

*Normurodov Akbar Doniyorovich*¹
*G'aniyev Alisher Erkin o'g'li*²

Impact Factor: 9.2

ISSN-L: 2544-980X

THE IMPORTANCE OF ENSURING THE QUALITY OF COMMUNICATION SERVICES IN RURAL PASSIVE OPTICAL NETWORKS

(Normurodov Akbar Doniyorovich a.normurodov@tuit.uz, G'aniyev Alisher Erkin o'g'li alisherganiyev11@gmail.com)

Annotatsiya: Maqolada zamonaviy tayanch ustunlariga osilgan optik tolali telekommunikasiya tarmoqlarida ma'lumotlarni uzatish sifatini ta'minlash vazifalari muhokima qilinadi.

Abstract: The article considers the problems of ensuring the quality of data transmission in fiber-optic telecommunication networks suspended on modern supports.

Kalit so'zlar: Optik tolali telekommunikasiya tarmoqlari, passiv optik tarmoqlar, tashqi beqarorlashtiruvchi omillar, xizmat ko'rsatish sifati, ma'lumot uzatish tezligi, ekspluatasiya, telekommunikasiya xizmatlari, mahalliy tarmoq, bit xatolik nisbati, infratuzilma.

Keywords: Fiber-optic telecommunication networks, passive optical networks, external destabilizing factors, quality of service, data transfer rate, exploitation, telecommunications services, local area network, bit error rate infrastructure.

KIRISH

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida, ijtimoiy sohada hamda davlat xizmatlari ko'rsatish jarayoniga faol joriy etish hamma joyda zamonaviy telekommunikatsiya infratuzilmasini rivojlantirish va uning barqaror faoliyatini ta'minlashni talab qilinishini e'tiborga olgan holda dunyoda aloqa tarmog'ini qurishning eng istiqbolli va rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biri optik tolali aloqa liniyalarini tayanch uskunalarga osish orqali tez va sifatli xizmat ko'rsatishni ta'minlash mumkin deb hisoblanmoqda, bu esa optik tolali aloqa liniyalarida ishonchli va sifatli xizmat ko'rsatishning an'anaviy usullari bilan birga zamonaviy o'lchov tizimlaridan (optik spektor analizatorlari, reflektometrlar, testorlar va boshqalar) foydalangan holda ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish orqali ta'minlashni talab qiladi.

Hozirda ko'pchilik optik tola o'tkazuvchanligi yuqori va xizmat ko'rsatish shart emas va o'lchash uskunasi sotib olishga arziydimi, deb hisoblaydi. Ammo optik tarmoqlarni qurish, ishlatish yoki ta'mirlashda muammolar yuzaga kelishini avvaldan hisobga olish muhim masala hisoblanadi.

Albatta, optik liniyalarni qurish jarayonida qurilish tashkilotlari, boshqa joylarda bo'lgani kabi, bajarilgan ishlarning sifatini nazorat qilishlari kerak, chunki qurilish ishlarining to'g'ri va sifatli bajarilganligini "ko'z bilan" aniqlab bo'lmaydi. Optik tarmoqlarni ishga tushirishda tarmoqning turli xil xususiyatlarni (masalan, optik signal darajasi, liniyadagi so'nishlar, payvandlashdagi so'nishlar va boshqalar) nazorat qilish uchun o'lchash moslamalari zarur bo'ladi. Ekspluatasiya jarayonida aloqa xizmatlarining sifatini ta'minlash hozirda qonunda belgilanmagan va shuning uchun xalqaro me'yorlarga rioya etilishi nazorat qilinmaydi. Shu sababli Internet, IP va video telefoniya, IPTV, VPN va boshqa turdagi zamonaviy xizmatlarni sifatli taqdim etish masalasi dolzarb hisoblanadi.

Buning sababiga kelsak, bu foydalanuvchilar uchun yashash darajasining yaxshilanish istagi emas, balki operatorlar ko'rsatadigan aloqa xizmatlarining turlarini oshirishga xizmat qilishi kerak. Chunki sifatli aloqa xizmatlarini

¹ *Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi, PhD*

² *Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi, assistant*

ta'minlashning asosiy omili birinchi navbatda aloqa liniyalari o'tkazuvchanligini nazorat qilish shu bilan birga, aloqa operatorlari o'z liniyalarida sifatni ta'minlash bo'yicha nazoratni kuchaytirish harakati vektori hisoblanadi.

Asosiy natija esa aloqa operatorlari o'rtasidagi qarama-qarshilikning kuchayishi sharoitida "raqamlashtirish" qanday shakllanayotganini nazorat qilishga hech bo'lmaganda bu aholi yashash joyida aloqa sifati yaxshi, bu joyda unchalik yaxshi emasligini va operator tomonidan hech qanday texnik muammolar yo'qligiga ishonch hosil qilish imkonini yaratish alohida ahamiyatga ega.

UZATISH TIZIMLARI XATOLIKLI PAKETLARGA QO'YILGAN ME'YORLAR NATIJALARI

Ilmiy ishlarda e'tirof etilishicha, bir nechta funksiyalarni bajaradigan, bir nechta rejim yoki foydalanish sharoitida ishlaydigan obyektlar uchun ishonchlilikning miqdoriy ko'rsatkichlarini hisoblash imkoniyatini berishni ta'minlay olmaydi. Ammo, har xil mahsulotlarning ishonchliligiga qiyosiy baho berish uchun turli tizimlar va ularning elementlarining ishonchliligini miqdoriy jihatdan baholashga imkoniyat beradi. Ishonchlilikning eng universal miqdoriy ko'rsatkichi bu – tayyorlik yoki tayyor emaslik koeffitsiyentining bir-biriga bog'liqligi hisoblanadi.

Shu sababli, optik aloqa tarmoqlarida har xil turdagi trafiklarning mavjudligini hisobga olganda xizmat ko'rsatish sifati yoki xizmat ko'rsatish darajasini baholashda ma'lum bir trafikning ma'lum bir texnologik doirasida to'liq uzatilishini kafolatlaydigan QoS (Quality of Service – Xizmat ko'rsatish sifati) tizimi bilan baholanadi [1].

QoS ning asosiy ishchi xatolik ko'rsatkichlariga quyidagilar kiradi:

- uzatilgan raqamli signalning asliga to'g'riligi (testdan o'tkazish vaqtida);
- kanallar va uzatish traktlarining ishonchli ishlash qobiliyatini tavsiflash xususiyati;
- yashovchan, tashqi beqarorlashtiruvchi omillar (TBO) ta'siriga qarshi tura olish xususiyati hisoblanadi.

QoS – iste'molchilarni ma'lum bir toifaga mansubligiga ajratadi va u yoki bu tarzda trafikni qayta ishlaydi.

"QoS" ning asosiy terminologik tarjimasiga tayanib, shuningdek, turli mualliflar tomonidan taqdim etilgan talqinlarni o'rganib chiqib, birinchi navbatda sifatli telekommunikasiya xizmatlarini ko'rsatishga bog'liq vosita ekanligini ta'kidlash mumkin.

Ma'lumki, telekommunikasiya tarmoqlarida uzatilgan paketlardagi xatolar aloqa sifatining yomonlashuvining asosiy manbai hisoblanadi va ITU-T (International Telecommunication Union-Telecommunication sector) ning tegishli belgilanadigan statistik parametrlari va standartlari bilan tavsiflanadi va tarmoqqa xizmat ko'rsatish sifatini quyidagi mexanizmlar orqali aniqlash mumkin:

- ma'lumot uzatish tezligi (Bitrate). Ma'lumot uzatish uchun tarmoq kengligining minimal chegarasini belgilash orqali. O'lchov birligi - b/s;

- paketli ma'lumotlarni jo'natish/qabul qilish jarayonidagi kechikish (kechikish). O'lchov birligi - millisekund;
- yo'qotilgan paketlar soni yoki paketlardagi xatoliklar.

Xalqaro me'yorlarga ko'ra telekommunikasiya tarmoqlari ishonchliligiga [2] va sifatli xizmat ko'rsatish jarayonlarini ta'minlash uchun tashkiliy tizim yaratish talab qilinishi zamonaviy mahalliy va xorijiy mualliflarning asarlarida ta'kidlangan.

ITU-T tavsiyalariga muvofiq telekommunikasiya tizimlarining uzatish sifatini baholashda BER (Bit Error Rate) bit xatolik nisbati tushunchasi (10 ta ketma-ket xatoliklar bilan qabul qilingan paketlardan keyin) yoki signal sathining (13 dB) dan kamayishi orqali ham aniqlanishi mumkin.

ITU-T tavsiyalariga muvofiq telekommunikasiya tizimlarining uzatish sifatini baholashning universal usuli – bu xato qabul qilingan bitlar N_{xato} sonining uzatilgan bitlarning umumiy N soniga nisbati sifatida aniqlanadi:

$$BER = \frac{N_{xato}}{N} \quad (1.1)$$

bu yerda, N_{xato} – xato deb qabul qilingan bitlarning umumiy soni,

N – uzatilgan bitlar soni.

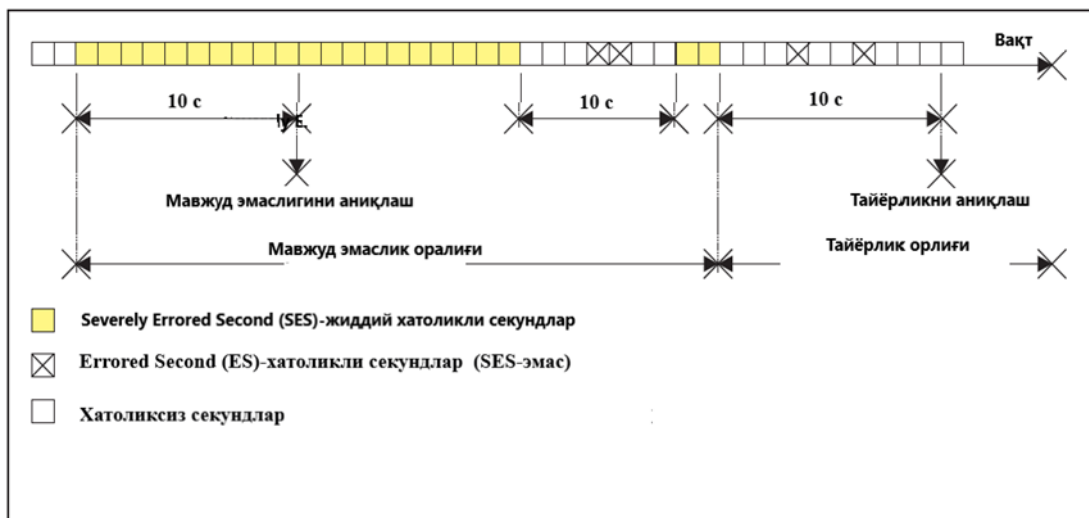
BER asosan noto'g'ri qabul qilingan bitlar o'rtacha ehtimolini belgilaydi. Raqamli kanal yoki traktdagi aloqa uzatish vaqtining sifatini baholash uchun belgilangan vaqt oralig'ida uzatishda qayd qilingan xatoliklarning nisbiy soni qo'llaniladi: bu bir soniyada belgilangan bloklar yoki bitlar guruhini xatoliksiz uzatish davri hisoblanadi.

Telekommunikasiya tizimlaridagi BER bit xatolik koeffitsiyentini tekshirish ikki usulda olib borilishi mumkin:

1. G.821 tavsiyasida bit xatolik koeffitsiyentini tekshirishda qurilma doimo bo'sh holatda bo'lishi talab qilinadi.
2. G.826 tavsiyasida bit xatolik koeffitsiyentini tekshirishda qurilma ish jarayonida bo'lganda ham tekshirishga ruxsat beriladi.

Telekommunikasiya tizimlarining uzatish sifatini quyidagi ishlash mezonlaridan foydalanishni tavsiya etadi. BER darajasi: BER =10⁻³ sifat darajasi juda past, BER =10⁻⁶ sifat darajasi o'rtacha, BER=10⁻⁹ sifat darajasi yuqori, BER=10⁻¹² sifat darajasi juda yuqori deb hisoblash mumkin [3]. Agar Kxato 10⁻³ dan kichik bo'lsa, u holda obyekt ishlaydi (sifati pasaygan holda), agar Kxato 10⁻³ dan katta bo'lsa, tizimning ishlamasligi mezon sifatida ishlatilishi mumkin deb hisoblanadi.

1-rasmda tarmoqda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan bitli xatoliklarning turlari keltirilgan [4].



1-rasm. Bitli xatoliklarning turlari

OTAL (Optik tolali aloqa liniyalari) da sifatli xizmat ko'rsatishni ta'minlashda ustun bo'lishi kerak bo'lgan tamoyillar:

- qurilish-montaj ishlari va ekspluatatsiya jarayonida OTAL parametrlarini o'lchash va xalqaro me'yorlarga muvofiqligini ta'minlash;
- qurilish tugagandan so'ng, qabul qilish ishlari paytida tarmoqning haqiqiy parametrlarini to'g'ri o'lchash va OTAL sining keyingi faoliyatini soddalashtirish imkonini yaratish;
- qurilish topologiyalarini iqtisodiy jihatdan rivojlantirishni hisobga olgan holda to'g'ri tanlash, mahalliy shikastlanish sodir bo'lganda, buzilish joyini tezda topish (tarmoqdagi foydalanuvchilarga aylanma yo'llar orqali maksimal xizmat ko'rsatish);
- optik tolali o'lchash uskunalarning turlari va parametrlarini to'g'ri tanlash muhim.

Bu tamoyillar markaziy ofisdagi xodimlar tomonidan emas, balki mahalliy ofisdagi xodimlar tomonidan ta'minlanishi yuqori sifatda ta'minlanish tamoyiliga rioya qilinsa, sifatli xizmat ko'rsatishni saqlab qolish, shuningdek, mahalliy tarmoqlarga ayniqsa abonent kirish tarmoqlarini tijoratlashtirish va investitsiyalarni jalb qilishni yanada rivojlantirishga xizmat qilishi mumkin. Shu bilan birga iqtisodiy muhim vazifa mahalliy telekommunikasiya bog'lamlarida va tuman telekommunikasiya bog'lamlarida o'lchash va nazorat qilish asboblarning optimal sonini

aniqlashdir. Hamda istiqbolli optik telekommunikasiya tarmoqlariga xizmat ko'rsatish uchun tegishli darajadagi mutaxassislarni tayyorlash juda jiddiy vazifadir[4].

XULOSA

Xulosa o'rnida shuni keltirib o'tishimiz joizki, QoS talablarini me'yorlar asosida ta'minlash bevosita – foydalanuvchilarning elektron xizmatlarga bo'lgan ishonchini mustahkamlashga, raqamli tengsizlikni kamaytirishga va OTAL lari bo'yicha sifatli xizmat ko'rsatishni ta'minlashga hamda sohani rivojlantirish va sifatini ta'minlashga oid qabul qilingan qonunchilik hujjatlari orqali ushbu faoliyatni tartibga solishga xizmat qiladi.

Shu bilan birga telekommunikasiya texnologiyalarining ishonchli va sifatli xizmat ko'rsatishini ta'minlash uchun belgilangan vaqtlarda o'lchovlar o'tkazish uchun o'lchov vositalarini to'g'ri tanlash va o'lchovlar o'tkazuvchi xodimlarni malakasini oshirishga jiddiy e'tibor berish, tarmoq ish faoliyatini qo'llab-quvvatlash zarurati bugungi kunning dolzarb vazifasi hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. R.Friman. Volokonno-opticheskiye sistemy svyazi, 3-ye dop.izdaniye. -M.: Texnosfera. -2006. -496 s.
2. Hetec B.A. Nadojnost setey elektrosvyazi v normativnykh dokumentax//Vestnik svyazi.2012.-№9.-s,36-39.
3. E.L.Portnov., A.L. Senyavskiy., B.P. Xromoy. Metrologiya v opticheskix telekommunikatsionnykh sistemax. M.Goryachaya liniya-Telekom. 2021 g. 269 s.
4. ITU-T Recommendation G.826 (08/96). Error performance parameters and objectives for international, constant bit rate digital paths at or above the primary rate. -166 p.
5. I.R.Berganov, A.D.Normurodov. Zadachi razvitiya telekom-munikatsionnoy seti // Axborotkommunikatsiyalar: tarmoqlar-texnologiyalar-yechimlar. -2019. -№4 (52). 43-49 b.