

BLOKÇEYN ƏSASLI ELEKTRON TİCARƏT: TƏTBİQLƏR VƏ ÇƏTİNLİKLƏR

Daxil olub: 3 dekabr 2025-ci il
Qəbul olunub: 19 dekabr 2025-ci il

Received: 3 December 2025
Accepted: 19 December 2025

Məhərrəm Əkbərov¹, Mübariz Abbaszadə²

¹Dosent, UNEC;

²Magistr, UNEC;

¹Maharram_Akbarov@unec.edu.az;

²abbaszedemubariz3@gmail.com

¹<https://orcid.org/0000-0002-9352-7885>

²<https://orcid.org/0009-0000-0787-4243>

DOI: <https://doi.org/10.30546/UNECSR.2026.02.01.119>

Xülasə

Tədqiqatın əsas məqsədi blokçeyn əsaslı elektron ticarətin tətbiq formaları və tətbiqinin çətinlikləri ilə əlaqəli məsələləri öyrənməkdir. Məqalə elektron ticarətdə ənənəvi problemlər – ödəniş mübahisələri, geri ödəmələr, fırıldaqçılıq və əməliyyat şəffaflığının zəifliyi fonunda blokçeyn texnologiyasının potensial rolunu araşdırır və iki tədqiqat sualına cavab verir: (1) e-ticarət üçün mövcud blokçeyn tətbiqləri hansılardır? (2) blokçeyn bu sahədə hansı çətinlikləri yaradır? Ədəbiyyat təhlili göstərir ki, blokçeyn mərkəzləşdirilməmiş dəftər, dəyişdirilməz qeydiyyat və geniş şifrələmə sayəsində əməliyyat etibarlılığını yüksəldir, vasitəçilərdən asılılığı azaldır və alıcı-satıcı münasibətlərində etimadı gücləndirir. Praktiki tətbiqlər sırasında təchizat zəncirinin ucdantutma izlənməsi, məhsulun mənşəyinin təsdiqi, reputasiyanın idarə edilməsi, ağıllı müqavilələr əsasında avtomatlaşdırılmış hesablaşma və mübahisələrin daha operativ həlli ön plana çıxır. Bununla belə, miqyaslı bilmə və saxlama səmərəliliyi, məxfilik riskləri, “zəncirə daxil olmadan əvvəl” məlumatın doğrulanması, ağıllı müqavilələrin dəyişdirilməsi, ilkin quruluş xərcləri və standartların yetkinləşməməsi kimi məhdudiyyətlər mövcuddur. Məqalə hibrid yanaşmanı (ictimai və icazəli zəncirlərin kombinasiyası, həssas məlumatların zəncirdən kənar saxlanması) daha balanslı həll kimi irəli sürür, IoT inteqrasiyası ilə izlənilənlik və auditin dərinləşdirilməsini, həmçinin real məlumatlar üzərində xalis dəyərin ölçülməsi üçün göstərici sistemi qurulmasını tövsiyə edir. Nəticə etibarilə, blokçeyn e-ticarətdə “etimadın rəqəmsal infrastrukturunu” kimi əhəmiyyətli potensial daşıyır, lakin bu potensial mərhələli tətbiq, aydın idarəetmə mexanizmləri və tənzimləyici uyğunluqla reallaşdırılmalıdır.

***Açar sözlər:** blokçeyn texnologiyası, elektron ticarət (e-ticarət), ağıllı müqavilələr.*

BLOCKCHAIN-BASED E-COMMERCE: APPLICATIONS AND CHALLENGES

Maharram Akbarov¹, Mubariz Abbaszadeh²

¹*Ass. professor, UNEC*

²*Master, UNEC*

Abstract

The main purpose of the study is to investigate the application models of blockchain-based e-commerce and the issues related to its implementation challenges. This article examines how blockchain can address long-standing weaknesses in electronic commerce—payment disputes, chargebacks, fraud, and limited operational transparency—through a structured review of recent literature and practice. It answers two questions: (1) Which blockchain applications are relevant to e-commerce? (2) What challenges arise when integrating blockchain into this domain? Findings indicate that decentralized ledgers with immutable records and strong cryptography can raise transaction reliability, reduce dependence on intermediaries, and strengthen buyer–seller trust. High-value use cases include end-to-end supply-chain traceability, product provenance verification, reputation management, automated settlement via smart contracts, and faster, evidence-based dispute resolution. Yet adoption remains constrained by scalability and storage efficiency limits, privacy risks on public ledgers, the problem of validating data before it is written on-chain, smart-contract immutability and upgrade paths, upfront and ongoing costs, and immature standards and regulation—especially for SMEs. A pragmatic path forward is a hybrid architecture that combines public and permissioned chains, stores sensitive data off-chain while anchoring proofs on-chain, and uses fine-grained access control. Integration with IoT can deepen auditability across logistics flows. The article recommends measuring net value on real datasets (e.g., cost-to-serve, dispute cycle time, fraud incidence) and establishing clear governance and compliance frameworks. Overall, blockchain can serve as a “digital infrastructure of trust” for e-commerce, but its potential is realized only through phased deployment, sound governance, and regulatory alignment.

Keywords: *blockchain technology, electronic commerce (e-commerce), smart contracts.*

ЭЛЕКТРОННАЯ КОММЕРЦИЯ НА ОСНОВЕ БЛОКЧЕЙНА: ПРИМЕНЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ

Махаррам Акбаров¹, Мубариз Аббасзаде²

¹ Доцент, UNEC

² Магистр, UNEC

Резюме

Основная цель исследования заключается в изучении формы применения блокчейн-основанной электронной коммерции и вопросов, связанных с трудностями её внедрения. В статье рассматривается потенциал блокчейна в решении ключевых проблем электронной коммерции — споры по платежам, возвраты средств (chargeback), мошенничество и недостаточная прозрачность операций — на основе обзора современной литературы и практических наработок. Формулируются два вопроса: (1) какие приложения блокчейна релевантны для e-commerce? (2) какие трудности возникают при его интеграции? Показано, что децентрализованный реестр с неизменяемыми записями и развитой криптографией повышает надежность транзакций, снижает зависимость от посредников и укрепляет доверие между продавцом и покупателем. К приоритетным сценариям относятся сквозная прослеживаемость цепочек поставок, подтверждение происхождения товара, управление репутацией, автоматизированные расчеты на базе смарт-контрактов и более оперативное урегулирование споров на основе цифровых доказательств. Вместе с тем внедрение ограничивается масштабируемостью и эффективностью хранения, рисками конфиденциальности в публичных реестрах, проблемой проверки данных до их записи в блокчейн, неизменностью/обновляемостью смарт-контрактов, капитальными и эксплуатационными затратами, незрелостью стандартов и регулирования — особенно для МСП. Практичным решением является гибридная архитектура, сочетающая публичные и разрешительные сети, хранение чувствительных данных вне цепочки с якорением доказательств в реестре и тонкую систему доступа. Интеграция с IoT углубляет аудит логистических потоков. Рекомендуется измерять чистый эффект на реальных данных (стоимость обслуживания, длительность споров, частота мошенничества) и формировать прозрачные контуры управления и соблюдения требований. В целом блокчейн может стать «цифровой инфраструктурой доверия» для e-commerce, однако этот потенциал реализуется при поэтапном внедрении, грамотном управлении и нормативной согласованности.

Ключевые слова: технология блокчейн, электронная коммерция, смарт-контракты (умные контракты).

Giriş

Elektron kommersiya (e-ticarət) anlayışı internet və rəqəmsal şəbəkələr üzərindən mal və xidmətlərin alınib-satılması prosesini ifadə edir. Qısaca desək, elektron kommersiya – onlayn mühitdə satış və marketinq, sifarişlərin qəbulu, ödənişlərin həyata keçirilməsi və malların çatdırılması daxil olmaqla tam bir ticarət dövrüyyəsidir. E-ticarət daha geniş e-biznes konsepsiyasının bir alt hissəsidir – e-biznesdə həm daxili, həm xarici elektron fəaliyyətlər (məsələn, təchizatçılarla elektron qarşılıqlı əlaqə, şirkətdaxili portal vasitəsilə əməkdaşlıq və s.) daxil ola bilər, ancaq e-ticarət sırf gəlir gətirən onlayn satış tranzaksiyalarını əhatə edir. Belə ki, müştəri ilə dəyər mübadiləsinin (pulun ödənilib məhsulun təhvil verilməsi) baş verdiyi an e-biznes artıq e-ticarətə çevrilir. Elektron kommersiya son onilliklər ərzində sürətli və davamlı artım nümayiş etdirmişdir və dünya üzrə pərakəndə ticarətin ayrılmaz parçasına çevrilmişdir [1, 3].

Dünya daha rəqəmsallaşmış bir formaya çevrildikcə, insanların ehtiyacları və onlara verilən indulgensiya da dəyişir. İstehlakçılar getdikcə daha çox mağazalara fiziki səfər etmək əvəzinə onlayn alış-verişə üstünlük verirlər. Elektron ticarətlə müştəri və satıcı arasında qarşılıqlı əlaqənin əksəriyyəti onlayn şəkildə baş verir. Beləliklə, onlar təhlükəsiz bir üsulla ünsiyyət qurmalıdırlar. Onlayn qarşılıqlı əlaqələrin, xüsusən də onlayn əməliyyatların təhlükəsizliyi həmişə təmin edilmir. Üçüncü tərəflərin böyük miqdarda məlumat əldə etdiyi sənədləşdirilmiş daha çox təhlükəsizlik pozuntuları olmuşdur. Bəziləri davamlı olaraq təhlükəsizliyi pozmağa və şəbəkə zəifliklərindən istifadə etməyə çalışırlar. Blokçeynin qoruyucu mahiyyəti burada özünü daha aydın şəkildə büruzə verir. Blokçeyn – etibarlı vasitəçilər və ya zərərli hərəkətlər olmadan üzvlərin qoşula bildiyi ictimai dəftəri olan tərəfdaşlarla avtomatlaşdırılmış giriş-nəzarət meneceri və mərkəzləşdirilməmiş etibarlı şəbəkədir. Blokçeyndə şifrələmənin geniş istifadəsi hər bir şəbəkə qovşağı arasında qarşılıqlı əlaqəyə səlahiyyət hissi verir. Blokçeyn Satoşi Nakamoto tərəfindən Bitcoin texnologiyasının mərkəzləşdirilməmiş valyuta komponenti kimi təklif edilən nisbətən yeni texnologiyadır. İctimai və sosial xidmətlər, Əşyaların İnterneti (IoT), bank sektoru, reputasiya sistemləri, səhiyyə sistemləri, maliyyə və s. sahələrində müxtəlif tətbiqlər blokçeynə maraq oyatmışdır. O, adi tətbiqlər bazalarından daha təhlükəsiz olan paylanmış, mərkəzləşdirilməmiş verilənlər bazası növüdür. Elektron ticarət dünyası sürətlə genişləndikcə, müştərilər və satıcılar arasında təhlükəsiz və qorunmuş ünsiyyət metoduna ehtiyac hər gün artır [2, 4, 5]. Çoxhəcmli məlumatlar bazasına əsaslanan cəmiyyətin üstünlükləri qiymətləndirilə bilsə də, məlumatların necə saxlandığı, istifadə edildiyi və yayıldığı araşdırmaq da vacibdir. İstifadəçilər mərkəzləşdirilmiş təşkilatların şəxsi məlumatlarından necə istifadə etməsinə və

manipulyasiya etməsinə az təsir etdikləri zaman mərkəzləşdirilmiş şirkətlər istifadəçilərin böyük miqdarda şəxsi məlumatlarını özlərində saxlayırlar.

Blokçeyn e-ticarət platforması əməliyyatlarının təhlükəsizliyini, sadəliyini və sürətini artırır. Blokçeynin mühafizəsi altında istifadəçilər daha təhlükəsiz əməliyyatlar apara və rəqəmsal aktivləri saxlaya bilirlər. Standart onlayn əməliyyatı təsdiq etmək üçün kredit kartları və banklar kimi üçüncü tərəf tələb olunur. Hazırda elektron ticarət, bank işi, enerji və digər sənayelər sürətlə inkişaf edir və hər gün yeni texnologiyalar yaranır. Bəzən adi e-ticarət istifadəçi məlumatlarının sızmasına həssas olur. Buna görə də, e-ticarət platformalarının təhlükəsizliyini artırmaq üçün blokçeyndən istifadə etmək aktual məsələdir. Blokçeyn əsaslı tətbiqlər korporativ əməliyyatların optimallaşdırılması, əməliyyat xərclərinin azaldılması və sinerji səmərəliliyinin artırılması da daxil olmaqla çoxsaylı üstünlüklər təklif edir (şəkil 1). Bu faydalar artıq təchizat zəncirinin idarə edilməsində və maliyyə xidmətlərində nümayiş etdirilmişdir [4, 5, 6, 7].



Şəkil 1. Elektron ticarət üçün blokçeyn əsaslı tətbiqlərin faydaları

Blokçeynin elektron ticarətə inteqrasiyasına dair ədəbiyyatda mövcud boşluqları və məhdudiyyətləri müəyyən etməklə bu tədqiqatlara əhəmiyyətli əlavələr edilə bilər. Mövcud olan boşluqları vurğulamaqla, hazırda blokçeyn texnologiyasının elektron ticarət sənayesinə inteqrasiyasının potensial faydaları və çətinlikləri haqqında daha dolğun anlayışın formalaşması mühüm amillərdən birinə çevrilə bilər. Həmçinin müxtəlif blokçeyn texnologiyalarının e-ticarət sənayesində nə qədər yaxşı işlədiyinin tənqidi qiymətləndirilməsinin təmin olunması da vacib məsələlərdən biridir. Müxtəlif blokçeyn protokollarının üstünlükləri və çatışmazlıqlarının qiymətləndirilməsi e-ticarət müəssisələrinə ehtiyacları üçün optimal blokçeyn həllini seçməyə kömək edə bilər. Bu tədqiqat bilik mübadiləsi və əməkdaşlığın dəyərini vurğulayaraq e-ticarətdə blokçeyn inteqrasiyası üçün standartların müəyyən edilməsini asanlaşdırıla bilər. Bu məqalənin əsas məqsədi aşağıdakı tədqiqat suallarına (TS) cavab verməkdir [5, 6]:

TS1: Elektron ticarət üçün hansı blokçeyn tətbiqləri mövcuddur?

TS2: Blokçeyn e-ticarət üçün hansı çətinlikləri təqdim edir?

İnternetin əsasən təhsil və hərbi müəssisələrin daxilində və arasında ünsiyyət üçün istifadə edilən şəbəkədən kommersiya tətbiqlərini qəbul edə və həyata keçirə bilən texnologiya platformasına çevrilməsi bir çox onillikləri əhatə etdi. Bununla belə, Ümumdünya «hörümçək toru» Şəbəkəsinin istifadəyə verilməsindən sonra kommersiya saytlarının sayının sürətlə artması və e-ticarət global biznes modelinə çevrilənə qədər cəmi bir neçə il çəkdi. İlk araşdırmalar göstərir ki, bu tendensiya global COVID-19 epidemiyası ilə daha da güclənib [6].

Müasir biznes nöqtəyi-nəzərindən internet marketinq tədqiqatlarının aparılması, müştəri xidmətləri və təcrübələrinin təmin edilməsi, məhsulların paylanması və məsələlərin həlli daxil olmaqla, müxtəlif kontekstlərdə marketinq strategiyaları və yanaşmalarını təkmilləşdirmək qabiliyyətini nümayiş etdirmişdir. İnternet marketinqinin daxili dəyərinə görə, müasir təşkilatlar daha effektiv və səmərəli fəaliyyət göstərə, yeni məhsul və xidmətlər inkişaf etdirə və bazarın şəffaflığını artırma bilər. Elektron ticarət çox sürətlə genişlənmiş və son onilliklər ərzində əhəmiyyətli bir sektora çevrilmişdir. Onlayn alış-veriş indi müştərilər arasında ən populyar fəaliyyətlərdən biridir və bu, bir neçə son texnoloji inkişaf səviyyəsindən təsirlənir. Blokçeyn texnologiyası bunlardan biri sayılır. Blokçeyn, etibarsız blokçeyn şəbəkəsindəki bütün qovşaqlara səpələnmiş, mərkəzləşdirilməmiş, qarşı tərəflər arasında verilən məlumat bazası növüdür. Adından da göründüyü kimi, blokçeyn bir sıra bloklardan ibarətdir. Bütün blokçeynin bütövlüyünü qorumaq üçün hər bir bloka müəyyən xüsusiyyətlər daxil edilir. Blokçeyn bu bütövlüyü qorumaq üçün güclü kriptografiyadan istifadə edir. Blokçeyn, internet və rəqəmsalla birgə dünya ticarətini necə dəyişdirməkdə mühüm inkişaf mərhələsi olmuşdur [7, 8].

Yuxarıda verilmiş tərifdən aydın olur ki, yeni bulud texnologiyaları ilə əlaqəli rəqəmsal qurğuların, eləcə də bulud əsaslı saxlama imkanlarının və məlumat analitikasının geniş tətbiqi ilə dəstəklənən blokçeyn rəqəmsallaşma dövründə texnoloji irəliləyişlərin müxtəlif cür pozuntularına davamlıdır. Maliyyə aktivlərinin rəqəmsallaşdırılmasında mövcud blokçeyndən istifadə halları bu iddiaya əlavə dəstək verir. Paylanmış kriptovalyutaların istifadəsi vasitəsilə texnologiyanın müqavilə sahibliyi və idarəçiliyi, eləcə də praktiki olaraq qeyri-mümkün, lakin paylana bilən audit yolları yaratmaq üçün etibarlı üsul olduğu tədricən nümayiş etdirilir. Blokçeynin proqramlaşdırıla bilən və çox çevik xüsusiyyətləri, xüsusən ödəniş və əməliyyat sistemləri ilə bağlı geniş çeşidli unikal maliyyə alətləri imkan

verir. Elektron ticarət internet vasitəsilə mal və xidmətlərin alınması və satışına aiddir. Bu, kommersiya əməliyyatlarında elektron rabitə və informasiya emalı texnologiyasından istifadəni nəzərdə tutur. Elektron ticarət əməliyyatları mobil qurğular, Ümumdünya Şəbəkəsi və İnternet vasitəsilə həyata keçirilir. Veb əsaslı e-ticarət texnologiyaları istənilən vaxt və istənilən yerdə əməliyyatlar aparmağa imkan verir, internetə çıxışı olanlara başqaları ilə əlaqə yaratmaq üçün qeyri-məhdud imkanlar verir. Bu funksiya həmçinin müştərilərə artan seçimlər və sürətli müqayisələr, həmçinin onlayn müştəri təcrübəsini qarşılıqlı əlaqə, paylaşma və müqayisə etmək imkanı verir. Bütün əməliyyatlar şifrələndiyindən və nəzarət edilən şəxslər arasında bütün əməliyyatlar qeydə alındığından, blokçeyn vasitəçilərin iştirakı olmadan və alıcı öz maliyyə məlumatlarını təqdim etmədən yüksək təhlükəsiz xidmətlər həyata keçirə bilər və daha etibarlıdır [6, 7, 8].

Blokçeynin e-ticarətdə bir neçə istifadəsi var və bizneslərə maneələri dəf etməyə köməklik edir. O, e-ticarəti asanlaşdırır, çünki məlumatların saxlanması yüksək dərəcədə təhlükəsizdir. Biri blokçeyndən istifadə edilən, digəri isə ondan istifadə edilməyən iki ödəniş sisteminin tədqiqi nəticəsində məlum olmuşdur ki, blokçeyn olmadığı ödəniş metodu daha ləng işləyir, xərclər daha yüksək olur və mübahisələrin həlli prosesinin mənfi nəticələri daha qabarıq görünür. Son illərdə blokçeyn və e-ticarət tədqiqatlarında artım müşahidə olunur, e-ticarət sənayesində blokçeynin potensialını araşdıran nəşrlərin sayı artıb. Blokçeyn və e-ticarətlə bağlı tədqiqatların bu qədər artması blokçeyn texnologiyasına və onun potensial tətbiqlərinə artan marağın artması, iqtisadi sektor kimi elektron ticarətin əhəmiyyətinin artması və blokçeynin e-ticarətə inteqrasiyasının yaratdığı çətinliklər və imkanların aradan qaldırılması zərurəti kimi bir sıra amillərlə əlaqələndirilə bilər. Bundan əlavə, e-ticarət sənayesində yeni blokçeyn əsaslı platformaların və tətbiqlərin ortaya çıxması bu sahəyə böyük maraq və araşdırmalara səbəb olub.

Bu kontekstdə tədarük zəncirinin şəffaflığı, reputasiyanın idarə edilməsi və maliyyə əməliyyatları blokçeyn texnologiyasının e-ticarət şirkətlərinin həllinə kömək edə biləcəyi problemlərdən yalnız bir neçəsidir. Müəssisələr tədarük zəncirlərini əvvəldən sona qədər izləyə, mallarının qanuniliyini yoxlaya və blokçeyn əsaslı sistemlərdən istifadə edərək davamlılığı təşviq edə bilərlər. Bundan əlavə, blokçeyn texnologiyasından istifadə edən reputasiya sistemləri e-ticarət əməliyyatlarının hesabatlılığı və şəffaflığını artırma, etibarını gücləndirə və saxtakarlığı azalda bilər. Bundan əlavə, blokçeyn müxtəlif digər sənayelərdə inqilab etmək potensialına malikdir. Məsələn, blokçeyn kənd təsərrüfatında məhsulların mənşəyinə və keyfiyyətinə nəzarət etmək, qida təhlükəsizliyini və izlənilmə qabiliyyətini artırmaq

üçün istifadə edilə bilər. Maliyyə sənayesində blokçeyn əsaslı həllər təhlükəsiz, sürətli və şəffaf əməliyyatlar təmin edə bilər, maliyyə inklüzivliyini təşviq edir və əməliyyat xərclərini azaldır. Ümumilikdə, blokçeyn texnologiyasının müxtəlif e-ticarət platformalarında və digər sənayelərdə tətbiqi istehlakçılar və bizneslər arasında təhlükəsiz və şəffaf qarşılıqlı əlaqəni təşviq etməklə yanaşı, ekoloji və sosial cəhətdən məsuliyyətli təcrübələri təşviq edə bilər [9,10].

TS2: Blokçeyn e-ticarət üçün hansı çətinlikləri təqdim edir?

Gələcək təchizat zənciri əməliyyat sistemləri, tək blokçeynin zəif saxlama səmərəliliyi və kiçik saxlama qabiliyyəti nəzərə alınmaqla, tabe zəncir və əsas zəncir arasında ittifaq zəncirindən istifadə etməklə qurulacaq. Əmtənin izlənməsi yaxşılaşdırılır və əmtəə xammalının tədarükçüləri və satıcıları arasında əməliyyat məlumatları tabe zəncirdə saxlanıla bilər. Zəncirdəki müqavilələrin dəyişdirilməsi ya qeyri-mümkün, ya da dəyişdirilməsi olduqca çətin olduğundan və müqavilə boşluqları ciddi problem olduğundan, informasiya təhlükəsizliyi ağıllı müqavilələrin istiqamətinə diqqət yetirməlidir. Müxtəlif digər narahatlıqlar daha ətraflı şəkildə araşdırılmalıdır. Məsələn, daha hərtərəfli təhlil yaratmaq üçün müştəri etibarını və onlayn kanalların qiymətləndirmə dəyişənlərinə qəbulu daxil olmaqla [1, 6].

Blokçeyn sisteminin ictimai şəkildə paylanmış əməliyyat kitabçası sisteminin şəxsi şəxsiyyət məlumatlarının aşkarlanması ilə nəticələnə biləcəyi şansı var ki, bu da düşmən istifadəçilərə sistem istifadəçilərini müəyyən etmək üçün bu cür məlumatları birləşdirməyə imkan verəcəkdir. Sistemin birdən çox ödəniş əməliyyatlarını idarə etməsinə ehtiyac varsa, o, həm də çoxlu sayda işçi sistemlərinin arxitektura dizaynına ehtiyac duyur. Blokçeyn və e-ticarət platformaları kiçik və orta biznesə maliyyə və ticarət problemləri ilə kömək edə bilsə də, bir sıra problemlər həll edilməmiş qalır. Məsələn, blokçeyndə qeyd edilməzdən əvvəl məlumatların etibarlılığını təmin etmək çətinlikdir, bu, bütün qovşaqların mənbə məlumatlarının saxtakarlığı riskinə məruz qaldığını göstərir. Beləliklə, gələcək tədqiqatda orijinal məlumatların necə yoxlanacağı düşünülməlidir. Bundan əlavə, biznesdə blokçeynin istifadəsi kiçik və orta biznesə problemlərini həll etməyə kömək edir, eyni zamanda biznes üçün xərcləri artırır. Beləliklə, gələcək tədqiqatlar blokçeynin faktiki nəticələrini qiymətləndirmək üçün modellərin yaradılması üzərində cəmlənməlidir. Gələcək işlərdə üç sahə genişləndiriləcək. Ən vaciblərindən biri odur ki, artıq mövcud olan dispetçerləşmə qaydalarına əlavə olaraq e-ticarət logistika daşınmaz əmlak xidmətlərində faktiki optimallaşdırma problemləri üçün mexanizm kitabxanasına daha çox iş axını əməliyyatının optimallaşdırılması qaydaları və metodologiyaları əlavə edilməlidir. Bu qaydalar həmçinin əlaqədar çətin ssenarilər üçün müştərilər arasında

paylaşılan bilik növü kimi istifadə oluna bilər. Blokçeyn xidmətlərinin təkmilləşdirilməsi imkanları daha çox araşdırıla bilən başqa bir sahədir [2, 5].

Blokçeyndə iştirak edən hər bir node müştərilər arasında məlumat sızmasına imkan verən bütün resurs əməliyyatları məlumatlarının tam kitabçasına malikdir. Nəticədə, həm özəl, həm də ictimai blokçeynlərin faydalarını birləşdirən hibrid blokçeyn yaradıla bilər ki, bu da iştirakçı qovşaqlar üçün məlumat girişini yoxlamaq üçün ən yaxşı səlahiyyət mexanizmini təmin edir. Sxemlərin kommersionlaşdırılmasının üçüncü aspekti bir çox sistemin təkmilləşdirilməsi layihələrinin diqqət mərkəzində olacaqdır. Hal-hazırda bir çox tələb olunan dəstəklənən sistem xüsusiyyətləri yetkin kommersion məhsulunda tapılmır, məsələn, blokçeyn xidmətləri üçün uzaqdan yerləşdirmə alətləri, təhlükəsizlik alətləri, etibarlı istifadəçi idarəetmə modulu və digərləri, məsələn, təklif olunan yenilikləri sınaqdan keçirmək üçün prototip sistemi. Buna görə də, sistemin kommersionlaşdırılmasından əvvəl çoxlu inkişaf işləri tələb olunur. Təklif olunan modelin təsdiqi üçün yalnız nəzəri təhlil və nəticələri təmin edən simulyasiya edilmiş məlumat dəstlərinin istifadəsi bir sıra tədqiqatların (Prajapati və digərlərinin) əsas çatışmazlığı idi. Bundan əlavə, təklif olunan model real dünya məlumat dəstlərindən istifadə etməklə sınaqdan keçirilə bilər [6].

Üstəlik, buna yalnız qabaqcıl blokçeyn və IoT texnologiyası ilə bağlı xərclər daxildir. Bu tədqiqatın tədqiqi üçün istifadə ediləcək cihazlar, əməliyyat cihazlarının ümumi dəyərinin hesablanması üçün istifadə olunan cihazlardır; radiotezlik identifikasiya etiketlərinin alınması və bərpası; məlumatların digər cihazlara və ya əsas buludlara yazılması, işlənməsi və ötürülməsi. Üstəlik, bunun genişləndirilmiş versiyası IoT əsaslı və blokçeyn texnologiyalarının həll əsaslı anlayışlarını birləşdirmək üçün istifadə edilə bilər. Cari təklif olunan model gələcəkdə daha çox məhdudiyyətlər daxil etməklə, müəyyən məhdudiyyətləri aradan qaldırmaqla və məqsəd funksiyasına əlavə xərclərlə bağlı dəyişənləri daxil etməklə təkmilləşdirilə bilər. Bu model müqayisəli həll məqsədi ilə maşın öyrənməsi, süni intellekt və müəyyən metaevristik yanaşmalardan istifadə etməklə daha da qiymətləndirilə bilər. Gələcəkdə real davranışı dərk etmək və bu motivasiyaların istehlakçıların ikinci əl geyim pərəkəndə satıcılara olan inam səviyyəsi ilə bağlı olub-olmadığını müəyyən etmək üçün müxtəlif motivasiyalardan istifadə etməklə başqa bir model sınaqdan keçirilə bilər. Blokçeynin pərəkəndə sənayedə tətbiqi ilə bağlı hökumət qayda və qaydalarının bu cür onlayn platformaların yaradılmasına necə təsir göstərə biləcəyini araşdırmaq da vacibdir. Digər qabaqcıl texnologiyalar, məsələn, proqnozlaşdırıcı chatbot-lar və robot proseslərinin avtomatlaşdırılması şəklində süni intellekt istehlakçının arzu olunan geyim dizaynı və ya növləri üçün axtarış səylərini azalda bilər [8, 9].

Nəticə

Aparılmış ədəbiyyat təhlili və məqalədə ümumiləşdirilən praktik nümunələr göstərir ki, blokçeyn texnologiyası elektron ticarətdə uzun illərdir davam edən etimad, şəffaflıq və hesabvericilik problemlərinə sistem səviyyəsində yanaşma təklif edir. Mərkəzləşdirilməmiş dəftər (paylanmış reyestr) məntiqi, dəyişdirilməz qeydiyyat və kriptografik mexanizmlər əməliyyatların sonradan manipulyasiya olunmasını çətinləşdirir, tərəflər arasında “sözə yox, sübuta əsaslanan” qarşılıqlı etimadı gücləndirir. Bu xüsusiyyətlər e-ticarətdə ödəniş mübahisələri, geri ödəmələr (chargeback), saxtakarlıq və əməliyyat məlumatlarının parçalanmış şəkildə saxlanması kimi klassik problemlərin təsirini azaltmaq potensialına malikdir. Nəticə olaraq, blokçeyn yalnız texnoloji yenilik kimi deyil, daha çox “etimadın rəqəmsal infrastrukturunu” kimi qiymətləndirilə bilər.

Məqalənin ümumi nəticəsi ondan ibarətdir ki, blokçeyn e-ticarətdə dəyəri daha çox yüksək riskli proseslərdə (saxtakarlıq ehtimalı, mübahisə yükü, çoxpilləli təchizat zənciri, yüksək qiymətli məhsullar, tənzimləmə tələbləri) ortaya çıxarır. Buna görə texnologiyanın tətbiqi “moda” motivi ilə deyil, ölçülə bilən problem və göstəricilər üzərindən seçilmiş istifadə ssenariləri ilə əsaslandırılmalıdır. Məqalədə əldə olunan nəticələr əsasında blokçeynin e-ticarətdə tətbiqini səmərəli və idarəolunan etmək üçün mərhələli və hibrid yanaşma daha düzgün hesab olunur. Praktik baxımdan, ictimai və icazəli (permissioned) zəncirlərin kombinasiyası, həssas məlumatların zəncirdən kənar saxlanması və yalnız sübutların (hash, imza, zaman nişanı) zəncirə “anker” kimi yazılması həm məxfilik, həm də performans baxımından daha balanslı həll kimi çıxış edir. Belə arxitektura eyni zamanda giriş hüquqlarının incə idarə olunmasına, iştirakçıların rol əsaslı səlahiyyətləndirilməsinə və müəssisə tələblərinə uyğun idarəetmə modelinə imkan verir. Xüsusilə KOB-lar üçün blokçeyn əsaslı həllərin tətbiqi təkə texnologiya deyil, ekosistem məsələsidir. Standartların yetkinləşməsi, tənzimləyici uyğunluq, sektorlararası əməkdaşlıq və bilik mübadiləsi olmadan genişmiqyaslı effekt əldə etmək çətinidir.

Ədəbiyyat

1. Roy, K.; Islam, N.; Khan, T.; Khan, M.M. A novel approach to data storage using blockchain technology. In Proceedings of the 2019 International Conference on Information Technology (ICIT), Shanghai, China, 20–23 December 2019; pp. 245–250.
2. Taherdoost, H.; Madanchian, M. Blockchain-Based New Business Models: A Systematic Review. *Electronics* 2023, 12, 1479.
3. Christidis, K.; Devetsikiotis, M. Blockchains and smart contracts for the internet of things. *Ieee Access* 2016, 4, 2292–2303.
4. Zheng, Z.; Xie, S.; Dai, H.; Chen, X.; Wang, H. An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends. In Proceedings of the 2017 IEEE International

- Congress on Big Data (BigData Congress), Boston, MA, USA, 11–4 December 2017; pp. 557–564.
5. Zhou, F.; Liu, Y. Blockchain-Enabled Cross-Border E-Commerce Supply Chain Management: A Bibliometric Systematic Review. *Sustainability* 2022, 14, 15918.
 6. Kaur, P.; Kaur, M. Impact of Blockchain on E-Commerce: A SCOT Analysis. In *Blockchain Technology and Applications for Digital Marketing*; IGI Global: Hershey, PA, USA, 2021; pp. 226–235.
 7. Rosário, A.T. Combining E-Commerce and Blockchain Technologies to Solve Problems and Improve Business Results: A Literature Review. *Political Econ. Implic. Blockchain Technol. Bus. Healthc.* 2021, 173–192.
 8. <https://www.spydra.app/blog/future-of-online-shopping-how-blockchain-benefits-e-commerce>
 9. <https://ecomchain.com/blockchain-for-ecommerce>
 10. <https://www.mdpi.com/2813-5288/2/3/12>