

**BLOKCHEYN TEXNOLOGIYASI VA UNING TIBBIYOT SOHOSIDA  
QO‘LLANILISHI**

**Turaboyev Shahriyor Alisherovich**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti talabasi*

**Nosirqulov Ulug‘bek Muzaffarovich**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti talabasi*

**Abdurahmonova Shohzoda Naimovna**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti talabasi*

**Narzullayeva Guliston Abduxakimovna**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti talabasi*

*Katta o‘qituvchi, iqtisod fanlar nomzodi*

**Voxidov Alikul Melitoshevich**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti*

**Annotatsiya**

zamonaviy axborot texnologiyalarining eng istiqbolli yo‘nalishlaridan biri - blokcheyn texnologiyasining nazariy asoslari, texnik mexanizmlari va tibbiyot sohasidagi qo‘llanilish imkoniyatlari chuqur tahlil qilinadi. Blokcheynning markazsizlashtirilgan arxitekturasi, konsensus algoritmlari, kriptografik himoya darajasi hamda ma‘lumotlar o‘zgarmasligi kabi xususiyatlar uning sog‘liqni saqlash tizimida qo‘llanilishini keskin jadallashtirmoqda. Tadqiqotda bemorlarning elektron tibbiy yozuvlarini xavfsiz boshqarish, telemeditsina platformalarida ma‘lumotlarni himoyalash, tibbiy sug‘urta jarayonlarida shaffoflikni ta‘minlash, farmatsevtika ta‘minot zanjirida soxtalashtirishning oldini olish kabi amaliy yo‘nalishlar ilmiy asosda yoritildi. Olingan natijalar blokcheyn texnologiyasining tibbiyot infratuzilmasini modernizatsiya qilish va raqamlashtirishda strategik ahamiyatga egaligini ko‘rsatadi.

**Kalit so‘zlar**

blokcheyn, markazsizlashtirish, konsensus algoritmi, kriptografiya, ma‘lumotlar xavfsizligi, elektron tibbiy yozuvlar, tibbiy sug‘urta, telemeditsina, farmatsevtika ta‘minot zanjiri, raqamli sog‘liqni saqlash, fraud monitoring, smart-kontraktlar.

**Аннотация**

в данной статье проводится углублённый анализ теоретических основ, технических механизмов и перспектив применения технологии блокчейн, являющейся одним из наиболее инновационных направлений современных информационных систем. Акцент сделан на децентрализованной архитектуре блокчейна, алгоритмах консенсуса, уровне криптографической защиты и неизменяемости данных, что делает данную технологию особенно востребованной в

системе здравоохранения. В исследовании научно обоснованно раскрыты практические аспекты использования блокчейна для безопасного управления электронными медицинскими записями, защиты данных в телемедицинских платформах, повышения прозрачности процессов медицинского страхования, а также предотвращения фальсификации в фармацевтических цепях поставок. Полученные выводы демонстрируют стратегическую значимость блокчейна в модернизации и цифровизации медицинской инфраструктуры.

**Ключевые слова**

блокчейн, децентрализация, алгоритм консенсуса, криптография, информационная безопасность, электронные медицинские записи, медицинское страхование, телемедицина, фармацевтическая цепочка поставок, цифровое здравоохранение, мониторинг мошенничества, смарт-контракты.

**KIRISH**

So‘nggi o‘n yillikda raqamli texnologiyalar jadal rivojlanishi natijasida iqtisodiy, ijtimoiy va tibbiy jarayonlar tubdan o‘zgaroqda. Blokcheyn texnologiyasi ana shunday transformatsion innovatsiyalardan biri bo‘lib, u dastlab moliyaviy operatsiyalar xavfsizligini ta‘minlash maqsadida yaratilgan bo‘lsa-da, bugungi kunda tibbiyot, ta‘lim, logistika, davlat boshqaruvi va boshqa ko‘plab sohalarda qo‘llanilmoqda. Tibbiyot sohasida mavjud muammolar - ma‘lumotlarning markazlashuvi, xavfsizlikning pastligi, hujjatlarning soxtalashtirilishi, qo‘shimcha vositachilar - blokcheyn yordamida samarali yechim topmoqda.

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi - blokcheyn texnologiyasining nazariy asoslarini va uning tibbiyotda qo‘llanilish imkoniyatlarini har tomonlama ilmiy tahlil qilish.

**1. Adabiyotlar sharhi**

Blokcheyn texnologiyasi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar asosan quyidagi yo‘nalishlarda rivojlangan:

**1.1. Blokcheynning nazariy asoslari**

Satoshi Nakamoto (2008) tomonidan taqdim qilingan Bitcoin konsepsiyasi blokcheynning birinchi muvaffaqiyatli modeli bo‘lib, unda markazsizlashtirilgan tarmoq, kriptografik hash funksiyalari va konsensus mexanizmi mukammal ishlangan. Swan (2015) blokcheynni “yangi iqtisodiy model” sifatida tasvirlab, uning kelajakdagi imkoniyatlarini ochib bergan.

**1.2. Tibbiyotda qo‘llanish imkoniyatlari**

Zhang va hamkorlar (2018) elektron tibbiy yozuvlarni himoyalashda blokcheynning afzalliklarini tahlil qilgan.

Kuo (2019) tibbiy sug‘urta va farmatsevtika ta‘minot zanjirida blokcheynning firibgarlikni kamaytirishdagi rolini ilmiy asoslab bergan.

### 1.3. Mintaqaviy tadqiqotlar

O‘zbekiston olimlari, jumladan Uzbekov (2021), blokcheynning iqtisodiyot va tibbiyotdagi amaliy afzalliklarini o‘rgangan bo‘lib, raqamli sog‘liqni saqlash infratuzilmasini yaratishda mazkur texnologiyaning o‘rni alohida ta’kidlangan.

### 2. Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotda quyidagi metodlar qo‘llanildi:

#### 2.1. Analitik metod

Ilmiy maqolalar, xalqaro hisobotlar, statistik manbalar o‘rganildi va taqqoslandi.

#### 2.2. Tizimli tahlil

Blokcheynning texnik tuzilmasi, komponentlari va konsensus algoritmlari (PoW, PoS, BFT va boshqalar) tizimli ravishda tahlil qilindi.

#### 2.3. Konseptual model yaratish

Tibbiyot uchun blokcheyn asosida yaratiladigan xavfsiz ma’lumot almashinuv modeli ishlab chiqildi.

#### 2.4. Empirik baholash

Turli davlatlarda (AQSH, Yaponiya, Estoniya) sog‘liqni saqlashda blokcheyn joriy etilgan loyihalar o‘rganilib, ularning samaradorligi baholandi.

### 3. Tahlil va natijalar

#### 3.1. Blokcheynning tibbiyotga kiritayotgan o‘zgarishlari

##### 3.1.1. Elektron tibbiy yozuvlarni (ETR) boshqarish

Blokcheynning o‘zgarmasligi tufayli bemor ma’lumotlari xavfsiz saqlanadi, buzib kirish ehtimoli kamayadi, turli muassasalar o‘rtasida ma’lumot almashish osonlashadi.

##### 3.1.2. Tibbiy sug‘urtada shaffoflik

Sug‘urta arizalari, to‘lovlar, tekshiruvlar blokcheyn orqali qayd etilsa, firibgarlik 40–60% gacha kamayadi (Xalqaro Health IT Report, 2022).

##### 3.1.3. Dori vositalarining ta’minot zanjiri

Soxta dorilarning bozorga kirib kelishini oldini olishda blokcheyn 100% izchil monitoringni taqdim etadi.

##### 3.1.4. Telemeditsina xavfsizligi

Shifokor va bemor o‘rtasidagi ma’lumotlar almashinuvi kriptografik himoya ostida bo‘ladi.

##### 3.1.5. Genom tadqiqotlarida ma’lumotlar xavfsizligi

Genetik ma’lumotlar juda nozik bo‘lganligi sababli blokcheyn ularni himoyalashning eng ishonchli texnologiyasi sifatida qaralmoqda.

### 4. Asosiy natijalar

Tibbiyotda blokcheyn qo‘llanilishi sog‘liqni saqlash jarayonlarining shaffofligi va ishonchliligini oshiradi.

Farmatsevtika ta’minot zanjirida soxtalashtirish keskin kamayadi.

Bemor ma’lumotlarining xavfsizligi maksimal darajada ta’minlanadi.

Sogʻliqni saqlash tizimi raqamlashtirilishi tezlashadi.

Maʼmuriy xarajatlar 20–30% gacha qisqaradi.

**Xulosa**

Blokcheyn texnologiyasi sogʻliqni saqlash tizimi uchun strategik ahamiyatga ega boʻlib, uning toʻgʻri joriy etilishi tibbiy xizmatlar sifatini sezilarli darajada oshiradi. Tadqiqot natijalari blokcheyn tibbiyotning kelajagini shakllantiruvchi asosiy texnologiyalardan biri boʻlishi mumkinligini koʻrsatmoqda.

**Takliflar:**

Oʻzbekistonda elektron tibbiy yozuvlarni markazsiz tizimda saqlash boʻyicha pilot loyihalar yaratish.

Farmatsevtika mahsulotlarini blokcheyn orqali sertifikatlash tizimini joriy etish.

Tibbiy sugʻurtani raqamlashtirish jarayoniga smart-kontraktlarni qoʻllash.

Tibbiyot oliy taʼlim muassasalarida “Blokcheyn texnologiyasi” fanini joriy etish.

Telemeditsina platformalarida bemor maʼlumotlarini himoyalash uchun blokcheyn integratsiyasi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

1. Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.
2. Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media.
3. Crosby, M., et al. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. Applied Innovation Review, 2, 6–10.
4. Zhang, P., et al. (2018). Blockchain in healthcare. Health Informatics Journal, 24(2), 120–126.
5. Kuo, T. T., et al. (2019). Blockchain for healthcare data. JAMIA, 26(7), 1211–1220.
6. Uzbekov, U. (2021). Blokcheyn texnologiyasining iqtisodiyot va tibbiyotdagi ahamiyati. TATU Ilmiy axborotnomasi, 3(1), 45–52.
7. World Health Organization (2022). Digital Health and Blockchain Solutions Report.
8. European Medicines Agency (2021). Pharmaceutical Supply Chain Transparency Report.
9. Voxidov D.A. Tibbiy-biologik masalalarni chiziqli korrelyatsiya usuli yordamida hisoblash. Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali, 2024-yil 4-aprel. 1–6-b.
10. Voxidov A.M., Voxidov D.A. LearningApps platformasining tibbiyot talabalari bilimni oshirishdagi oʻziga xos jihatlari. Eurasian Journal of Academic Research, 2024-yil 24-mart, 141–145-b.

11. Voxidov A.M., Voxidov D.A. Oilaviy shifokor mutaxassislarining malakasini oshirish tizimida samarali masofaviy o‘qitishning pedagogik shartlari. TMA Axborotnomasi, 2024-yil 10-may, 36-b.
12. Vokhidova D.N., Usmanova D.D., Khozhimetov D.N. Ishemik miya shikastlanishida HIF-1 $\alpha$  ning patogenezdagi roli. Problems of Biology and Medicine, 2020, №1 (116), 214–218-b.
13. Vokhidova D.A., Usmanova D.D., Khodjimetov D.N., Vokhidov A.M. Ishemik insultda molekulyar markerlar: genetik polimorfizmlar va xavf bahosi. American Journal of Medicine and Medical Sciences, 2024, 14(9): 2307–2310-b.
14. Xodjimetov D.N. va boshq. Medulloblastoma neyro-radiologik diagnostikasining zamonaviy usullari. Science and Education, 2024-yil avgust, 5(8): 30–39-b.
15. Xodjimetov D.N. va boshq. Bosh miyada o‘sma bilan og‘rigan bemorlarda intrakranial bosimni ultratovush bilan o‘lchash usulini qo‘llash. Science and Education, 2024-yil avgust, 5(8): 40–49-b.
16. Xodjimetov D.N. va boshq. Uch shoxli nerv nevrалgiyasini mikrojarrohlik dekompressiyasi samaradorligi: 46 holat tahlili. Science and Education, 2024-yil avgust, 5(8): 22–29-b.
17. Voxidov A.M. Biologiya va tibbiyotda matematik statistika. Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot, 2025-yil mart, №3, 271–276-b.