CBDC*) dizaynları üzrə aparılan bu tədqiqat *CBDC*-nin müxtəlif dizaynlarının fərdi bankların və maliyyə qurumlarının qərarlarına necə təsir edə biləcəyi barədə dərin bir baxış təqdim edir. Hibrid, hesab əsaslı, token əsaslı və digər dizayn növləri arasında olan fərqlər öz əhəmiyyətləri və çətinlikləri ilə seçilir. Bu tədqiqat *CBDC*-nin tətbiq sahələrinin və potensial faydalarının daha yaxşı başa düşülməsinə kömək edir.

Tədqiqat nəticəsində aşağıdakı tövsiyələr təklif oluna bilər:

- Mərkəzi banklara tövsiyə olunur ki, *CBDC*-nin tətbiq olunmasından qabaq, *CBDC*-nin dizayn növlərinin bütün mümkün üstünlükləri və çatışmazlıqları nəzərə alınsın.
- Tədqiqatın göstərdiyi kimi, hər hansı bir *CBDC* dizayn növünün tətbiqindən əvvəl ətraflı pilot proqramların icra olunması tövsiyə olunur.

- *CBDC*-nin iqtisadiyyata və maliyyə sektoruna təsirlərinin dərin təhlilini apara-raq, dövlət və özəl sektor arasında əməkdaşlığın artırılması tövsiyə olunur.
- *CBDC* dizaynlarına dair aparılan bu tədqiqatın nəticələri əsasında, mərkəzi bankların *CBDC*-nin mövcud maliyyə infrastrukturuna inteqrasiyası üçün texnoloji və məlumat məxfiliyi təhlükəsizliyini gücləndirmələri tövsiyə olunur.

Ədəbiyyat

1. Agur, I., Ratnovski, L., & Dell’Ariccia, G. (2022). Designing central bank digital currencies. *Journal of Monetary Economics*, 125, 62-79. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2021.05.002>
2. Allen, S., Capkun, S., Eyal, I., Fanti, G., Ford, B., Grimmelmann, J., ... & Zhang, F. (2020). Design choices for central bank digital currency: policy and technical considerations. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3660282>
3. Andolfatto, D. (2018). Assessing the impact of central bank digital currency on private banks. wp, 2018(025). <https://doi.org/10.20955/wp.2018.025>
4. Atlantic Council CBDC Tracker, <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>, 15 oktyabr 2023-cü il tarixində sayta baxılmışdır
5. Augusto, A., Belchior, R., Vasconcelos, A., Kocsis, I., & László, G. (2023). Cbdc bridging between hyperledger fabric and permissioned evm-based blockchains.. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.21809430.v1>
6. Banet, J. and Lebeau, L. (2022). Central bank digital currency: financial inclusion vs disintermediation. wp, 2022(2218). <https://doi.org/10.24149/wp2218>
7. Bommelé, J., Kleinjan, M., Schoenmakers, T., Burk, W., Eijnden, R., & Mheen, D. (2015). Identifying subgroups among hardcore smokers: a latent profile approach. *Plos One*, 10(7), e0133570. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133570>
8. Cheng, P. (2022). Decoding the rise of central bank digital currency in china: designs, problems, and prospects. *Journal of Banking Regulation*, 24(2), 156-170. <https://doi.org/10.1057/s41261-022-00193-5>
9. Chiu, J., Davoodalhosseini, S., Jiang, J., & Zhu, Y. (2019). Central bank digital currency and banking. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3331135>
10. Cunha, P., Melo, P., & Sebastião, H. (2021). From bitcoin to central bank digital currencies: making sense of the digital money revolution. *Future Internet*, 13(7), 165.
11. Dashkevich, N., Counsell, S., & Destefanis, G. (2020). Blockchain application for central banks: a systematic mapping study. *Ieee Access*, 8, 139918-139952.
12. Debus, J. and Lawley, M. (2014). Benefits and drawbacks of computer-based assessment and feedback systems: student and educator perspectives. *British Journal of Educational Technology*, 47(2), 294-301. <https://doi.org/10.1111/bjet.12232>
13. Engert, W. (2017). Central bank digital currency: motivations and implications.. <https://doi.org/10.34989/sdp-2017-16>
14. Fernández-Villaverde, J., Sanches, D., Schilling, L., & Uhlig, H. (2020). Central bank digital currency: central banking for all?.. <https://doi.org/10.21799/frbp.wp.2020.19>
15. Fung, B. and Halaburda, H. (2016). Central bank digital currencies: a framework for assessing why and how. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2994052>
16. Gatteschi, V., Lamberti, F., Demartini, C., Pranteda, C., & Santamaria, V. (2018). Blockchain and smart contracts for insurance: is the technology mature enough?. *Future Internet*, 10(2), 20. <https://doi.org/10.3390/fi10020020>
17. Goodell, G., Al-Nakib, H., & Tasca, P. (2021). A digital currency architecture for privacy and owner-custodianship. *Future Internet*, 13(5), 130. <https://doi.org/10.3390/fi13050130>

18. Grover, P., Kar, A., Janssen, M., & Ilavarasan, P. (2019). Perceived usefulness, ease of use and user acceptance of blockchain technology for digital transactions – insights from user-generated content on twitter. *Enterprise Information Systems*, 13(6), 771-800.
19. Haddad, A., Habaebi, M., Islam, M., Hasbullah, N., & Zabidi, S. (2022). Systematic review on ai-blockchain based e-healthcare records management systems. *Ieee Access*, 10, 94583-94615. <https://doi.org/10.1109/access.2022.3201878>
20. Hafid, A. and Samih, M. (2020). Scaling blockchains: a comprehensive survey. *Ieee Access*, 8, 125244-125262. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3007251>
21. Jin, S. and Xia, Y. (2022). Cev framework: a central bank digital currency evaluation and verification framework with a focus on consensus algorithms and operating architectures. *Ieee Access*, 10, 63698-63714.
22. Jung, H. and Jeong, D. (2021). Blockchain implementation method for interoperability between CBDCs. *Future Internet*, 13(5), 133.
23. Khan, S., Amin, M., Azar, A., & Aslam, S. (2021). Towards interoperable blockchains: a survey on the role of smart contracts in blockchain interoperability. *Ieee Access*, 9, 116672-116691. <https://doi.org/10.1109/access.2021.3106384>
24. Kiff, J., Farias, A., Khan, A., Khiaonarong, T., Malaika, M., Monroe, H., ... & Zhou, P. (2020). A survey of research on retail central bank digital currency. *Imf Working Paper*, 20(104). <https://doi.org/10.5089/9781513547787.001>
25. Kozluk, V. (2021). Confidence in digital money: are central banks more trusted than age is matter?. *Investment Management and Financial Innovations*, 18(1), 12-32.
26. Krause, B., Gotmare, A., McCann, B., Keskar, N., Joty, S., Socher, R., ... & Rajani, N. (2021). Gedi: generative discriminator guided sequence generation. <https://doi.org/10.18653/v1-/2021.findings-emnlp.424>
27. Lee, D., Li, Y., & Wang, Y. (2021). A global perspective on central bank digital currency. *China Economic Journal*, 14(1), 52-66.
28. Lepore, C., Ceria, M., Visconti, A., Rao, U., Shah, K., & Zanolini, L. (2020). A survey on blockchain consensus with a performance comparison of pow, pos and pure pos. *Mathematics*, 8(10), 1782.
29. Low, W. and Li, C. (2019). Power advantage: antecedents and consequences in supplier–retailer relationships. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 34(6), 1323-1338.
30. Lyu, A., Jiang, J., & Zhou, L. (2023). A study on the dynamic issuance mechanism based on central bank digital currency1. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 1-15. <https://doi.org/10.3233/jifs-221244>
31. Mancini-Griffoli, T., Peria, M., Agur, I., Ratnovski, L., Kiff, J., Popescu, A., ... & Rochon, C. (2019). Casting light on central bank digital currency., 307-340.
32. Maryaningsih, N., Nazara, S., Kacaribu, F., & Juhro, S. (2022). Central bank digital currency: what factors determine its adoption?. *Buletin Ekonomi Moneter Dan Perbankan*, 25(1), 1-24.
33. Maslov, D. (2023). Ukrainian CBDC e-hryvnya: challenges of introduction and opportunities to improve the efficiency of business processes in commercial banks. *Economic Innovations*, 25(2(87)), 49-54.
34. Meeuw, A., Schopfer, S., Wörner, A., Tiefenbeck, V., Ableitner, L., Fleisch, E., ... & Wortmann, F. (2020). Implementing a blockchain-based local energy market: insights on communication and scalability. *Computer Communications*, 160, 158-171.
35. Murray, J. (2019). Central banks and the future of money. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3369649>
36. Ogunode, O., Iwala, A., Awoniyi, O., Amusa, B., Omosebi, T., Kassim, S., ... & Akintoye, R. (2022). Cryptocurrency and global practices: lessons for nigeria. *South Asian Journal of Social Studies and Economics*, 7-28.
37. Ozili, P. (2021). Can central bank digital currency increase financial inclusion? arguments for and against. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3963041>

38. Ozili, P. (2021). Central bank digital currency in nigeria: opportunities and risks. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3917936>
39. Ozili, P. K. (2022). Central bank digital currency in nigeria: opportunities and risks. The New Digital Era: Digitalisation, Emerging Risks and Opportunities, 125-133. <https://doi.org/10.1108/s1569-37592022000109a008>
40. Ozili, P. (2022). Central bank digital currency research around the world: a review of literature. Journal of Money Laundering Control, 26(2), 215-226.
41. Pfister, C. (2019). Central bank digital currency: one, two or none?. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3470143>
42. Šapkauskienė, A. (2023). Central bank digital currency: research streams – a literature review. Socialiniai Tyrimai, 46(1), 68-87.
43. Sethaput, V. and Innet, S. (2023). Blockchain application for central bank digital currencies (CBDC). Cluster Computing, 26(4), 2183-2197.
44. Sidorenko, E., Sheveleva, S., & Lykov, A. (2020). Legal and economic implications of central bank digital currencies (cbdc)., 496-502.
45. Singh, C., Wojewska, A., Persson, U., & Bager, S. (2022). Coffee producers' perspectives of blockchain technology in the context of sustainable global value chains. Frontiers in Blockchain, 5. <https://doi.org/10.3389/fbloc.2022.955463>
46. Sølén, K. and Benhayoun, L. (2021). Household acceptance of central bank digital currency: the role of institutional trust. The International Journal of Bank Marketing, 40(1), 172-196. <https://doi.org/10.1108/ijbm-04-2021-0156>
47. Vergilər sosial-iqtisadi onlayn qəzet, "Mərkəzi Bank Rəqəmsal Valyuta ilə bağlı təhlillərini davam etdirir", <https://vergilər.az/news/economy/22856.html>, 15 oktyabr 2023-cü il tarixində sayta baxılmışdır.
48. Yang, J. and Luo, S. (2022). A study on the influence mechanism of cbdc on monetary policy: an analysis based on e-cny. Plos One, 17(7), e0268471.
49. Zams, B., Indrastuti, R., Pangarsa, A., Hasniawati, N., Zahra, F., & Fauziah, I. (2020). Designing central bank digital currency for indonesia: the delphi–analytic network process. Buletin Ekonomi Moneter Dan Perbankan, 23(3), 413-440.
50. Zhang, J., Tian, R., Cao, Y., Yuan, X., Yu, Z., Yan, X., ... & Zhang, X. (2021). A hybrid model for central bank digital currency based on blockchain. Ieee Access, 9, 53589-53601. <https://doi.org/10.1109/access.2021.3071033>