

1/2025,
yanvar-
fevral
(№ 00075)



ЛОГИСТИК ЖАРАЁНЛАРНИ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА INTERNET OF THINGS (IOT) ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ЎРНИ

Юлдашев Абдухаким Абдукаримович

ТДИУ Бизнес бошқаруви кафедраси доценти, PhD

ORCID: 0000-0003-3691-9767

Email: abduxakim@bk.ru

DOI: https://doi.org/10.55439/EIT/vol13_iss1/638

Аннотация

Мазкур мақолада логистик жараёнларни бошқаришда IoT (Internet of Things — Буюмлар интернет) технологияларидан фойдаланишнинг афзалликлари таҳлил қилинади. IoT технологиялари ёрдамида захирани мониторинг қилиш, юкларни реал вақт режимда кузатиш, логистика жараёнларини оптималлаштириш, IoT технологиялари орқали йиғилган маълумотлар таҳлили асосида тезкор қарорлар қабул қилиш, таъминот занжирини шаффофлигини ошириш имкониятлари ҳақида тадқиқот олиб борилган.

Калит сўзлар. Таъминот, логистика, рақамли технологиялар, таъминотни бошқариш, IoT технологиялар.

РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IOT) В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Юлдашев Абдухаким Абдукаримович

PhD, доцент кафедры "Управление бизнесом" ТГЭУ

Аннотация

В статье анализируются преимущества использования технологий IoT (Интернета вещей) в управлении логистическими процессами. Были проведены исследования возможностей мониторинга запасов с использованием технологий Интернета вещей, отслеживания грузов в режиме реального времени, оптимизации логистических процессов, принятия быстрых решений на основе анализа данных, собранных с помощью технологий Интернета вещей, а также повышения прозрачности цепочки поставок.

Ключевые слова. Поставки, логистика, цифровые технологии, управление поставками, технологии Интернета вещей.

THE ROLE OF INTERNET OF THINGS (IOT) TECHNOLOGIES IN IMPROVING THE EFFICIENCY OF LOGISTICS OPERATIONS

Yuldashev Abdukhakim Abdugarimovich

Phd, associate professor of the department "Business management", TSUE

Abstract

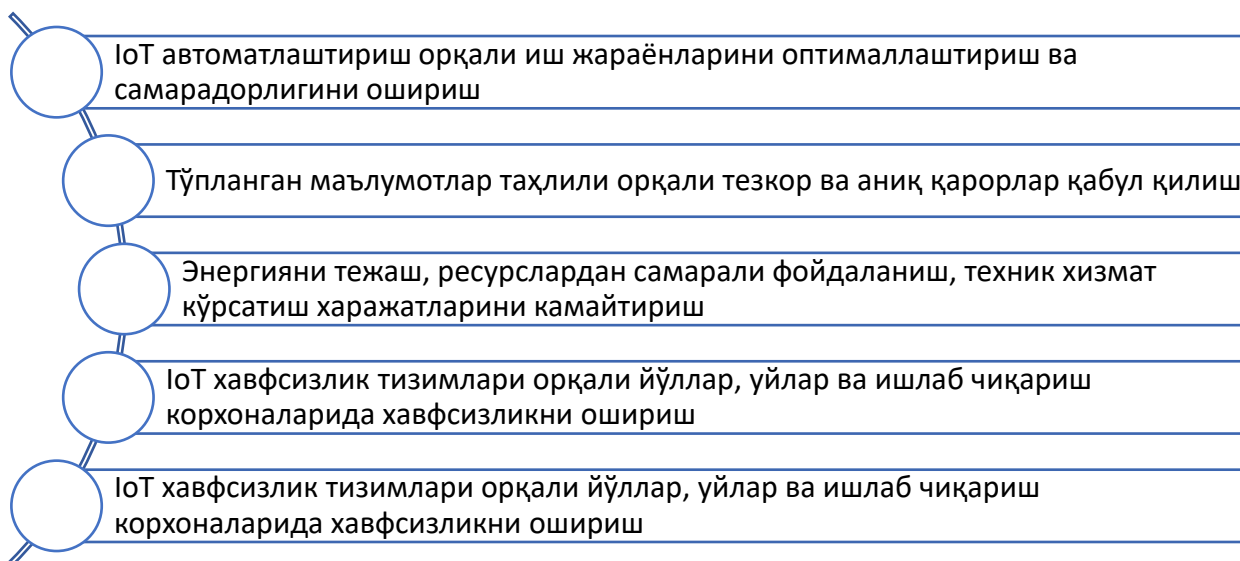
The article analyzes the benefits of using IoT (Internet of Things) technologies in logistics process management. Research was conducted on the possibilities of inventory monitoring using IoT technologies, real-time cargo tracking, optimization of logistics processes, making quick decisions based on the analysis of data collected using IoT technologies, and increasing supply chain transparency.

Keywords. Supplies, logistics, digital technologies, supply chain management, Internet of Things technologies

Кириш

IoT технологиялари рақамли иқтисодиёт инфратузилманинг ажралмас қисмига айланиб бормоқди. Хусусан, логистика соҳасини рақамлаштиришда ҳам жуда муҳим ўрин эгалламоқди. 2024 йилда IoT технологиялари орқали халқаро тармоққа уланган қурилмаларининг сони 13 миллиарддан ортганини мисол қилиб этишимиз мумкин. 2025 йилга келиб, ушбу тенденция сони икки бараварга ортиши ва IoT технологиялари томонидан йиғиладиган маълумотлар ҳажми 73 зетабайтга етиши кутилмоқда¹.

IoT технологияларининг асосий компонентларига турли датчиклар, камералар, ҳарорат ўлчагичлар, ҳаракат сенсорлари каби қурилмалар киради. Ушбу қурилмалари мобил алоқа, Wi-Fi, Bluetooth ёки Ethernet каби турли тармоқ технологиялари орқали интернетга уланади. Қурилмалардан келган маълумотлар таҳлил қилинади ва ушбу таҳлил асосида турли жараёнлар оптималлаштирилади ёки автоматик қарорлар қабул қилинади. IoT тизимларидаги маълумотларни кузатиш ва бошқариш учун махсус веб-сайтлар ёки мобил иловалар яратилади.



1-расм. IoT технологияларининг афзалликлари

IoT sanoat korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, uskunalarning holatini kuzatish, texnik xizmat kўrsatish va energiya sarfini kamaytirish uchun, kishloq xўjaligida esa tuproq namligini, ҳavo ҳaroratini kuzatish va erni suғorish jarayonlarini avtomatlashtirishda, tibbiёт soҳasida bemorlarning soғligini monitoring qilish, elektron tibbiy maълumotlarni saqlash, dori-

¹ Дайджест глобальных трендов: интернет вещей, рециклинг и «мягкие роботы».

<https://sber.pro/digital/publication/daidzhest-globalnih-trendov-internet-veschei-retsikling-i-myagkie-roboti/>

дармонларини автоматик равишда тарқатишда, «ақлли шаҳар» концепциясида кўплаб соҳаларда, хусусан, жамоат транспорти, йўллар ва кўчаларда хавфсизликни таъминлаш ва энергия тежамкорлигини оширишда, ақлли уйлар яратиш мумкин, масалан, ёритиш тизимини, кондиционерни автоматлаштириш, уй қуфлларини масофадан бошқаришда қўлланилади.

Юқорида кўрсатилган афзалликлари билан бирга бир қатор мазкур технологияларнинг бир қанча камчиликлари мавжуд. Улар:

- IoT қурилмалари орқали уланган маълумотларнинг кибер хавфсизлиги;
- IoT қурилмалари кўп маълумот йиғиши сабабли шахсий маълумотларнинг махфийлигини таъминлаш;
- IoT қурилмаларини ўзаро интеграция қилиш учун ягона стандартларнинг йўқлиги, тизимлар ўртасидаги мувофиқликни қийинлаштиради.
- IoT қурилмаларини жорий қилиш ва уларга техник хизмат кўрсатиш катта сарф-харажатларни талаб қилади.

Лекин, ушбу камчиликларга қарамай бугунги кунга келиб IoT технологияларининг жаҳон бозоридаги қиймати йилдан-йилга ўсиб бормоқда.

Шу билан бирга бир қанча давлат ташкилотлари ҳам ўзларининг фаолиятига IoT технологияларини самарали қўллаб келмоқдалар. Хусусан, уларнинг қарийб 42 фоизи IoT технолгияларининг инновацияларидан, жумладан, 57 фоизи хавфсизлик тизимларида, 32 фоизи кўчаларни ёритишда ва 20 фоизи транспорт воситаларида фойдаланиб келмоқдалар. IoT технологияларини Давлат идоралари фаолиятини шаффофлигини 70 фоизга оширишга ёрдам бермоқда. Сўровда қатнашган деярли барча компаниялар 97 фоизи IoT технологияларини жорий этиш харажатлари беш йил ичида қоплашини таъкидлаб ўтганлар.²

Республикамизда ҳам рақамли технологияларни қўллаш, шу жумладан, IoT технологиясилари қўллаш борасида бир қанча ишлар олиб борилмоқда. Хусусан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 5 октябрдаги ““Рақамли Ўзбекистон – 2030” стратегияси тўғрисида”ги ПФ-6079-сонли Фармони бунга мисол бўла олдади. Ушбу Стратегияда логистика жараёнларини автоматлаштириш ҳамда рақамли технологияларни жорий этиш ҳамда орқали самарадорликни ошириш белгилаб қўйилган. Фармони ижросини таъминлаш мақсадида 2020–2022 йилларда ҳудуд ва тармоқларни рақамли трансформация қилиш дастурларига мувофиқ 400 дан ортиқ ахборот тизимлари ва электрон хизматларни жорий этиш вазифаси белгиланган.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили

Бугунги кунда логистик жараёнларни бошқаришда IoT технологияларини қўллаш натижасида етказиб бериш, ишлаб чиқариш харажатлари камаяди ҳамда ишлаб чиқариш самарадорлиги ортади. Ушбу мавзу доирасида жуда кўп тадқиқотлар олиб борилаётган. Хусусан, Мамлакатимиз олимларидан Ш. Садиков ўз асарида “IoT технологияларининг логистика соҳасида юкларнинг жойлашуви ва ташиш жараёнларини оптималлаштиради” [2].

Коллинс ва Лакернинг сўзларига кўра, “IoT сенсорлари таъминот занжиридаги ҳар бир жараённи реал вақтда кузатиш имконини беради, бу эса тезкор ва асосли қарорлар қабул қилиш имкониятини яратади. Бу самарадорликни оширишда ва кечикишларни камайтиришда муҳим омил ҳисобланади” [3].

Чанг ва Лининг сўзларига кўра “IoT технологияларининг омборлаш ва ишлаб чиқариш жараёнларида ресурсларни самарали тақсимлашга ёрдам беради. IoT технологиялари маълумотларнинг тўғри ва аниқ тақсимланиши харажатларни тежашга ёрдам беради” [4].

Маршал ва Хантер таъкидлашича, “IoT технологиялари ёрдамида маълумотларнинг шаффофлиги ошади. Бу таъминот занжирининг барча босқичларида ишончлиликни таъминлайди ва истеъмолчилар билан ишончли алоқаларни ўрнатишда муҳим роль ўйнайди” [5].

Бизнинг фикримизча Таъминот занжирини бошқаришда Интернет-технологиялар (IoT) технологияларини қўллаш фойдаланиш таъминот занжирида юкларни назорат қилиш, юкларни кузатиш имконини беради. Бунинг натижасида ишлаб чиқаришдаги ўзилишларни олдини олиш, ташилаётган хомашё ва товарларни сифатини назорат қилишда ёрдам берадиган рақамли технология.

Тадқиқот методологияси

Тадқиқотнинг методологик асоси блокчейн технологиялар логистик жараёнларни бошқаришни такомиллаштириш. Таҳлил жараёнида таққослаш, тизимли таҳлил усулларида фойдаланилган. Кузатув методи орқали замонавий логистиканининг ҳолати баҳоланган ва абстракт-мантиқий фикрлаш орқали тегишли ҳулосалар шакллантирилган.

Таҳлил ва натижалар

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 5 октябрдаги ““Рақамли Ўзбекистон – 2030” стратегияси тўғрисида”ги ПФ-6079-сонли Фармони ижросини таъминлаш мақсадида Республикада логистик жараёнларни бошқаришда IoT технологияларидан фойдаланиш вазифаси долзарб бўлиб турмоқда. Чунки, IoT технологиялари орқали логистик жараёнларининг ҳар бир босқичдаги маълумотларни реал вақтда кузатиш, таҳлил қилиш ва тезкор қарорлар қабул қилиш натижасида ишлаб чиқариш ёки харажатларни камайтириш, таъминот жараёнини яхшилаш натижасида тайёр махсулотнинг таннархини камайтириш имконияти пайдо бўлади.

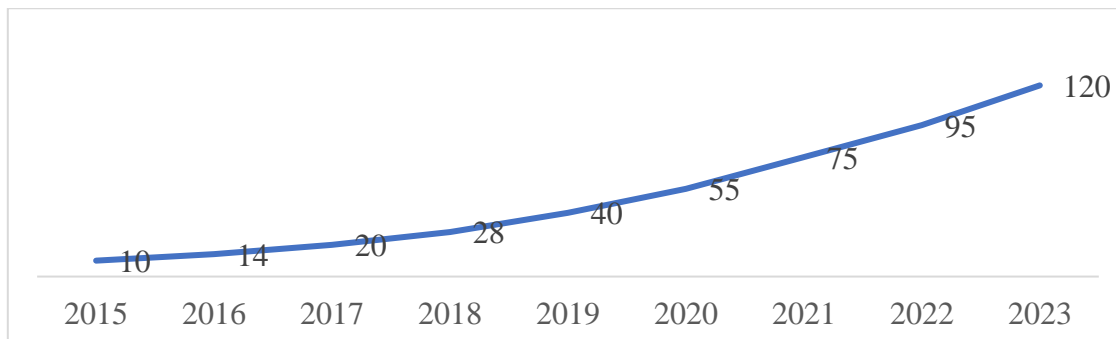
IoT технологияларининг бозор қиймати 2015 йилда 157,05 миллиард АҚШ долларини ташкил этгани ва 2023 йилда бу кўрсаткич 486,5 миллиард долларгача, яъни 309,8 фоизга ошган Бундай ўсиш суръати корхоналар ва истеъмолчиларнинг IoT қурилмаларига бўлган эҳтиёжи ортиши билан боғлиқ.

Хусусан, бугунги кунга келиб, IoT технологиялари ҳар бир соҳада, жумладан, саноат, қишлоқ хўжалиги, тиббиёт, шаҳар инфратузилмаси ва ақлли ўйлар тизимида фойдаланилмоқда. Бунга бир нечта мисоллар келтиришимиз мумкин:

Arubanetworks консалтинг компаниясининг томонидан 2017 йилда ўтказган сўровига асосан IoT технологияларини жорий этган тиббиёт муассасаларининг беморларнинг тиббий маълумотларини кўриш орқали ташхис қўйиш аниқлигини 80 фоизи ошганини, тиббиёт муассасаларида содир бўлаётган жараёнларнинг шаффофлигини 76 фоизга ошганини ҳамда IoT ечимлари орқали тиббиёт муассасалари харажатларини 73 фоизга камайтиришга эришганини таъкидлаб ўтган. Тижорат ташкилотларининг қарийб 72 фоизи IoT имкониятларидан фойдаланиб келмоқда. Уларнинг 56 фоизи "ақлли" кондиционер ва ёритиш тизимларида, 51 фоизи шахсий мобил қурилмаларида фойдаланиб келмоқда. Бундан ташқари, коммунал

ресурсларни (электр энергияси ва ҳ.к.) мониторинг қилишда IoT технологияларидан фойдаланиб келмоқда. IoT технологиялари компанияларнинг АТ бўлими фаолиятини самарадорлигини 78 фоизга оширгани ёрдам берган.

Қуйида 2-расмдан IoT технологияларини 2015-2023 йилларда логистик жараёнларни бошқаришда қўлланилишининг жаҳон бозоридаги қиймати кўришимиз мумкин.



2-расм. IoT технологияларининг 2015-2023 йилларда логистик жараёнларни бошқаришда қўлланилишининг қиймати (миллиард АҚШ доллари)³

Ушбу диаграммада 2015–2023 йиллар давомида логистик жараёнларда IoT технологияларининг жаҳон бозори қийматининг ўсиши кўрсатилган. Диаграммани таҳлил қилар эканмиз, 2023 йилда IoT технологияларининг логистика бозор қиймати 120 миллиард долларга, яъни 2015 йилга нисбатан 12 марта ўсганини кўришимиз мумкин. 2019 йилга келиб эса бу ўсиш сезиларли даража бўлганини кўришимиз мумкин. Бундан юқори ўсишга сабаб сифатида логистика соҳасида IoT технологиялари орқали автоматлаштириш ва тезкорликни оширишга бўлган эҳтиёж билан ифолалашимиз мумкин.

Интернет-технологиялар (IoT)ни логистикада қўллаш мазкур соҳани тубдан ўзгартиради ва самарадорликни оширишда катта имкониятлар яратади.

1-жадвал

IoT технологияларининг 2015-2023 йиллардаги соҳалар ва тармоқлар кесимида қўлланилашининг жаҳон бозори қиймати (млрд. АҚШ долл.)⁴

Йил	Саноат	Транспорт	Тиббиёт	Ақлли шаҳарлар	Уй хўжалиги
2015	50	30	20	25	32
2016	55	35	25	30	38
2017	60	40	30	35	45
2018	65	45	35	40	52
2019	70	50	40	45	60
2020	75	55	45	50	68
2021	80	60	50	55	75
2022	85	65	55	60	82
2023	90	70	60	65	90

³ Тадқиқотлар натижасида муаллиф томонидан тузилган

⁴ Статистик маълумотлар асосида муаллиф томонидан тузилган

IoT технологияларининг логистикада қўлланиши хизмат сифатини яхшилаш, вақт ва харажатларни тежаш, жараёнларни автоматлаштиришда катта имкониятлар яратади. Шунингдек, IoT технологиялари орқали логистика компаниялари рақобатбардошликни сақлаб қолиши ва мижозларга сифатли хизмат кўрсатиш имкониятини яратади. Юқорида келтирилган 1-жадвалдан IoT технологияларининг 2015-2023 йиллардаги соҳалар ва тармоқлар кесимида қўлланилашининг жаҳон бозори қиймати берилган.

Юқорида келтирилган 1-жадвалда 2015–2023 йиллар давомида IoT технологияларининг sanoat, transport, tibbiёт, aқлли шаҳарлар ва уй хўжалиги соҳаларида қўлланилишига оид жаҳон бозори қиймати келтирилган. Ушбу жадвалдан 2023 йилда transport соҳасидаги бозор қиймати 70 миллиард долларни ташкил этганини ва 2015 йилга нисбатан 30 миллиард долларга, яъни 233% га ортгани кўришимиз мумкин. Жадвалдан маълумотларидан келиб чиқиб, IoT технологиялари орқали иш жараёнларини автоматлаштириш, мониторинг қилиш ва самарадорликни ошириш имкониятларининг ортиб бораётгани кўришимиз мумкин.

Логистик жараёнларни бошқаришда IoT технологияси умумий жараёнларни автоматлаштириш, шаффофликни таъминлаш, харажатларни камайтириш ва ишончликни оширишда муҳим ўрин тутди. Бу эса компанияларга тезкор ва самарали бошқарувга эришиш, рақобатбардошликни сақлаш ва юқори сифатли хизмат кўрсатиш имконини беради.

Шундай қилиб, IoT технологиялари логистик жараёнларни бошқаришда корхонага режалаштиришдаги хатоликларни камайтиришга, вақт ва харажатларни тежашга ва хизматларнинг сифатини оширишга хизмат қилади.

Бундай рақобатбардош устунликлар билан корхона бозорда ўз ўрнига эга бўлади ҳамда истеъмолчиларнинг талабини тез ва сифатли қондиришга эша бўлади.

Юқорида келтирилган афзалликлар билан бир қаторда IoT технологияларининг бир нечта камчиликлари ҳам мавжуд. Улар қуйидагилар:

Сенсорлар орқали йиғилган маълумотларни сақлаш тизимларга қилинган кибер ҳужумлар натижасида маълумотлар ўзгартирилиши ёки ўғирлашлари мумкин.

Сенсорлар, алоқа воситалари, маълумотларни сақлаш ва қайта ишлаш учун қулай платформаларни сотиб олиш ва уларни ишлатиш, техник ходимларни тайёрлаш билан боғлиқ харажатларини оширади.

IoT қурилмалари орқали катта хажимдаги маълумотларни таҳлил қилиш учун кучли дастурий таъминот ва таҳлил воситалари талаб қилинади. Маълумотлар ортиб боргани сари уларни сақлаш ва қайта ишлаш масалалари мураккаблашади.

IoT сенсорлари турли компаниялар томонидан ишлаб чиқарилгани сабабли улар ўртасидаги мувофиқлик қийинчиликларни келтириб чиқаради. Бу эса маълумотлар алмашиш ва тизимнинг умумий ишини қийинлаштиради.

IoT сенсорлари ва бошқа қурилмалар узлуксиз маълумот тўплаш учун доимий фаолият олиб боришни талаб қилади. Сенсорларнинг техник носозликлари, электр энергиясига боғлиқ муаммолар тизимнинг узлуксиз ишлашига салбий таъсир кўрсатиши мумкин.

IoT қурилмалари орқали кўплаб шахсий ва корпоратив маълумотлар тўпланади. Ушбу маълумотларнинг махфийлигини таъминлаш учун қатъий қонунчилик талаблари мавжуд. Махфийлик масалалари ва қонунчиликка риоя қилиш қўшимча масъулият ва харажатлар келтириб чиқаради.

IoT qurilmalari murakkab elektron uskunalar b'lib, ularni ta'mirlash va texnik xizmat k'rsatish uchun maxsus bilim va tajriba talab qilinaadi. Bu esa texnik xizmat k'rsatish xarajatlarini oshishi olib keladi.

IoT qurilmalarining doimiy ishlashi, xususan uzoq muddatli kutish talab qilinganda k'p elektr energiyasi sarfini talab etadi. Qurilmalarining batareya eki quvvat manbaiga ehti eji sababli ularni uzoq muddat ishlashini qiyinlashtiradi.

Shuning uchun logistik jaraenlarda IoT texnologiyasini q'llashdan oldin kompaniyalar bu kabi kamchiliklari xisobga olishlari kerak.

Хулоса ва таклифлар

IoT texnologiyalari logistik jaraenlarining ish samaradorligini, shaffoflik va avtomatlashtirish jaraenlarini yanada yuqori darajaga olib chiqdi. Ma'lumotlarining real vaqtda tahlil qilinishi, resurslarining samarali taqsimlanishi va texnik nosozliklarining oldindan aniqlanishi logistik jaraenlarni takomillashtirishga erdam beradi. Shuningdek, IoT texnologiyalari korxonalariga ta'minot jaraenlarini tezkorlik va ishonchilik bilan ta'minlash imkonini beradi.

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida korxonalar logistik jaraenlarni bosqarishda IoT texnologiyalaridan foydalaniib kuyidagi samaradorlikka erishadi:

- mahsulotlarni omborlarda topish tezligi 30–40% ga oshadi.
- profilaktik ta'mirlash orqali umumiy ta'mirlash xarajatlarini 20–25% ga kamaytiradi.
- IoT sensorlari erdamida yuk konteynerlarini real vaqtda kutish orqali kechikishlar 30% ga kamayadi.
- transport vositalarida e'kilgi sarfini tahlil qilish va optimallashtirish natijasida transport xarajatlarini 15–20% ga tejalaadi.
- ta'minot zanjirida xomasho resurslari va ehti et qismlarining harakatini kutish orqali ishlab chiqarish samaradorligini 15–20% ga oshiradi.
- ta'minot zanjirida IoT orqali ma'lumotlarni real vaqtda kutish natijasida, ma'lumotlarining aniqligi 90–95% ga oshgan.

Ushbu samaradorlik k'rsatkichlari IoT texnologiyalarining logistik jaraenlarni samaradorlikni qanday oshirishi va korxonalar uchun iqtisodiy foydalar yaratishini k'rsatadi. IoT texnologiyasi orqali xarajatlarni kamaytirish, ish samaradorligini oshirish va sifatli xizmat k'rsatish imkoniyati yuzaga keladi.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 5 октябрдаги ““Рақамли Ўзбекистон – 2030” стратегияси тўғрисида”ги ПФ-6079-сонли Фармони
2. Садиқов, Ш. (2021). “Рақамли технологиялар ва сунъий интеллектни ривожлантириш илмий-тадқиқот институти фаолияти”.
3. Collins, D., & Laker, T. (2018). “Real-time Monitoring in Supply Chains using IoT”. *Journal of Logistics Management*.
4. Chang, S., & Lee, K. (2020). “Resource Allocation and Efficiency in IoT-enabled Supply Chains”. *Operations and Supply Chain Management Journal*.
5. Marshall, A., & Hunter, B. (2023). “Transparency and Trust in IoT-enabled Supply Chains”. *Supply Chain Transparency Journal*.
6. <https://www.arubanetworks.com/>
7. <https://www.Stat.uz>