

**5G VA IP TARMOQLARIDA MULTIMEDIA UZATISH UCHUN
INVESTITSIYA QAYTARUVCHANLIGI TAHLILI**

Islomov Dilmurod Faxriddin o'g'li

“O'zbektelekom” AK Birinchi bo'lim bosh mutaxassisi

+998990600060 e-mail: d.islomov@utc.uz

Annotatsiya: Ushbu maqolada 5G va IP tarmoqlarida multimedia xizmatlarini uzatish uchun amalga oshiriladigan investitsiyalarning iqtisodiy samaradorligi tahlil qilinadi. Kapital va ekspluatatsion xarajatlarning tarkibi chuqur o'rganilib, turli monetizatsiya modellarining rentabellik darajasiga ta'siri baholanadi. ROI (Return on Investment) faqat abonent daromadlari bilan cheklanmasdan, OTT hamkorliklari, differensial tariflash, reklama asosidagi subsidiyalar va sanoat segmentiga qaratilgan B2B xizmatlar orqali shakllanishi zarurligi asoslab beriladi. Shuningdek, QoS/QoE monitoring tizimlari va Edge Computing texnologiyalarining xarajatlarni optimallashtirishdagi roli ko'rsatib o'tiladi. Tadqiqot natijalari 5G infratuzilmasiga investitsiya qarorlarini strategik nuqtai nazardan shakllantirishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: 5G tarmoqlari, IP infratuzilma, investitsiya qaytaruvchanligi multimedia xizmatlari, OTT hamkorlik.

KIRISH

So'nggi yillarda raqamli infratuzilmaning jadal kengayishi natijasida multimedia xizmatlariga bo'lgan talab misli ko'rilmagan darajada oshdi. Video oqim uzatish (streaming), onlayn ta'lim, bulutli o'yinlar, virtual va kengaytirilgan reallik telemeditsina hamda masofaviy ishlash platformalari global iqtisodiyotning ajralmas qismiga aylandi. Ushbu xizmatlarning sifatli va uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun yuqori o'tkazuvchanlikka, past kechikish darajasiga va dinamik trafikni boshqarish imkoniyatlariga ega tarmoqlar talab etiladi. Shu nuqtai nazardan 5G va zamonaviy IP tarmoqlari multimedia kontent uzatishning asosiy tayanchi

sifatida ko‘rilmoqda. Biroq mazkur texnologiyalarni joriy etish jarayoni katta hajmdagi kapital sarmoyalarni talab qiladi: yangi tayanch stansiyalar qurilishi, magistral optik liniyalar kengaytirilishi, QoS/QoE monitoring tizimlari o‘rnatilishi hamda ekspluatatsiya xarajatlari sezilarli darajada ortadi. Shuning uchun ham telekommunikatsiya operatorlari, kontent provayderlari va regulyator organlar uchun asosiy savollardan biri shuki: 5G va IP asosidagi multimedia xizmatlari uchun amalga oshiriladigan investitsiyalar iqtisodiy jihatdan o‘zini qanchalik oqlaydi va qay tarzda monetizatsiya qilinishi mumkin?

Investitsiya qaytaruvchanligini baholash an’anaviy mobil aloqa infratuzilmasi uchun odatda abonent soni va tarif daromadlariga asoslangan holda amalga oshirilardi. Biroq multimedia xizmatlariga yo‘naltirilgan 5G/IP tarmoqlari holatida monetizatsiya mexanizmlari ko‘proq diversifikatsiya qilingan: premium sifatli trafik uchun differensial tariflash, OTT xizmatlar bilan sheriklik modeli, reklama asosidagi oqimlar, sanoat segmenti uchun maxsus xizmat paketlari va hatto ma’lumotlar tahliliga asoslangan sun’iy intellektli servislar ham daromad manbasi bo‘lishi mumkin. Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, u nafaqat investitsion xarajatlarning to‘liq iqtisodiy tahlilini beradi, balki samarali monetizatsiya strategiyalarini shakllantirishga yordam beradi. Natijada bu yondashuv milliy raqamli infratuzilmaning barqaror rivojlanishi uchun zarur bo‘lgan ilmiy-amaliy asoslarni taklif etadi.

Asosiy qism

5G tarmoqlarini multimedia uzatish uchun joriy etishning iqtisodiy samaradorligini tahlil qilishda birinchi navbatda investitsiyaning tuzilmasini aniqlash lozim. Umumiy xarajatlar ikki asosiy toifaga bo‘linadi: kapital qo‘yilmalar (CAPEX) va ekspluatatsion xarajatlar (OPEX). CAPEX tarkibiga tayanch stansiyalar, optik magistral liniyalar, yuqori unumdor marshrutizatorlar hamda QoS/QoE boshqaruv platformalari kiradi. 5G tarmog‘i uchun o‘rtacha bitta makro-stansiya qurilishining qiymati 30–50 ming dollarni tashkil etarkan, 1 million aholiga ega shahar uchun yirik operator kamida 500–700 ta stansiya o‘rnatishi talab qilinadi. Bu esa faqat radiotarmoq infratuzilmasi uchun 20–30 mln dollarlik sarmoya

demakdir. Shuningdek, qatlamlararo integratsiya uchun IP magistralining o'tkazuvchanligi kamida 100 Gbit/s darajagacha kengaytirilishi zarur, bu esa qo'shimcha 10–15 mln dollarni talab qiladi.

OPEX kategoriyasiga esa elektr energiya sarfi, texnik xizmat ko'rsatish, litsenziya to'lovlari va xodimlarni malakalashtirish xarajatlari kiradi. 5G stansiyalarining energiya iste'moli 4G ga nisbatan 2–3 baravar yuqori bo'lgani sababli uzoq muddatli xarajatlar qisqa muddatli sarmoyadan ham katta ulushni egallashi mumkin. Shu bois ROI ni baholashda nafaqat boshlang'ich kapital, balki o'n yillik ekspluatatsiya xarajatlari ham hisobga olinishi kerak.

Investitsiya qaytaruvchanligi yuqori bo'lishi uchun monetizatsiya manbalari diversifikatsiya qilinishi zarur. Hozirgi mobil operatorlarning muammosi shundaki, ular infratuzilmani modernizatsiya qilishsa-da, daromad modelini o'zgartirmaydi. Abonentlar sonining ko'payishi yoki tariflarning oshishi bilan chegaralanish strategik xatodir. Shuning uchun multimedia xizmatlari uchun quyidagi to'rt daromad modeli iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq hisoblanadi:

1. Differensial tariflash (tier-based QoS modeli) — yuqori sifatli video oqim uzatish yoki kechikish sezgir o'yinlar uchun abonent qo'shimcha to'lov qiladi.
2. OTT hamkorlik strategiyasi — Netflix, YouTube, Megogo kabi xizmatlarga “trafik uchun komissiya” yoki “birgalikda monetizatsiya” modeli asosida ulanish.
3. Reklama asosidagi subsidiya qilingan xizmatlar — foydalanuvchi bepul trafikdan foydalanadi, biroq reklama ko'rish orqali monetizatsiya operatorga yo'naltiriladi.
4. Sanoat segmentlari uchun B2B xizmatlar — masofadan boshqariluvchi dronlar, AR texnik xizmat ko'rsatish, telemeditsina kabi yuqori daromadli segmentlar.

Ko'plab xalqaro tahlillar shuni ko'rsatadiki, faqat mobil abonentlar hisobiga 5G multimedia xizmatlarining ROI ijobiy bo'lishi deyarli imkonsiz. Masalan, GSMA Intelligence tadqiqotlariga ko'ra, 5G foydalilik nuqtasiga chiqishi uchun har

bir foydalanuvchiga o'rtacha to'lov (ARPU) 1,5–2 baravar oshishi kerak, biroq amaliyotda mobil bozor raqobati bunga imkon bermaydi. Shu sababli multimedia uzatishdan tushadigan daromad asosan tarkibiy xizmatlar sinergiyasi orqali ta'minlanadi.

Investitsiyaning qaytaruvchanligini oshirishda QoS (Quality of Service) va QoE (Quality of Experience) tizimlarining roli ham alohida ahamiyatga ega. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, video uzatishda kechikish 1 soniyaga oshsa, foydalanuvchi xizmatdan voz kechish ehtimoli 4% ga ortadi, bu esa abonentlarning migratsiyasini tezlashtiradi. Demak, QoS monitoring tizimiga sarflangan mablag' ekspluatatsion xarajat sifatida emas, balki abonetni ushlab qolish (churn rate reduction) mexanizmi sifatida qaralishi kerak. Agar operator yiliga 3% abonetni yo'qotishni oldini olsa, bu ba'zida butun bir baza stansiyasini qurish xarajatidan ko'proq foyda keltiradi.

Bundan tashqari, Edge Computing va CDN (Content Delivery Network) texnologiyalarini joriy etish multimedia uzatish uchun trafikni optimallashtiradi, bu esa OPEXning 20–30% qisqarishiga olib kelishi mumkin. Masalan, Netflix o'z CDN tugunlarini joylashtirgan operatorlarda magistral trafik yuklamasi ikki baravar kamaygani kuzatilgan. Bu esa nafaqat investitsiya bosimini pasaytiradi, balki xizmat sifatini ham sezilarli ravishda oshiradi.

Shunday qilib, 5G va IP tarmoqlarda multimedia uzatish uchun investitsiya qaytaruvchanligini baholash oddiy moliyaviy tahlil bilan cheklanmasligi kerak. Klassik ROI formulasi (daromad minus xarajat) faqat qisqa muddatli rentabellikni ko'rsatadi. Zamonaviy yondashuvda iqtisodiy foyda bilan bir qatorda strategik qiymat (Strategic Value), raqamli suverenitet, milliy xavfsizlik va texnologik mustaqillik omillari ham inobatga olinishi kerak. Chunki 5G infratuzilmasi nafaqat tijoriy, balki milliy raqamli transformatsiyaning tayanch platformasi sifatida qaralishi zarur. Shu bois ushbu tarmoq uchun investitsiyalarni baholashda faqat iqtisodiy natija emas, balki ijtimoiy va geoiqtisodiy qiymatlarning sinergiyasi ham asosiy mezon bo'lishi lozim.

XULOSA

Yuqoridagi tahlillar shuni ko'rsatadiki, 5G va IP tarmoqlarda multimedia uzatish uchun amalga oshiriladigan investitsiyalarni faqat an'anaviy abonent daromadlari asosida baholash noto'g'ri natijalarga olib keladi. Kapital qo'yilmalarning yuqori bo'lishi va ekspluatatsion xarajatlarning keskin ortishi tufayli ROI ko'rsatkichlari qisqa muddatda salbiy ko'rinishi tabiiydir. Biroq multimedia xizmatlarini monetizatsiya qilish faqat tariflarga asoslangan model bilan cheklanmasdan, sheriklik (OTT hamkorliklari), differensial xizmatlar (premium QoS paketlari), reklama asosidagi subsidiyalangan oqimlar hamda korporativ segment uchun maxsus servislar integratsiyasi orqali ko'p kanalli daromad oqimlari yaratilsa, sarmoya qaytaruvchanligi sezilarli darajada tezlashishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda, 5G/IP infratuzilmasiga qaratilgan multimedia yo'nalishidagi investitsiyalarni baholashda nafaqat moliyaviy rentabellik, balki strategik qiymat, raqamli suverenitet va ijtimoiy samaradorlik ham integral ko'rsatkich sifatida inobatga olinishi kerak. Faqat mana shunday kompleks yondashuvgina ushbu tarmoqlarni uzoq muddatli iqtisodiy rivojlanishning tayanch elementi sifatida shakllantira oladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdullayev A.A. Telekommunikatsiya tizimlari va tarmoqlari. — T.: “O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi” nashriyoti, 2018.
2. Rasulov M.R., Jo‘rayev B.S. Raqamli aloqa tizimlari. — T.: TATU nashriyoti, 2020.
3. Karimov U.K. Ma’lumot uzatish tarmoqlarida sifat ko‘rsatkichlari va ularning nazorati. — “Telekommunikatsiya va informatika” jurnali, №3, 2019.
4. Нурматов Ш.Ж. Современные IP-сети и их применение в мультимедийных сервисах. — Ташкент: “Fan va texnologiyalar”, 2017.
5. Shukurov F.E. 5G texnologiyalarining O‘zbekiston telekommunikatsiya bozoriga ta’siri. — “Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari” ilmiy jurnali, №2, 2021.
6. Xolmatov D.S. Multimediali trafiklarni boshqarishning iqtisodiy asoslari. — Samarqand davlat universiteti ilmiy axborotnomasi, №1, 2022.
7. Tuxliyev I.T. Raqamli iqtisodiyotda axborot infratuzilmasining roli. — T.: Iqtisodiyot, 2019.
8. Olimov S., Axmedov B. QoS va QoE ko‘rsatkichlarining xizmat narxlariga ta’siri: tahliliy yondashuv. — “Telekommunikatsion injiniring” jurnali, №4, 2020.