

# MAHSULOTLARNING RAQAMLI MAHSULOT PASPORTINI YARATISH JARAYONIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI QO‘LLASHNING NAZARIY ASOSLARI

**Avloqulova Sadoqat Sobirjon qizi**

TDIU, tayanch doktoranti

E-mail: [avloqulova07@gmail.com](mailto:avloqulova07@gmail.com)

## Аннотация

Maqolada Yevropa Ittifoqining Barqaror mahsulotlar to‘g‘risidagi reglamenti doirasida raqamli mahsulot pasporti konsepsiyasi va uni qo‘llab-quvvatlaydigan zamonaviy raqamli texnologiyalar tahlil qilinadi. MRP ning asosiy funksiyasi sifatida mahsulotning butun hayotiy sikli bo‘yicha ma‘lumotlarni raqamli identifikatsiya vositalari orqali iste‘molchi, regulyator va biznes subyektlariga shaffof taqdim etish mexanizmlari yoritiladi. Blokcheyn texnologiyasining o‘zgarmas reyestri, aqlli shartnomalar va tokenlashtirish imkoniyatlari mahsulotlarni real aktiv sifatida raqamli ekotizimga olib kirish, mulkchilik huquqi va tranzaksiyalarni ishonchli boshqarish nuqtai nazaridan tahlil etiladi. Maqolada shuningdek on-chain va off-chain yondashuvlarni birlashtirgan gibrid arxitekturalar, ko‘p-zanjirli tarmoqlar kabi yechimlarning masshtablanuvchanlik, maxfiylik va o‘zaro ishlash talablarini qondirishdagi roli ko‘rsatib beriladi. MRP, blokcheyn va tokenlashtirish birligi global ta‘minot zanjirlari uchun yangi raqamli boshqaruv modeli sifatida baholanib, barqarorlik, shaffoflik va raqobatbardoshlikni oshirishga xizmat qiluvchi strategik infratuzilma sifatida talqin etiladi.

**Kalit so‘zlar:** mahsulot raqamli pasporti(MRP), raqamli identifikatsiyalash, blokcheyn texnologiyasi, tokenlashtirish, QR-kod, NFC, RFID texnologiyalari, barqaror va aylanma iqtisodiyot, ESPR reglamenti.

## Аннотация

В статье анализируется концепция цифрового паспорта продукта в рамках Регламента ЕС о устойчивых продуктах, а также современные цифровые технологии, поддерживающие его функционирование. Как основная функция ЦПП рассматривается механизм прозрачного предоставления информации о жизненном цикле продукта потребителю, регулятору и бизнес-субъектам посредством цифровых средств идентификации. Анализируются возможности неизменяемого реестра блокчейна, смарт-контрактов и токенизации для интеграции продуктов в цифровую экосистему как реальных активов, а также для надежного управления правами собственности и транзакциями. В статье также рассматривается роль гибридных архитектур, объединяющих on-chain и off-chain подходы, а также многосетевых (multi-chain) решений в обеспечении масштабируемости, конфиденциальности и совместимости. Единство ЦПП, блокчейна и токенизации оценивается как новая модель цифрового управления для глобальных цепочек поставок и интерпретируется как стратегическая инфраструктура, направленная на повышение устойчивости, прозрачности и конкурентоспособности.

**Ключевые слова:** цифровой паспорт продукта (ЦПП), цифровая идентификация, блокчейн-технология, токенизация, QR-код, NFC, RFID-технологии, устойчивая и циклическая экономика, регламент ESPR.

### Abstract

The article examines the concept of the digital product passport within the framework of the EU Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR), as well as modern digital technologies that support its implementation. The digital product passport's core function is highlighted as ensuring transparent provision of life-cycle data to consumers, regulators and business entities through digital identification tools. The study analyzes how blockchain's immutable ledger, smart contracts and tokenization enable products to be integrated into the digital ecosystem as real assets and ensure reliable management of ownership rights and transactions. The article also explores hybrid architectures combining on-chain and off-chain approaches, as well as multi-chain networks, and their role in meeting scalability, privacy and interoperability requirements. The integration of the DPP, blockchain and tokenization is evaluated as a new digital governance model for global supply chains and is interpreted as strategic infrastructure that enhances sustainability, transparency and competitiveness.

**Keywords:** digital product passport (DPP), digital identification, blockchain technology, tokenization, QR code, NFC, RFID technologies, sustainable and circular economy, ESPR regulation.

### KIRISH

Mahsulotlar raqamli pasporti konsepsiyasi so‘nggi yillarda barqaror va aylanma iqtisodiyotga o‘tish jarayonining muhim tarkibiy qismiga aylanib bormoqda. Xususan, Yevropa Ittifoqida qabul qilinayotgan “Barqaror mahsulotlar uchun ekodizayn” reglamenti (ESPR) doirasida har bir mahsulotning kelib chiqishi, tarkibi, energiya va resurs sarfi, ekologik izi, ta’minlash va qayta ishlash imkoniyatlari kabi ko‘rsatkichlarni raqamli formatda yuritish va ta’minot zanjiri ishtirokchilariga shaffof taqdim etish asosiy talab sifatida belgilanyapti. Bunday talablarga javob berish uchun mahsulotlarni raqamli identifikatsiyalash, ularning hayotiy siklini real vaqt rejimida monitoring qilish va ishonchli ma’lumotlar bazasini yuritish imkonini beruvchi zamonaviy raqamli texnologiyalar majmuasiga ehtiyoj ortib bormoqda.

MRPni samarali joriy etish jarayonida blokcheyn texnologiyasi, markazlashmagan identifikatsiya, tokenlashtirish, sun’iy intellekt, IoT qurilmalari hamda QR-kod, NFC va RFID kabi ma’lumot tashuvchi vositalar o‘zaro integratsiyalashgan holda qo‘llaniladi. Blokcheyn va aqlli shartnomalar mahsulotga oid ma’lumotlarni o‘zgaras va tekshiriladigan reyestrda saqlash, tokenlashtirish esa real aktivlarni raqamli aktivlar sifatida ifodalash va mulkchilik huquqini boshqarish imkonini beradi. IoT sensorlari va ma’lumot tashuvchilar mahsulotning fizik dunyodagi harakatini raqamli izlar bilan bog‘laydi, sun’iy intellekt esa to‘plangan katta hajmdagi ma’lumotlarni tahlil qilib, barqarorlik, komplayens va operatsion samaradorlikka doir qarorlarni qo‘llab-quvvatlaydi. Shu tariqa, MRP faqat bitta texnologiya emas, balki bir-birini to‘ldiruvchi raqamli platformalar va texnik yechimlar tizimi sifatida shakllanadi.

## ADABIYOTLAR SHARHI

Blokcheynning o'zgarasligi va aqlli shartnomalar murakkab tizimlarda ma'lumotlar yaxlitligini ta'minlagan holda vositachilarga bo'lgan ehtiyojni kamaytiruvchi, xatolar va operatsion xarajatlarni qisqartiruvchi avtomatlashtirilgan verifikatsiya jarayonlarini yo'lga qo'yish imkonini beradi<sup>1</sup>.

Heredia Querro ta'kidlaganidek, tokenlashtirish fizik haqiqiylik (authenticity) va raqamli ishonch o'rtasida ko'prik vazifasini bajarib, an'anaviy ravishda zanjirdan tashqarida (off-chain) yuritilgan aktivlar uchun tranzaksiyalar va blokcheynda hisob yuritishni (on-chain record-keeping) yengillashtiradigan soddalashtirilgan tuzilmani yaratadi<sup>2</sup>. Mahsulotlarni tokenlashtirish natijasida yaratiladigan raqamli tokenlar mahsulotning kelib chiqishi, mulkchilik huquqi va hayotiy sikli voqealari haqida tekshiriladigan ma'lumotlarni o'z ichiga olgan holda yuqori darajadagi moslashuvchanlikni ta'minlaydi.

MRP global standart sifatida shakllanishi uchun ta'minot zanjiri tizimlari o'rtasida o'zaro ishlash ta'minlanishi muhim ahamiyatga ega. Blokcheynning markazlashmagan modeli bu maqsadni qo'llab-quvvatlaydi, chunki u davlat chegaralaridan qat'i nazar ma'lumotlarni uzluksiz integratsiya qilish va verifikatsiya qilish imkonini beradi hamda MRPni global miqyosda joriy etishni yengillashtiradi. Satoshi Nakamotoning markazlashgan nazoratni yo'qotish haqidagi asosiy g'oyasi MRPning maqsadlari bilan chambarchas uyg'un bo'lib, blokcheynni chegaralararo, shaffof ma'lumot almashinuvini ta'minlash uchun ideal infratuzilma sifatida namoyon qiladi<sup>3</sup>.

William Mougayar esa blokcheynning standartlashtirish salohiyati turli bozorlar bo'ylab normativ kelishmovchiliklarni kamaytirishi, komplayens jarayonlarini soddalashtirishi va xalqaro savdoda mahsulot oqimlarini yengillashtirishi mumkinligini ta'kidlaydi<sup>4</sup>.

## METODOLOGIYA

Maqolada mahsulotlar raqamli pasporti uchun qo'llaniladigan raqamli texnologiyalarni o'rganish maqsadida kompleks metodologik yondashuv qo'llanildi. ESPR, MRP bo'yicha rasmiy hujjatlar va ilg'or xorijiy tadqiqotlar ilmiy adabiyotlar hamda normativ-huquqiy manbalar tahlili orqali o'rganildi. Mavjud amaliy platformalar va texnologiyalar funksional imkoniyatlari bo'yicha taqqoslama tahlil qilindi. Ta'minot zanjiri bo'ylab ma'lumot oqimlari, mahsulot hayotiy sikli bosqichlari va foydalanuvchi rollarini inobatga olgan holda DPP uchun mos texnologik arxitekturani asoslashda tizimli tahlil va konseptual modellashtirish usullaridan foydalanildi.

<sup>1</sup> Buterin V. A next-generation smart contract and decentralized application platform. white paper. 2014 Jan 14;3(37):2-1.

<sup>2</sup> Heredia Querro S. Smart Contracts: Qué son, para qué sirven y para qué no servirán?(Smart Contracts: What Are They? What Can Be Done with Them and What Cannot Be Done with Them?). Smart Contracts: What Are They. 2020.

<sup>3</sup> Nakamoto S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Available at SSRN 3440802. 2008 Aug 21.

<sup>4</sup> Mougayar W. The business blockchain: promise, practice, and application of the next Internet technology. John Wiley & Sons; 2016 May 9.

## TAHLIL VA NATIJALAR

Mahsulotlar raqamli pasporti (MRP) global bozorda mahsulotlarni kuzatuvchanligi va barqarorligini ta'minlaydigan mustahkam konseptual asosni yaratadi. U ma'lumot tashuvchilar, blokcheyn va sun'iy intellekt (SI) kabi moslashuvchan texnologiyalardan foydalanib, fizik va raqamli mahsulot identifikatorlarini o'zaro bog'lovchi ochiq, tekshiriladigan va qulay tizimni shakllantiradi. Mazkur yondashuv mahsulotning ishlab chiqarilishidan tortib utilizatsiya bosqichigacha bo'lgan butun hayotiy siklini boshidan oxirigacha nazorat qilish imkonini berib, MRPni ta'minot zanjirlarining shaffofligi va barqarorligini ta'minlovchi bazaviy vosita sifatida mustahkamlaydi.

MRPda saqlangan ma'lumotlarga kirish imkonini beruvchi ma'lumot tashuvchilar sifatida QR-kodlar, NFC teglar va RFID teglar qo'llaniladi. Ushbu raqamli identifikatsiya tizimlari iste'molchilar, nazorat organlari va kompaniyalarga mahsulotning hayotiy sikli haqidagi asosiy ma'lumotlarga oddiy skanerlash yoki qurilmani mahsulotga yaqinlashtirish orqali kirish imkonini yaratadi.

*QR-kodlar:* Mahsulot haqida asosiy ma'lumotlarni yetkazish uchun qulay va arzon yechim bo'lib, ayniqsa iste'molchilar uchun foydalidir. Biroq ularning kamchiligi qalbakilashtirishga chidamliligi past ekanligida, ya'ni istalgan shaxs QR-kodni osonlik bilan nusxalashi mumkin.

*NFC / RFID:* Ushbu texnologiyalar yanada ilg'or bo'lib, kontaktsiz kirish va ma'lumotlarni shifrlash imkonini beradi. Bu, ayniqsa, farmatsevtika kabi sohalarda mahsulotning haqiqiyliги va ma'lumotlar yaxlitligini ta'minlash juda muhim bo'lgan holatlarda katta ahamiyatga ega. RFID bir vaqtning o'zida bir nechta mahsulotni kuzatish imkonini beradi, bu esa logistika jarayonlarini boshqarish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi va qalbakilashtirishga qarshi kurashish imkoniyatlarini kuchaytiradi<sup>1</sup>.

Blokcheyn texnologiyasi MRP tarkibida xavfsiz va shaffof ma'lumotlar tuzilmasini yaratish uchun kuchli yechim hisoblanadi. Blokcheynning markazlashmagan va o'zgartirib bo'lmaydigan xususiyati hisobiga MRP doirasida mahsulotning hayotiy sikli bo'yicha har bir tranzaksiya yoki yangilanish o'zgarmas holatda saqlanishi va unga erkin kirish mumkin bo'ladi. Bu esa murakkab ta'minot zanjirlari bo'ylab mahsulotlarni kuzatuvchanlik, standartlarga muvofiqlik va barqaror hayotiy sikl boshqaruvi kabi MRP maqsadlariga mos keladi. MRP blokcheyn qo'llashni majburiy etib qo'yilmagan, biroq uning o'zgarmas va markazlashmagan tuzilmasi ishonch va shaffoflikni shakllantirish uchun mustahkam asos yaratadi.

MRP bilan integratsiya qilish uchun mos blokcheyn infratuzilmasini tanlashda, ayniqsa maxfiylikka oid talablar nuqtai nazaridan, o'ziga xos huquqiy va texnik jihatlarni hisobga olish zarur. Blokcheynning o'zgarmasligi ma'lumotlar yaxlitligini kuchaytiradi, biroq foydalanuvchining shaxsiy va maxfiy ma'lumotlari ustidan nazoratni ta'minlash masalasida muayyan murakkabliklarni keltirib chiqaradi. Ushbu normativ muhit markazlashmagan tizimlarning afzalliklaridan foydalanish bilan birga, maxfiylik talablariga javob berish uchun doimiy innovatsiyalarni talab qiladi.

<sup>1</sup> Eco-Design and Digitalization Requirements: The Entry into Force of the Digital Product Passport. 2024.

Turli blokcheyn arxitekturalari MRP ilovalari uchun moslab qo'llash mumkin bo'lgan turlicha ustunliklarni taklif etadi. Ethereum, Polkadot, Cardano va Solana kabi platformalar tranzaksiyalarni boshqarish va o'zaro ishlash ni ta'minlash uchun mos bo'lgan markazlashmagan va xavfsiz asosiy qatlamni taqdim etadi. Polygon, Optimism va Arbitrum keng ko'lamdagi tranzaksiyalarni qayta ishlash uchun yuqori o'tkazuvchanlik va arzonlikni ta'minlaydigan masshtablanuvchanlik va xarajat samaradorligi bilan ajralib turadi. Qattiq tartibga solish talablari mavjud sohalarda esa Hyperledger va Corda kabi xususiy yoki ruxsatga asoslangan tarmoqlar maxfiylik va nazoratni kuchaytirib, kirish huquqlari va ma'lumotlarni himoya qilish mexanizmlarini sozlash imkonini beradi.

MRPni keng ko'lamda joriy etishda on-chain va off-chain saqlashni birlashtirgan gibrid model eng maqbul yechim sifatida ko'rinadi. Bunda blokcheyn muhim va tekshiriladigan yozuvlarni zanjir ichida (on-chain) xavfsiz saqlaydi, keng qamrovli mahsulot hayotiy sikli ma'lumotlari esa markazlashmagan saqlash tizimlarida zanjirdan tashqarida (off-chain) boshqariladi. Bunday gibrid tuzilma MRP uchun unumdorlikni optimallashtirib, yuqori darajadagi xavfsizlik, masshtablanuvchanlik va foydalanish qulayligini ta'minlash imkonini beradi.

Bundan tashqari, blokcheynning tokenlash uchun mosligi MRP ilovalarini kengaytirish uchun yangi yo'nalishlarni ochib beradi. Mahsulotlarga tokenlashtirilgan identifikatorlar biriktirish orqali MRP yangi biznes modellari va mulkni boshqarish jarayonlarini soddalashtirish imkonini yaratadi.

Sun'iy intellekt (SI) MRP tomonidan generatsiya qilinadigan ma'lumotlarni tahlil qilish va boshqarishda muhim o'rin tutib, ESPR kabi me'yoriy standartlarga doimiy muvofiqlikni ta'minlash hamda ta'minot zanjiri bo'ylab operatsion samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi. AI asosidagi bashoratli tahlil vositasida korxonalar real vaqt rejimida me'yoriy talablar bajarilishini monitoring qilib borishi, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xatarlarni oldindan aniqlashi va ular jiddiy huquqbuzarlikka aylanmasidan avval choralar ko'rishi mumkin. Bu imkoniyat MRPning asosiy maqsadlari – barqarorlik va shaffoflik bilan bir qatorda normativ talablar ijrosini ustuvor yo'nalish sifatida qo'llab-quvvatlaydi.

SI algoritmlari mahsulotning hayotiy sikli bo'yicha ma'lumotlardagi tendensiyalarni aniqlash orqali profilaktik texnik xizmat ko'rsatish va operatsion samaradorlikni ta'minlaydi. Bu korxonalariga jarayonlarni optimallashtirish, mahsulotning xizmat muddatini uzaytirish va texnik xizmat ko'rsatish ishlarini eng maqbul muddatlarda rejalashtirishga yordam beradi, shu bilan birga mahsulot butun hayot aylanishi davomida tegishli normativ talablar doimiy ravishda bajarilib borishini ta'minlaydi. Qayta ishlashga yaroqlilikni tekshirish va ekologik ta'sirni baholash kabi muhim jarayonlarni avtomatlashtirish orqali SI ko'p vaqt talab qiladigan va inson omiliga bog'liq xatolarga moyil bo'lgan qo'lda auditlarni sezilarli darajada qisqartiradi.

SI shuningdek shaffof va avtomatlashtirilgan auditlarni amalga oshirish, ekologik ko'rsatkichlarni doimiy kuzatib borish orqali barqarorlikka oid me'yoriy talablar bilan uzluksiz, ma'lumotlarga asoslangan muvofiqlikni ta'minlaydi. Mazkur

avtomatlashtirish nafaqat xatarlarini kamaytiradi, balki iste'molchilar va nazorat organlariga mahsulotning ekologik ta'siri haqida real vaqt rejimidagi ma'lumotlarni taqdim etib, ishonch va javobgarlikni kuchaytiradi. MRP talablari rivojlanib borgani sari SI ning moslashuvchanlikni ta'minlashdagi roli yanada markaziy ahamiyat kasb etib, korxonalariga yangi me'yoriy talablarni minimal operatsion buzilishlar bilan bajarish imkonini beradi.

MRP tizimida mahsulot va unga oid ma'lumotlar o'rtasida uzluksiz bog'liqlikni raqamli identifikatsiya va xavfsiz saqlash texnologiyalari orqali ta'minlaydi. Bunday yondashuv har bir mahsulotni kuzatib borishni osonlashtiradi va qiymat zanjiridagi barcha ishtirokchilar uchun real vaqt rejimida ishonchli, tekshirilgan ma'lumotlarga kirish imkonini yaratadi. Ushbu model ta'minot zanjiri shaffofligini oshirish bilan bir qatorda aylanma iqtisodiyot tamoyillarini qo'llab-quvvatlaydi, mahsulotlarning xizmat muddatini uzaytirish, ularni qayta ishlash va qayta foydalanishni yengillashtiradi.

Blokcheyn asosida aktivlarni tokenlashtirish MRP uchun tubdan yangi, transformatsion asos yaratadi. Ushbu uyg'unlik nafaqat ma'lumotlar yaxlitligi va shaffofligini, markazlashmagan identifikatsiya tizimlarini kuchaytiradi, balki fizik mahsulotlarning raqamli ekotizimlar ichida o'zaro aloqaga kirishish mexanizmini qayta talqin qiladi. Barqaror mahsulotlar to'g'risidagi reglament (ESPR) doirasida blokcheyn mahsulotlar uchun noyob raqamli identifikatorlar yaratishga xizmat qiluvchi o'zgarmas tuzilmani ta'minlaydi hamda ularning hayotiy siklining har bir bosqichini hujjatlashtiradi. Mahsulotlarni raqamli aktiv sifatida tokenlashtirish esa ushbu jarayonni yanada yuqori bosqichga olib chiqib, fizik tovarlar va raqamli tarmoqlar kesishadigan yangi ekotizimga integratsiyalash imkonini beradi. Bunda yangi biznes imkoniyatlari, shaffof va to'liq kuzatuvchan mulkchilik tuzilmalari shakllanadi.

Blokcheynning markazlashmagan va o'zgarmas tuzilmasi mahsulotning hayotiy sikli davomida amalga oshiriladigan har bir tranzaksiya yoki yangilanishni hech qanday o'zgartirish xavfsiz, ishonchli tarzda yozib borilishini ta'minlaydi. Ushbu xususiyat ESPR tomonidan talab etiladigan yuqori darajadagi shaffoflik va kuzatuvchanlik standartlari uchun nihoyatda muhim bo'lib, har bir mahsulot uchun iste'molchilar, regulatorlar va boshqa manfaatdor tomonlar foydalanishi mumkin bo'lgan raqamli tarixni yaratadi.

Ushbu tamoyillar MRPga tatbiq etilganda, har bir mahsulot amalda mustaqil audit qilinadigan obyektga aylanadi, ya'ni uning xom ashyodan tortib hayotiy sikl yakunigacha bo'lgan butun yo'lini aks ettiruvchi ishonchli, tekshiriladigan hujjatlar majmuasi shakllanadi. Bunday shaffoflik nafaqat me'yoriy talablarning bajarilishini ta'minlaydi, balki iste'molchi ishonchini mustahkamlaydi va ta'minot zanjirlari doirasida javobgarlikni kuchaytiradi.

MRP doirasida tokenlashtirish jismoniy mahsulotlarni blokcheynda tekshiriladigan raqamli aktivlarga aylantiradi va har bir birlikka blokcheynda noyob, soxtalashtirib bo'lmaydigan identifikator beradi. Bu jarayon real aktivlarini boshqarish va ularni topshirish bo'yicha tubdan yangi yondashuvni anglatadi.

Tokenlashtirishning ta'siri faqat verifikatsiya bilan cheklanmaydi. Aqlli shartnomalar bilan integratsiya qilinganda tokenlashtirilgan aktivlar avtomatlashtirilgan tranzaksiyalar va shartli o'tkazmalarni amalga oshirish imkonini beradi, bu esa an'anaviy vositachilarga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi va qarshi tomon xatarlarini minimallashtiradi. Blokcheynning taqsimlangan tabiati, o'zgaras reyestri va kriptografik tuzilmasi tokenlarni chiqarish va ularning hayotiy siklini kuzatish jarayonlarida xavfsizlikni mustahkamlaydi. Bundan tashqari, blokcheynda tokenlashtirilgan mahsulotlar manfaatdor tomonlar va nazorat organlari uchun oshkoralikni sezilarli ravishda kuchaytiradi, chunki ular xavfsiz, markazlashmagan tarmoqlar orqali mahsulotning hayotiy sikli haqidagi real vaqt rejimidagi ma'lumotlarga kirish imkoniga ega bo'ladi.

Blokcheynning markazlashmagan infratuzilmasi MRP tarkibidagi maxfiy ma'lumotlarni boshqarish uchun muhim xavfsizlik qatlamini taqdim etadi, biroq blokcheyn yechimlarini keng miqyosda masshtablash o'ziga xos qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Gavin Wood buni "size-synchrony antagonism" deb atab, tarmoq hajmini kengaytirish va blokcheyn masshtab oshgani sari sinxronlash samaradorligini saqlab qolish o'rtasidagi ichki ziddiyat sifatida ta'riflaydi<sup>1</sup>. Ushbu muvozanatni to'g'ri boshqarish MRP talab qiladigan yirik ko'lamli tizimlarda blokcheynning barqaror va moslashuvchan bo'lib qolishini ta'minlash uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Ko'p-zanjirli tarmoqlar va off-chain saqlash yechimlari kabi ilg'or blokcheyn arxitekturalari masshtablanuvchanlik va xavfsizlikka oid ushbu talablarni qondirishda katta salohiyatga ega. Gibrud yondashuvdan foydalanish orqali MRP muhim, verifikatsiya talab qilinadigan ma'lumotlar uchun blokcheynning o'zgaras reyestrndan foydalanishi, katta hajmdagi hayotiy sikl yozuvlarini esa markazlashmagan saqlash tizimlarida zanjirdan tashqarida boshqarishi mumkin. Bunday kombinatsiya blokcheynga samaradorlik va xavfsizlikni bir vaqtning o'zida optimallashtirish, shaffoflik va foydalanish qulayligidan voz kechmasdan, imkon beradi.

MRP doirasida tokenlashtirish real dunyo aktivlarining raqamli ekotizimlarda mavjud bo'lishi va erkin tranzaksiya qilinishiga yo'l ochadi. Tokenlashtirish fizik aktivlarning raqamli bozorlar tomon "ko'chishi" uchun yangi yo'llarni yaratadi va har bir tokenlashtirilgan mahsulot uchun mulkchilik huquqi hamda haqiqiylikni tasdiqlovchi ishonchli dalillarni ta'minlaydi. MRPga integratsiya qilingan tokenlashtirilgan aktivlar moddiy va raqamli olamlar o'rtasida uzluksiz o'tishni ta'minlab, mahsulotlarni xavfsiz va shaffof iqtisodiyotda ishtirok etuvchi dinamik aktivlar sifatida pozitsiyalaydi<sup>2</sup>.

Fizik tovarlar uchun raqamli "proksi"lar yaratish orqali MRPdagi tokenlashtirish raqamli bog'langan iqtisodiyot konsepsiyasini kengaytiradi: bunda real aktivlar oson fraksiyalash, topshirish va vositachilarsiz auditdan o'tkazish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu yondashuv aktivlarni boshqarish jarayonini soddalashtiribgina qolmay, balki farmatsevtika va qishloq xo'jaligi kabi sohalarda – kelib chiqish, haqiqiylik va

<sup>1</sup> Wood G. Join-accumulate machine: a semi-coherent scalable trustless VM ElektronresursElektron resursElektronresurs. – 2024. –

<sup>2</sup> Heredia Querro, *Sebastián*. Smart contracts: qué son, para qué sirven y para qué no servirán / prólogo de Federico Ast. – 1ª ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: IJ Editores, 2020. – 962 p. – ISBN 978-987-8377-31-5.

kuzatuvchanlik ustuvor ahamiyat kasb etadigan tarmoqlarda – yangi biznes modellarini shakllantirishga zamin yaratadi. Tokenlashtirilgan aktivlar blokcheynning taqsimlangan reyestriga tayanadi, bu esa an'anaviy qo'lda bajariladigan verifikatsiya jarayonlarini avtomatlashtirgan holda shaffoflikni oshiruvchi tuzilmani taqdim etadi<sup>1</sup>.

Blokcheynning ko'p-zanjirli arxitekturalari MRP doirasida mahsulotlar uchun markazlashmagan identifikatsiya boshqaruvini yo'lga qo'yish imkonini beradi. Gavin Wood interoperabel blokcheyn tarmoqlari haqidagi ishlarida bir nechta zanjirlar mustaqil ishlashi, biroq xavfsizlikdan voz kechmagan holda samarali sinxronlashishi mumkinligini ta'kidlaydi; bu esa ma'lumotlarni turli zanjirlar o'rtasida xavfsiz uzatish imkonini beradi<sup>2</sup>. Bunday dizayn mahsulotlarga turli blokcheyn tarmoqlari bo'ylab tasdiqlanuvchi raqamli identitetni saqlab qolish imkonini berib, ta'minot zanjirlarida barqarorlikni oshiradi va markazlashgan nazoratga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi.

Mazkur tuzilma har bir mahsulotning o'z hayotiy siklini mustaqil tartibda hujjatlashtirishini ta'minlaydi, bu esa markazlashgan tizimlar erishishi qiyin bo'lgan javobgarlik va xavfsizlik darajasini yuzaga keltiradi. Asosiy texnologiya sifatida blokcheyn qo'llanilganda, MRP o'z-o'zini qo'llab-quvvatlaydigan modelni qabul qilishi mumkin. Bunda raqamli identifikatorlar turli blokcheyn platformalari bo'ylab tasdiqlanuvchan va o'zaro ishlash qobiliyatiga ega bo'lib qoladi.

MRPdagi blokcheynning roli masshtablanuvchanlik, maxfiylik va o'zaro ishlashga oid uzluksiz takomillashtirishlar bilan belgilanadi. Kelgusidagi moslashuvlar turli maxfiylik, normativ va operatsion talablarni qondirish uchun maxsus moslashtirilgan ruxsatli va ommaviy tarmoqlar uyg'unligiga tayangan bo'ladi. Shunday interoperabel gibrid model MRPGA millionlab foydalanuvchilarni qo'llab-quvvatlash, o'zaro bog'langan protokollar va tarmoqlarni keng joriy etish uchun zamin yaratadi hamda global ta'minot zanjirlari uchun shaffoflik va xavfsizlik bo'yicha yangi standartni belgilaydi.

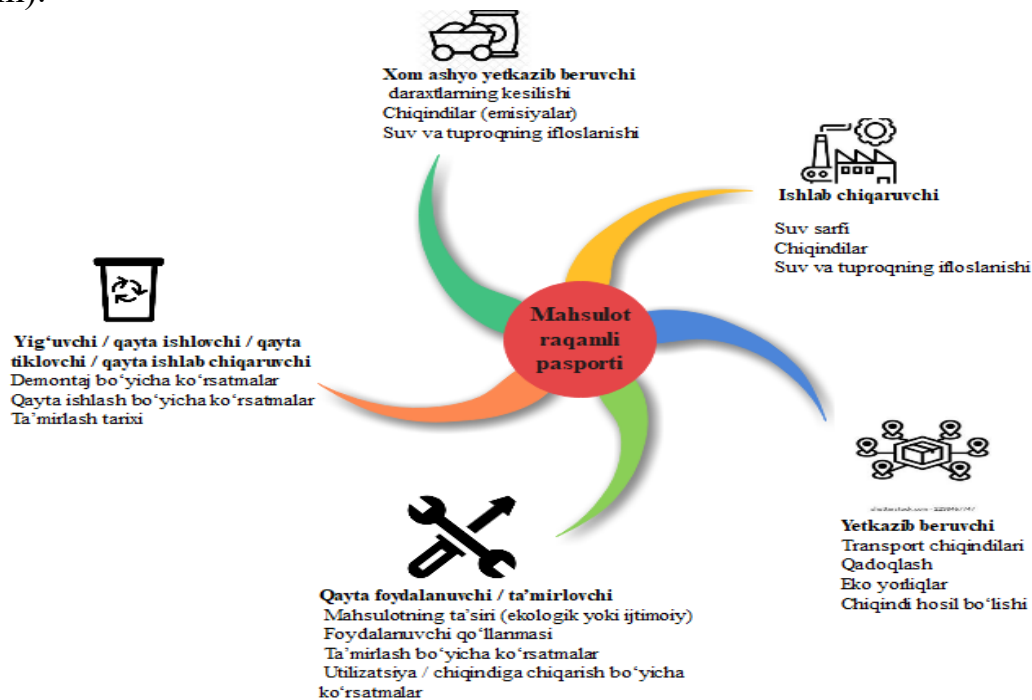
MRP Barqaror mahsulotlar to'g'risidagi reglament doirasida kompaniyalar rioya qilishi lozim bo'lgan muhim talab sifatida shakllanib bormoqda va Yevropa bozorida mahsulotni sotish hamda faoliyatni davom ettirish uchun zarur bo'lgan normativ standartni belgilaydi. MRPNi joriy etish kompaniyalarga nafaqat barqarorlik va kuzatuvchanlik talablarini bajarish, balki Yevropa Ittifoqi hududida mahsulotlarini sotishni istaganlar uchun deyarli ajralmas shartni ta'minlash imkonini beradi. Ushbu reglamentni e'tiborsiz qoldirish kompaniyalar uchun uzoq muddatli raqobatbardoshlik va operatsion barqarorlikni xavf ostiga qo'yadigan jiddiy normativ va tijoriy xatarlarni yuzaga keltirishi mumkin<sup>3</sup>. 1-rasmda Barqaror mahsulot reglamentiga asosan mahsulot raqamli pasporti doirasida ta'minot zanjiri ishtirokchilari keltirilgan. Mahsulot raqamli pasporti markazida, ta'minot zanjirining asosiy ishtirokchilari (xom ashyo yetkazib beruvchi, ishlab chiqaruvchi, yetkazib beruvchi, foydalanuvchi/ta'mirlovchi,

<sup>1</sup> Heredia Querro, *Sebastián*. Smart contracts: qué son, para qué sirven y para qué no servirán / prólogo de Federico Ast. – 1ª ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: IJ Editores, 2020. – 962 p. – ISBN 978-987-8377-31-5.

<sup>2</sup> Wood G. Polkadot White Paper ElektronresursElektron resursElektronresurs. — 2016 (repr. 2020). — Rejim dostupa: URL: <https://polkadot.com/papers>

<sup>3</sup> Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR) ElektronresursElektron resursElektronresurs. – European Commission, 2024. –URL: [https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/ecodesign-sustainable-products-regulation\\_en](https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/ecodesign-sustainable-products-regulation_en)

yig'uvchi/qayta ishlovchi) va har bir bosqichda hisobga olinadigan ekologik ko'rsatkichlar bilan o'zaro bog'liqligi ko'rsatilgan. Raqamli pasport mahsulotning butun hayotiy siklini yagona axborot maydonida kuzatish imkonini berishini ko'rsatadi (1-rasm).



**1-rasm. Mahsulot raqamli pasporti doirasida ta'minot zanjiri ishtirokchilari va ularning ekologik ta'siri<sup>1</sup>**

MRPni joriy etmaslikni tanlagan kompaniyalar nafaqat raqobatchilarga nisbatan noqulay holatda qoladi, balki xaridlarining ekologik va ijtimoiy oqibatlariga tobora ko'proq e'tibor berayotgan iste'molchilar tanlovini yo'qotishi xavfi ham mavjud. MRP mahsulotlarning ekologik izi haqida batafsil ma'lumot taqdim etib, iste'molchilarga ongli tanlov qilish imkonini beradi. Bu esa MRP standartlariga javob bermaydigan kompaniyalar bozor uchun ahamiyatini yo'qotishi mumkinligini anglatadi, chunki iste'molchilar amaliyotida ekologik mas'uliyat va faoliyat shaffofligini namoyish etayotgan brendlar ko'proq afzal ko'riladi<sup>2</sup>.

MRP Yevropa Ittifoqi doirasida standart sifatida shakllanib borgan sari, uning talablariga rioya qilmaydigan kompaniyalar nafaqat Yevropa bozoridan, balki o'xshash reglamentlarni qabul qilayotgan boshqa bozorlardan ham chetda qolish xavfiga duch keladi. Barqarorlikka oid tartibga solishlarni uyg'unlashtirish bo'yicha global tendensiya kelajakda MRP yoki unga ekvivalent tizimlarni joriy etish bir qator bozorlarga kirish uchun majburiy talabga aylanishi mumkinligini ko'rsatmoqda<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Muallif ishlanmasi.

<sup>2</sup> Authena. Digital Product Passport (MRP): A Game-Changer for a Sustainable Circular Economy— 27.03.2023. — Rejim dostupa: URL: <https://authena.io/digital-product-passport-MRP-a-game-changer-for-a-sustainable-circular-economy>

<sup>3</sup> Rusch, M., Schöggel, J.-P., & Baumgartner, R. J. Application of digital technologies for sustainable product management in a circular economy: A review // Business Strategy and the Environment. – 2023. – Vol. 32, No. 3. – P. 1159–1174. – ISSN 0964-4733, 1099-0836. – DOI: 10.1002/bse.3099. : URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bse.3099>

Institutsional investorlar tobora ko‘proq barqaror va shaffof faoliyat yuritayotgan korxonalarini ustuvor ravishda moliyalashtirayotgan bir paytda MRP talablariga rioya qilmaslik kompaniyalarning moliyalashtirish manbalariga kirish imkoniyatini ham cheklashi mumkin. Investorlarga kompaniya faoliyatini baholashda ekologik, ijtimoiy va korporativ boshqaruv ko‘rsatkichlari tobora ko‘proq mezon sifatida xizmat qilmoqda va MRP ushbu mezonlar bilan to‘liq uyg‘unlashadi. MRPni joriy etmagan korxonalar investitsiya jalb etishda qo‘shimcha to‘siqlarga duch kelishi, bu esa yuqori raqobatli global bozorda ularning o‘sish va kengayish salohiyatiga salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin.

MRPni joriy etmaslik xavfi faqat normativ jarimalar bilan cheklanib qolmaydi; u raqobatbardoshlik, barqarorlik hamda shaffoflik sari jadal harakatlanayotgan global bozorda kompaniyaning faoliyat yuritish qobiliyatiga ham ta‘sir qiladi. MRP Yevropa Ittifoqi reglamentlariga muvofiqlikni ta‘minlash bilan bir qatorda mahsulotlarning qanday loyihalaniishi, ishlab chiqarilishi va bozorga chiqarilishini tubdan qayta belgilaydigan bozor standarti sifatida shakllanmoqda. Ushbu tendensiyani e‘tiborsiz qoldirgan kompaniyalar asosiy bozorlardan siqib chiqarilish xavfi ostida qoladi, MRPni joriy etgan korxonalar esa shaffoflik va barqarorlikning yangi paradigmasida yetakchi o‘rinlarni egallash imkoniyatiga ega bo‘ladi.

MRP kompaniyalarni o‘z mahsulotlari va jarayonlarining barqarorligini ta‘minlaydigan innovatsion yondashuvlarni joriy etishga undaydi. Standartlashtirilgan kuzatuv tizimini joriy etish orqali kompaniyalar o‘zlarini nafaqat mahsulot sifati, balki barqarorlik va shaffoflikka bo‘lgan sadoqati bilan ham farqlay oladi. Bunday yondashuv kompaniyalarga ekologik mas‘uliyatni namoyish etish hamda barqarorlikni ustuvor deb biladigan iste‘molchilar segmentiga murojaat qilish orqali o‘z raqobat pozitsiyasini mustahkamlash imkonini beradi.

MRPni joriy etish operatsion samaradorlikni ham oshiradi. Mahsulotlarning hayotiy sikliga oid raqamli va kuzatuvchan yozuvlar mavjud bo‘lgani tufayli kompaniyalar ichki jarayonlarni optimallashtirishi, ta‘minot zanjirini boshqarish xarajatlarini kamaytirishi va mahsulot sifatini yaxshilashi mumkin. Blokcheyn va sun‘iy intellekt kabi texnologiyalarni integratsiya qilish qayta ishlanish darajasini yoki mahsulotning chidamliligini tekshirish kabi asosiy jarayonlarni avtomatlashtirish imkonini beradi, natijada qo‘lda aralashuvga bo‘lgan ehtiyoj va u bilan bog‘liq xatoliklar kamayadi. Natijada nafaqat operatsion xarajatlarni kamaytiradi, balki resurslardan samarali foydalanish va mahsulotlarning atrof-muhitga ta‘sirini minimallashtirish imkonini ham yaratadi. MRP orqali erishilgan samaradorlik uzoq muddatda sezilarli tejamkorlikka va barqaror mahsulotlarga bo‘lgan bozor talabini qondirish imkoniyatlarining ortishiga olib keladi.

MRP kapital bozorlarida tobora ko‘proq qadrlanayotgan ekologik, ijtimoiy va korporativ boshqaruv ko‘rsatkichlariga muvofiqlikni ta‘minlashni qo‘llab-quvvatlaydi. MRPni joriy etgan kompaniyalar shaffoflik va barqarorlikka erishgan holda mas‘uliyatli investitsiyalarni jalb etishga yaxshiroq pozitsiyada bo‘ladi. Kompaniyaning investorlar nazaridagi talabi oshiradi, shu bilan birga o‘z faoliyatida

barqarorlikni ustuvor yoʻnalish sifatida koʻradigan subyektlar bilan yangi moliyalashtirish imkoniyatlari va strategik hamkorlik eshiklarini ochadi<sup>1</sup>.

MRP normativ moslashuvdan tashqari texnologik transformatsiyani ham talab qiladi. Blokcheyn, AI va maʼlumot tashuvchilar kabi ilgʻor texnologiyalarni joriy etish kompaniyalardan tegishli texnik salohiyat va maʼlumotlarni boshqarish kompetensiyalarini rivojlantirishni talab qiladi. Bunday texnologik oʻzgarish oddiy xarajat yoki investitsiya emas, balki mahsulot kuzatuvchanligi va barqarorligini isbotlash qobiliyati qoʻshimcha qiymat va raqobat ustunligiga aylanadigan yangi bozor imkoniyatlariga kirish uchun imkon yaratadi<sup>2</sup>.

## XULOSA VA TAKLIFLAR

MRPni joriy etish iqtisodiyot va jamiyatda transformatsion oʻzgarishlar davrining boshlanishini anglatadi. Har bir mahsulot endilikda raqamli ulangan aktivga aylanib, tarmoqlarni oʻzaro bogʻlovchi va tovarlarning qiymatini qayta talqin qiladigan real aktivlarning eng yirik global tarmogʻi vujudga kelishi mumkin.

Raqamli identifikatsiya va qiymatning ushbu konsepsiyasi oddiy normativ moslikdan ancha uzoqqa boradi; u savdo va barqarorlik bugungi ehtiyojlar bilan uygʻunlashib, ertangi imkoniyatlarni faol shakllantiradigan bozor tuzilmasiga tomon qoʻyilgan qadamdir. MRP nafaqat vosita, balki kengaytirilgan raqamli iqtisodiyotni rivojlantiruvchi katalizator boʻlib, har bir aktivni uzluksiz kuzatish, optimallashtirish va boshqarish mumkin boʻlgan muhitni yaratadi. Ushbu yangi paradigma markazida shaffoflik va javobgarlik turib, barqaror va oʻzaro bogʻlangan global iqtisodiyot uchun mustahkam poydevor yaratadi.

Tadqiqot shuni koʻrsatadiki, DPPni samarali joriy etish alohida texnologiyani emas, balki on-chain va off-chain saqlashni birlashtirgan gibrid arxitektura, permissioned va ijtimoiy tarmoqlar uygʻunligi, raqamli identifikatsiya va analitika yechimlari integratsiyasini talab qiladi. Bunday yondashuv taʼminot zanjiri boʻylab shaffoflikni oshiradi, normativ talablar (ESPR, ESG)ga muvofiqlikni soddalashtiradi hamda ishlab chiqaruvchi va isteʼmolchiga mahsulotning kelib chiqishi, tarkibi va ekologik taʼsiri haqida ishonchli axborot taqdim etadi. Shu bois, raqamli mahsulot pasporti uchun tanlanadigan texnologik infratuzilma nafaqat texnik, balki strategik ahamiyatga ega boʻlib, korxonalarining raqobatbardoshligi, xalqaro bozorga chiqish imkoniyatlari va raqamli barqarorlik darajasini belgilab beradi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI

1. Buterin V. A next-generation smart contract and decentralized application platform. white paper. 2014 Jan 14;3(37):2-1.

2. Heredia Querro S. Smart Contracts: Qué son, para qué sirven y para qué no servirán?(Smart Contracts: What Are They? What Can Be Done with Them and What Cannot Be Done with Them?). Smart Contracts: What Are They. 2020.

<sup>1</sup> Rusch, M.; Schöggel, J.-P.; Baumgartner, R. J. Application of digital technologies for sustainable product management in a circular economy: A review // Business Strategy and the Environment. – 2023. – Vol. 32, No. 3. – P. 1159–1174. – ISSN 0964-4733, 1099-0836. – DOI: 10.1002/bse.3099. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bse.3099>

<sup>2</sup> Damen, M. A.; Stepke-Müller, M.; Meyer zum Felde, A. va boshq. The EU Digital Product Passport shapes the future of value chains: What it is and how to prepare now ElektronresursElektron resursElektronresurs. – Geneva: World Business Council for Sustainable Development; Boston Consulting Group, 2023. – 21 p. URL: <https://www.wbcsd.org/resources/the-eu-digital-product-passport/>

3. Nakamoto S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Available at SSRN 3440802. 2008 Aug 21.
4. Mougayar W. The business blockchain: promise, practice, and application of the next Internet technology. John Wiley & Sons; 2016 May 9.
5. Eco-Design and Digitalization Requirements: The Entry into Force of the Digital Product Passport. 2024.
6. Wood G. Join-accumulate machine: a semi-coherent scalable trustless VM ElektronresursElektron resursElektronresurs. – 2024. –
7. Heredia Querro, *Sebastián*. Smart contracts: qué son, para qué sirven y para qué no servirán / prólogo de Federico Ast. – 1ª ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: IJ Editores, 2020. – 962 p. – ISBN 978-987-8377-31-5.
8. Wood G. Polkadot White Paper ElektronresursElektron resursElektronresurs. — 2016 (repr. 2020). — Rejim dostupa: URL: <https://polkadot.com/papers>
9. Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR) ElektronresursElektron resursElektronresurs. — European Commission, 2024. —URL: [https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/ecodesign-sustainable-products-regulation\\_en](https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/ecodesign-sustainable-products-regulation_en)
10. Athena. Digital Product Passport (MRP): A Game-Changer for a Sustainable Circular Economy— 27.03.2023. — Rejim dostupa: URL: <https://authena.io/digital-product-passport-MRP-a-game-changer-for-a-sustainable-circular-economy>
11. Rusch, M., Schögl, J.-P., & Baumgartner, R. J. Application of digital technologies for sustainable product management in a circular economy: A review // Business Strategy and the Environment. – 2023. – Vol. 32, No. 3. – P. 1159–1174. – ISSN 0964-4733, 1099-0836. – DOI: 10.1002/bse.3099. : URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bse.3099>
12. Damen, M. A.; Stepke-Müller, M.; Meyer zum Felde, A. va boshq. The EU Digital Product Passport shapes the future of value chains: What it is and how to prepare now ElektronresursElektron resursElektronresurs. – Geneva: World Business Council for Sustainable Development; Boston Consulting Group, 2023. – 21 p. URL: <https://www.wbcsd.org/resources/the-eu-digital-product-passport/>



# Marketing

*ilmiy, amaliy va ommabop jurnali*

**Muharrir:**

**Ingliz tili muharriri:**

**Rus tili muharriri:**

**Musahhah:**

**Sahifalovchi va dizaynerlar:**

Xakimov Ziyodulla Axmadovich

Tursunov Boburjon Ortiqmirzayevich

Kaxramonov Xurshidjon Shuxrat o'g'li

Karimova Shirin Zoxid qizi

Sadikov Shoxrux Shuxratovich

Abidjonov Nodirbek Odijon o'g'li

**2025-yil, noyabr, 11-son**

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar mas'ul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelavermasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga murojaat qilish mumkin. Ilmiy maqola, ommabop maqola, reklama, hikoya va boshqa ilmiy-ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.

Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

Elektron pochta:

[info@marketingjournal.uz](mailto:info@marketingjournal.uz)

Bot:

[@marketinjournalbot](https://t.me/@marketinjournalbot)

Tel.:

+998977838464, +998939266610

Jurnalning rasmiy sayti:

<https://marketingjournal.uz>

Marketing jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi **Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 2024-yil 04-oktabrdagi 332/5 sonli qarori** bilan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali 2024-yil 15-martdan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan **C-5669517** reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan. **Litsenziya raqami: №240874**



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnalining xalqaro darajasi: **9710**. GOCT 7.56-2002 "Seriya nashrlarning xalqaro standart raqamlanishi" davlatlararo standartlari talablari. **Berilgan ISSN tartib raqami: 3060-4621**