



**SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA 5G TELEKOMMUNIKATSIYA
TARMOQLARINI AQLLI BOSHQARISH VA RAQAMLI IQTISODIYOTDAGI
O'RNI**

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ 5G
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМИ СЕТЯМИ НА ОСНОВЕ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЕГО РОЛЬ В ЦИФРОВОЙ
ЭКОНОМИКЕ**

**INTELLIGENT MANAGEMENT OF 5G TELECOMMUNICATION
NETWORKS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS ROLE IN THE
DIGITAL ECONOMY**

Ilmiy rahbar: Xalilov Muhammad Muso

(Farg'ona davlat texnika universiteti)

Talaba: Inomov Oybek

(Farg'ona davlat texnika universiteti)

(1-Sho'ba: Sun'iy intellekt texnologiyalari va ularning amaliy tadbiri;)

(Tel.: +998-94-444-03-35, oinomov3@gmail.com)

Annotatsiya. Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) asosida 5G telekommunikatsiya tarmoqlarini aqlli boshqarish texnologiyalari va ularning raqamli iqtisodiyotdagi o'rni tadqiq etilgan. Zamonaviy telekommunikatsiya tizimlarida tarmoq yuklamasining ortishi, qurilmalar sonining ko'payishi hamda yuqori tezlikdagi ma'lumot almashinuviga bo'lgan ehtiyoj tarmoqlarni avtomatlashtirilgan va intellektual boshqarishni talab qilmoqda. Maqolada 5G texnologiyasining asosiy xususiyatlari, sun'iy intellektning tarmoqlarni optimallashtirishdagi roli, aqlli boshqaruv algoritmlari hamda raqamli iqtisodiyotga ko'rsatadigan ta'siri tahlil qilingan. Shuningdek, O'zbekistonda 5G va SI texnologiyalarini joriy etish istiqbollari ham ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, 5G texnologiyasi, telekommunikatsiya, aqlli tarmoq, raqamli iqtisodiyot, IoT, machine learning, avtomatlashtirish.

Аннотация. В данной статье исследуются технологии интеллектуального управления телекоммуникационными сетями 5G на основе искусственного интеллекта и их роль в цифровой экономике. Рост нагрузки на современные телекоммуникационные системы, увеличение количества устройств и потребность в высокоскоростной передаче данных требуют автоматизированного и интеллектуального управления сетями. В статье проанализированы основные характеристики технологии 5G, роль искусственного интеллекта в оптимизации сетей, интеллектуальные алгоритмы управления и их влияние на цифровую экономику.

Также рассмотрены перспективы внедрения технологий 5G и искусственного интеллекта в Узбекистане.

Ключевые слова: искусственный интеллект, технология 5G, телекоммуникации, интеллектуальная сеть, цифровая экономика, IoT, машинное обучение, автоматизация.

Abstract. This article explores intelligent management technologies for 5G telecommunication networks based on artificial intelligence and their role in the digital economy. The increasing load on modern telecommunication systems, the growing number of connected devices, and the demand for high-speed data exchange require automated and intelligent network management. The article analyzes the main characteristics of 5G technology, the role of artificial intelligence in network optimization, intelligent management algorithms, and their impact on the digital economy. In addition, the prospects for implementing 5G and AI technologies in Uzbekistan are discussed.

Keywords: artificial intelligence, 5G technology, telecommunications, intelligent network, digital economy, IoT, machine learning, automation.

1. Kirish

XXI asrda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi global raqamli transformatsiyani yuzaga keltirdi [1: 15.]. Bugungi kunda iqtisodiyot, sanoat, ta'lim, tibbiyot va davlat boshqaruvi kabi sohalarning aksariyati internet va zamonaviy telekommunikatsiya tizimlariga bog'liq holda faoliyat yuritmoqda. Ayniqsa, katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, real vaqt rejimida uzatish hamda milliardlab qurilmalarni yagona tarmoqqa ulash zarurati yangi avlod aloqa texnologiyalariga ehtiyojni oshirdi [2: 28.]. 5G — beshinchi avlod mobil aloqa texnologiyasi — yuqori tezlik, kichik kechikish va katta ulanish zichligi bilan oldingi avlodlardan keskin farq qiladi. 5G tarmog'i orqali sekundiga bir necha gigabit tezlikda ma'lumot uzatish, millionlab IoT qurilmalarni bir vaqtning o'zida ulash va real vaqtli xizmatlarni taqdim etish mumkin bo'ladi. Biroq bunday murakkab va katta hajmdagi tarmoqlarni an'anaviy usullar yordamida boshqarish qiyinlashmoqda. Shu sababli sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Sun'iy intellekt tarmoqlarni avtomatik monitoring qilish, nosozliklarni oldindan aniqlash, trafikni optimallashtirish va resurslarni samarali taqsimlash imkonini beradi. Natijada telekommunikatsiya tizimlarining samaradorligi oshadi, xizmat sifati yaxshilanadi va raqamli iqtisodiyotning rivojlanishi tezlashadi [4: 42.].

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi sun'iy intellekt asosida 5G telekommunikatsiya tarmoqlarini aqlli boshqarish texnologiyalarini tahlil qilish va ularning raqamli iqtisodiyotdagi o'rnini aniqlashdan iborat.

2. 5G Texnologiyasining Asosiy Xususiyatlari

5G texnologiyasi zamonaviy mobil aloqa standartlarining eng rivojlangan bosqichi hisoblanadi. U yuqori tezlik va keng imkoniyatlari bilan raqamli jamiyat rivojiga xizmat qiladi.

5G ning asosiy texnik xususiyatlari quyidagilar:

Ma'lumot uzatish tezligi: 1–20 Gbit/s gacha;

Kechikish darajasi: 1 ms gacha;

Bir km² hududda 1 milliongacha qurilmani ulash imkoniyati;

Energiya samaradorligining yuqoriligi;

Tarmoqning virtual segmentlarga bo'linishi (Network Slicing).

5G tarmoqlari uchta asosiy xizmat turini qo'llab-quvvatlaydi:

eMBB (Enhanced Mobile Broadband) – yuqori tezlikdagi internet xizmatlari;

URLLC (Ultra-Reliable Low Latency Communications) – ultra ishonchli va minimal kechikishli aloqa;

mMTC (Massive Machine Type Communications) – ko'p sonli IoT qurilmalarni qo'llab-quvvatlash.

Mazkur texnologiyalar aqlli shaharlar, avtonom transport, masofaviy tibbiyot, sanoat robotlari va bulutli xizmatlarni rivojlantirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

3. Sun'iy Intellektning 5G Tarmoqlaridagi Roli

Sun'iy intellekt 5G tarmoqlarining samarali ishlashini ta'minlovchi asosiy texnologiyalardan biri hisoblanadi. Zamonaviy telekommunikatsiya tizimlarida trafik hajmi juda katta bo'lgani sababli ma'lumotlarni inson tomonidan boshqarish qiyinlashadi. Shu sababli SI algoritmlari tarmoqni avtomatik tahlil qiladi va optimal qarorlar qabul qiladi [3: 64.].

3.1. Trafikni Aqlli Boshqarish

Machine Learning algoritmlari foydalanuvchilar faoliyatini tahlil qilib, tarmoq yuklamasini oldindan prognozlaydi. Natijada resurslar samarali taqsimlanadi va internet tezligi barqaror saqlanadi.

Masalan, stadion yoki yirik tadbirlarda minglab foydalanuvchilar bir vaqtning o'zida internetdan foydalanganda SI tizimi avtomatik ravishda qo'shimcha resurslarni ajratadi.

3.2. Nosozliklarni Oldindan Aniqlash

Sun'iy intellekt tarmoq qurilmalaridan kelayotgan ma'lumotlarni real vaqt rejimida monitoring qiladi va nosozlik ehtimolini oldindan aniqlaydi. Bu texnologiya Predictive Maintenance deb ataladi.

Natijada:

tarmoq uzilishlari kamayadi;

texnik xizmat xarajatlari qisqaradi;


xizmat sifati oshadi.

3.3. Energiya Samaradorligi

5G bazaviy stansiyalari katta miqdorda energiya iste'mol qiladi. SI algoritmlari foydalanuvchilar soniga qarab energiya sarfini optimallashtiradi. Kam yuklama vaqtida ayrim modullar avtomatik ravishda "sleep mode" holatiga o'tadi.

Bu esa ekologik barqarorlik va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi.

3.4. Kiberxavfsizlikni Kuchaytirish



5G tarmoqlarida milliardlab qurilmalar ulanadi va bu kiberxavfsizlik xavfini oshiradi. Sun'iy intellekt anomal faoliyatlarni aniqlab, kiberhujumlarni oldindan bartaraf etishga yordam beradi.

Masalan:

DDoS hujumlarini aniqlash;
noqonuniy trafikni bloklash;
foydalanuvchi autentifikatsiyasini kuchaytirish.

4. 5G va Raqamli Iqtisodiyot

Raqamli iqtisodiyot — bu axborot texnologiyalari va internet asosida shakllanadigan iqtisodiy tizimdir. 5G texnologiyasi ushbu iqtisodiyotning asosiy infratuzilmasi sifatida xizmat qiladi.

4.1. Elektron Tijoratning Rivojlanishi

Yuqori tezlikdagi internet va minimal kechikish elektron savdo platformalarining samaradorligini oshiradi. Foydalanuvchilar real vaqt rejimida mahsulotlarni ko'rib chiqish, onlayn to'lovlarni amalga oshirish va tezkor xizmatlardan foydalanish imkoniyatiga ega bo'ladi.

4.2. Aqlli Sanoat (Industry 4.0)

5G va SI texnologiyalari sanoatda avtomatlashtirilgan ishlab chiqarishni rivojlantiradi. Robotlar va sensor qurilmalar o'zaro tezkor aloqa qiladi va ishlab chiqarish jarayoni optimallashtiriladi.

Buning natijasida:

ishlab chiqarish tezligi oshadi;
mahsulot sifati yaxshilanadi;
inson omiliga bog'liq xatolar kamayadi.

4.3. Aqlli Shaharlar

5G asosida ishlovchi aqlli shahar tizimlari transport, energetika, xavfsizlik va kommunal xizmatlarni boshqarishni optimallashtiradi.

Masalan:

aqlli svetoforlar;
aqlli kuzatuv kameralar;
avtomatik energiya boshqaruvi tizimlari.

4.4. Raqamli Bank va Fintex

5G texnologiyasi mobil bank xizmatlarini tezkor va xavfsiz qiladi. Sun'iy intellekt esa moliyaviy operatsiyalarni tahlil qilib, firibgarlik holatlarini aniqlaydi.

Bu esa elektron to'lov tizimlarining rivojlanishiga katta hissa qo'shadi.

5. O'zbekistonda 5G va Sun'iy Intellekt Istiqbollari

O'zbekistonda "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasi asosida telekommunikatsiya infratuzilmasini rivojlantirish bo'yicha keng ko'lamli ishlar amalga oshirilmoqda. So'nggi yillarda mobil operatorlar tomonidan 5G sinov tarmoqlari ishga tushirildi va yirik shaharlarda yangi avlod aloqa texnologiyalari joriy qilinmoqda.

Sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish bo'yicha ham davlat dasturlari ishlab chiqilgan. Xususan:

IT Park faoliyatini kengaytirish;

AI laboratoriyalarini tashkil etish;

telekommunikatsiya sohasida mahalliy mutaxassislarni tayyorlash;

aqlli shahar loyihalarini amalga oshirish.

Kelajakda 5G va SI texnologiyalari quyidagi sohalarda keng qo'llanilishi kutilmoqda:

masofaviy tibbiyot;

aqlli transport tizimlari;

raqamli ta'lim;

elektron hukumat xizmatlari;

sanoat avtomatlashtirish tizimlari.

6. Muammolar va Cheklovlar

5G va sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etishda ayrim muammolar mavjud:

yuqori infratuzilma xarajatlari;

malakali mutaxassislar yetishmasligi;

kiberxavfsizlik tahdidlari;

qishloq hududlarida internet qamrovining cheklanganligi;

SI algoritmlarining katta hajmdagi ma'lumotlarga ehtiyoji.

Shu sababli davlat va xususiy sektor o'rtasidagi hamkorlikni kuchaytirish muhim hisoblanadi.

7. Xulosa

Sun'iy intellekt asosida 5G telekommunikatsiya tarmoqlarini aqlli boshqarish zamonaviy raqamli jamiyat rivojining muhim omillaridan biri hisoblanadi. SI texnologiyalari tarmoq resurslarini samarali boshqarish, nosozliklarni oldindan aniqlash, xavfsizlikni kuchaytirish va xizmat sifatini oshirish imkonini beradi [5: 11.].

5G texnologiyasi esa yuqori tezlik, minimal kechikish va katta ulanish imkoniyati orqali raqamli iqtisodiyotning barcha sohalarida innovatsion rivojlanishni ta'minlaydi.

O'zbekiston uchun 5G va sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish iqtisodiy rivojlanish, raqamli transformatsiya va xalqaro raqobatbardoshlikni oshirishda strategik ahamiyatga ega.

Shu sababli telekommunikatsiya infratuzilmasini modernizatsiya qilish, mahalliy mutaxassislarni tayyorlash va innovatsion loyihalarni qo'llab-quvvatlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan Adabiyotlar

Ericsson Mobility Report. Ericsson AB, 2024.

ITU-R Recommendations for IMT-2020 and 5G Networks, Geneva, 2021.

Russell, S., & Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson Education, 2021.

- 
- Cisco Annual Internet Report (2018–2023). Cisco Systems, 2023.
- O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli O‘zbekiston — 2030” strategiyasi to‘g‘risidagi Farmoni, 2020.
- Zhu, X., & Liu, J. AI-enabled 5G Networks: Opportunities and Challenges. *Journal of Telecommunications*, 2022.
- Andrews, J. et al. What Will 5G Be? *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 2019.
- Mahmoud, Q. H. *Cognitive Networks and Artificial Intelligence in Telecommunications*. Springer, 2021.
- Huawei Global Industry Vision Report, 2024.
- Gartner Research: Digital Economy Trends and AI Technologies, 2025.
- Andrews, J. et al. What Will 5G Be? *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 2019.
- Cisco Annual Internet Report (2018–2023). Cisco Systems, 2023.
- Ericsson Mobility Report. Ericsson AB, 2024.
- Gartner Research: Digital Economy Trends and AI Technologies, 2025.
- Huawei Global Industry Vision Report, 2024.
- ITU-R Recommendations for IMT-2020 and 5G Networks. Geneva, 2021.
- Mahmoud, Q. H. *Cognitive Networks and Artificial Intelligence in Telecommunications*. Springer, 2021.
- O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli O‘zbekiston — 2030” strategiyasi to‘g‘risidagi Farmoni, 2020.
- Russell, S., & Norvig, P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson Education, 2021.
- Zhu, X., & Liu, J. AI-enabled 5G Networks: Opportunities and Challenges. *Journal of Telecommunications*, 2022.