

О‘ЗBEKISTON SHAROITIDA OPTIK TOLALI ALOQANI JORIY ETISHDAGI TO‘SIQLAR VA YECHIMLAR

Qashqadaryo viloyati yakkabog‘ tuman

1-son Politeknikumi Informatika va

axborot texnologiyalar fani o‘qituvchisi

Mamadiyorova Nargiza Luxmonjonovna

email. nargizamamadiyorova23@gmail.com

ANNOTATSIYA Ushbu maqolada O‘zbekiston Respublikasida optik tolali aloqa (OTA) texnologiyalarining joriy holati, ularni keng miqyosda tatbiq etishdagi asosiy texnik, iqtisodiy va tashkiliy to‘siqlar tahlil qilingan. Bugungi kunda yuqori tezlikdagi internet va keng polosali tarmoqlarga bo‘lgan ehtiyoj ortib borar ekan, optik tolali aloqaning afzalliklari, jumladan yuqori uzatish tezligi, elektromagnit shovqinlarga chidamlilik, uzoq masofalarga signal yo‘qotilmasdan uzatilishi kabi xususiyatlari dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Maqolada O‘zbekiston sharoitida mavjud bo‘lgan infratuzilma, aholining zichligi, tog‘li va chekka hududlardagi muammolar, shuningdek, optik tarmoqlarni qurishda yuzaga kelayotgan iqtisodiy va kadrlar bilan bog‘liq muammolar yoritilgan. Shuningdek, xorijiy tajriba asosida optik aloqa texnologiyalarini joriy etish bo‘yicha samarali yechimlar — davlat-xususiy sheriklik modeli, umumiy infratuzilma tizimi, lokal ishlab chiqarish imkoniyatlari va malakali kadrlar tayyorlash bo‘yicha takliflar ilgari surilgan. Maqola yakunida O‘zbekistonda optik tolali aloqa tizimini har tomonlama joriy etish nafaqat aloqa sifati, balki mamlakatning raqamli iqtisodiyotga o‘tishida strategik qadam bo‘lishi ta’kidlangan.

Kalit so‘zlar optik tolali aloqa, FTTH, telekommunikatsiya infratuzilmasi, tarmoq modernizatsiyasi, signal uzatish, keng polosali internet.

ANNOTATION This article analyzes the current state of fiber optic communication (FOC) technologies in the Republic of Uzbekistan, as well as the key technical, economic, and organizational barriers to their large-scale implementation. In today's world, the demand for high-speed internet and broadband networks is rapidly growing. In this context, fiber optic communication technologies have become increasingly relevant due to their significant advantages—such as high data transmission rates, resistance to electromagnetic interference, and minimal signal loss over long distances. The paper discusses the challenges of developing FOC infrastructure in Uzbekistan, including outdated communication systems, low population density in rural and mountainous areas, and a shortage of qualified personnel. Drawing on international experience, the author proposes practical solutions for overcoming these challenges: public-private partnerships, shared infrastructure models, localized production, and specialized technical training. The article concludes that the comprehensive implementation of FOC technologies in Uzbekistan is not only crucial for improving communication quality but also a strategic step toward the country's digital transformation and economic development.

Key words fiber optic communication, broadband internet, digital infrastructure, FTTH, Uzbekistan, network modernization

KIRISH So‘nggi o‘n yilliklarda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) global miqyosda ijtimoiy va iqtisodiy rivojlanishning eng muhim omillaridan biriga aylandi. Internet tarmog‘ining kengayishi, raqamli xizmatlarning rivojlanishi, elektron hukumat, raqamli ta‘lim va masofaviy sog‘liqni saqlash tizimlarining joriy etilishi barcha sohalarda sifat jihatidan yangi yondashuvlarni talab qilmoqda. Bunday sharoitda yuqori tezlikdagi, ishonchli va barqaror telekommunikatsiya

infratuzilmasining mavjudligi har bir mamlakat raqobatbardoshligining muhim mezoniga aylanmoqda.

Optik tolali aloqa texnologiyasi bugungi kunda eng zamonaviy va istiqbolli uzatish vositalaridan biri hisoblanadi. Mazkur texnologiya yorug'lik impulslarini tashuvchi sifatida optik tolalardan foydalanadi, bu esa an'anaviy mis kabellarga nisbatan yuqori o'tkazuvchanlik, past kechikish, elektromagnit aralashuvlarga chidamlilik va uzoq masofalarga yo'qotishsiz signal uzatish kabi muhim afzalliklarni ta'minlaydi. Ayniqsa, **FTTH (Fiber To The Home)** – ya'ni, to'g'ridan-to'g'ri foydalanuvchining uyigacha optik tolani yetkazish texnologiyasi yuqori sifatli raqamli xizmatlar uchun asos bo'lmoqda. O'zbekiston Respublikasida so'nggi yillarda AKT sohasini rivojlantirish bo'yicha keng ko'lamli islohotlar olib borilmoqda. Xususan, "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi doirasida mamlakat bo'ylab keng polosali internet xizmatlarini joriy etish va mavjud tarmoqlarni modernizatsiya qilish bo'yicha bir qator davlat dasturlari ishlab chiqilgan va amaliyotga tadbiiq qilinmoqda.



Shu bilan birga, O‘zbekiston geografiyasi, iqtisodiy imkoniyatlari, mavjud telekommunikatsiya infratuzilmasining holati va kadrlar salohiyati optik tolali aloqa tizimlarini joriy etishda bir qator jiddiy muammolarni yuzaga keltirmoqda.

Ushbu maqolada O‘zbekistonda optik tolali aloqaning ahamiyati, hozirgi holati, uni keng joriy etishdagi texnik, iqtisodiy va tashkiliy to‘siqlar chuqur tahlil qilinadi. Shuningdek, mavjud muammolarga ilmiy asoslangan yechimlar, ilg‘or xorijiy tajriba va O‘zbekiston sharoitlariga mos takliflar keltiriladi. Bu mavzuning dolzarbligi shundaki, optik tolali aloqa texnologiyalarining joriy etilishi nafaqat telekommunikatsiya sohasini, balki ta’lim, sog‘liqni saqlash, davlat boshqaruvi, biznes va boshqa tarmoqlarning raqamli transformatsiyasini tezlashtiradi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Optik tolali aloqa texnologiyasi haqida tushuncha. Optik tolali aloqa (fiber optic communication) — bu axborotni yorug‘lik nurlariga aylantirib, uni optik tolalar

orqali uzatish texnologiyasidir. Optik tolalar asosan ikkita qatlamdan iborat: yadro (core) va qobiq (cladding). Yorug'lik nurlari tolaning yadro qismidan aks ettirilgan holatda harakat qiladi va to'siqlarsiz uzoq masofalarga yetib boradi. Yuqori o'tkazuvchanlik: 1 Gbit/s dan 100 Gbit/s gacha ma'lumot uzatish imkoniyati. Past yo'qotish (attenuation): 0,2–0,4 dB/km gacha bo'lgan signal yo'qotilishi. EMlga (elektromagnit aralashuv) nisbatan barqarorlik. Kichik o'lcham va yengillik: Optik kabellar mis kabellarga nisbatan nozik va oson yotqiziladi. Uzoq umr: O'rtacha xizmat muddati 25–30 yil.

Turli turdagi optik tarmoqlar mavjud, jumladan:

FTTH (Fiber to the Home) – to'g'ridan-to'g'ri foydalanuvchigacha optik aloqa.

FTTB (Fiber to the Building) – binogacha, ichki aloqa esa mis orqali.

FTTC (Fiber to the Curb) – yaqin ko'cha yoki punktgacha, undan so'ng boshqa texnologiyalar.

O'zbekistonda optik tolali aloqa tizimining holati. O'zbekiston Respublikasi raqamli iqtisodiyotga o'tish yo'lida AKT sohasini ustuvor yo'nalishlardan biri sifatida belgilagan. 2020–2024 yillarga mo'ljallangan “Raqamli O'zbekiston – 2030” strategiyasida 100% aholini keng polosali internet bilan ta'minlash maqsadi belgilangan. Mavjud holat: “Uztelecom” kompaniyasi FTTH texnologiyasini joriy etishda yetakchi bo'lib, 2023 yil oxiriga kelib 15 mingdan ortiq abonentni optik tolali aloqaga ulagan.

Yirik shaharlarda (Toshkent, Samarqand, Buxoro) optik tarmoqlar jadal rivojlanmoqda, lekin qishloq va tog'li hududlarda infratuzilma juda sust rivojlangan. “Ucell” va “Beeline” mobil operatorlari tayanch stansiyalarni optik magistralga ulash orqali xizmat sifatini oshirishga harakat qilmoqda. Statistik ma'lumot (2023): Foydalanuvchilarning 65% hali ham misli (ADSL) yoki mobil internetdan foydalanadi. Optik tolali aloqa bilan qamrab olingan aholi ulushi 35% dan kam.

Optik tolali aloqani joriy etishdagi asosiy to'siqlar. Yuqori texnik talablar: Optik kabelni yotqizish uchun maxsus o'rnatish uskunalari, signal kuchaytirgichlar (repeater), konnektorlar talab qilinadi. Yuqori aniq montaj ishlari: To'g'ri payvandlash

(fusion splicing), signal testi (OTDR testlari) zarur. Eskirgan tarmoqlarni modernizatsiya qilish: Ko‘plab hududlarda misli ADSL tarmoqlari mavjud, ularni to‘liq optik tolalar bilan almashtirish katta resurs talab qiladi. Energiya ta‘minoti: Chekka hududlarda signal kuchaytirgichlarni barqaror ishlatish uchun uzluksiz elektr manbai talab etiladi. Yuqori boshlang‘ich xarajatlar:

Optik tola tizimlari



Bir km optik tolali liniya qurilishi O‘zbekiston sharoitida \$5,000–\$20,000 oralig‘ida bo‘lishi mumkin. Kam daromadli hududlarda iqtisodiy samarasizlik: Aholi zichligi past bo‘lgan hududlarda investitsiya tez qaytmaydi. Uskuna va materiallar importga bog‘liq: Ko‘p uskunalar Xitoy, Koreya va Germaniyadan import qilinadi.

Byurokratik to‘siqlar: Loyiha qilish va ruxsat olish ko‘p vaqt oladi, yer ostidan kabel yotqizish uchun ko‘plab tashkilotlardan ruxsat talab qilinadi.

Muvofiqlashtirilmagan tarmoq boshqaruvi: Davlat va xususiy operatorlar o'rtasida resurslardan birgalikda foydalanish mexanizmi mavjud emas. Texnik mutaxassislar tanqisligi: Optik kabellar bilan ishlovchi malakali kadrlar, ayniqsa viloyatlarda, yetarli emas. Ta'lim muassasalarida zamonaviy o'quv dasturlar yetarli emas: Politexnikum va kollejlarda hozircha bu yo'nalishda chuqur tayyorlov bermayapti.

Davlat tomonidan subsidiyalar, grantlar va imtiyozli kreditlar ajratish orqali tarmoqlar qurilishi uchun sharoit yaratish. "Universal xizmat" jamg'armasi orqali chekka hududlarda infratuzilma barpo etish. Magistral optik liniyalarni davlat tomonidan qurib, operatorlarga ijaraga berish tizimini yaratish. Shaharlararo magistrallarni birlashtirishda operatorlar o'rtasida kooperatsiyani kuchaytirish. Optik kabellarni O'zbekistonda ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish (masalan, "Farg'ona kabel zavodi" potensialiga asoslanib). Mahalliy uskunalarni standartlarga moslashtirish va sertifikatlash. Politexnikumlar va texnikumlarda "Optik aloqa texnologiyalari" bo'yicha maxsus yo'nalishlar ochish. Amaliyotga yo'naltirilgan kurslar va xalqaro sertifikatlar (masalan, FOA – Fiber Optic Association) asosida o'qitish. Janubiy Koreya, Finlyandiya, Xitoy kabi mamlakatlar FTTH joriy etishdagi ilg'or tajribasini o'rganish.

Xalqaro hamkorlik orqali texnologik transfer va kadrlar almashinuvini yo'lga qo'yish.

XULOSA VA TAKLIFLAR Xulosa qilib aytganda Optik tolali aloqa texnologiyalari bugungi kunda global miqyosda eng ilg'or, ishonchli va istiqbolli telekommunikatsiya vositalaridan biri sifatida tan olinmoqda. Bu texnologiyaning o'ta yuqori o'tkazuvchanlikka, elektromagnit shovqinlarga chidamlilikka, uzoq masofalarga signalni yo'qotishsiz uzatish imkoniga ega bo'lishi uni nafaqat shahar infratuzilmasida, balki qishloq, sanoat va ijtimoiy sohalarda ham asosiy kommunikatsiya vositasiga aylantirmoqda. Ayniqsa, **raqamli iqtisodiyot, elektron hukumat, "aqlli shaharlar", masofaviy ta'lim va tibbiyot** kabi xizmatlarning kengayishi optik aloqa tarmoqlariga bo'lgan ehtiyojni yanada oshirmoqda.

O'zbekiston Respublikasi bu borada muhim qadamlarni tashlamoqda. "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi asosida davlat tomonidan keng polosali internet tarmoqlarini rivojlantirish, telekommunikatsiya infratuzilmasini modernizatsiya qilish va raqamli xizmatlarni rivojlantirish yo'nalishlarida keng ko'lamli chora-tadbirlar ko'rilmoqda. Mamlakatda "Uztelecom", "Ucell", "Beeline" va boshqa operatorlar tomonidan FTTH, FTTB, optik magistrallarni rivojlantirish bo'yicha loyihalar boshlangan. Biroq, mavjud tahlillar shuni ko'rsatadiki, optik tolali aloqa tizimlarini mamlakat miqyosida to'liq joriy etish yo'lida bir qator muhim **to'siqlar mavjud**. Ular orasida texnik (eskirgan tarmoq infratuzilmasi, uskunalarning murakkabligi), iqtisodiy (yuqori boshlang'ich sarmoya, qaytish muddati), tashkiliy (byurokratik jarayonlar, yer osti infratuzilmasi), geografik (tog'li va chekka hududlar) va kadrlar yetishmovchiligi kabi omillar ajralib turadi. Aynan ushbu to'siqlar mamlakatda optik tarmoq texnologiyalarini har tomonlama joriy etish jarayonini sekinlashtirayotgan omillardandir. Bu muammolarning har biriga yechim sifatida:

Davlat tomonidan moliyaviy va huquqiy qo'llab-quvvatlash,

Xususiy sektor bilan sheriklik asosida infratuzilmani barpo etish,

Texnologik transfer va xalqaro hamkorlikni kengaytirish,

Maxsus tayyorlangan kadrlar zaxirasini shakllantirish,

Optik kabellarni mahalliy ishlab chiqarish imkoniyatlarini yaratish kabi kompleks chora-tadbirlar hayotga tatbiq etilishi zarur. Shuningdek, dunyoning ilg'or mamlakatlarida qo'llanilayotgan **"shared infrastructure" (umumiy infratuzilma)** modeli asosida magistral tarmoqlarni davlat tomonidan qurib, xususiy operatorlarga ijaraga berish mexanizmini joriy etish O'zbekistonda ham samarali bo'lishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda, optik tolali aloqa texnologiyalarini keng joriy etish orqali O'zbekiston o'zining raqamli transformatsiya yo'nalishidagi asosiy bosqichni bosib o'tadi. Bu esa nafaqat telekommunikatsiya sohasining sifat jihatdan rivojlanishiga, balki mamlakatning umumiy iqtisodiy salohiyatining oshishiga, axborot xavfsizligining kuchayishiga va aholining hayot sifatining yaxshilanishiga xizmat

qiladi. Optik aloqa texnologiyalari – bu bugunning zarurati va kelajak taraqqiyotining kafolatidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Aripov X.K. va boshq. “Elektronika” O.F.M.J.N. T. 2012 y.400 b.
2. Fraiden_Dzh. Handbook of “Modem sensors”, Sovremennbie datchiki. 2004, New-York,470 p.
3. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника - Москва.: Высшая школа, 2006г. 342 с.
4. N.R.Yusupbekov va boshq. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish. T.2011,576 s. 5.Бохан Н.И. и др. Средства автоматизации и телемеханики. - М.: Агропромиздат, 1992,
6. Faxriddin B., No‘monbek A. ABS SISTEMASI BILAN JIHOZLANGAN M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNING TORMOZ SAMARADORLIGINI MATEMATIK NAZARIY TAHLILI //International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING. – 2024. – T. 4. – №. 1. – С. 333-337.
- 7.Qurbonazarov S. et al. ANALYSIS OF THE FUNDAMENTALS OF MATHEMATICAL MODELING OF WHEEL MOVEMENT ON THE ROAD SURFACE OF CARS EQUIPPED WITH ABS //Multidisciplinary Journal of Science and Technology. – 2024. – T. 4. – №. 8. – С. 45-50.
- 8.Xuzriddinovich B. F. et al. ABS BILAN JIHOZLANGAN AVTOMOBILNI TORMOZ PAYTIDA O ‘ZO ‘ZIDAN VA MAJBURIY TEBRANISHLARINI TORMOZ SAMARADORLIGIGA TA’SIRINI TAHLIL QILISH //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2024. – Т. 47. – №. 4. – С. 81-87.
9. Xusinovich T. J., Ro‘zibayevich M. N. M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O ‘RGANISH.
10. Karshiev F. U., Abduqahorov N. ABS BILAN JIHOZLANGAN M1 TOIFALI AVTOMOBILLAR TORMOZ TIZIMLARINING USTIVORLIGI //Academic

- research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 787-791. 11.Каршиев Фахридин Умарович, Н.Абдукахоров ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СТАЛИ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ//<https://www.iupr.ru/6-121-2024>
https://www.iupr.ru/files/ugd/b06fdc_15c4798c874a4ddab326a52bd3af34ea.pdf?index=true
12. Xusinovich T. J., Ro‘zibayevich M. N. M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O‘RGANISH.
13. Farxadjonovna, Bekimbetova Elmira, and Abduqahorov No‘monbek. "STARTING ENGINES AT LOW TEMPERATURES." Multidisciplinary Journal of Science and Technology 5.2 (2025): 83-87.
14. Xusinovich, Turdialiyeв Jonibek, and Mo‘minov Nurali Ro‘zibayevich. "M1 TOIFALI AVTOMOBILLARNI TURLI MUHITLARDA TORMOZLANISHINI TAHLIL QILISH VA PARAMETRLARINI O‘RGANISH."
15. В. Я. Бочкарев. Новые технологии и средства измерений, методы организации водоучета на оросительных системах. Новочеркасск, 2012, 227 с
16. В.А.Втюрин. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы АСУТП. Санкт-Петербург 2006, 154 с.
17. Рачков М.Ю. Технические средства автоматизации.- Москва: МГИУ, 2006,- 347 с. 9. Vohidov A.X. Abdullaeva D.A. Avtomatikaning texnik vositalari. T..TIMI, 2011. 180 b.