



## Blockchain technology and its use to ensure security and reliability of smart systems

Islomjon ABDULLAYEV<sup>1</sup>

Tashkent State Pedagogical University named after Nizami

---

### ARTICLE INFO

**Article history:**

Received July 2021  
Received in revised form  
20 July 2021  
Accepted 15 August 2021  
Available online  
15 September 2021

**Keywords:**

blockchain,  
cryptocurrency,  
bitcoin,  
altcoin,  
miner,  
blockchain use cases,  
distributed digital ledger  
technology.

---

### ABSTRACT

Blockchain, which is known as a distributed ledger technology, saves transactions in chain of blocks in a distributed manner without requiring third parties. Recently, the stability in terms security, as well as integrity and reliability of the technology has been proved. This article reveals the conditions in which the technology is used to fix security and reliability of the smart systems.

2181-1415/© 2021 in Science LLC.

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

## Блокчейн технологияси ҳамда унинг ақлли (smart) тизимлар хавфсизлиги ва ишончлилигини таъминлашда фойдаланилиши

---

### АННОТАЦИЯ

Блокчейн тақсимланган реестр технологияси (distributed ledger technology) номи билан ҳам кенг тарқалган бўлиб, ўзида турли транзакциялар ва операцияларни блоклар занжирида тарқатилган тартибда сақлади ҳамда ушбу амалиётларни амалга оширишда учинчи тараф талаб этилмайди. Ҳозирги кунга қадар ушбу технология ўзгармас эканлиги (хавфсизлик нуқтаи назаридан), яхлитлиги ҳамда ишончлилик ҳолатларини аллақачон исботлаб улгурган. Ушбу мақолада мавжуд технологиянинг ақлли тизимлар хавфсизлиги ва ишончлилигини таъминлашда фойдаланиш ҳолатлари ўрганиб чиқилган.

---

**Калит сўзлар:**

блокчейн,  
криптовалюта,  
биткоин,  
алткоин,  
майнер,  
блокчейн  
технологиясидан  
фойдаланиш соҳалари,  
тақсимланган  
(тарқатилган) реестр  
технологияси.

<sup>1</sup> independent researcher, Tashkent State Pedagogical University named after Nizami, Tashkent, Uzbekistan.  
E-mail: [islomjon7200@gmail.com](mailto:islomjon7200@gmail.com).

# Технология блокчейн и ее применение для обеспечения безопасности и надежности умных (smart) систем

## АННОТАЦИЯ

**Ключевые слова:**

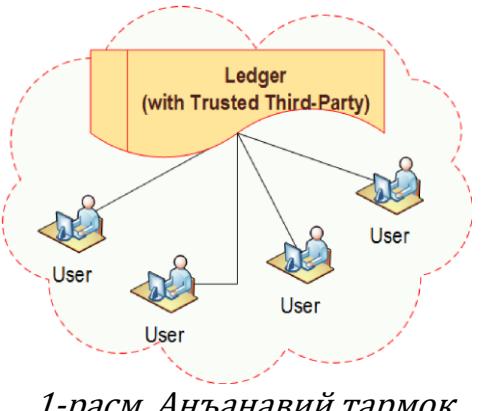
Блокчейн,  
криптовалюта,  
биткоин,  
альткоин,  
майннер,  
сфера использования  
блокчайна,  
технология  
распределенного  
цифрового реестра.

Блокчейн, известный как технология распределенного реестра, сохраняет транзакции в цепочке блоков распределенным образом, не требуя третьих сторон. Недавно была доказана стабильность с точки зрения безопасности, а также целостность и надежность технологии. В этой статье раскрываются сферы, в которых технология используется для обеспечения безопасности и надежности т.н. «смарт систем».

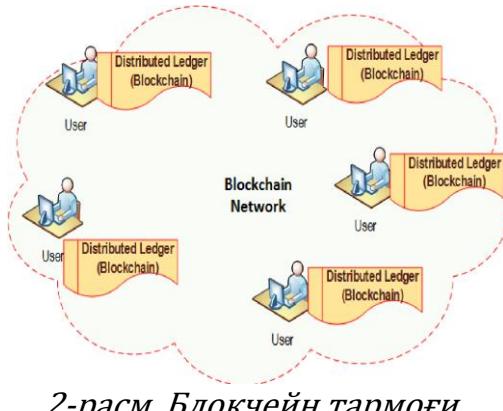
## КИРИШ

Маълумки, блокчейн технологияси биткоин каби криpto-активларнинг ишлаши учун асосий механизм ҳисобланади. Ушбу криpto-активларнинг энг кенг тарқалган тури биткоинҳисобланиб, у 2009 йилда тақдим этилган ҳамда жорий йилнинг апрель-май ойларида ўзининг рекорд даражадаги юқори нарҳ қийматига эришди. Шу билан биргаликда, жаҳон молия бозорида миллиардлаб қийматга эга бўлган алткоинлар вужудга кела бошлади. Уларнинг асосини ташкил қилувчи блокчейн технологияси биринчи 2008 йилда Сатоши Накамото томонидан биткоиннинг инфратузилмаси сифатида вужудга келган. Ушбу технология аслида “тақсимланган китобча ёки маълумотлар базаси” бўлиб, бу ерда барча битимлар иштирок этувчилар томонидан ҳужжатлаштирилади. Блокчейн – бу блокларнинг хронологик занжири, ундаги ҳар бир блокни китобнинг бир саҳифаси сифатида кўриш мумкин. Ушбу занжир майннерлар блокчейнга қўшадиган янги блоклар эвазига доимий равишда ўсиб боради. Майннерлар иложи борича кўпроқ операцияларни амалга оширишга ҳаракат қилиб, уларни “proof-of-work” ёрдамида текшириш ва янги блокни яратиш билан ҳар бир транзакция криптографик алоқа орқали тармоққа узатилиб борилади. Янги блок занжирга қўшилиши биланоқ, блокнинг янги нусхаси бутун тармоққа узатилади ва шу орқали марказлаштирилмаган жамоат китоби вужудга келади. Қуйида анъанавий технология 1-расмда кўрсатилганидек банк каби ишончли учинчи томонни талаб этади. Бироқ, блокчейнга асосланган технология 2-расмда кўрсатилганидек, шахсада шахсга (peer-to-peer) тармоғида ишлайди ва операцияларни бошқариш учун марказлаштирилган ишончли учинчи томонни талаб этмайди.

Блокчейн технологияси нафақат криpto-активлар, балки, бошқа иловаларда, жумладан, молиявий хизматларда (*учунчи тараф – банк ёки бошқа молия институтларининг иштирокисиз*), рақамли активлар, бундан ташқари, ақлли шартномалар, хавфсизлик хизматлари, симсиз тармоқ виртуализацияси каби молия билан боғлиқ бўлмаган соҳаларда ҳам қўлланилиши мумкин.



1-расм. Анъанавий тармоқ



2-расм. Блокчейн тармоғи

### Блокчейннинг турлари, консенсус механизми ҳамда блок архитектураси

Одатда блокчейн рухсат этилган ёки рухсат этилмаган ҳолда амалга оширилиши мумкин.

- *Рухсат этилган блок занжири:* ушбу занжирда тармоқлар ҳамма учун очиқ бўлмайди, аммо белгиланган ҳокимият томонидан олдиндан тасдиқланган иштирокчилар бундан мустасно. Бундан ташқари, Кворумга (QuorumChain) асосланган блок занжири ҳам мавжуд бўлиб, бу ерда консенсус протоколи қўпчилик овоз беришига асосланади ва шу сабабли бу тизим тезкор ҳисобланади.

- *Рухсатсиз блокчейн:* ушбу блокчейнда тармоқ барча иштирокчилар учун очиқ бўлади. Бироқ, биткоинда ишлатиладиган ушбу тизим иштирокчиларнинг консенсусга келишлари зарурати туғилиши биланоқ, тизим рухсатсиз блокчейнни секинлаштиради.

Шунингдек, одатдаги блок занжири қўйидаги 3 та таркибий қисмга эга:

- Тақсимланган рақамли китоб технологияси ёрдамида тарқатилган китобча (Distributed Ledger using distributed digital ledger technology (DLT));

- Тарқатилган китобчада сақланган транзакцияларни ифодалаш усулини таъминлайдиган ақлли шартномалар;

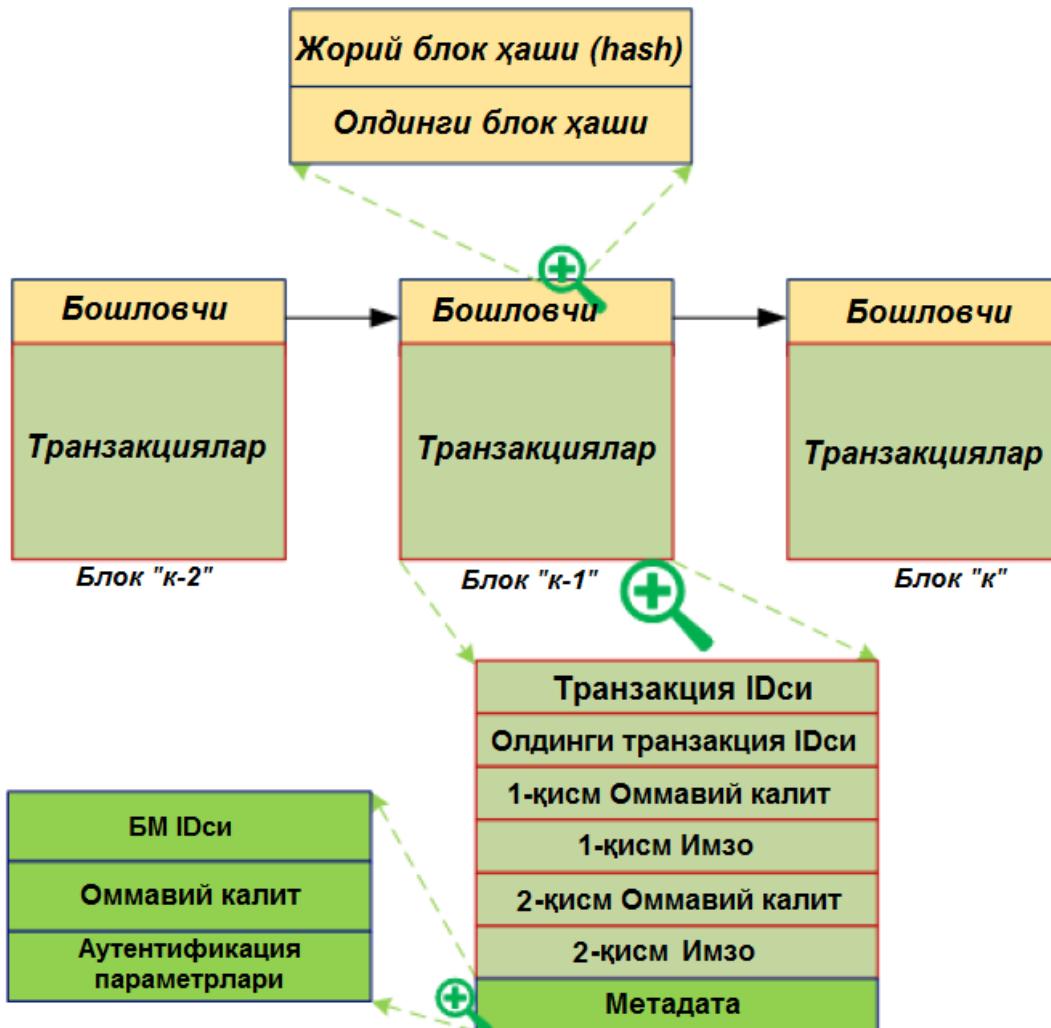
- Охирги фойдаланувчилар учун мўлжалланган тарқатилган дастурлар.

### Блокчейн структураси

Блокчейн – бу блокларнинг хронологик кетма-кетлиги бўлиб, 3-расмда кўрсатилганидек бу ерда ҳар бир блок тўлиқ транзакциялар рўйхатини ўз ичига олади. Блокчейн боғланган рўйхат маълумотлар тузилмасига амал қиласида ва бунда ўзидан олдинги блок ва унинг ҳаш (тармоқдаги ўлчов бирлиги) қиймати орқали ўзидан кейинги блокка ҳавола қиласида.

Блокчейн тармоғида фойдаланувчилар ўртасида хавфсиз алоқаниўнатиш учун рақамли имзо талаб қилинади. Бунда ҳар бир фойдаланувчига очиқ ва шахсий калит берилади. Фойдаланувчи транзакцияни тармоққа йўналтиришни шахсий калити ёрдамида имзолайди. Кейинчалик қабул қилувчилар битимни текшириш учун фойдаланувчининг очиқ калитидан фойдаланадилар. Бундай криптографик алоқа тармоқ ичидаги амалиётлар бутунлигини сақлайди.

Блокчейн тизими биткоин ва бошқа криpto-активлардаги муваффақиятли ишловидан сўнг, бошқа соҳаларга ҳам тадбиқ этила бошланди.



3-расм. Блокчейн структураси

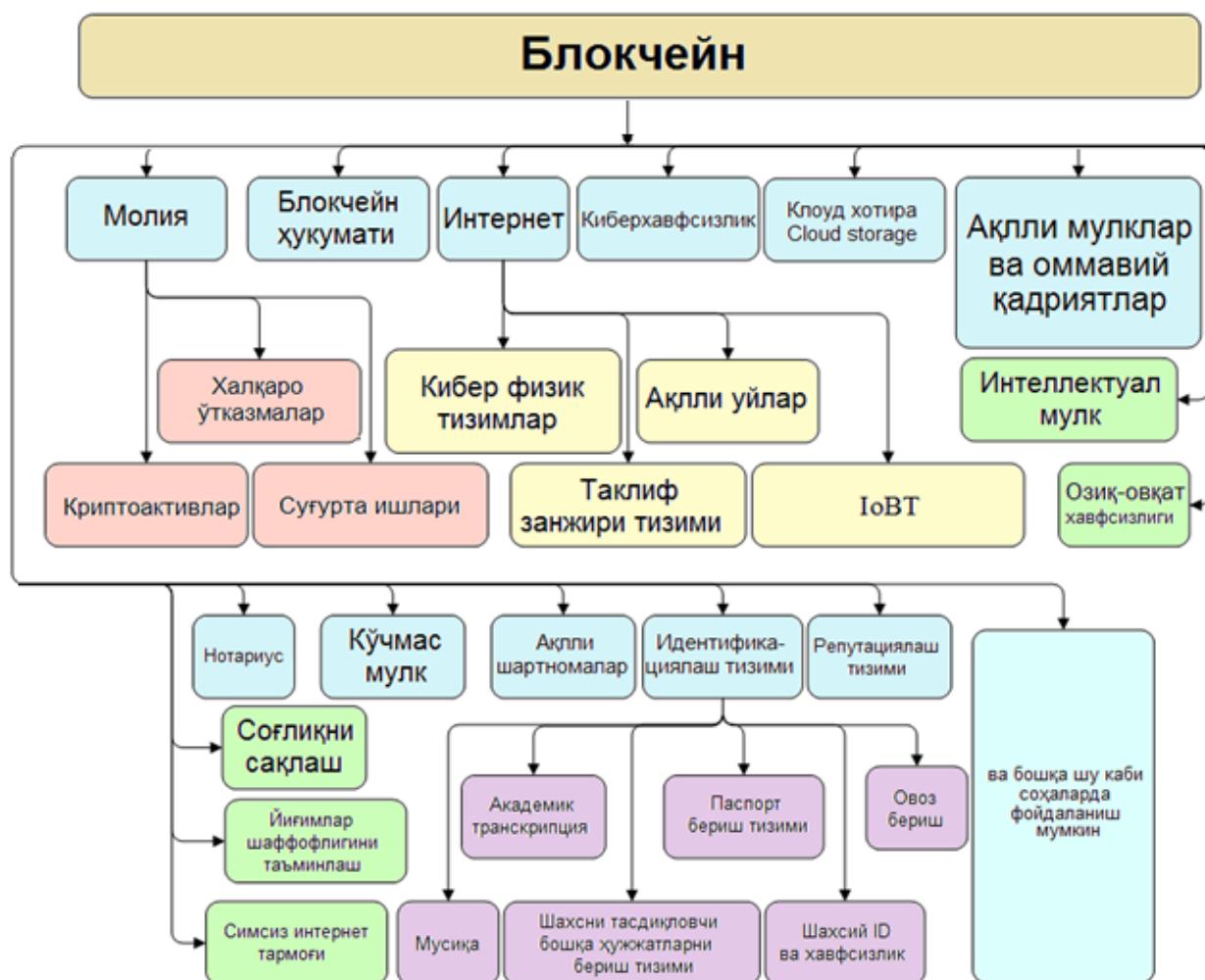
### Молия

Одатда, банк каби воситачи молиявий ташкилотлар операцияларни текшириди ва қайта ишлайди. Бундай марказлашган тизимга эга бўлиш воситачилар қўлига улкан ишни юклайди, шу билан бирга, бир нечта мувофиқлаштирилмаган томонлар ёзувни сақлашлари ва созлашлари керак бўлгани учун амалиётлар жараёнида кўпгина хатоларга йўл қўйилиши мумкин. Шундай қилиб, ушбу жараён кўп вақт ҳамда маблағ талаб этади. Блокчейн технологияси ушбу жараёнларни бир мунча соддалаштиради. Бу ерда битимлар майнерлар томонидан "proof-of-work" ("ишнинг исботи") ёрдамида текширилади.

Бундан ташқари, блокчейндаги ҳар бир тугун сифатида тармоқда янгиланган блокнинг нусхаси мавжуд ва бу эса транзакцияларда шаффоффликни таъминлайди. Блоклар хронологик жойлаштирилганлиги сабабли, блоклар тасдиқланган операция билан блок қўшилгандан сўнг, бутун блокчейн ўзгармас бўлиб қолади. Натижада, транзакциялар тизимда рўйхатдан ўтказилгандан сўнг, уларга ўзгартириш киритиш ёки турли хил ноқонуний амалларни бажариш имконсиз.

Шунингдек, майнерлар ҳам ҳар доим энг узун занжирга боришади, чунки энг узун занжирнинг ишончлилик даражаси юқори. Бундай хавфсиз алоқа протоколи ва

ишончли текшириш усули билан у мавжуд молиявий хизматларимизни такомиллаштиришнинг самарали тизимини яратади.



4-расм. Блокчейн тизимидан самарали фойдаланиш мумкин бўлган соҳалар

### Глобал тўловлар (халқаро валюталар)

Глобал тўловларни амалга ошириш мураккаб ва кўп вақт талаб қиласидиган жараён бўлиб, ушбу амалиётларни текшириш учун кўплаб воситачилар мавжуд. Бунинг натижасида, бутун жараён ички молиявий операцияларданда кўра кўпроқ хатоларга йўл қўйиши ва қимматга тушиши мумкин. Ушбу муаммолар банклар ва бошқа молиявий ташкилотлар томонидан пул операцияларини марказлаштириш туфайли келиб чиқади ва улар ушбу операцияларни текшириш учун жавобгардирлар. Блокчейн технологияси бу каби мураккабликларни марказлашмаган операцияларни текшириш учун ишончли текшириш усулини киритиш орқали камайтиради. Ушбу “peer-to-peer” (*шахсдан шахсга*) тармоғида глобал тўловлар тезроқ, текшириладиган, ўзгармас ва хавфисизроқдир. Айни вақтда пул ўтказмалари хизматлари учун ушбу технологиядан фойдаланадиган Абра ва Битспарк каби бир неча пул ўтказмалари компаниялари мавжуд.

## Блокчейн ҳукумати

Ишончли ва самарали ҳукумат тизимини яратиш, фаолиятида шаффоффликни таъминлаш мақсадида, турли хил давлат ташкилотлари ушбу технологиядан фойдаланишлари мумкин. Блокчейн технологияси ўзининг таниқли хусусиятлари билан фуқаролар, раҳбарлар, давлат амалдорлари ва уларнинг турли хил амалиётлари жараёнида шаффоффлик ва ишончни таъминлаш билан бирга, ягона мукаммал давлат тизимини яратишга ёрдам беради. Ушбу технологиянинг яна бир афзалиги, 2-расмда қўрганингиздек, тизимнинг маълум бир нуқтада ишламай қолиши, иккинчи занжирга ўз таъсирини ўтказмайди.

## Кибер ҳавфсизлик

Блокчейннинг яна бир қўлланилиши, айтиш лозим бўлса, шарт бўлган соҳалардан бири бу – киберхавфсизлик. Ушбу технология киберхужум ҳақидаги маълумотни олгандан сўнг, дарҳол бошқа тармоқ иштирокчилари/ташкилотлар ўртасида тарқатиш орқали келажакдаги киберхужумларга қарши туриши мумкин. Масалан, турли ташкилотлар ёки мамлакатлар ўзларининг киберхужум ёки хавф ҳақидаги маълумотларини бошқалар билан баҳам қўришга иккиланадилар, чунки, қачон маълумотлар идентификация қилинадиган маълумотлар билан бўлишганда рақобатчилар фойдаолиши учун улардан бир томонлама нотўғри фойдаланишлари мумкин. Бироқ, блокчейн ёрдамида очиқ ва ёпиқ калит жуфтлиги ёрдамида (*биткоиндаги каби*) маълумотлар ошкор қилинмаган ҳолда бўлишиш мумкин. Бироқ, блокчейн ҳамма муаммоларни ҳал эта олмайди, аммо унинг хусусиятлари тизимни мавжуд ҳолатидан қўра салмоқли мустаҳкамлай олади.

## Кредитлаш тизими

Ҳеч кимга сир эмас, сўнги ислоҳотлар даврида аҳолига жуда кўп миқдордаги кредит суммалари ажратилди. Ушбу тизим инсонларга қисқа муддатда молиявий юкларни енгиллаштириш учун хизмат қиласди. Бу қарз олувчининг гаров сифатида кўчмас мулкка эга бўлишини талаб қиласди. Шу ўринда, кредит берувчи учун гаров қонуний ва ишончли бўлиши муҳим. Худди шундай, қарз берувчи битимнинг бир қисми сифатида фирибгарлик сиёсатидан фойдаланса, қарз олувчи ҳам ўз мулкини йўқотиши мумкин. Блокчейн ёрдамида мол-мулкҳам, қоидалар ҳам дафтарда кодланади ҳамда фойдаланувчилар орасида тармоқда ўзгаририб бўлмас шаклда тарқатилади. Ушбу тизимнинг шаффоффлиги ва ҳавфсизлиги туфайли, одамлар бутунлай бегона одамлар билан савдо қилишлари мумкин бўлган соғлом муҳит вужудга келади. Бундан ташқари, ушбу технологиядан фойдаланиш банк-кредит соҳасидаги каби кўпгина фирибгарликлар ҳамда жиноятларни олдини олишга хизмат қиласди.

## Солиқларни ва йиғимларни ундиришдаги шаффоффлик

Шаффоффлик – бу маблағ йиғиш тадбирларида мавжуд жараённи ишончлироқ қилиш учун амалга ошириш керак бўлган масалалардан бири. Блокчейн тақсимланган китоб технологияси сифатида шаффоффликни, ҳавфсизликни ва маблағ йиғиш фаолиятидаги яхлитликни таъминлайди.

## ХУЛОСА

Ушбу мақолада нафақат блокчейннинг қандай ишлаши, балки, унинг турли хил қўлланилиш ва фойдаланиш ҳолатлари ҳақида ҳам сарҳисоб қилинди. Шунингдек, блокчейн турлари ва ундаги одатий блоклар занжирининг тузилиши

кўрсатиб ўтилди. Ушбу мақолани ўқиб, ўқувчилар блокчейн нима эканлигини ва унинг турли хил иловалари ва фойдаланиш ҳолатлари ҳақида маълумотга эга бўлишади.

Юқорида кўриб турганингиздек, ушбу тизимдан фойдаланиш бугунги кундаги кўпргина долзарб муаммолар, жумладан, макроиқтисодий барқарорликни таъминлаш, хуфиёна иқтисодиётга чек қўйиш, давлат ташкилотлари тизимидағи ҳамда кибермайдондаги турли хил жиноятларни олдини олиш воситаси бўлиб хизмат қилиши мумкин.

### **ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:**

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008. Online: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
2. Morris D.Z. Bitcoin Hits a New Record High, But Stops Short of USD 20,000. 17 December 2017. Online: <http://fortune.com/2017/12/17/bitcoin-record-high-short-of-20000/>.
3. Top 100 Cryptocurrencies by Market Capitalization. Available online: <https://coinmarketcap.com/>.
4. Syed T.A.; Alzahrani A.; Jan S.; Siddiqui M.S.; Nadeem A.; Alghamdi T. A comparative analysis of blockchain architecture and its applications: Problems and recommendations.
5. Kosba A.; Miller A.; Shi E.; Wen Z.; Papamanthou C. Hawk: The blockchain model of cryptography and privacy-preserving smart contracts. In Proceedings of the 2016 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP), San Jose, CA, USA, 22–26 May 2016. – PP. 839–858.
6. Zheng Z.; Xie S.; Dai H.N.; Chen X.; Wang H. Blockchain challenges and opportunities: A survey. Int. J. Web Grid Serv. 2018, 14. – PP. 352–375.
7. Rawat D.B.; Njilla L.; Kwiat K.; Kamhoua C. iShare: Blockchain-based privacy-aware multi-agent information sharing games for cybersecurity. In Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Computing, Networking and Communications (ICNC), Maui, HI, USA, 5–8 March 2018. – PP. 425–431.
8. Zhu H.; Zhou Z.Z. Analysis and outlook of applications of blockchain technology to equity crowdfunding in China. Financ. Innov. 2016, 2, 29.