

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
VA KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT
TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
FARG'ONA FILIALI

TELEKOMMUNIKATSIYA INJINIRINGI KAFEDRASI

TELEKOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARI YO'NALISHI

«HIMOYAGA»

Kafedra mudiri

_____ Jo'rayev N

«____» _____ 2018 y

**Namangan shahridagi Orzu maxallasida GPON
texnologiyasi asosida tarmog' loyixasi**

MAVZUSIDA

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Bitiruvchi:

Aminjonov A.

Raxbar:

Rahmonqulov M.

Taqrizchi:

Qodirov M.

XFX maslahatchisi:

Sobirov S

Farg'ona 2018 yil

MUNDARIJA

KIRISH	3
I BOB. KENG POLOSALI ABONENT FOYDALANA OLUVCHI	
TARMOQ.....	6
1.1. Optik (FTTx) struktura modelini boshqarish.....	9
1.2. FTTx tarmoq tugunining tuzilishi.....	13
1.3. Passiv optik tarmoq va ularning turli xil ko‘rinishlari.....	21
1.4. Abonent tarmoqlarida ko‘llaniladigan passiv optik qurilmalarni solishtirish	30
II BOB. NAMANGAN SHAHRINING TELEKOMMUNIKATSIYA	
TARMOQLARINING TAVSILOTLARI	
2.1. FTTx konsepsiyasi asosida PON texnologiyalarini qurish.....	35
2.2. Bugungi kundagi abonent foydalana oluvchi tarmoqning holati.....	42
2.3. Yangi abonent foydalana oluvchi tarmoqning yaratilishiga sababchi bo‘luvchi omillar	43
III BOB. NAMANGAN SHAHAR ORZU MAHALLASIDA GPON	
TEXNOLOGIYASI ASOSIDA TARMOG’ LOYIHASI	
3.1. Orzu mahallasida FTTx konsepsiyasi bo‘yicha keng polosali tarmoq yaratish.	48
3.2 Orzu mahallasida PON texnologiyasi bo‘yicha keng polosali tarmoq yaratish.....	51
IV.BOB. MEHNAT MUHOFAZASI.....	53
XULOSA.....	61
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	62

KIRISH

Yurtimizda kompyuter va axborot texnologiyalari, telekommunikatsiya va ma'lumot uzatish tarmoqlari, internet xizmatlarini rivojlantirish, zamonaviylashtirish, ularni dunyo standartlariga yetkizish va shu asosda "Global axborotlashgan jamiyat" sari ildam borish maqsadida keng ko'lamli ishlar olib borilmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari negizida axborotlashgan jamiyat barpo etish O'zbekiston iqtisodiy va ijtimoiy siyosatining muhim yo'nalishlaridan biriga aylangan. Jamiyatda yangidan-yangi axborot va telekommunikatsiyalar xizmatlariga bo'lgan ehtiyoj zamonaviy texnologiyalarning rivojlanish yo'lini belgilab beradi. Bugungi dunyoda telekommunikatsiyalar jamiyat va iqtisodiyotni xarakatlantiruvchi asosiy kuchga aylangan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning 2011-yilning asosiy yakunlari va 2012-yilda O'zbekistonni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma'ruzasida telekommunikatsiya tizimini haqida qisqacha to'xtalib o'tdi.

Telekommunikatsiya tarmog'i ko'lamini kengaytirish, uni rivojlantirish va modernizatsiya qilish uchun qo'shimcha resurslarni jalb etish lozim. Joriy yilda uzunligi 172 kilometrdan ortiq bo'lgan Urgut – Shahrisabz va Boysun – Denov optik tolali aloqa liniyasi qurilishini amalga oshirish mo'ljallanmoqda. Telekommunikatsiya tarmog'ini rivojlantirish va modernizatsiya qilish bo'yicha mo'ljallangan investitsiya loyihalarini amalga oshirish ishlariga 2012-yilda 176 million dollardan ortiq hajmdagi investitsiyalarni yo'naltirish rejalashtirilmoqda.

Aksariyat mamlakatlarda telekommunikatsiya xizmatlariga bo'lgan ehtiyoj asosan maxalliy operator tomonidan qondiriladi. Mamlakatimizda shunday masuliyatli vazifa "O'ztelekom" AK zimmasiga yuklatilgan.

Mamlakatimizda keng formatli va optik texnologiyalarni joriy etish asosida telekommunikatsiya tarmog'ini rivojlantirish va modernizatsiyalashga katta ahamiyat berilmokda. Yurtimizda "oxirgi mil" muammolarini xal qilishda mijoz

liniyalarini zichlashtirish yoki simsiz tizimlar kabi tobora keng foydalanilayotgan usullar bilan birgalikda optik kabellarni ko'llashga ham kirishilgan. Bu borada FTTx asosida poytaxtimizdagi bir necha ob'ektlarga optik texnologiyalarni o'rnatish bo'yicha dastlabki ishlar qilindi. Mazkur texnologiyalardan foydalanayotgan mijozlarga sinov tariqasida raqamli keng formatli televidenie xizmatlari ko'rsatish yo'lga qo'yildi. Bu kabi ishlar "O'ztelekom" AK tomonidan joriy yilda ham yanada keng ko'lamda davom ettirilishi ko'zda tutilmokda. Shu o'rinda aloxida qayd etish lozimki, keng formatli va optik texnologiyalarni joriy etish asosida telekommunikatsiya tarmog'ini rivojlantirish va modernizatsiya qilishga katta ahamiyat qaratilgan. Bu borada FTTx asosida Toshkent shahridagi bir qancha ob'ektlarga mazkur texnologiyalardan o'rnatish bo'yicha dastlabki chora-tadbirlar amalga oshirildi. Mazkur texnologiyadan foydalanayotgan mijozlarga esa sinov tarikasida raqamli keng formatli televidenie xizmatlari ko'rsatish yo'lga ko'yildi.

Keng formatli ma'lumot uzatish tarmog'ini jadal rivojlantirish maqsadida 2011-2015 yillarda "O'ztelekom" AK telekommunikatsiya tarmog'ini FTTx texnologiyasi asosida rekonstruksiya qilish va rivojlantirish loyixasini amalga oshirish belgilangan.

FTTx texnologiyasi asosida keng formatli tarmoqni rivojlantirish va ko'rsatiladigan xizmatlar xajmini oshirish maqsadida 2011 yil rejaga muvofik kompaniya filial va korxonalarida jami 1,5 mingta ob'ektda (shu jumladan, ko'p qavatli uylar) umumiy sig'imi 37 mingdan ziyod portga teng tarmoqni qurish belgilangan.

Joriy yil yakuniga qadar keng formatli mutloq yuqori tezlikdagi internet mijozlari sonini 100 mingtaga yetkazish nazarda tutilgan.

Optik liniya juda katta o'tkazish oralig'iga ega va bu oralik nafakat barcha telekommunikatsiya xizmatlarini, balki televidenie, ma'lumotlar uzatish, multimedia dasturlarini uzatish imkoniyatini beradi. Narx ko'rsatkichlari ham anchagina yaxshi optik kabellar narxi kundan-kunga pasayib bormoqda. Optik

mijoz liniyalari amaliy jixatdan xizmat ko'rsatishga muhtoj emas va yetarli darajada ko'p ishlaydi.

Bugungi kunga kelib, FTTx texnologiyasi mamlakatimizning turli joylarida ham tarqala boshlagan. Namangan viloyatida ham bu texnologiyaga doir ishlar olib borilmoqda. Men bu FTTx texnologiyasini Namangan shahrining Orzu mahallasida FTTx texnologiyasi asosida tarmoq yaratish mavzusidagi bitiruv malakaviy ishimni tayyorladim.

I BOB. KENG POLOSALI ABONENT FOYDALANA OLUVCHI TARMOQ

Keng polosali tarmoq atamasi internetga doimiy va katta tezlikda ulanishni bildiradi. Biroq bu nafakat ma'lumot uzatish tezligi balki butun jahon tarmog'idan foydalanishning maxsus usuli hamdir.

Keng polosali tarmoq mijozsi istalgan vaqtda katta xajmdagi o'zida rangli tasvir, audio va video kliplar, animatsiya, televideniya kontinenti va boshqalardan iborat bo'lgan ma'lumotlarni uzatish va qabul qilish imkoniga ega bo'ladi. Keng polosali tarmoq mijozga u qaerda ulanganidan qat'iy nazar eng zamonaviy xizmatlarni yetkazib beradi. Mijoz multimedia va biznesini ma'lumot bilan ta'minlashda ko'proq imkoniyatlarga ega bo'ladi, bular fayllar almashinuvi, telefon va bank xizmatlari va boshkalar.

Keng polosali tarmoq yangi soxalar ochilishi va mavjudlarini rivojlantirishga imkon beradi. U iqtisodiy o'sish va investissiya, ishga joylashishda yangi imkoniyatlar ochadi. Uzoqda joylashgan turar-joylarni rivojlantirishda, maxalliy xoqimyat organlariga tijorat uchun qulay sharoitlar yaratishda, yuqori malakali tibbiy xizmat yetkazib berish, masofadan ishlash, yuqori tezlikdagi ma'lumot olish va davlat boshkaruvida qatnashish imkonini beradi.

Keng polosali tarmoqning rivojlanish boskichlari. Birinchi keng polosali tarmoq signali bu rangli TV signali bo'lgan, keyin "antenna poezdda" tamoyilida ishlovchi tarqatiluvchi TV tarmoq paydo bo'ldi. Bu texnologiya ko'p joylarda saqlab qolingan, ammo uning o'rniga TVni kollektiv qabul qilish tizimi(TKKKT) egalladi. TVni kallektiv qabul qilish tizimida efir va yo'ldosh signali shaharning bosh stansiyasida keng polosada qabul qilinib, undan oxirlash qurilmalarigacha kabel bo'ylab uzatilgan. Bu tarmoqning eng katta kamchiligi kabelning katta o'tkazish polosasiga yega yemasligi va axborot o'g'irlash osonligi bo'lgan. 90-yillardan keng polosali tarmoqda optik kabel ishlatila boshlandi. Uning keng polosali tarmoqni yuqori tezlikda uzatishdan tashqari signal so'nishi kamligi (bu ham magistral, ham shahar ichidagi aloqa tarmoqlarida qo'llash imkonini beradi),

yuqori shovqinbardoshlik (elektrik shovqin va halakitlar ta'siriga chidamli) va tarmoqqa buzib kirishlardan ximoyalanganligini aytib o'tish kerak. Optik to'lani tugun va bosh stansiyalardan abonentga kanday masofagacha yetib borishiga qarab ko'plab keng polosali texnologiyalar qo'llanilmokda.(1.1-rasm)

Keng polosali tarmoq texnologiyalaridan biri FTTx texnologiyasidir. FTTx-nomi inglizcha Fiber to the x- optik tola x nuqttagacha ma'nosini beruvchi so'zlar bosh harflaridan olingan. Fiber to the Home/ Building "optika har bir uygacha" manisini beradi. Bu atama aloqa tugunidan ma'lum masofagacha (x- nuqta) optik kabel qo'llaniluvchi barcha kompyuter tarmoqlari uchun ko'llaniladi. FTTx tizimining keng polosali abonentlarga yangi xizmatlarning katta imkoniyatlarini ochadi. Tahlilchilar bashoratiga ko'ra FTTx abonentlari 2013-yilda 2008-yilga nisbatan 3 marta oshadi va keng polosali tarmoqning 20%ini tashkil etadi. Bugungi kunda axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi, yangi xizmat turlarining paydo bo'lishi natijasida ko'plab mamlakatlarda millionlab mijozlarga optik struktura FTTx asosida keng polosali uzatish tizimlari yordamida multimediya xizmatlari bilan bog'liq an'anaviy aloqa va texnologiyalar xizmatlari taqdim etib kelinmokda.Xususan, FTTx bazalari asosida keng ko'lamda rivojlanib borayotgan davlatlar - Koreya, Yaponiya, Niderlandiya, Shvesiya va Amerika Ko'shma Shtatlaridir.Rivojlangan davlatlarda telekommunikatsiya xizmatlarini targ'ib etishda keng polosali uzatish texnologiya turlari ichida FTTx texnologiyalari tezkor darajada o'sib borayotganligi bilan ajralib turadi.

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari xaftaligi doirasida ICTExpo-axborot texnologiyalari an'anaviy milliy ko'rgazmada aloqa va axborotlashtirish soxasi mutaxassislari va keng jamoatchilik vakillari e'tiboriga FTTx texnologiyasiga asoslangan, tezligi 100 Mbit/s gacha bo'lgan yuqori tezlikdagi simli internet, yuqori sifatli (MPEG-4 va HD) maxalliy, Rossiya va chet el kanallarini translyatsiya qiluvchi raqamli ko'rsatuvlar (IPTV), intellektual o'yinlar kabi bir necha sifatli xizmatlar havola etilgan edi.

XXI-asrda tarmoq rivojlanishiga sabab, bu abonentning turli istaklaridir. Optik kabellar ishlab chikarish juda tez sur'atlarda rivojlanishi va an'anaviy metall kabellar o'rniga optik kabellar egallayotgani "oxirgi mil"da optik keng polosali ulanish tarmog'i yaratilishiga olib keldi.



1.1-rasm. FTTx texnologiyasining xizmat turlari

Optik ulanish tarmoqlari FTTx (Fiber to the x..., ya'ni optik tola x nuqtagacha.) degan nom olib yangi avlod tarmoqlarini qurishda keng qo'llanilmoqda.

Yangi keng polosali xizmatlar paydo bo'lishi aloqa tarmog'ining o'tkazish polosaga bo'lgan talabilaning keskin oshishiga olib keladi. Bularga biznes xizmatlari: videokonferensiya, masofaviy ta'lim, telemeditsina va turli qo'shimchalar: talabga ko'ra video, raqamli eshittirish, HDTV, on-lane o'yinlarni misol qilish lozim. Natijada abonentlarga mavjud tarmoqdan keng o'tkazish oraliq'iga ega aloqa kanallariga ega tarmoq yaratib berish kerak bo'lmoqda. Hozir

ishlatilayotgan texnologiyalar o'sib borayotgan talablarni iqtisodiy qulay hal eta olmagan uchun noodatiy texnologiyalar kirib kelmokda.

1.1. Optik (FTTx) struktura modelini boshqarish

Amerika Ko'shma Shtatlari hukumati yordami bilan FTTx tarmog'ini rivojlantirish maqsadida tarmoq operatorlari xavfsizligini ta'minlash bilan bir katorada, maxalliy kabel televideniyalardan voz kechilgan bo'lsa, Yaponiya xukumati o'z davlatida optik infratuzilma qurilishini rivojlantirish maqsadida soliqlarni pasaytirish va arzon kreditlar bilan ta'minlashni rejalashtirgan. Shvetsiya xukumati tomonidan maxalliy optik struktura FTTx tarmog'iga ulanuvchi muqobil va mavjud operatorlarga to'g'ri- dan-to'g'ri ulanish imkoniyatlari berilgan.

Shuni aytish joizki, optik struktura FTTx tarmog'i yangi qurilishlari davrida xarajatlar oshgan bo'lsa, keyinchalik eksplatatsiya davrida xarajatlar 40-60 % pasaygan, daromad esa bir necha barobarga oshib ketgan.

Optik kabellarni ta'mirlash qulayligi va misli kabellar hamda ADSL modemlar yo'k sharoitlarda optik struktura FTTx afzalligi, shuningdek optik kabel xo'jaligi amaldagi talablar asosida rejalashtirilgan yoki kurilgan bo'lsa, optik kabellarning eksplatatsiya muddati 25 yildan ortishi lozim.

"Oxirgi mil" atamasi yaqin-yaqinlardan buyon bizdagi texnik adabiyotlarda ham keng qo'llanila boshlandi. "Oxirgi mil" deganda hozirgi kunda telekommunikatsiya tarmoqlarining eng zaif bo'g'iniga aylanib ulgurgan mijoz ulanish tarmoqlari tushuniladi. Mijoz ulanish tarmoqlariga bo'lgan qizikish o'tgan asrning 80-90-yillarida kuchaydi.

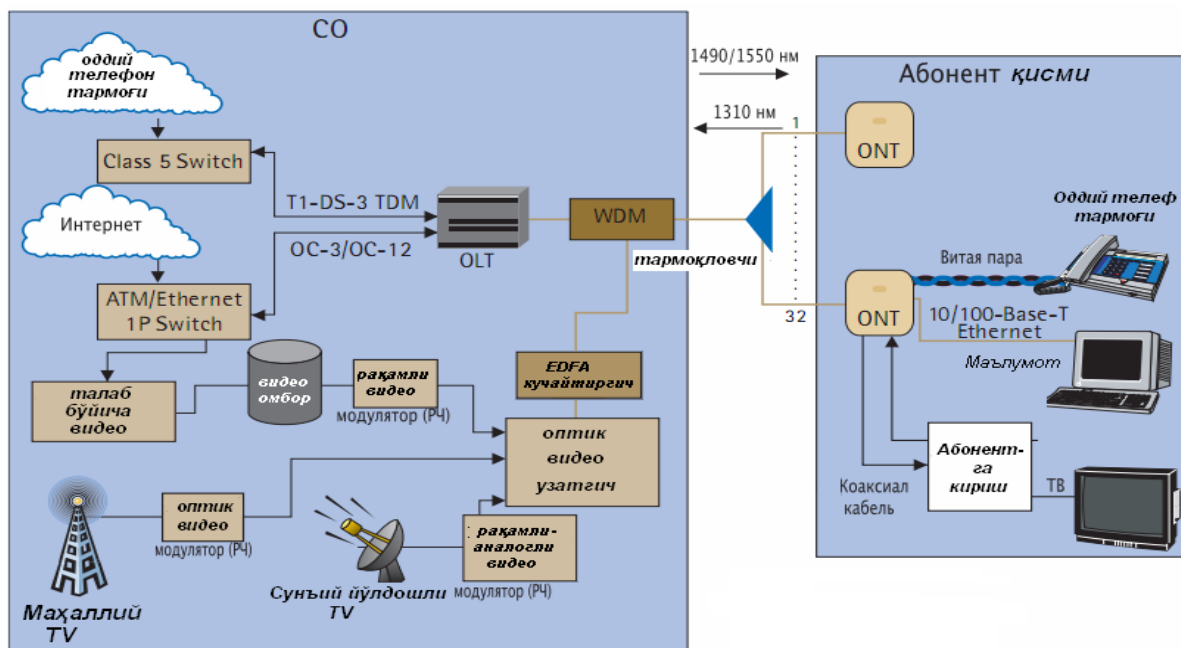
Bu vaqtga kelib magistral tarmoqlar va kommutatsiya stansiyalarini takomillashtirish va raqamlashtirish keng avj olgandi. Integral xizmat ko'rsatuvchi tarmoqlar (ISDN), ma'lumotlar uzatish tarmoqlari singari yangi texnologiyalar jadallik bilan rivojlana boshladi. Biroq "oxirgi mil", ya'ni mijoz ulanish tarmoqlaridagi muammolar tufayli yangi texnologiyalarni ko'llash birmuncha

qiyinlashgan edi. Ma'lumki, mijozlarni an'anaviy tarzda kommutatsiya markazlariga ulash uchun operatorlar anchagina ko'p harajat qilishi kerak va ulanish jarayonining o'zi ham ancha vaqtni oladi. Shu bilan birgalikda, telekommunikatsiya operatorlari kuchli raqobat sharoitida daromadlarini oshirishlari uchun mijoz ulanish tarmoqlarini qurishlari va ularni modernizatsiyalashlari kerak bo'ladi. Barchamizga ma'lumki, hozirda butun dunyoda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari mislsiz sur'atlarda rivojlanib bormokda. Yer yuzining istalgan davlatidagi axborotlashish darajasi bu davlatning jaxon miqyosidagi raqobatbardoshligi va xavfsizligini ta'minlovchi muhim omil bo'lib qoladi. Bunday jamiyatda odamlar nafaqat shu jamiyatdagi, balki, butun dunyodagi mavjud barcha axborot resurslaridan baxramand bo'lish imkoniyatiga ega bo'ladi.

FTTx foydalanish tarmog'ini optik tolani ma'lumkommunikatsiya nuqtagacha olib borish texnologiyasi. Bu texnologiya yangi bo'lmasada u aynan xozir keng tarqalmoqda.

FTTx tarmog'ining umumlashtirilgan arxitekturasini tasvirlangan (1.2-rasm). Markaziy tugunda joylashgan, optik liniya termanali (OLT) orqali, optik taqsimlovchi tarmoq (ODN) yordamida oddiy telefon va internet ulanadi. Ma'lumotlar va ovozni uzatish uchun quyidagi to'lqin uzunliklari qo'llaniladi: 1490nm to'g'ri oqim uchun va 1310nm teskari oqim uchun. 1550nm to'lqin uzunligida ishlovchi optik videouzatgich yordamida videoxizmatlar optik formatga aylantiriladi. WDM multipleksor yordamida 1550nm va 1490nm uzunlikdagi to'lqinlar birga qo'shiladi va to'g'ri oqimda uzatiladi.

Xozirgi vaqtda teskari oqimda video uzatish rejalashtirilmagan. Uchta to'lqin jamlashib (1310,1490 va 1550nm) bir tolaning o'zida xar xil yo'nalishda xar xil ma'lumotlari tashiydi. Xizmat va tarmoq operatorlarini tanlashda xizmatlar turi, sifati, narxi va ulanish tezligi mijozlarning asosiy talabidir. Kengaytirilgan va yuqori o'tkazish polosaligini talab etuvchi yangi loyixalar barcha operatorlar maqsadi.



1.2- rasm. FTTx tarmog‘ining umumlashtirilgan arxitekturasi

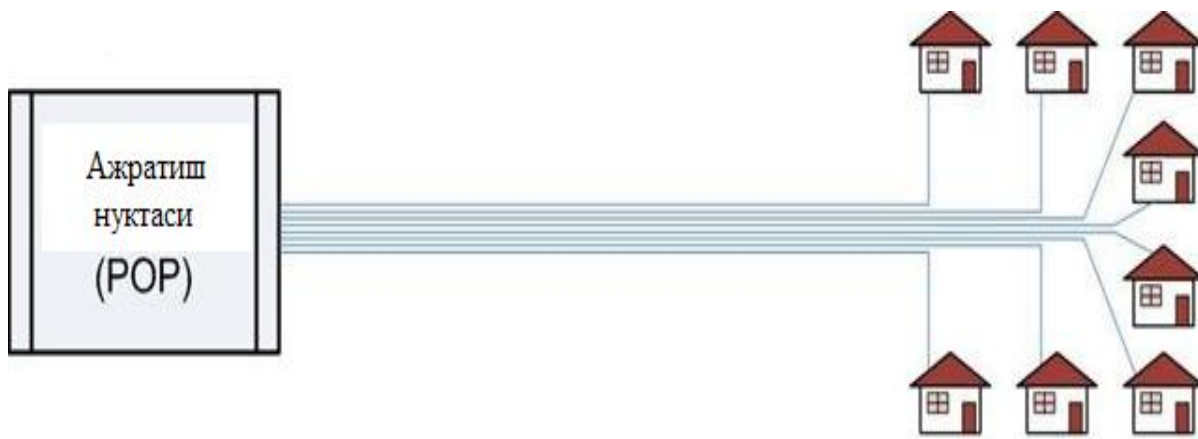
Mijoz portlaridan samarali foydalanish xar bir mijoz aloxida ulangani uchun optik tola kanallarining barcha portlari ishlatiladi. Stansiya tomonidan tarmoqni kengaytirish oson, buning uchun optik tola kanal platasi yoki optik tola kanal stativi ko‘yish yetarli.

Optik liniyani abonent uchastkasigacha olib borish kelajakda bo‘lishi lozim bo‘lgan va bugun mavjud xizmatlarni ko‘rsata oluvchi tarmoq qurishga yordam beradi. Har bir abonentni markaziy stansiyaga alohida optik tola bilan ulash barcha mijozlarga uzoq muddatga cheklanmagan miqdorda yuqori uzatish tezligini ta‘minlaydi. Hozirda 1 Gbit/s gacha bo‘lgan o‘tkazish tezligi, kelgusi o‘n yillikda bir necha 100 Gbit/s ga yetkaziladi. Shuning uchun P2Pni PON tarmoqlari va mijozlar uchun yagona optimal yechimga qarash lozim.

FTTx tarmog‘iga ulanish usullaridan eng ko‘p tarqalgani: FTTx texnologiyasi aktiv (P2P) va passiv (PON) texnologiya asosida quriladi.

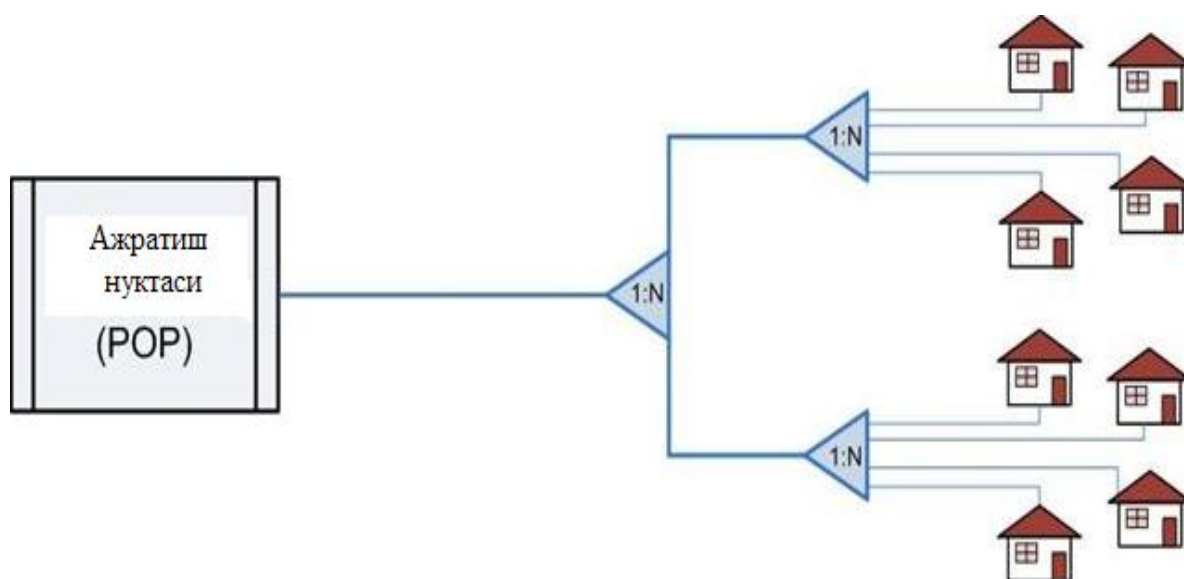
«Nuqta-nuqta»(P2P) aktiv optik tarmoq (AON) asosida.

Aktiv optik tarmoqqa kirish (AON) da optik signalni taqsimlash uchun aktiv tarmoq tuzilmalari (Kommutator, mashrutizator, multipleksorlar) orqali amalga oshiriladi. Natijada chiquvchi signal joylashgan tuzilmadan chiqib to'g'ridan to'g'ri manzili ko'rsatilgan mijozga borib yetadi.



1.3-rasm. «Nuqta-nuqta»(P2P)

«Nuqta- ko'p nuqta» (P2MP) passiv optik tarmoq (PON) asosida. Passiv optik tarmoq «Nuqta- ko'p nuqta» topologiyasida joylashib, birgina optotola bilan 64 (128) mijozga kirish imkoniyatini beradi. PON da optik signalni bo'lish uchun passiv tarmoklagich(splitter)dan foydalaniladi.



1.4-rasm.«Nuqta- ko'p nuqta» (P2MP)

Odatda PON bazasi asosidagi FTTH arxitekturasi Ethernet protokoli bilan tuziladi. Ayrim xolatlarda chiquvchi oqim to'liqlining qo'shimcha uzunligidan foydalaniladi. Bu mijozlarga televizion pristavkalarni qo'llamasdan an'anaviy va raqamli televizion xizmatdan foydalanish huquqini beradi.

1.2. FTTx tarmoq tugunining tuzilishi

FTTx tarmog'i tugunini ikki tashkil etuvchiga bo'lish lozim:

- aktiv kism (Ethernet-kommutator, uzluksiz energiya manbai, tugun xolatini tekshiruvchi kontroller);

- passiv kism (antivandal shkaf, optik kross, kirituvchi-tarkatuvchi qurilma).

FTTx ning turli ko'rinishlari mavjud bo'lib, ulardan asosiylari:

FTTH- Fiber To The Home (tolani uygacha olib borish);

FTTB- Fiber To The Building (tolani binogacha olib borish);

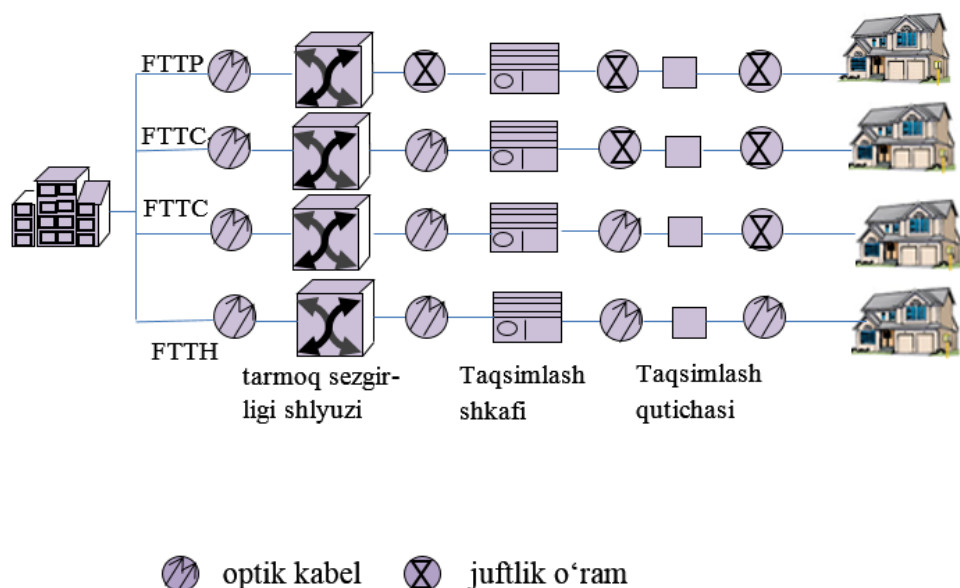
FTTO- Fiber To The Office(tolani ofisgacha olib borish);

FTTC- Fiber To The Curb(tolani shkafigacha olib borish);

FTTCab-Fiber To The Kabinet (tolani ofisgacha olib borish texnologiyasiga o'xshash);

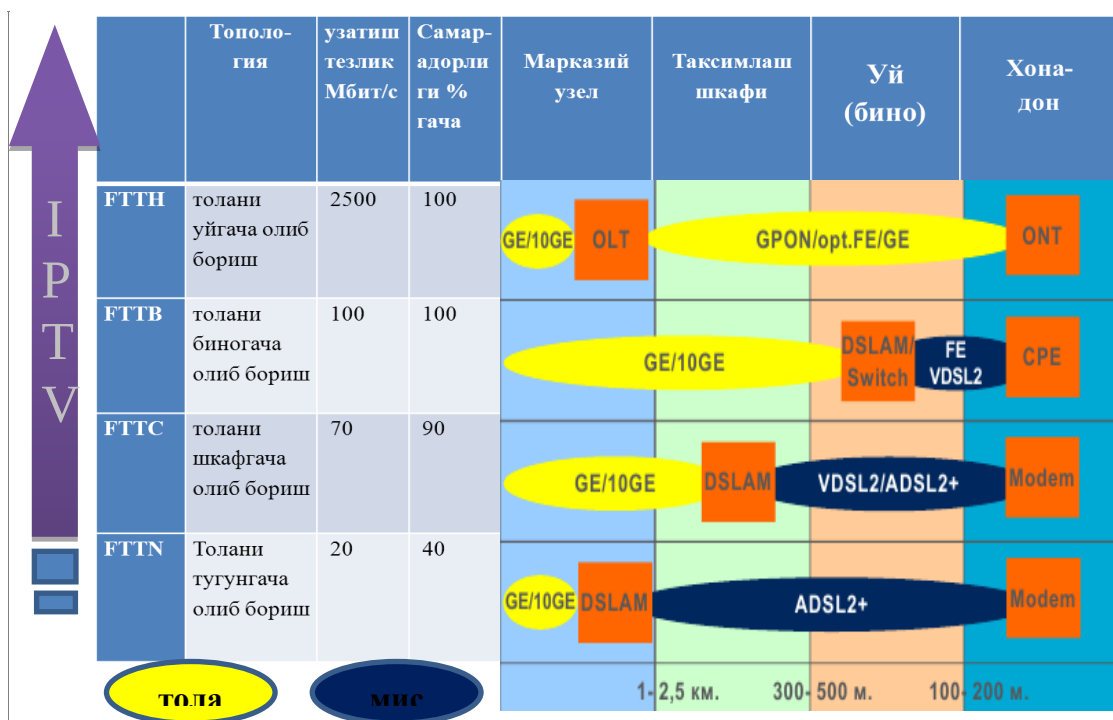
FTTOpt- Fiber To The optimum (Tolani optimal nuqtigacha olib borish)

Fiber to the Curb (FTTC) - telekommunikatsiya xizmatlari optik struktura FTTC orqali taqsimlanish joyigacha yetkazilib kelinadi va undan so'ng mis kabellarda VDSL2 texnologiyasi asosida mijoz uylariga kiritiladi. Bunda VDSL2 amaldagi tezligi 10-15 Mbit/s gacha ortadi.



1.5-rasm. FTTx texnologiyasining umumiy sxematik ko'rinishi

Misli magistral kabellar tankis joylarda bu variantdan unumli foydalanib, yaxshi natijalarga erishish lozim. Optik struktura FTTCda ham NGN tarmog'i kabi barcha qo'shimcha xizmatlardan yetarlicha foydalanish lozim.

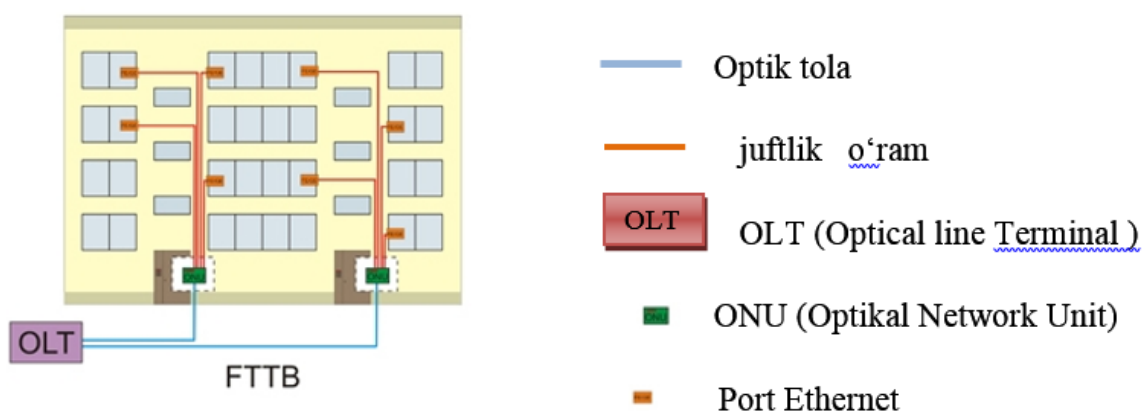


1.6-rasm. Keng polosali ulanish topologiyasining tuzilishi

Bu variantni tanlash uchun operatorlarda misli kabel strukturasi bo'lishi shart, shunda qurilish xarajatlarini kamaytirish va mijoz mijozlar sonini oshirish lozim. Aksincha, yangi operatorlar yoki hech kanday infratuzilmasi bo'lmagan operatorlarga bu variant qo'l kelmaydi.

Fiber to the Building (FTTB) - Fiber To The Building (tolani binogacha olib borish) telekommunikatsiya xizmatlari optik struktura FTTB orqali ko'p qavatli uylar yoki ofisli binolargacha yetkazilib beriladi va undan so'ng VDSL2 yoki 100 Base-T texnologiyalari asosida yoki mis kabellar orqali mijoz uylariga yetkaziladi. Bunda VDSL2 amaldagi tezligi 80-100 Mbit/s gacha ortadi. Misli kabellardan iborat magistral va tarqatish kabellari tankis joylarda bu variantdan unumli foydalanib, yaxshi natijalarga erishish lozim.

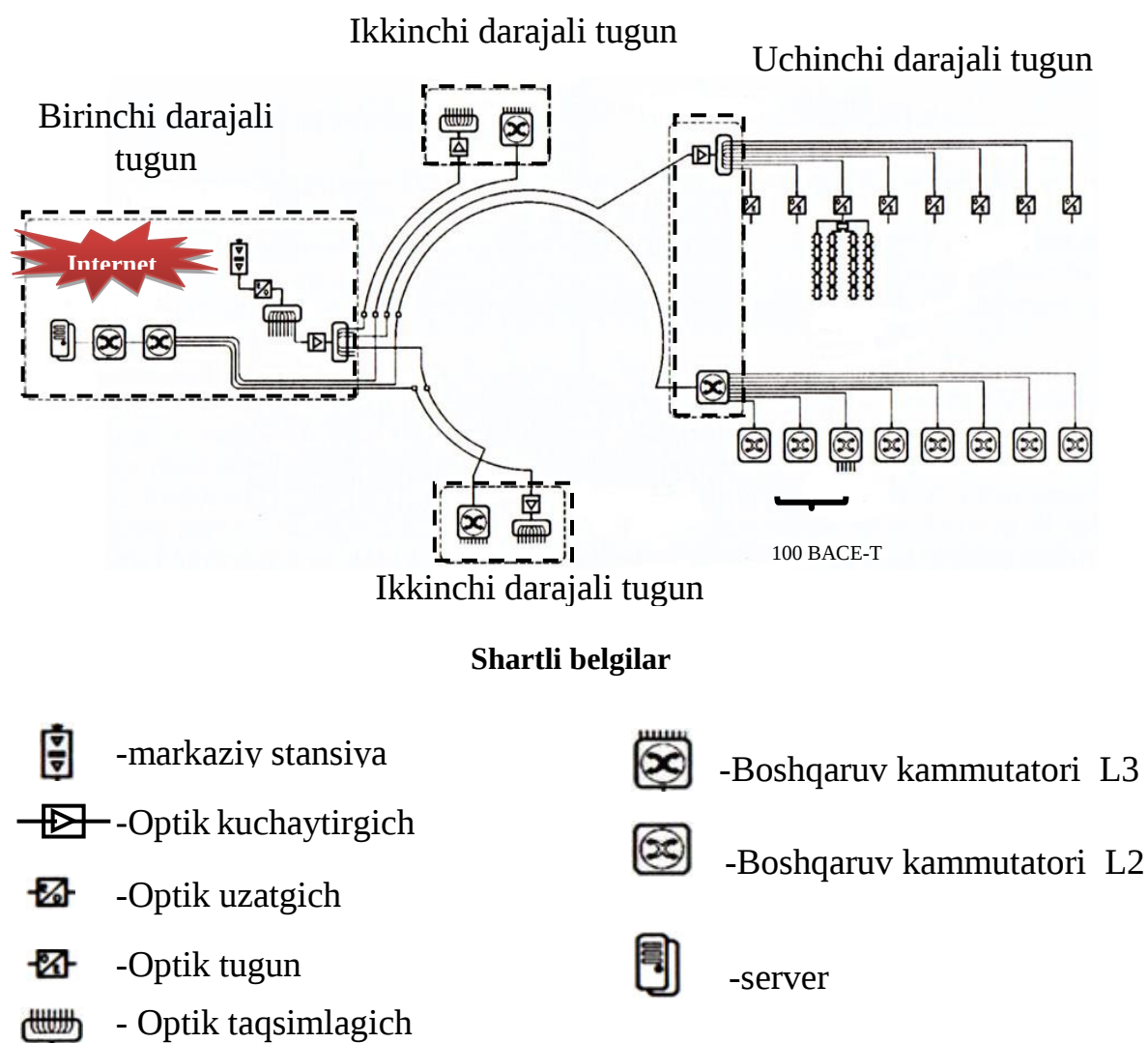
FTTB texnologiya bunda optik tola binoning birinchi qavati yoki yuqori qavat xonasiga (iqtisodiy tejimli varianti) olib kirilib ONU (Optikal Network Unit) qurilmasiga ulanadi. Operator tomonida OLT (Optikal Line Terminal) optik liniya terminali ulanadi. OLT qurulmasi bardoshli va ONU abonent qurilmalarida trafik o'zatilishi parametrlarini aniklovchi (masalan, signalni uzatish/qabul qilish vaqt intervalini) qurilma. Tarmoqning uy ichida tarqatilishi "juft o'ram" orqali bo'ladi.



1.7- rasm. Ko'p qavatli binoda FTTB texnologiyasining qo'llanilishi

Bu ko‘rinishdagi tarmoqni ko‘p qavatli uylar va o‘rta miqyosdagi biznes markazlarda qo‘llash maqsadga muvofik. FTTB texnologiyasida qimmat optik kabelni ko‘p sonli tolalar bilan yotqizish kerak emas (FTTH texnologiyasidagi kabi). Korporativ mijozlarga va mobil operatorlariga portlarni ijaraga berish bilan qo‘shimcha foyda topish lozim.

Optik struktura FTTB texnologiya qurilishi yangi yaratilayotgan yoki mavjud operatorlarda bir xil qiziqish uyg‘otadi.



1.8-rasm FTTB texnologiyasi bo‘yicha qurilgan tarmoq topologiyasi tasviri

Bu tarmoq texnologiyasi ko'p joyda optik tola-koaksial tarmog'ini qaytaradi va ma'lumot uzatish tuguni, magistral optik tolali aloqa liniyasi va taqsimlash tarmog'idan iborat. FTTBning bu topologiyadan farqi- gibril optik tola-koaksial tarmoq optik tugunlari "ikkinchi satxli tugun"(kuchaytirish punktlari)ga almashtirilgani va tarkatish tarmog'ida koaksial o'rniga optik kabel ishlatilishida. Eski tarmoqni modernizatsiya qilishda bosh stansiya va uy ichi tarkatish tarmog'i o'zgartirilmaydi, magistralda esa qo'shimcha optik tolalar va o'rnatiluvchi optik qabul qilgichlar soni ortadi.

FTTB tarmog'ida ikkita tarmoq mavjud:biri kabelli analog TV xizmatlari, ikkinchisi ma'lumot uzatish uchun ularni magistral uchastka va ikkinchi satx tarkatish tarmog'ida ko'llaniluvchi optik kabeldagi optik tolalarni birlashtiradi.Qolgan hollarda FTTB texnologiyasiningbarcha qurilmalar maxsus vazifa bo'yicha ishlatilishida: yoki TV uzatish yoki ma'lumotlar, ulardan birining qurilmalari ishlatilganda ikkinchi xizmatdan ham foydalanish lozim.

Biz taklif etayotgan yechim DCT- R sertifikat, aloqa deklaratsiyasi va sanitar epidemiologik xulosaga ega. Yechimda turli internet provayderlar, multiservis va simsiz tarmoq qurishga mo'ljallangan antivandal shkaflar ishlatiladi. Ularni yaratishda mutaxassislar tomonidan mijozlarning antivandallik bo'yicha holati, zaxiralanish, monitoring, VoIP -tarmoq, ventilyatsiya, doimiy energiya manbalari hisobga olingan.

FTTH- Fiber To The Home (tolani uygacha olib borish) texnologiyasi

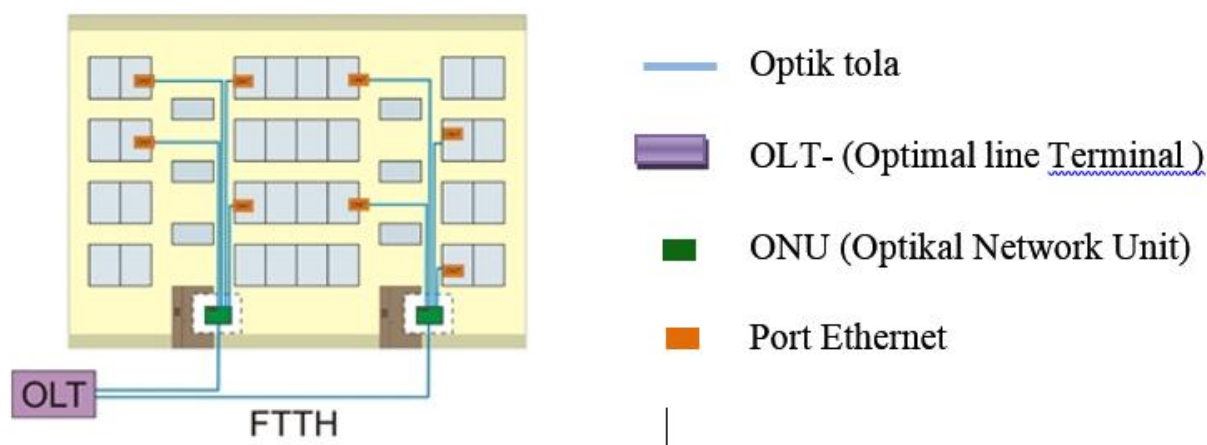
Iskratel kompaniyasining FTTH yechimi ham korporatsiya, ham yakka mijozlar talabiga mos xolda ishlab chiqilgan.

Yakka mijozlar yuqori sifatli ovoz, matn va video ma'lumotlarni "triple-play" xizmati asosida uzatuvchi qurilmalar yordamida ulanadilar.

Korporatsiyalarni optik tolali liniyalar orqali ulash hozirda mavjud bo'lgan xizmatlar sifati, ishonchliligini oshirish va yangi xizmatlar takdim etish imkonini beradi. Hozirda FTTH korporativ tarmoqlar uchun eng yaxshi va keng tarkalgan yechim xisoblanadi.

Fiber to the Home (FTTH) - telekommunikatsiya xizmatlarini yuqori sifatda optik struktura FTTH orqali to'g'ridan-to'g'ri mijoz uylariga yetkazilib beriladi. Bu variant yuqori tezlik va sifat samaradorligini yanada orttirishda qulaydir. Salmokli davlatlarda optik struktura FTTH tarmog'idan mukobil va mavjud operatorlar unumli foydalanganlar.

"Shino Netcom" kompaniyasi ma'muriyati 2011-2013 yillarda o'zlarining FTTC tarmoq mijozlarini FTTH tarmoqqa o'tkazish bo'yicha jadal ishlar olib bormokda. (tolani uygacha olib borish)

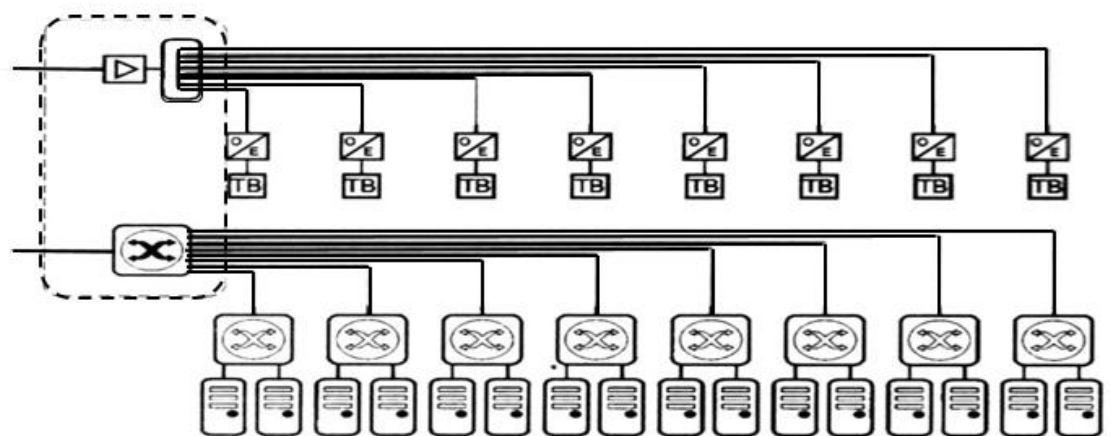


1.9-rasm. Ko'p qavatli binoda FTTH texnologiyasining qo'llanilishi

FTTH- bu optik tolani mijozning kvartira yoki xususiy uyigacha olib borish. Ikki turda FTTH tarmoq qurish lozim: Ethernet yoki PON asosida.

Ethernet asosidagi yechim. Bunda liniya kommutatsiyasi optik portli Kommutator yoki optik transiverlarda amalga oshiriladi. Kommutatorlar yoki Ethernet "xalka"si (GE yoki 10GE) yoki "yulduz" topologiyasi bo'yicha ulanib, (magistral tolani uyga olib kirish yo'liga karab) birinchi qavat yoki bolxonaga o'rnatiladi. Kommutatorga mijozlarning oxirlash uskunalari o'rnatiladi. Yechim optik kanallarni zaxiralash imkoni tufayli yuqori ishonchlilikka ega va mis simli tarmoq bilan ko'llash lozim. Ethernet FTTH kamchiliklariga tor o'tkazish oralig'i va kiska masofalarda ko'llanilishi kiradi.

K|vartira



-  Boshqariladigan kammutatori L3
-  Optik kuchaytirgich
-  Optik tugun
-  Boshqarilmaydigan abonent kammutatori
-  Optik taqsimlagich
-  Kompyuter

1.10 – rasm. FTTH texnologiyasi bo'yicha qurilgan tarmoq topologiyasi tasviri

Ko'p davlatlarda FTTH tarmoq qurishni munitsipal va kommunal xizmatlar boshlagan, keyinchalik aloqa operatorlari bu ishga kirishishgan. Rossiyada u tarkalmaganiga sabab- tarmoq qurilishiga katta sarf-xarajat ishlatilishi va ulanish narxi yukoriligida. Xarajatning asosiy kismi qurilmalar va montaj narxi yukoridaligidan. Optik kabel narxi magistral koaksialnikiga yaqinlashib kolgan bo'lsada, abonent qutilaridan televizorlargacha va R 66 tipidagi tarkatuvchi koaksial kabeldan ancha qimmat. FTTH tarmoqlarida xar bir abonentga aloxida

oʻrnatilgani uchun koʻp sonli oʻzgartirgichlar kerak boʻladi. Bundan tashqari tarmoqda koʻp miqdorda optik tolalar, tarmoqlagich va optik krosslar kerak boʻladi. Bular FTTBda xar bir uyga bitta ishlatilsa, FTTHda xar bir qavat yoki abonentga bitta kerak boʻladi, Bu “kamchilik” avvaliga koʻpchilikni choʻchitgan boʻlsada, hozirda FTTBga aylantirilayotgan TVni kollektiv qabul qilish tizimi(TKKKT) keyinchalik FTTHga aylantirish koʻzda tutilmokda. Kompaniya tajribasidan koʻrinib turibdiki, FTTH tarmogʻi qurilganida xarajatlar asosan qurilish ishlariga sarf boʻladi, optik kabel narxi nisbatan ancha kichikligi sabab u xisobga olinmaydi. FTTH tarmogʻining xayot davri bir necha yil boʻlsada, optik tolali kabel (uning komponentlari) va optik tarkatish tarmogʻi koʻp muddat xizmat qiladi (yeng kami 30 yil). Uzoq muddatli xizmat qilish va nisbatan katta xarajatlar FTTH tarmogʻi optik liniyasini katʼiy normativlar asosida olib borishni takozo etadi, negaki yotkazilgan tarmoqqa oʻzgartirish kiritish kechikishga olib keladi.

FTTH amaliyotda chegaralanmagan oʻtkazuvchanlik qobilyati va foydalanish tarmogʻining yuqori darajada rivojlanishini taʼminlaydi. Bu yechim operatorga kelajakda va bugun mavjud xizmatlar koʻrsata olish va mijozlar tajribasini orttiruvchi tarmoq qurishga yordam beradi.

FTTH arxitekturasining boshka FTTx turlaridan afzalligi:

- Oʻtkazish oraligʻi maksimal;
- Koʻrsatgichlari toʻliq standartlashtirilgan;
- Uzatish va qabul qilish tezligi bir xil;
- Oʻtkazish oraligʻi boʻlinmagan, anik;
- Fizik ajratilgan, xavfsizlik darajasi yukori;
- Ethernet texnologiyasi keng tarkalgan va standartlashtirilgan
- Aloqa tugunidan 20 km masofagacha abonentlarga ommaviy xizmatlar koʻrsatish imkoni;
- Yekspluatatsiya xarajatlari kam, elektr energiya sarfi va texnik yordam xarajatlari kamligi.

Korxona uchun optik tola yetkazib berishda FTTH yechimining qo‘shimcha avzalliklari:

- Markaziy stansiya qurilmalari va abonent oxirlash uskunalari xizmatlar ko‘rsatish “triple-play” xizmatlari asosida;
 - Ko‘p adresli uzatish imkoni (optik tola liniya platasi va abonent oxirlash qurilmasida ko‘p adresli uzatish mexanizmi L2 mavjud);
 - Asosiy va kengaytirilgan abonent oxirlash qurilmalari boshkaruvi;
 - Buyurtmachi talablariga ko‘ra yechimni moslashtirish;
- Boshqa texnik yechimlar bilan ishlata olish, masalan ADSL2, VDSL2, WiMAX.

1.3. Passiv optik tarmoq va ularning turli xil ko‘rinishlari

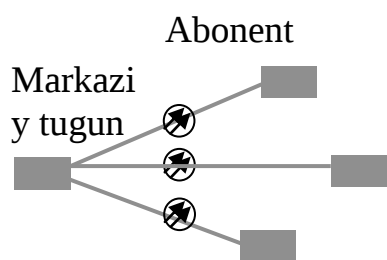
Agar oxirgi yillarda zamonaviy aloqa tarmoqlarining tolali optik kabellar orqali tashkil qilinayotgani, o‘tkazuvchanlik qobiliyatining yuqoriligini nazarda tutsak, abonent tarmoqlarida PON texnologiyasini qo‘llash maqsadga muvofiqdir. Transport tarmoqlarining o‘tkazish polosasini oshirish yo‘llarini izlashga majbur qildi, shu sababli DWDM texnologiyasi bilan birgalikda PON texnologiyasi ham rivojlandi. Passiv optik tarmoq bu har bir markaziy tugun portiga o‘nlab ofis va turar joylar ulangan daraxtsimon arxitekturali optik tola segmenti ulanishi lozim bo‘lgan tarmoqdir. Tarmoqqa qo‘yiluvchi talablarga ko‘ra PON texnologiyasini FTTx arxitekturalari orqali qurish yaratish lozim.

Ikkinchidan, dielektrik kuchlantiruvchi element va himoya qoplamasiga ega o‘z-o‘zini himoyalab turuvchi kabel qo‘llanilishi trossni yerga ulashdan ozod qiladi va qurilmalarni statik elektr tufayli ishdan chiqishining oldini oladi. PON texnologiyasining asosiy vazifasi, markaziy tugunlar orasida magistralni (SDH/ATM) va abonent tugunlarini ulash, shuningdek daraxtsimon topologiyali to‘liq passiv optik tarmoqni yaratishga asoslangan, oraliq tugunlarda esa taminot

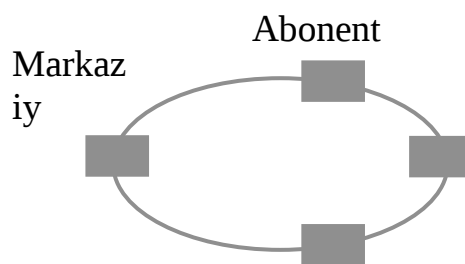
va xizmatni talab kilmaydigan kompakt passiv optik ajratkich (birlashtirgich yoki splitterlarlar deb ataladi) joylashgan.

Optik ulanuvchi tarmoqlar qurilishining to'rtta asosiy topologiyasi mavjud: "nuqta –nuqta", "halqa", "aktiv tugunli daraxtsimon", "passiv tugunli daraxtsimon".

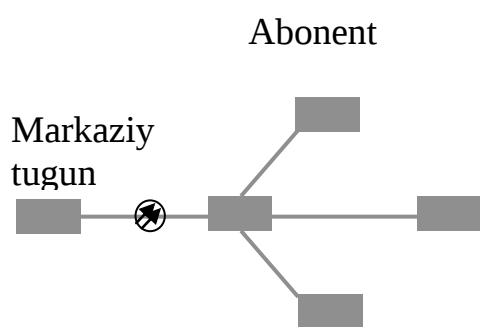
"Nuqta-nuqta" topologiyasi (1.11.a-rasm) foydalanilayotgan tarmoq topologiyasida chegaralanishga yo'l qo'yilmaydi. Nuqta-nuqta topologiyasi ixtiyoriy tarmoq standartida ham, nostandart yechimlarda ham amalga oshirilishi lozim. O'zatilayotgan axborat himoyasi va hafsizligi nuqtai nazaridan "nuqta-nuqta" ulanishida abonent tugunlarining maksimal himoyalanganligi taminlandi. Modomiki optik kabelni abonentgacha yotqizish kerak yekan, bunday yondashish ancha qimmat xisoblanadi va asosan yirik abonentlar uchun maqul hisoblanadi.



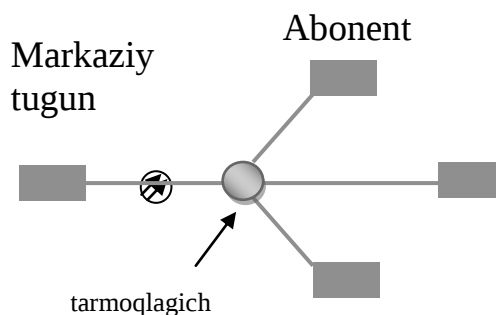
(a) "nuqta-nuqta" topologiyasi



(b) "Halqa" topologiya



(v) "aktiv tugunli daraxt" topologiya



(g) "Passiv tugunli daraxt" topologiya

1.11-rasm. Ulanuvchi tarmoqda mantiqiy ulanishning fundamental topologiyalri

“Halqa” topologiyasi (1.13.b-rasm) telekommunikatsiyaning SDH asosidagi magistral tarmoqlarida tavsiya qilinadi. Ammo, ulanuvchi tarmoqlarning barchasida ham yaxshi natija beravermaydi

Tugunlarga joylashgan shahar magistralini qurish, loyihalashtirish bosqichida rejalashtiriladi, ulanuvchi tarmoqda esa qaerda, qachon va qancha abonent tugunlari oʻrnatilishini oldindan bilib boʻlmaydi. Foydalanuvchilarni “halqa” topologiyasiga tasodifiy va vaqt boʻyicha ulanilishi, yangi abonentlarni ulash uchun halqani uzish va qoʻshimcha segmentlar qoʻyish yoʻli bilan amalga oshiriladi. Natijada gʻoyatda koʻp sindirilgan halqa hosil boʻladi. Amaliyotda bunday halqalarni koʻpincha alohida kabelga joylashtirilishi, koʻproq sindirib siqilgan halqalarga oʻxshaydigan halqalarni hosil boʻlishiga olib kelishi, tarmoqning ishonchliligini sezilarli darajda kamaytiradi. Shunga asoslanib, halqa topologiyasining asosiy afzalligini minimumga olib boradi. Aktiv tugunli daraxt topologiyasi (1.13.v-rasm) –optik tolani qoʻllash nuqtai nazaridan tejamli yechimdir. Bu yechim markaziy tugundan abonentgacha 1000/100/10 Mbit/c tezlikdagi (100 Base-LX, 100 Base-FX, 10 Base-Fl) ierarxiya bilan Ethernet standarti doirasida yaxshi xisoblanadi. Biroq daraxtning har bir tugunida albatta aktiv qurilma (IP tarmoqqa kiruvchi kommutator yoki marshrutizator) boʻlishi kerak. Optik ulanuvchi Ethernet tarmogʻida berilgan topologiyadan foydalanishning afzalligi nisbatan arzonligi, asosiy kamchiligi aktiv qurilmalarning oraliq tugunlarida alohida manba talab qilinishi hisoblanadi. Passiv optik texnologiyalarining xususiyatlari PON ning passiv optik tarmoqlari asosidagi daraxtsimon topologiyasidan PON texnologiyasi asosidagi “nuqta-koʻp nuqta” mantiqiy topologiyasidan foydalaniladi.

Markaziy tugunning bitta portiga oʻnlab abonentni qamrab oluvchi daraxtsimon arxitektura asosidagi butun boshli optik tolali segmentni ulash lozim. Bunda daraxtning oraliq tugunlarida manba va xizmat talab qilmaydigan zich, toʻliq passiv optik ajratgichlar (splitterlar) oʻrnatiladi.

Ko'p nuqtali daraxtsimon topologiya abonentlar real joylashishini kelib chikishi, optik kabelni yotkizishdagi xarajat va kabel tarmog'idagi ekspluatatsiya optik tarmoqlagichlarni joylashishini optimallashtirishga olib keladi.

Kamchiligiga PON texnologiyasining murakkabligi va oddiy daraxt topologiyasida zaxiralashning yo'qligini kiritish lozim.

PON tarmog'ining xususiyatlari:

- bir tola bo'ylab bir-biriga qarama-qarshi ikki uzunlikdagi (1550 nm va 1310 nm) to'lkinni uzatuvchi daraxtsimon arxitektura.
- Daraxtning oralik tugunlarida passiv optik tarmoqlagichlar joylashadi.
- TDMA ulanish usulidan foydalanish abonentlar orasida o'tkazish polosasini moslashuvchan taqsimlanishiga yo'l qo'yadi.
- Markaziy tugundan kelayotgan bitta tolaga 32 ta abonent tugunlarini ulash lozim.
- PON texnologiyasida kiruvchi trafikni keng ommaga yetkazib berishda oqimlarni spektral ajratishdan va chiquvchi kanalda esa vaqt bo'yicha multipleksorlashdan foydalaniladi.

Maksimal masofasi 20 km ni tashkil qiladi.

PON texnologiyasidagi asosiy terminlar quyidagilar:

Markaziy tugun OLT - markaziy ofisda o'rnatiladigan qurilma. Bu qurilma SNI (service node interfaces) orqali magistral tarmoqlardan ma'lumotlarni qabul qiladi va abonent tugunlariga kiruvchi oqimga shakllantiradi.

Abonent tuguni ONT (optikal network terminal) bir tomondan abonent interfeysiga, boshka tomondan uzatishda 1310 nm to'lkin uzunligida, qabul qilishda esa 1550 nm to'lkin uzunligida PON daraxtiga ulanuvchi interfeysiga ega. ONT ma'lumotlarni OLT qabul qilib, ularni konvertlaydi va UNI(user network interfaces) abonent interfeyslari orqali uzatadi. ONT quyidagi imkoniyatlarni yaratishi kerak:

- PONGa ulanishni boshqarish protokoli;

- ONT ning OLT bilan ma'lumot almashinishini biror vaqt oralig'ida ta'minlovchi paket rejimi lazerlari (burs-mode lasers);

- Signal quvvatini oshirish (ajratuvchilardagi yo'kotishlarni xisobga olgan xolda va boshkalar);

- Ko'dlash, shifrlash ;

- Yuqori samaradorlik ;

Bu qo'shimcha funksiyalar PON arxitekturasidagi ONT qurilmasini oshiradi, Optik tarmoqlagich - bu optik nurlanish oqimini bir yo'nalishda taksimlaydigan va teskari yo'nalishda bir necha oqimlarni birlashtiradigan passiv optik ko'p kutblikdir.

Umuman olganda tarmoqlagichda M kirish va N chikish portlari bo'lishi lozim. PON tarmog'ida ko'pincha bitta kirish portiga ega 1xN tarmoqlagichlar ishlatiladi.

O'tkazuvchanlik kobiliyatiga kelsak,uning ikki varianti mavjud:

- birinchisi, ikkala yo'nalishda ham ma'lumotlarni uzatish tezligi 155 Mbit/s bo'lgan simmetrik trafiklarga mo'ljallangan.

- ikkinchisi, assimetrik bo'lib, abonentdan tarmoqqa ma'lumotlarni uzatish 155 Mbit/s, tarmoqdan abonentga esa 622 Mbit/s tezlikda amalga oshadi.

PON arixtekturasining asosiy g'oyasi o'zining markaziy tuguni OLT da bitta qabul qilib, uzatuvchi modulni qo'llash va bu modul orqali ko'pgina abonent qurilmalari ONT (optikal network terminal) ga axborotni uzatish va ulardan qabul qilishdan iborat. OLT ning bitta qabul qilib uzatuvchisiga ulangan abonent (ONT) lar soni, juda katta bo'lishi lozim.

Bu asosan quvvatga va qabul qilib uzatuvchi apparaturaning tezligi bilan bog'liq.

PON texnologiyasining asosiy afzalliklari:

- tolaning jiddiy tejalishi. PON texnologiyasida 32 ta abonent tuguniga xizmat ko'rsatish uchun fakatgina bitta tola ishlatiladi.

- tezligi. Optik tola juda katta o'tkazish polosasiga ega.

- ishonchliligi. Daraxtning oralik tugunlarida xizmatni talab qilmaydigan faqat passiv optik tarmoqlagichlar joylashgan.
- masshtabi. Ulanish tarmog'ining daraxtsimon strukturasi yangi abonentlarni eng tejamli usul bilan ulanishi lozimligi.
- moslashuvchanligi. ATM ni transport sifatida ishlatilishi abonentlarning talablaridagi aynan shu satxdagi xizmatlarni takdim qiladi.
- Asosiy kamchiliklari:
 - tarmoqni tashkil qilishda eng avvalo markaziy tugunga investitsiyani talab etilishi;
 - bir markaziy tugun atrofida 20 dan ortik buyurtmachilarni talab etilishi.

Xulosa qilib shuni aytish lozimki, bunday tarmoqlar iqtisodiy tomonidan tejamli va keng polosali turli axborotlarni o'tkazish kobiliyatiga ega.

A-PON texnologiyasi 1998-yil oktabr oyida PON daraxtida ATM yacheykalarini asosida transport qiluvchi va A-PON (ATM PON) nomini olgan, ITU-T G.983.1 ning birinchi standarti paydo bo'ldi.

Keyinchalik, bir qancha yangi tuzatishlar va tavsiyalar paydo bo'lib, uzatish tezligi 622 Mbit/s gacha oshdi. Agar PON sistemasi 32 ta abonent tuguniga mo'ljallangan bo'lsa, u xolda fakatgina siklni xosil qiluvchi MBS ning to'rtta ketma-ket uzatilgan slotidan keyin uzatishda barcha 32 ta ONT so'rovlar hakida o'zining ma'lumotini uzatadi. 64 ta ONT dan iborat tizimda, sikl sakkizta MBS slotidan tashkil topgan. Bitta kadrni 155 Mbit/s tezlikda uzatish 0,15 ms davom etadi. 32 ta ONT da to'lik siklni uzatishda 0,6 ms talab kilinadi.

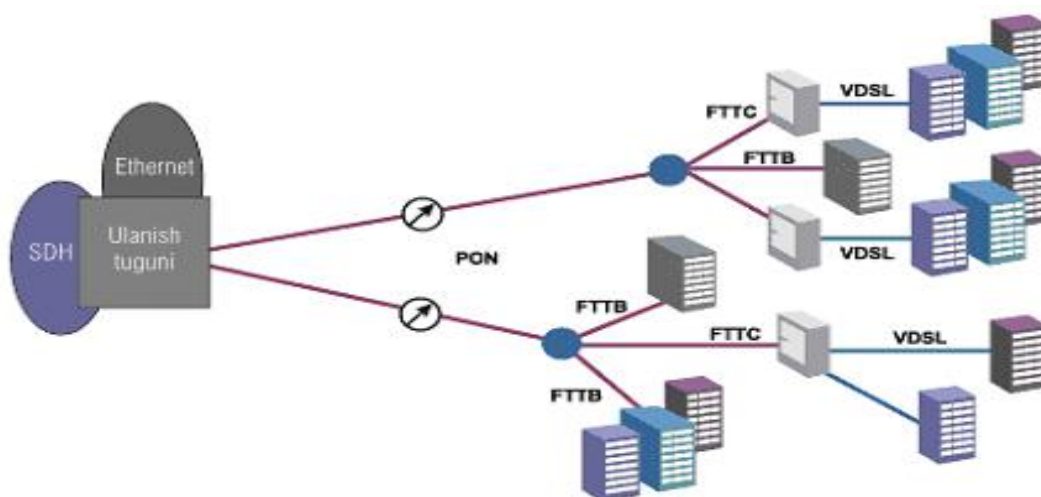
E-PON texnologiyasi. Ye-PON arxitekturasining asosiy xususiyatini PON daraxtining ichida Ethernet kadrlari tarkalishi tashkil etadi. Shunday qilib, APON arxitekturasida kabi E-PON tarmog'i orqali Ethernet kadrlari o'tganda ularni fragmentatsiyasi bo'lmaydi. Fragmentatsiyaning yo'kligi kutilayotgan E-PON standartini Ethernet IEEE 802.3 standarti bilan maksimal darajada moslashtiradi.

E-PON da(ONT lar orasida teskari oqim polosasini taksimlash uchun) CSMA/CD mexanizmiga asoslangan teskari oqimni boshqarish usulini amalga oshirishga urinish uncha samarali emas. Birinchidan, kollizion domenning o'lchami Gigabit Ethernet standartidagi uzatish tezligi bo'yicha solishtirsak, yuzlab metrni tashkil etadi, bu 20 km radiusdagi E-PON tarmog'i uchun to'g'ri kelmaydi.

G-PON texnologiyasi takomillashish jarayoni xar kandy texnologiyaning yaratilish paytidan boshlab birga sodir bo'ladi. Passiv optik tarmoqlar uchun u bir qancha variantlarni yaratilishini ko'rsatadi, ulardan biri «gigabitli» nomini olgan G-PON texnologiyasining afzalliklari nimadan iborat va u zamonaviy ulanish tarmog'ini amalga oshirishga kay darajada mos keladi.

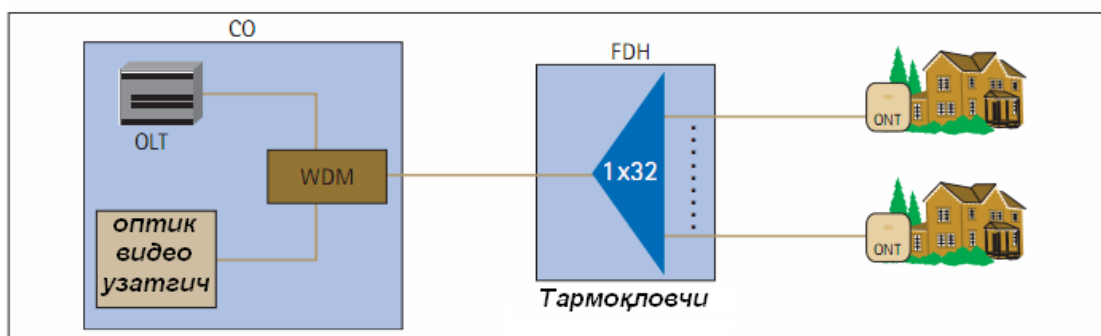
G-PON(Gigabit PON) ulanish tarmog'i arxitekturasini A-PON texnologiyasining o'zviy davomi sifatida karash lozim. Bunda, PON tarmog'ining o'tkazish polosasini ham, ilovalarni uzatish unumdorligini ham o'sishi amalga oshadi. G-PON ITU-T Rec. G.984.3 2003-yil oktabrida qabul kilingan.

Tarmoqlarda keng polasali ulanish texnologiyasini gibrid mis-optik arxitekturali tarmoqlar orqali amalga oshirish lozim



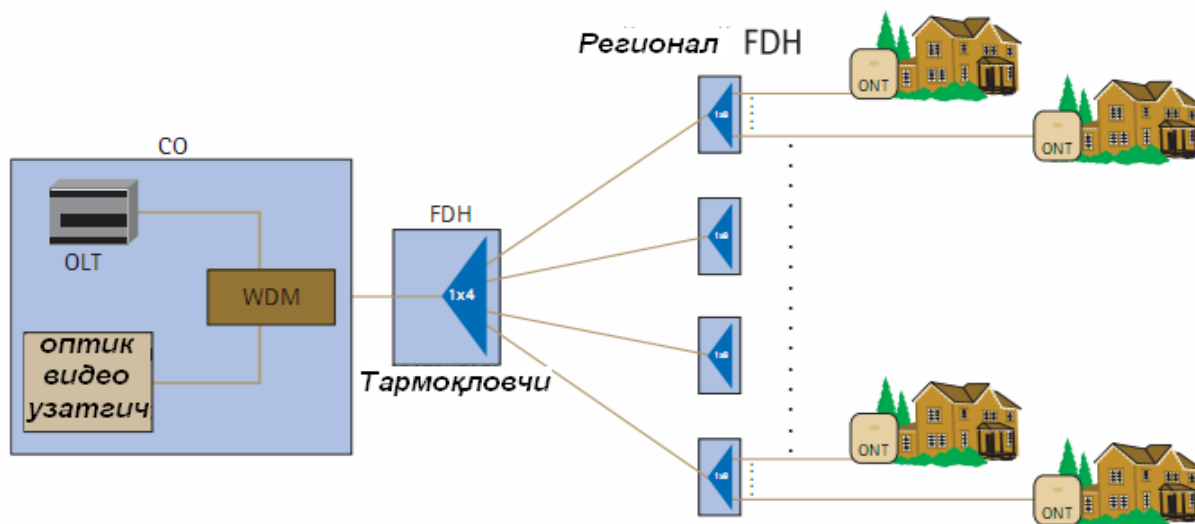
1.12-rasm. Gibrid mis-optik arxitekturalari tarmoqlarda keng polasali ulanuvchi texnologiyalarni qo'llash

Abonentlarni PON texnologiyasiga ulashning bir nechta yechimlari mavjud. Oddiy bitta tarmoqlovchili varianti, (1.15-rasm.), biroq bir nechta tarmoqlovchi ko‘llash ham lozim (1.16-rasm).



1.13-rasm. Bir tarmoqlovchi tarmog‘i

XXI-asrda tarmoq rivojlanishiga sabab, bu abonentning turli istaklaridir. Optik kabellar ishlab chikarish juda tez sur‘atlarda rivojlanishi va an’anaviy metall kabellar o‘rniga optik kabellar egallayotgani "oxirgi mil"da optik keng polosali ulanish tarmog‘i yaratilishiga olib keldi.



1.14-rasm. Bir nechta tarmoqlovchi tarmog‘i

1.1-jadval

Xarakteristikalar	A-PON(B-PON)	E-PON	G-PON
-------------------	--------------	-------	-------

Standartlashtirish institutlar/birlashmalari	XEI-SG15/FSAN	IEEE/E FMA	XEI-SG1/FSAN
Standart qabul qilingan sana	1988 oktabr	2004.iy ul	2003 oktabr
Standart	ITU-G.981.x	IEEE80 2.3ah	ITU-T G.984.x
Uzatish tezligi , to'g'ri / teskari oqim,Mbit/s	155/155 622/155 622/622	1000/1 000	1244/155.622 .1244 2488/622.124 4.2408
Asosiy protokol	ATM	Etherne t	SDH
Liniya kodi	NRZ	88/108	NRZ
Tarmoqning maksimal radiusi.km	20	20(>30 ¹)	20
Bitta toladagi abonent tugunlarining maksimal soni	32	16	64(128 ²)
Ilovalar	ixtieriy	IP,malu motlar	ixtieriy
Xatolar korreksiyasi FEC	Nazarga olib qo'yilgan	yoq	zarur
to'g'ri / teskari oqimning to'liq uzunligi.nm	1550/1310(1480/1310)	1550/1310 (1310/1310 ³)	1550/1310 (1480/1310)
Polasaning dinamik taqsimlanishi	bor	Qo'llab quvvatlamog ⁴	bor
IP-fragmentatsiya	bor	yoq	bor
Malumotlar ximoyasi	Ochiq kalit bilan shifrlash	yoq	Ochiq kalit bilan shifrlash
Zaxiralash	bor	yoq	bor
Ovoz ilovalarini va Qos ni qo'llab-qo'vvatlash baxosi	yuqori	past	yuqori

Izox:

1-loyixada muxokama kilinadi.

2-standart tarmoqni 128 ta ONT gacha oshirishga yo'l qo'yadi.

3-bitta va aynan shu to'liq uzunlikdagi to'g'ri va teskari yo'nalishda uzatish yo'lga ko'yilgan.

4-biroz yukorirok satxlarda amalga oshadi.

1.4. Abonent tarmoqlarida ko‘llaniladigan passiv optik qurilmalarni solishtirish

Yukoridagi solishtirishlardan uchala texnologiyaning bir-biridan farqlari hamda afzalliklarini ko‘ramiz. Bu solishtirishlardan eng yaxshi variant sifatida G-PON texnologiyasini olishimiz lozim. Birok, bu texnologiyaning qurilmalari E-PON texnologiyasining qurilmalaridan ancha qimmatroq xisoblanganligi uchun iqtisodiy jixatdan E-PON texnologiyasi samaralirok bo‘lishi lozim.

Shunday bo‘lsa ham, G-PON texnologiyasi boshkalardan samarali ekanligini e‘tiborga olib, shu texnologiyani optik ulanish tarmoqlarida ko‘llashni ko‘rib chikamiz.

Optik ulanish tarmoqlarida G-PON texnologiyasini ko‘llash.

G-PON texnologiyasi PON texnologiyasining Gigabit Ethernet standarti asosida ishlovchi ko‘rinishlaridan biri va axborotni yuqori tezlikda (1,2 Gbit/s gacha) uzatishni ta‘minlovchi aloqa tarmoqlarining eng zamonaviy qurish variantlaridan biri xisoblanadi. G-PON texnologiyasining asosiy afzalliklaridan biri optik tolali kabel resurslaridan okilona foydalanishi xisoblanadi. Misol uchun, 20 km radius masofada 64 ta abonentni ulash uchun bitta optik tolali segment yetarli xisoblanadi.

Bu texnologiyani an‘anaviy Metro Ethernet optik tarmoqlaridan farqli tarafi, bitta uzatib qabul qilgich (OLT)dan foydalangan xolda bitta tolaga optik signalni bo‘luvchi passiv qurilmalar yordamida 32 ta oxirgi qurilma (ONU)ni ulash natijasida anchagina optik tolani tejash lozim. OLT dan to‘g‘ri oqim ma‘lumotlari 1490 nm to‘lkin uzunligida 2,488 Gbit/s tezlikda uzatiladi, barcha ONU lardan teskari oqim 1310 nm to‘lkin uzunligida umumiy 1,244Gbit/s tezlikda uzatiladi.

PON tarmog‘ida «nuqta ko‘p nuqta» uzatish usulidan foydalaniladi, optik tarmoq daraxtsimon arxitekturaga ega. PON va kabel televidenie tarmog‘i arxitekturasi mos keldi, shuning uchun kabel televideniesini to‘g‘ri kanali 1550

nm to'ldin uzunligida aynan ma'lumotlar uzatiladigan tolada uzatilishi lozimligi ushbu texnologiyaning shubxasiz afzalligidir.

G-PON arxitekturasining komponentlari:

OLT markaziy tugun - markaziy ofisda o'rnatilgan shassi bo'lib, magistral tarmoqlardan ma'lumotlarni qabul qilish va E-PON tarmog'i daraxti bo'yicha abonent terminallariga to'g'ri oqimni shakllantirish kobiliyatiga ega.

G-PON tarmog'ining arxitekturasini komponentlari (ONU yoki ONT) terminali - tarmoq Ethernet-marshrutizatori bo'lib, PON tarmog'i daraxtiga ulanish interfeysiga ega.

Shassiga ulangan terminallar soni, quvvat budjeti bo'yicha va uzatib qabul qiluvchi apparaturaning maksimal tezligi bo'yicha chegaralanadi.

Optik tarmoqlagich - bir yo'nalishda optik nurlanish oqimini taksimlaydi va teskari yo'nalishda bir nechta oqimlarni birlashtiradi. PON tarmog'ida bitta kirish portiga ega 1xN taksimlagichlari ko'prok ishlatiladi; 2xN tarmoqlagichlari esa zaxiralangan tolali tizimlarda ishlatilishi lozim.

G-PON kuyidagi masalalarni xal qiladi:

- kottedj imroratli zonalarda FTTH texnologiyasi bo'yicha keng polosali ulanishni ta'minlash;
- Kam tolali optik kabellar asosida metro yethernet tarmoqlariga ulanishni yaratish.

G-PON texnologiyasi orqali optik tarmoqqa ulanishni tashkil etish unifikatsiyalashtirilgan qurilmalar to'plamiga va tarmoqni yagona boshkaruviga ega multiservis Ethernet tarmoqlari opretorning xarajatini pasaytirib, uni daromadini oshiradi. Optik tolali tarmoq infrastrukturasi elementlarini arzonlashishi va ularni kata xajmdagi axborotlarni uzatishda cheklanmagan imkoniyatlari oxirgi iste'molchiga sifatli xizmatlarni berishga ruxsat etadi va telefon aloqasidan foydalanishda, internetga ulanishda va videodasturlarni ko'rishda abonent extiyojlarini kompleks ravishda yechadi.

Katta shaharlarda keng polosali ulanish tarmoqlarining keng tarkalishi, axborotlarni saklovchilarning narxini pasayishi, qimmat bo'lmagan IP interfeysli videokameralarni paydo bo'lishi, videoprotokol uzatish texnologiyalarining zamonaviylashuvi operatorlarni Ethernet tarmoqlari orqali kodlashtirilgan videosignalni (MPEG-2 yoki MPEG-4) uzatishga mo'ljallangan IPTV tizimining tatbik etishiga olib keladi.

G-PON (Gigabit Ethernet Passive Optikal Network) texnologiyasi bunday multiservis tarmoqlarni qurish uchun asos va zamonaviy texnologiya xisoblanadi.

G-PON ning markaziy tugunini bitta portiga 20 km radiusda 32 ta abonent terminal tuguni o'z ichiga oluvchi to'lik optik-tolali segmentni ulash lozim. Xar bir abonent terminali o'z navbatida o'nlab mijozlarga xizmat ko'rsatish imkoniga ega.

G-PON ni bitta operator portiga bitta tola orqali 32 ta mijozni ulash imkonini beradi. Bu usul, G-PON kommutatorini bitta yunitiga 256 ta mijozni ulashga ruxsat beradi(8 ta G-PON tuguni).

TDM va «Triple Play» telekommunikatsiya xizmatlari kompleksini ta'minlovchi tarmoqlarni qurish tamoyiliga asoslanib operator tarmog'ining turli satx topologiyalari optik uzatish muxitidan maksimal foydalanishga asoslanib kuriladi. G-PON arxitekturasiga asoslanib «nuqta ko'p nuqta» P2MP(pointtomultipoint) topologiyasidan foydalanib amalga oshirsa bo'ladigan yechim. Markaziy tugunning bitta portiga o'nlab abonentlarni qamrab oluvchi daraxtsimon arxitekturali butun optik tolali segmentni ulash lozim. Bunda manba va xizmat ko'rsatish talab qilmaydigan passiv tarmoqlagichlar (splitterlar) daraxtning oralik tugunlarida o'rnatiladi. Ulanish tarmog'ini tashkil etish uchun turli oxirgi qurilmalar (ONT) dan foydalangan barcha mijozlarning ulanishini (FTTB/FTTH) amalga oshiruvchi markaziy tugundan foydalaniladi. OLT qurilmasi sifatida, 16 tagacha PON daraxtini ulash imkoniyatiga. Tamroq uchastkasining abonentga yaqin joyida «Triple Play» kompleks telekommunikatsiya xizmatlarini takdim etish uchun quyidagilarni ta'minlovchi qurilmadan foydalaniladi:

- Ethernet (kommutatorlar) tarmog'iga ulanish;
- VoIP (shlyuzlar yoki IPtelefon) qurilmalariga ulanish.

Tarmoqqa ulanish uchun abonent binosidagi yaqin abonentdan kommutatorga ulangan 5-kategoriyali uy ichidagi o'tkazgich kabeli krossirovkalangan RJ-45 rozetkasi o'rnatiladi. Zarur bo'lganda, binoga qo'shimcha padezd kommutatori o'rnatilishi lozim. Shuningdek, abonent binosida «Triple Play» xizmatini takdim qilish uchun VoIP shlyuzi va televizion pristavkasi STB(Set-Top-Box) o'rnatiladi.

Xulosa

Hozirgi zamon talabidan kelib chiqib, telefon aloqasi liniyasidan faqatgina telefon so'zlashuvlarini amalga oshirish bilan iste'molchi yoki mijozlar talabini qondirib bo'lmaydi. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari jadal rivojlanayotgan hozirgi davrda mijoz istagini yuqori sifatli keng polosali telekommunikatsiya xizmatlari - tezkor internet xizmatlarini takdim etish bilan qondirish lozim. Qaysi tashkilot yoki korxonada telekommunikatsiya xizmatlaridan foydalanilmaydi, deysiz? Deyarli har bir ish beruvchi o'z xodimlariga xech bo'lmaganda internet, ovozli va videoaloqa, qisqa matn xabarlarini va fayllar almashish imkoniyatini yaratib berishga xarakat qiladi. Bular, nafaqat kelajak uchun, bugungi kunda ham ish samaradorligini belgilovchi vositalarga aylanib ulgurgan.

Ko'p sig'imli misli kabellar narxi va uni to'la ta'mirlash uchun sarf-xarajatlarni xisobga olsak, ba'zi xollarda olinayotgan daromadlardan sarf-xarajatlar ko'payib ketadi. Keng polosali xizmatlar, ayniksa, yukori tezlikdagi internet xizmatlari berish jadallashtirilsa, sifat va samaradorlik bundan ham yukori bo'lishiga erishiladi.

FTTx tarmog'i keng polosa kanali abonentlarga onlayn o'yinlarini o'ynash, musiqa, HD sifatidagi filmlarni olish, IPTV, HDIPTV ni ko'rish, biznes

xizmatlari: videokonferensiya, masofaviy ta'lim, telemeditsina va turli qo'shimchalar: talabga ko'ra video, raqamli eshittirish, HDTV, on-layn o'yinlaridan foydalanishimiz lozim bo'ladi.

Demak, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari ichida FTTx modeli bu - telekommunikatsiyalar xizmatlarining sifat va samaradorligi doiralarini kengaytirish va mijozlar xayotiy ehtiyojlarini yengillatish demakdir.

II BOB. NAMANGAN SHAHRINING TELEKOMMUNIKATSIYA TARMOQLARINING TAVSILOTLARI

2.1. FTTx konsepsiyasi asosida PON texnologiyalarini qurish

Ethernet FTTH (P2P) ning passiv optik tarmoq(PON) oldidagi afzalliklari. Ethernet FTTH yechimi PON bazasidagi arxitektura oldida ko‘plab afzalliklarga egadir.

a) Amaliy cheklanmagan diskret o‘tkazish polasasi. To‘g‘ri optik tolali liniya cheklanmagan o‘tkazish polasasini taminlashi lozim, bu esa servisni kengaytirishda maksimal turgunlikka yetishga imkon beradi, chunki o‘tkazuvchanlikka bo‘lgan talab oshadi. Ethernet FTTH arxitekturasi servis – provayderga xar bir abonentga kerakli o‘zativchanlikka kafolat berishiga va tarmoqda xar bir mijoz uchun individual o‘tkazish polasasi profilini yaratishga imkon beradi. Xar bir xususiy yoki korporativ mijoz xohlagan vaqtida kerakli kenglikda simmetrik o‘tkazish polasasini olishi lozim.

b) Keng ishlash radiusi. Ethernet FTTH kirish tarmoqlarining konfiguratsiyalarida qimmat bo‘lmagan 100Bx yoki 1000Bx texnologiyalarni qo‘llovchi bir tolali liniyalar ko‘llanadi, uning maksimal ishlash radiusi 10 km tashkil qiladi. Katta masofalarda ishlash uchun optik signalning kuvvatini oshiruvchi optik modullar qo‘llaniladi, hamda optik moduli optik juftliklar qo‘llaniladi, ularni xar kanday Ethernet- qurilmasining portlariga ulash lozim. Kam xolili joylarda Ethernet FTTH ning ulanishining xar xil turlarini qo‘llash lozim, ular o‘sha Ethernet kommutatoridagi boshqa abonentlariga ta’sir qilmaydi.

v) Turg‘un o‘shish. Ethernet FTTH kirish kommutatorida portlarni servis – provayderda obuna bo‘lgan abonentlargina kullay oladilar. Yangi abonentlar ko‘shilganda yukori darajali moduli qo‘shimcha chizikli Ethernet kartalarni ko‘shish lozim. PON bazasidagi arxitekturani ko‘llaganimizda yangi abonent

ko'shilganda qimmat turadigan OLT portni optik daraxtga kiritish kerak bo'ladi, bu esa ONT ni olinganiligi uchun abonentning ulanishi qimmatlashib boraveradi. Ethernet FTTHning joriy konfinuratsiyalari Gigabit Ethernet texnologiyalarini qullay olsada, 30 -40 yillarda keng qo'llanuvchi bo'lmaydi. Ammo bir modali optik tolali liniya uzatishning yangi texnologiyalarini ko'llovchi muxitdir. Undan tashqari, aloxida xollarda korporativ abonentlar ulanishi uchun optik tolali texnologiyalar, masalan, SONET/SDH ili Fibre Channel ko'llanadi. Bu texnologiyalar Ethernet FTTH kengayotgan optik tolali liniyalar buyicha osongina kengaytirilishi lozim.

d) O'tkazish polasasining migratsiyasi. Birmodali optik tolali liniyalar qo'llanuvchi texnologiyalar va ma'lumotni o'tkazish tezligiga bog'liq bo'lmaganligi sabab, bir abonent uchun uzatish tezligini oshirish lozim kolganlarga ta'sir kilmay. Yani, bu yil Fast Ethernet texnologiyasini qo'llovchi abonent, nargi yilga Gigabit Ethernet o'tishi lozim kommutatorning boshqa portiga o'tsa va Ethernet - qurilmani o'zgartirsa bo'ldi. Bu o'zgarish Ethernet FTTH kirish tarmog'ining boshqa abonentlariga umuman ta'sir qilmaydi.

g) Abonent liniyalarini ajratish. Abonent liniyalarini ajratish – bu Ethernet FTTH arxiteturalariga xos xususiyatdir. Passiv optik tarmoqla bu kiyin amalga oshadi, chunki PON daraxtdagi o'tkazish muxiti umumiy xarakerga ega. Abonent liniyalarini ajratish prinsipini amalga oshgani FTTH texnologiyasini tashlashning mezonlaridan biri bo'ldi.

e) Xavfsizlik. Hozirgi kunda ajratilgan optik tolali liniya kuchli ximoyalangan muxit (jismoniy darajada) xisoblanadi, ayniksa boshqa uzatuvchi muxitlar bilan qiyoslaganda. Undan tashqari, servis – provayderlarda qo'llanuvchi Ethernet kommutatorli portlar va abonentlar mantikiy darajalarida kuchli ximoyaga ega.

j) Mijozning xonasidagi asbob – uskunalar. Ethernet FTTH arxitekturalari abonent territoriyasida tarmoqqa ulanish uchun abonentga barcha xizmatlarni ta'minlab beruvchi oddiy qurilmalarni (customer premise equipment, CPE)

qo‘llaydi. Ushbu Ethernet CPE qurilmalar o‘ta qimmat turmaydi va odatda abonentlarning xonadonlari yoki uylarida o‘rnatiladi. Passiv optik tarmoq (PON) bazasidagi arxitekturaning qo‘llaganda CPE (ONT) qurilma PON arxitekturaning ajralmas qismidir, chunki umumiy o‘tkazuvchi muxit ishlaganda barcha boshqa qurilmalar bilan ishlaydi. Bu qo‘shimcha funksiyalar PON arxitekturasini uchun bo‘lgan ONT qurilmalari ancha qimmatligini tushuntiradi, «nuqta - nuqta» topologiyasida ko‘llanuvchi Ethernet FTTH CPE qurilmalarga qaraganda.

GPON texnologiyasi butunlay mukammal bo‘lmaganligi sabab OLT va ONT qurilmalarining o‘zaro aloqasi turg‘un emas. Bu ADSL texnologiyasini yangi davrlarida ko‘llanishidagi vaziyatlarga o‘xshaydi.

Agar xonalarning tashqarisida kengaytirish talab qilinmasa, Ethernet FTTH CPE qurilmalar sifatida qimmat bo‘lmagan ommaviy qurilmalarni qo‘llash lozim. Undan tashqari, noto‘g‘ri ishlash rejimi tezda aniklanishi lozim va kirish kommutatorining ma‘lum porti uziladi, yani bunday usul xavfsizlik bilan bog‘liq bo‘lgan muammolarni tug‘dirmaydi. Servis-provayderlar o‘zlarining tarmoqlari uchun (masalan, markazlashtirilgan boshqaruv uchun) Ethernet CPE qurilmalarini o‘rnatishlari lozim.

CPE qurilmani almashtirishga xarajat bo‘lmasligi uchun, Ethernet CPE va PON ONT qurilmalarni bo‘lib olgan to‘g‘ri bo‘ladi. Bu esa mijoz yoki servis – provayderga CPE qurilmani oson almashtirishga imkon beradi. Bunday model Ethernet FTTH tarmoqlari uchun mavjud, Biroq texnologiya talablariga to‘g‘ri kelmaydi.

k) Qo‘llashga ketadigan xarajatlari. FTTH tarmoqlarini o‘rnatmokchi va kengaytirmokchi bo‘lgan korxonalar uchun optik tolali liniyalar va asbob – uskunalarga ketayotgan sarflardan tashqari, tarmoqni ishlatishga ketadigan xarajatlari ham muximdir. «Nuqta - nuqta» topologiyasidagi Ethernet FTTH tarmoqlarini ishlatishga ketadigan xarajatlari PON da FTTH arxitekturali tarmoqlarga karaganda kamroq. Eng muxim aspektlar 2.1–jadvalda keltirilgan.

Arxitekturalarni qo‘llaganda xarajatlarga bog‘liq muammolar

2.1 - jadval.

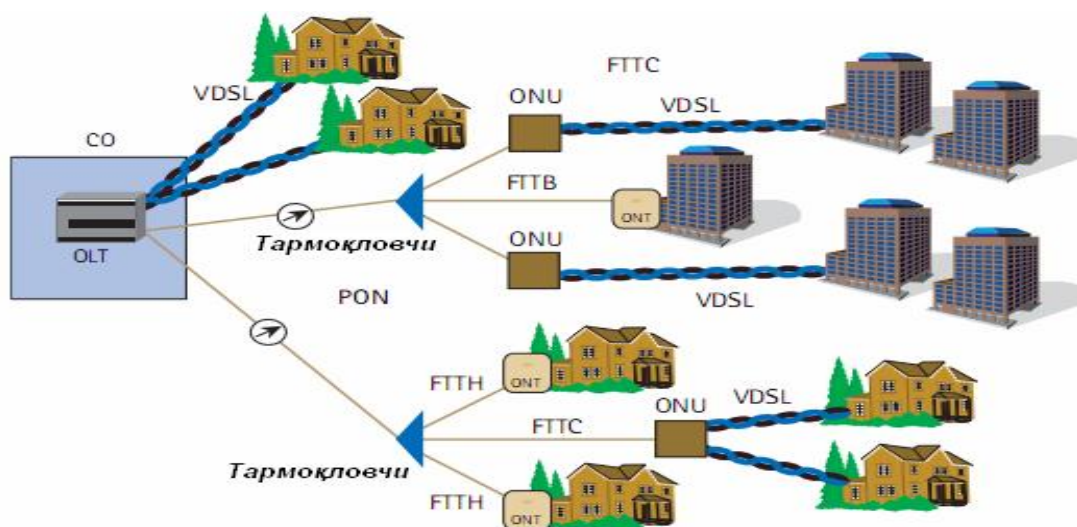
Muammo	«Nuqta - nuqta» Ethernet FTTH	Passiv optik tarmoq PON
Kirishdagi resurslarni rejalashtirish	Oddiy: ajratilgan optik tolali liniya	Murakkab: umumiy o'tkazuvchi muxit, abonentlar o'zaro bog'liq
Loyixalashtirish koidalari	Oddiy: ajratilgan optik tolali liniya	Murakkab: PON daraxtida barcha abonentlar uchun ishini bajarish shartligi
Optik tolali liniyaning nosozliklarini kidirish va bartaraf etish	Oddiy: aks ettirilgan to'liklar usuli bilan xatoning joyining topish (reflektometr bilan)	murakkab: tarmoqlagichdan keyin shikastlangan joylarni aniklash murakkabligi
Shifrlash kalitini boshqarish	Talab qilinmaydi	Talab qilinadi
O'tkazish polasasini qo'llash samarasi	Optimal: cheklashnislarning yuk	Cheklanganya: boshqarish protokolining xizmat ma'lumotlarini (sinxronizatsiya sikllarini) uzatish, shifrlashning xizmat ma'lumotlarini uzatish
Texnologiya yoki o'tkazish polasasini zamonaviylashtirish	Oson: xar bir abonent uchun individual bajarilishi lozim	Murakkab: butun aktiv asbob – uskunani almashtirish yoki to'likinga boshqa uzunlik berish
Mijozning boshqa provayderga o'tishi	Optik tarqatuvchi stoykada (krossda) liniyani o'zgar-tirish yoki konfiguratsiyani o'zgartirish (trafikni o'tkazish)	Konfiguratsiyani o'zgartirish (trafikni o'tkazish)

Yangi abonent ulanishi	Optik tarqatuvchi stoykada liniyani ulash va kommutatorni konfiguratsiyalash, bu esa kapital xarajatlarni kamaytirishga imkon beradi	OLT konfiguratsiyalash
Kabel uzilishi natijasida ish to'xtab qolishi	Agar ishtirok nuqtasiga yaqin bo'lsa ko'prok (ko'prok optik tolali liniyalarni tiklash kerak), agar abonentga yaqin bo'lsa, kamrok (oddiy diagnostika)	Agar ishtirok nuqtasiga yaqin bo'lsa kamrok (kamrok optik tolali liniyalarni tiklash kerak), agar abonentga yaqin bo'lsa, ko'prok (murakkab diagnostika)

Ethernet tarmog'i nuqtai nazaridan qarasak, kirish nuqtasi yoki ATS ga yaqin joyda bir nechta mingtali optik tolali liniya kabel uzilishi eng yomonidir. Ushbu kabelni tiklash uchun ancha ko'p vaqt ketib koladi, PON trafigini uzatuvchi kabelni tiklashga qaraganda. Biroq hozirgi kunda «nuqta - nuqta» topologiyasida mis tarmoqlar qo'llanilmoqda. Bunday yomon vaziyatlar yuz berish o'ta kam uchraydi. Undan tashqari kichik xajmli ko'plab kabellar orasida trafikni taqsimlash orkali muammoni yechish lozim. Shunday qilib, bir kabel uzilganda ko'p bo'lmagan abonentlar soni ziyon ko'radi. Markaziy ATSlar yoki agregirlash olib borilaetgan ishtirok nuqtalarida portlarni tejash. Portlarni tejash deganimizda uch aspektni muxokama qilish kerak. Birinchidan, «nuqta - nuqta» topologiyasida xar bir abonent uchun ajratilgan optik interfeys qo'llaniladi, bu esa bir nechta abonentlar birgalikda portlarni ishlatishiga karaganda arxitekturani ancha qimmat qiladi. Ko'plab loyixalarni amalga oshirish tajribasi shuni ko'rsatdiki, ajratilgan Ethernet-portlarni qo'llash PON portlari bilan rakobatlashishi lozim, chunki oxirgilari yukori narxga ega. Ethernet portlarning narxi anchagina yukori emas, chunki korporativ tarmoqlar va servis – provayderlarga keltirib berish xajmi juda katta, GPON portlari esa fakat shu texnologiyalar uchun qo'llaniladi va kamrok xajmda ishlab chikariladi.

Ikkinchidan,- FTTH servisiga 100 foizli obuna bo'lishini tassovur qilib ko'rsak, Ethernet FTTH tarmogi ko'ra PON bazasidagi tarmoqning ishtirok nuqtasiga ikki barobar kamroq asbob – uskunalar kerak bo'ladi.

Uchinchidan, ko'plab optik tolali liniyalarga xizmat qo'rsatish o'ta murakkab masalaga aylanadi, agar yangi optik taqsimlovchi stoykalar (tayanchlar) yuk bo'lsa, ular bir nechta mingli optik tolali liniyalari ishtirok nuqtalarini qurishga imkon beradi. Bunday o'zellar hozirgi kunda Yevropada «nuqta - nuqta» arxitekturali FTTH tarmoqlarida (P2P FTTH) qo'llanilmoqda. Bunday o'zel xar bir stoykada 2000 yaqin optik liniyalarga ega bo'lishi lozim.



2.1.1–rasm. FTTH, FTTB va FTTC tarmoklar joylashuvi

Ayrim hollarda tolani bevosita tarmoqdagi har bir abonent xonadoniga kiritish zarurati bo'lmaydi. Bunday xollarda tola yakuniy nuqtaga, ya'ni optik tarmoq blokiga yetkaziladi va abonent xonadonigacha mis ulanish ishlatiladi (odatda VDSL, uchta bir xizmat uchun yetarlicha o'tkazuvchanlik xususiyatini ta'minlaydi). Bu konfiguratsiya FTTC konfiguratsiyasi deb mashxur bo'lgan. Bitta PON tarmoq FTTH, FTTC va boshqa ulanish turlaridan kombinatsiyalar ko'llashi lozim. WDM multipleksorlari to'g'ri oqim 1490nm ovoz/ma'lumotni, to'g'ri oqim 1550nm video va teskari oqim 1310nm ovoz/ma'lumot bilan birlashtirishda ko'llaniladi. Bu vazifa bajarilishida ko'proq WDM multipleksorlari tanlanadi,

chunki ular keng dipazonli to'liqin uzunligiga ega va birlashayotgan to'liqlar uchun yo'qotishlar past darajada.

2.2. Bugungi kundagi abonent foydalana oluvchi tarmoqning holati

“Namangan Telekom” - Kompaniyaning tarkibidagi xududiy filiali bo‘lib, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2001 yil 27 dekabrda “O‘zbektelekom” aksiyadorlik kompaniyasini xususiylashtirishga tayyorgarlik ko‘rish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 488-sonli karoriga muvofik Kompaniyaning “Namangan Telekom” filiali maqomida faoliyat ko‘rsatib kelmokda.

“O‘ztelekom” AK mavjud litsenziyalari asosida, Namangan viloyatidagi is’temolchilarga maxalliy, shaharlararo, xalkaro telefon aloqa hamda telegraf xizmatlarini, shu katorida aloqa tarmoqlari orqali Internet servis provayderlari bilan hamkorlikda ma’lumotni uzatish tarmog‘i xizmatlarini ko‘rsatadi.

Filial tarkibida 11 telekommunikatsiya bog‘lamalari mavjud. Filialning mahalliy telekommunikatsiya tarmog‘ida umumiy sig‘imi 135,0 mingdan ortiq raqamga ega bo‘lgan 170-ga yaqin telefon stansiyalari mavjud. Namangan viloyati bo‘yicha raqamlashtirish darajasi — 86,0 tashkil qiladi.

Namangan shahrida ilk bor 1995 yili Germaniyaning «Alcatel AG» kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan raqamli ATS/ShATS telekommunikatsiya stansiyalari o‘rnatildi.

Keyinchalik viloyatning telekommunikatsiya tarmog‘ini modernizatsiya qilish borasida, Xitoy Xalq Respublikasining krediti doirasida, “Huawei Technologies Co. Ltd.” kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan raqamli telefon stansiyalari asosida 1998 yili umumiy sig‘imi 1200 raqamga mo‘ljallangan 225-ATS va 2004 yili umumiy sig‘imi 9,5 ming raqamga ega bo‘lgan 224-ATS ekspluatatsiya qilingan. Shuningdek, Namangan shahrida raqamli telekommunikatsiya stansiyalarini o‘zaro tutashtiruvchi optik tolali aloqa liniyasi asosida xalqa tarmog‘i tashkil etildi.

2006 yili «Trans-Osiyo-Evropa» optik tolali aloqa magistrali (TAE VOLS) loyihasining O‘zbekiston segmenti Namangan shahri va tuman markazlarini bog‘lovchi optik tolali aloqa tarmog‘i ishga tushirildi.

2005–2006 yillar davomida, Xitoyning “ExImBank”ining krediti doirasida Namangan shahar telefon tarmog‘idagi barcha eskirgan analog rusumdagi telefon stansiyalari “Huawei Technologies Co. Ltd.” kompaniyasida ishlab chiqarilgan zamonaviy raqamli telefon stansiyalari asosida modernizatsiya qilindi. Natijada, filialning shahar telefon tarmog‘idagi telefon stansiyalarining raqamlashtirish darajasi — 100% etkazildi.

2007 yildan boshlab, viloyatning qishloq telefon stansiyalarini rivojlantirish bo‘yicha mahalliy ishlab chiqaruvchi «Koinot» OAJ raqamli «El-SGM»abonent konsentratorlari asosida modernizatsiya qilib kelinmoqda. Xususan, viloyatning Namangan shahri, Kosonsoy, Chortoq, Norin, Pop, Uychi, Chust va Namangan tumanlaridagi qishloq ATS larida o‘rnatildi.

Hozirgi kunda ko‘rsatilayotgan telekommunikatsiya xizmat turlari

- Telefon xizmati
- Malumot uzatish xizmati
- Axborat malumot (Call Center) xizmati
- Raqamli televideniya uzatish xizmati
- IP- Telefon xizmati

2.3. Yangi abonent foydalana oluvchi tarmoqning yaratilishiga sababchi bo‘luvchi omillar

Oxirgi vaqtda axboratning uzatish xajmini oshishi, mavjud bo‘lgan ulanuvchi kanallarning o‘tkazuvchanlik qobiliyatining yetishmasligiga olib kelmoqda. Natijada abonentlarga mavjud tarmoqdan keng o‘tkazish polasasiga ega aloqa tarmog‘ini yaratib berish kerak bo‘lmoqda. Hozir ishlatilayotgan texnologiyalar o‘sib borayotgan talablarni iqtisodiy qulay hal eta olmagan uchun noodatiy texnologiyalar kirib kelmokda. Bu asosan internet, video, videokonferensiya, elektron pochta va boshqa xizmatlarni paydo bo‘lishi bilan bog‘liq.

Korporativ tarmoqlarda bunday muammolarni yuqori chastotali uzatish kanallarini arendaga berish yo‘li bilan hal qilish lozim, Biroq honadon sektorida va kichik biznes sektorida bu muommolarni hal qilish qiyinlashadi.

Chunki shu vaqtgacha abonent tarmoqlarida eski apparaturalar qo‘llanilib kelinmoqda.

Bundan tashqari:

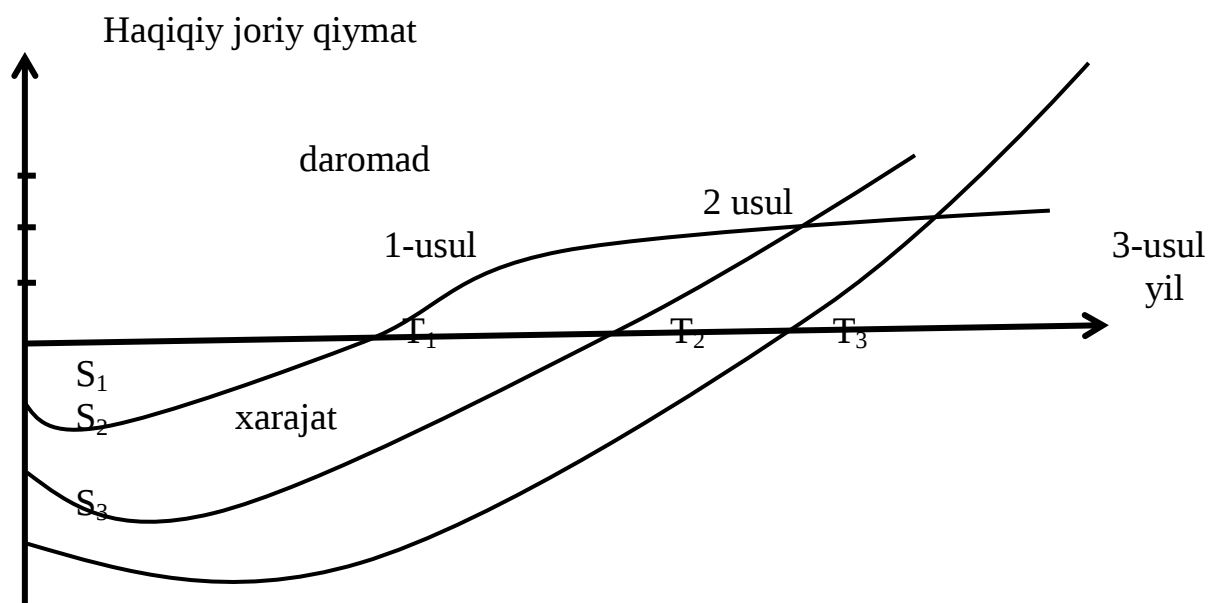
- telefon kanallarining sonini kamligi;
- aloqa tarmoqlari kengligining chegaralanganligi;
- telefon kanallarining signallarini uzatishda tezlikning pastligi;
- o‘tkazuvchanlik kobilyatining pastligi;
- tarmok kelgusida kirib keladigan yangi xizmatlarga moslasha olmasligi;

Masalan : Xar bir mijoz istalgan vaqtda katta xajmdagi o‘zida rangli tasvir, audio va video kliplar, animatsiya, televideniya kontenti va boshqalardan iborat bo‘lgan ma’lumotlarni uzatish va qabul qilish imkoniga ega bo‘lishni xohlaydi .

Bunday imkoniyatlarga ega bo‘lish uchun mijozga optik keng oralikli tarmoqqa ega bo‘lishi kerak bo‘ladi.

Aloqa soxasidagi asosiy talab, xar kanday foydalaniladigan tarmoq boricha yukori o‘tkazuvchanlik qobilyatiga ega bo‘lishi, turli xizmatlarni o‘z ichiga olishi va vaqtida amalga oshirishi, uzatiladigan axborotlarni sifatini kafolatlashi, foydalanadigan tarmoqni ishonchliligi va xavfsizligi bilan baxolanadi.1-usulga nazar tashlasak, eski kabellarni olib tashlab, yangisini o‘tkazish va ularni yangi texnologiyalar bilan jixozlash juda qimmatga tushadi. Bunday tarmoqlarni tashkil qilish albatta yukori darajali talabga javob beradi. Keyingi 2-usulga kelsak, xozirgi paytda abonent tarmoqlarida mis juftliklarga ega bo‘lgan kabellardan foydalaniladi. Bunday kabellar faqatgina telefon signallarini uzatishga mo‘ljallangan, Biroq xDSL (Digital Subscriber Line-rakamli abonent liniyasi) qurilmalarini qo‘llash orqali, past chastotali liniyalarni yuqori chastotali liniyalarga aylantirish lozim.

Abonent tarmoqlarini modernizatsiya qilishda iqtisodiy masalalar juda muxim o‘rin egallaydi. Bu tasdiqni 2-rasmda keltirilgan uchta grafik orkali izoxlash lozim.



2.2.1-rasm. Abonent tarmoqlari modernizatsiyasining turli usullari uchun “Haqiqiy joriy qiymati”ni o‘zgarish grafigi

Bu grafiklarda abonent tarmoqlari modernizatsiyasining uch usuli uchun xakikiy joriy qiymatlar (yegri chiziqlarning turli siljishi orqali) aks ettirilgan. Agar abonent tarmoqlarida konsentratorlar o‘rnatilsa, u xolda juftliklar malum usul bilan tanlangan raqamli uzatish tizimlari bilan zichlashtiriladi. O‘z-o‘zidan ko‘rinib turibdiki, tarmoqni modernizatsiyalash uchun boshlang‘ich sarf xarajatlar uncha katta bo‘lmaydi. Kelgusi operator daromadi tez orada yangi infokommunikatsiya xizmatlariga raqobatlasha ololmaganligi uchun o‘shishdan to‘xtab qoladi. Shunga qaramasdan, faqat telefon aloqasiga moslashgan minimal tavakkalchilik va talab qilingan daromadni taminlashda operator abonent tarmoqlarini modernizatsiyasini ushbu usulini tanlash lozim.

Ikkinchi usul keng polosali tarmoq qurishda, xech bo‘lmaganda magistral uchaskada ko‘llash lozimligi bilan farq qiladi .

Bunday yechim inglizcha abreviatura ma'lum bo'lgan FTTC (taqsimlash shkafigacha optik tola torish)ga yaqin xisoblanadi.

Hakikatdan ham, bunday yechim katta boshlang'ich mablag'ni talab qiladi. Sarflangan mablag'larni chikarish davri (T2) ham birinchi usulga nisbatan solishtirganda ancha o'sadi . Boshqa tarafdin ,operator keng polosali kanallardan foydalanishga asoslangan yangi xizmatlarga bozorda raqobatbardosh bo'ladi .

Uchinchi usul abonent tarmoqlarini radikal modernizatsiyasi bilan bo'g'liq. Ushbu yechimning o'ziga xos xususiyatini barcha ko'p juftlikli kabellarni almashtirish deb xisoblash lozim. Abonent tarmoqlarini modernizatsiyalash strategiyasi FTTV(ishlab chikarish binosi yoki turar joy binosigacha optik tola tortish) abreviaturasi bilan ma'lum. Ko'rinib turibdiki , boshlang'ich mablag' kiymati va sarflangan mablag'larni chikarish davri (T3) eng katta bo'ladi. Uchinchi usulni shubxasiz afzalligi potensial raqobatbardoshligini maksimal darajada bo'lishidir.

Shuni xisobga olish kerakki , xar xil fragmentlar uchun aynnan shu maxalliy tarmoqlarga barcha usullar muvofik kelishi lozim:

- shaharning markaziy qismida abonent tarmoqlarini modernizatsiyalashning uchinchi usulini iqtisodiy jixatdan ko'llashga ruxsat beruvchi, juda yukori darajada to'lay olish kobilyatiga ega eng zamonaviy infokommunikatsion xizmatlar uchun ishbilarmon abonentlar sektori to'plangan;

- abonent tarmoqlarini rivojlantirishning ikkinchi usuli shahar markazi atrofida joylashgan abonentlarning anchagina qismiga xizmat ko'rsatish uchun optimal xisoblanadi ;

- shahar atrofi va tashqarisidagi zonalar uchun yangi ko'rinishdagi xizmatlarga so'rovni shakillanishini oldindan aytib bo'lmagani uchun birinchi usulga asoslangan abonent tarmoqlarini qurish maqsadiga muvofiqdir.

Xulosa

Xulosa qilib shuni aytish lozimki, qoidaga ko'ra universal yechim mavjud emas. Boshqa tarafdin yangi infokommunikatsion xizmatlarga to'lay olish kobilyati bo'lmasda abonent tarmoqlarini rivojlanishining birinchi usuli kichik istikboli xaqida muloxaza qilish lozim .

Abonentlarning yukori tezlikli malumotlarini uzatish xizmatini amalga oshirishi uchun abonentning o'zida lozim bo'lgan qurilma joylashtirish, uni to'g'ri ulash va telefon stansiyasida joylashgan qurilmalar bilan, mijoz qurilmasini ulovchi liniyani tayyorlash lozim. Yuqoridagi xizmatlarni amalga oshirishda, barcha tashkilotlar uchun qurilmalar va yangi texnologiya bilan ishlashni biladigan kadrlarni tayyorlash talabini amalga oshirish lozim.

Yuqoridagi misollardan ko'rinib turibdiki, bunday kamchiliklarni bartaraf yetish uchun bizga optimal yechim kerak. FTTx texnologiyasi bunday kamchiliklarni bartaraf eta oladi.

III BOB. NAMANGAN SHAHRINING ORZU MAHALLASIDA GPON TARMOG'INI YARATISH

3.1. Orzu mahallasida FTTx konsepsiyasi bo'yicha keng polosali tarmoq yaratish

Orzu mahallasida FTTx texnologiyasi bo'yicha keng polosali tarmoq yaratish uchun "Namangan shahar telekommunikatsiya tarmog'i" filialining xizmatlariga bo'lgan talablari qaysi tumanlarda eng ko'pligi aniqlanadi. Buning uchun 1 mingdan ortiq keng polosali abonentlarni tahlil etiladi. Maksimal darajada yaxlit holatga keltirish uchun, bir yo'nalishda yashovchi abonent manzillari billing ma'lumotlar bazasidan tanlab olinadi. Shundan kelib chiqib FTTB uskunalarini o'rnatiladigan ko'p qavatli uy va xonadonlar soni aniqlanadi.

3.1-jadval

№	Namangan shahar aloqa telefon bog'lamalari	Ko'p qavatli uylar soni	Xonadonlar soni
1	224 ATS	12	540
2	225 ATS	15	795
3	229 ATS	20	1024
Jami		47	2359

FTTB tarmog'ini joriy etishda kerakli bo'ladigan tarkibiy qismlari

kommutator



pikteyl



KDZS



adapter



optik mufta



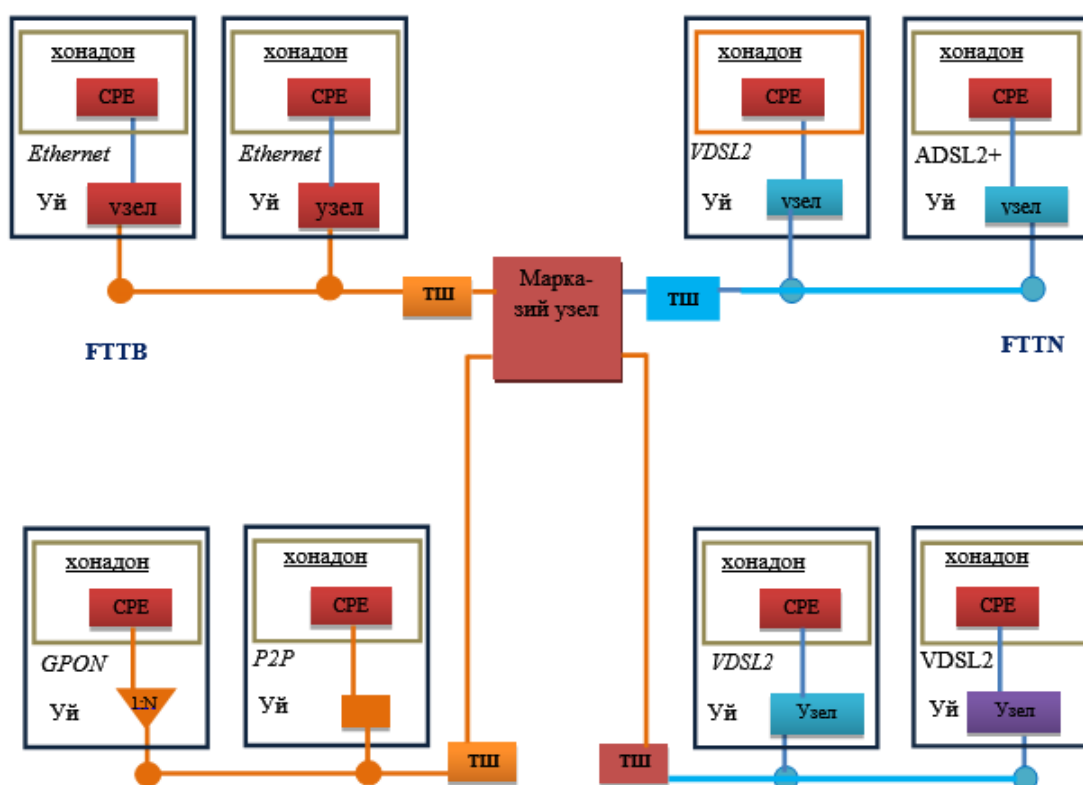
mini boks



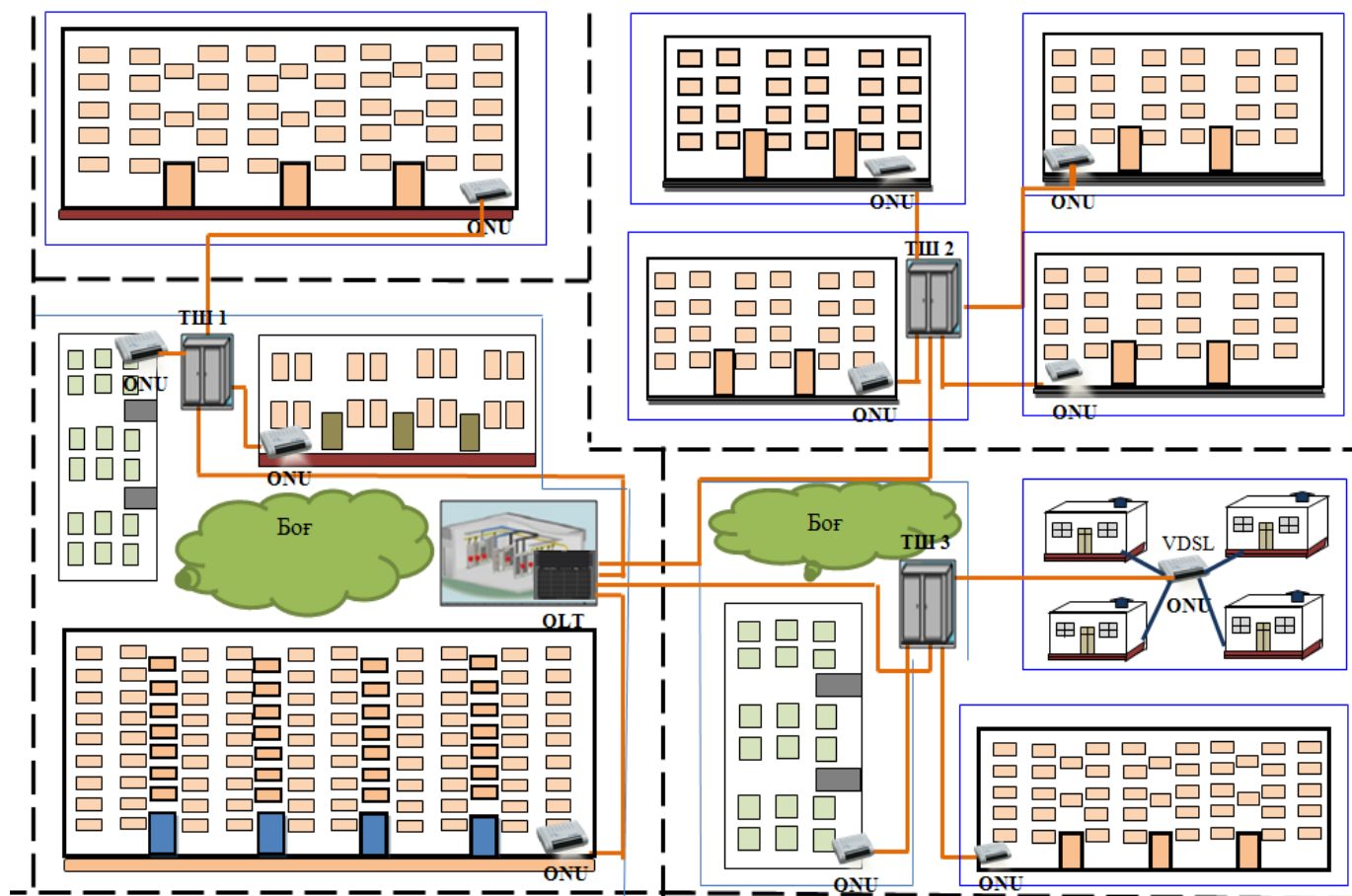
patchkord



patchpanel



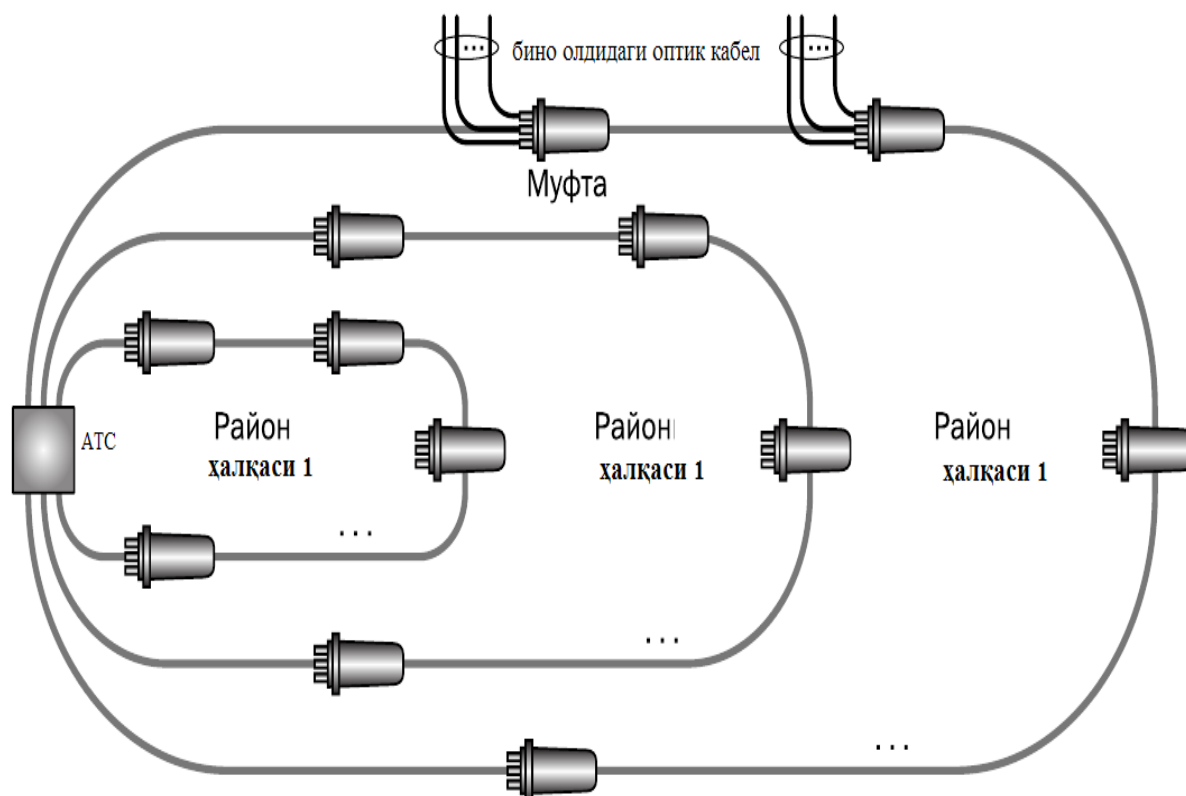
3.1-rasm. Keng polasali ulanish tarmog'i topologiyasining tuzilish sxemasi



3.2-rasm. Namangan shahrining Orzu mahallasida FTTB texnologiyasi bo'yicha tarmoq yaratish sxemasi

3.2 Orzu mahallasida PON texnologiyasi bo'yicha keng polosali tarmoq yaratish.

Halqa topologiyasi bo'yicha qurilgan tarmoqni ko'rib chiqamiz. Odatda rayonlarga quyidagi sxema bo'yicha optik kabellarni joylashtirishi lozim.

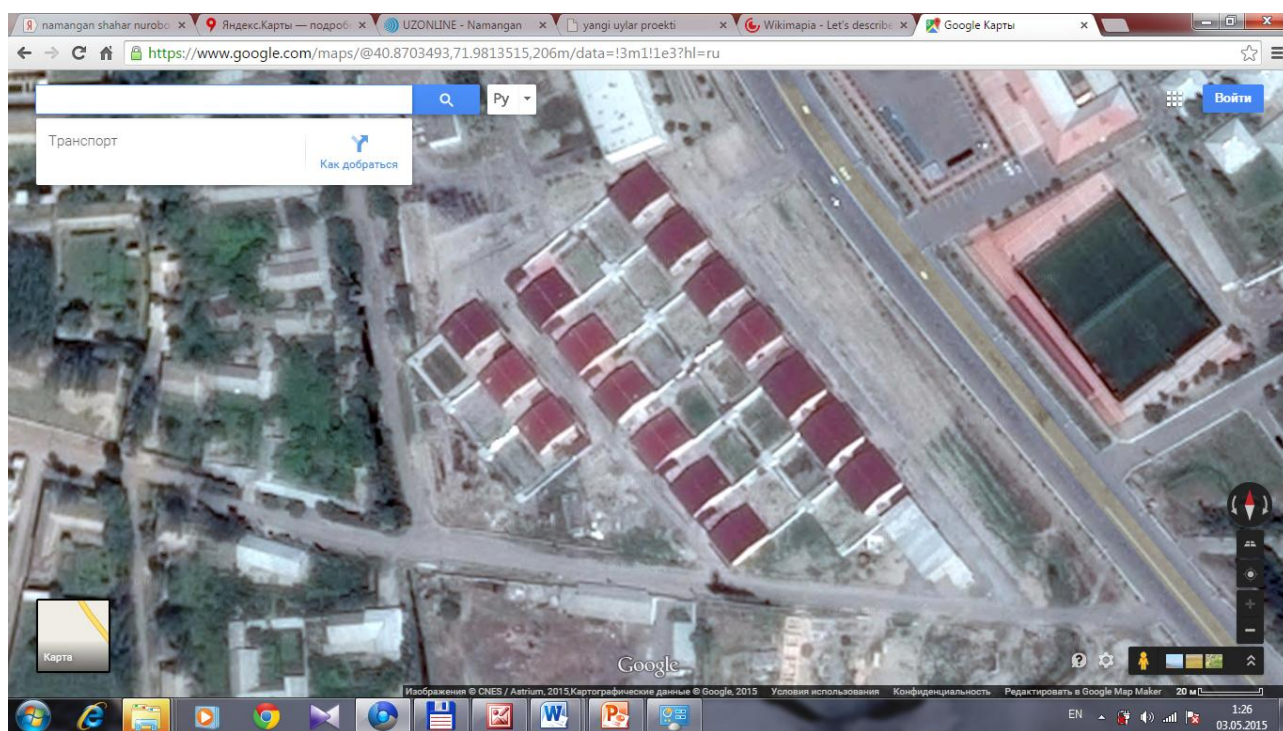


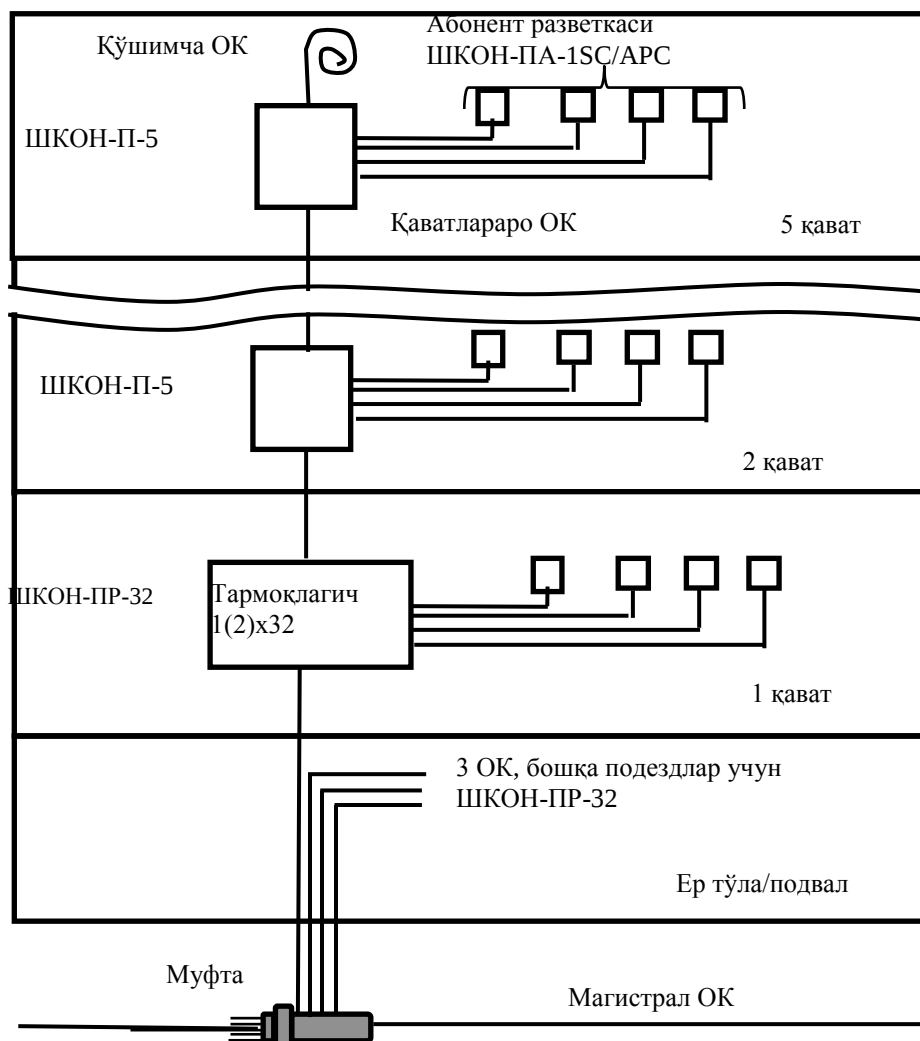
3.3-rasm. RON texnologiyasining “halqa” topologiyasi bo'yicha tuzilish sxemasi

Yuqoridagi sxemani yetiborga olgan holda Orzu mahallasida PON texnologiyasi bo'yicha keng polosali tarmoq yaratimiz.



3.4-rasm. Orzu mahallasida PON texnologiyasi bo'yicha tarmoq yaratish sxemasi





3.5-rasm. Ko‘p qavatli binoda PON texnologiyasining qo‘llanilishi

Ko‘p qavatli binolarda PON texnologiyasining qo‘llanilishi odatda quyidagi (3.4-rasm) sxemada keltirilgan. Bu yerda 5 qavatli bino, 4 ta podezd, har qavatda 4 xonadon iborat bo‘lgan bino ko‘rsatilgan.

IV.BOB. XAYOT FAOLIYAT XAVFSIZLIGI.

Elektr va aloqa ishchi xizmatchilari uchun mehnatni muhofaza qilish va xavfsizlik texnikasi bo'yicha umumiy qoidalar va talablar.

Aloqa sohasidagi ishchi xizmatchilar, xavfsizlik bo'yicha kirish, ish joylarida tushuntirish qoidalaridan hamda bilim sinovidan o'tgan asbob uskuna, maxsus kiyim va himoya vositalari to'liq va yaroqli bo'lgan tibbiy ko'rikdan o'tgan hollarida 18 yoshga to'lgan shaxslarga ishlab chiqarishga ruxsat etiladi. Ish joylarida va korxona hududida namunali xulqqa ega bo'lishi kerak, ya'ni ish davomida spirtli ichimliklar ichmaslik, giyohvandlik moddalarini iste'mol qilmaslik, mehnat qonunlarida xavfsizlik texnika qoidalariga rilya qilish lozim. Baxtsiz hodisalar sodir bo'lganda, eng avvalo jabrlanuvchiga birinchi tibbiyo yordam ko'rsatish, so'ngra rahbariyatga xabar bershi lozim. Qurilma, apparat asboblarda, kabel tarmoqlarida sodir bo'lgan nosozliklarni o'zboshimchalik bilan tuzatish yoki ta'mirlashga ruxsat etilmaydi.

Ishchi xizmatchilar doimo ish jarayonida shaxsiy gigiena, yong'in va portlash xavflarini oldini olish qoidalarini va talablarini bilishi shart.

Havo aloqa va aloqa tarmoqlarida xizmat qiluvchi elektromontyorlar uchun texnika xavfsizligi qoidalari:

Elektromontyorlar maxsus x/b kostyum, botinka, indikator, ko'chirma erga ulagich, changak, kamar, himoyalangan dastali kusachka va boshqa asboblardan iborat bilan ishlashi shart. Chaqmoq va yashin vaqtida, qor, yomg'ir yog'ayotgan vaqtida havo aloqa tarmoqlarida ishlash ta'qiqlanadi. To'tr, sakkiz va undan yuqori balli shamol turgan vaqtida qorbo'ronlarda ishlash ta'qiqlanadi. Faqatgina avariyalarni tiklash davrida, unda ham ikki kishidan kam bo'lmagan va ruxsatnomasi bo'lgan hollarda ishlashga ruxsat etiladi. Temir yo'l platformalarida va avtomobillardan kabellarni tushirish vaqtida ehtiyotkorlik talab etiladi. Aloqa va radio montyorlariga ish vaqti tugagach changak va kamarlarni uyga olib ketish va

bosh muxandislarni ruxsatisiz tarmoqlar nosozliklarini ta'mirlash ta'qiqlanadi. Aloqa kabellarni yotqizish quduq, karobka va shkaflarni o'rnatishda va ta'mirlashda 1m dan chuqur bo'lmagan quduqlarga ishonchli va maxsus kiyim va narvonlar orqali tushiladi. Telefon quduqlari ichida elektr kuchlanish kabellarini joylagtirish man etiladi. Yuqori kuchlanishli kabellar, gazoprovod, er osti qurilmalari o'tgan joylarda kabel yotqizish faqat qo'lda bajariladi. Ish davomida er osti boshqa qurilmalari tashkilotlaridan vakillar bo'lishi shart. Kabel tortayotganda, ta'mirlash ishlari olib borilayotanda, quduqlar atrofiga to'siqlar qo'yish kerak.

Transport o'tish joylarida to'siqlar eng kamida ikki metr masofada qo'yiladi. Imoratlar devorlariga kabel osishda faqat soz va sinovdan o'tkazilgan narvonlardan foydalanish kerak. Quduqlarda gaz borligini aniqlovchi asbob bo'lmasa u holda ishlash lozim bo'lgan quduqning ikkala tomonidagi quduqlarning og'zi ochilib, ma'lum vaqt shamollatish uchun uchala quduqning og'zi ochiq turadi va gazlar chiqib kergandan so'ng ish boshlanadi. Kabellarni payvandlashda metall qatlamlari va kabel erga ulangan bo'lishi kerak. Kabellarni payvandlash ishlarini kamida ikki kishi bajarishi kerak, shulardan bittasi xavfsizlik texnikasi bo'yicha javobgar shaxs bo'lishi kerak. Ish boshlashdan oldin himoya vositalarini diqqat bilan tekshirish kerak. engsiz ko'ylak va maykalarda ishlash ta'qiqlanadi. Tok bor bo'lgan metall qismlarda qo'lga rezina qo'lqop kiyib ishlash kerak.

Kabel barabanlarni ortish va tushirishni mexanizmlardan foydalangan holda bajarish kerak. Bu ishlarni bajarishda ish boshida uchastka boshliqlari yoki xavfsizlik texnikasi bo'yicha javobgar shaxs qatnashishi shart. Agarda kabel barabanlarini qo'l kuchi asosida tushirish yoki ortishga to'g'ri kelsa maxsus asboblardan lom, lebyotka va boshqa asboblardan yordamida xavfsizlik texnikasiga to'liq rioya qilgan holda bajariladi. Barabanlar tekis joyga qo'yilishi kerak va ikkala tomondan ham tirgaklar qo'yilishi shart.

ATS, Kross, LAZ, kommutatorlarda ishlovchi muxandis texnik va elektromontyorlar maxsus xalat, tapochka va ishlash qismlari himoyalangan indikator asboblari bilan ishlashi shart. Havo kabel liniyalari kirish ustunlari oldida polda dielektrik rezina gilamchalar to'shalgan bo'lishi shart. Ta'mirlash ishlari olib borilayotgan vaqtda to'liq o'chirilgan holda ishlashi kerak. Chaqmoq vaqtida aloqa liniyalarida o'lchash ishlari ta'qiqlanadi. Priborlarni tozalashda etil spirtidan foydalanish man etiladi. Uskunalarining tokli qismlarida tok bor yo'qligini maxsus volt`metr priborlari yoki indikatorlar bilan tekshirib ko'rish kerak. Kommutator va telegraf tsexida profilaktika va ta'mirlash ishlari olib borilayotganda uskunalaridagi elektr to'lig'icha o'chirilishi shart.

Akkumulyator xonalarida ishlashda quyidagilarga amal qilish lozim:

1. Akkumulyator xonalari markaziy isitish tizimidan isitilishi kerak, qo'shimcha elektr isitgichlaridan foydalanish mumkin emas.
2. Akkumulyator xonasi ventilyatsiya uskunasi bilan jihozlangan bo'lishi kerak va ish davomida ventilyatsiya qo'shilgan bo'lishi kerak.
3. Akkumulyator xonasida ishlovchi, akkumulyatorchi rezina qo'lqop, kalish, qirqilgan fartuk, x/b kostyum, himoya ko'zoynagi bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.
4. Elektrolit tayyorlashdan oldinshisha idishga suv (distillangan) solib keyin rezina idish yoki shisha krujkada oz ozdan kislotaga quyiladi va doimo shisha cho'p bilan aralashtirib turiladi. Kislotaga suv qo'shish qat'iyan taqiqlanadi.
5. Maxsus kiyim kechaklar va himoya vositalari maxsus shkaflarda saqlanadi.
6. Elektrolit, distillangan suv, soda va suyuqlik va hokazolar solingan idishlarda aniq nomlari yozilgan bo'lishi shart.
7. Akkumulyatorni zaryad qilishdan oldin akkumulyator xonasidagi ventilyatorni ishlatib qo'yish kerak, hamda gazlar chiqib ketgandan so'ng zaryad qilish tugatildikdan so'ng ventilyator o'chiriladi.

8. Akkumulyator orasidagi bo'sh joylarga hech qanday narsa qo'yilmasligi kerak.
9. Akkumulyator xonasida chekish man etiladi. Olov bilan kirish, uchqun chiqaradigan asboblabilan kirish va ishlatish ta'qiqlanadi.
10. Akkumulyator xonasida ovqatlanish ta'qiqlanadi.
11. Elektr o'chigich, rozetkalar akkumulyator xonasidan tashqarida bo'lishi kerak.

Yong'in xavfsizligi qoidalari

Sanoat korxonalari binolarini yong'indan muhofaza qilish uchun ishlatiladigan asosiy texnik qurilmalar GOST 12,4009-75 asosida aniqlanadi. Har qanday yong'inni o'chirishda yong'inning kuchayishiga olib kelayotgan omillarni va sharoitni aniqlash muhimdir. Bunda yong'inning davom etishini to'xtatuvchi sharoit yaratish katta rol o'ynaydi. Yong'inni o'chirish paytida qattiq jismlar yonganda yong'inning tezligi 4m/min, suyuqliklar yuzasi bo'yicha esa 30m/min bo'lishini hisobga olish kerak.

O't o'chirish usullari quyidagicha bo'lishi mumkin:

1. Yonayotgan zonani ko'p miqdorda issiqlik yutuvchi materiallar yordamida sovitish;
2. Yonayotgan materiallarni atmosfera havosidan ajratib qo'yish;
3. Yonayotgan zonaga kirayotgan kislorod miqdorini kamaytirish;
4. Maxsus kimyoviy vositalarni qo'llash;
5. O't o'chirish vositalari sifatida suv bug'lari, kimyoviy va mexanik ko'piklar, inert va yonmaydigan gazlar, qattiq kukunsimon materiallar va aralashmalardan foydalanish;
6. Suv bilan o'chirish. Suv eng ko'p tarqalgan arzon va shuning bilan birga deyarli hamma erda mavjud bo'lgan o't o'chirish vositasi bo'lib, suv bilan har qanday sharoitda ham yong'inni o'chirish mumkin.

7. Bug` bilan o`chirish. Bug` bilan o`chirishning asosiy mohiyati shundaki, xonalarga yuboriladigan bug` kislorodga yuoy havoni siqib chiqarib, uning o`rnini egallaydi. Bug`ning o`t o`chirish samaradorligi uning ma`lum bir xonaga yuborilgan miqdoriga bog`liq bo`ladi.

8. Yong`inga qarshi suv ta`minoti. Odatda o`t o`chirish uchun ishlatiladigan suv katta bosim ostida kuchli oqim sifatida alanganayotgan joyga yuboriladi. Buning uchun etarli bo`lgan bosimni shahar sharoitida umumiy vodoprovod tarmoqlari orqali hosil qilinadi.

Yuqorida keltirilgan usul va vositalar yong`inni tez o`chirishning asosiy usullari hisoblanadi.

Bugungi kunda komp`yuter oldida uzdu-kun o`tirib ishlash ko`pchilik uchun odatdagi mashg`ulot bo`lib qolgan. Odamlar monitordan taralayotgan nurlardan o`zlarini ehtiyotlashga urinadilar, qulayroq holatni tanlashga intiladilar, bakteriyalardan xavfsirab, klaviaturani tozalaydilar. Lekin sichqonchani sezilar-sezilmas harakatlari ba`zan ancha xavfliroqdir. Aynan shu harakatlar “kaft usti suyagi sindromi” paydo bo`lishiga sabab bo`ladi. Bunday kasallikka chalinganlarning soni yil sayin ortib bormoqda.

Kaft usti suyagi sindromi-tez-tez takrorlanib, turadigan qo`l harakatlari natijasida kaft usti suyagi kanalidagi nerv tolasining qisilib qolishidir. Qoida bo`yicha, musiqachilar va harakatdagi mexanizmlar bilan muntazam ishlaydiganlar bu kasallikka chalinadilar. Asosiy belgilar- barmoqlarning achishishi, uvishib qolishi, engil og`riqning paydo bo`lishi. Birinchi bor bu kasallik 90-yillarning boshida AQSh da qayd etilgan bo`lib, u vaqtlarda kamdan-kam uchray edi. Odatda uni kortikosteroid in`eksiyalari bilan davolaydilar, lekin ba`zan qisilib qolgan nerv tolasini bo`shatish uchun jarrohlik operatsiyasi qilinadi. So`nggi yillarda kaft usti suyagi sindromi kasalligiga muhtalo bo`lganlar sonining bir necha marotaba ortib ketishi frantsuz shifokorlarini tashvishga solmoqda. Bemorlarning ko`pini komputer bilan ishlaydiganlar tashkil etadi. Agar bundan 10 yil muqaddam jarrohlar haftasiga 1-2

ta kaft usti suyagi operatsiyasini o'tkazgan bo'lsalar bugungi kunda bunday operatsiyalarning soni haftasiga 20ga yaqin, yiliga 80000tagacha boradi. Bu sindrom paydo bo'lishiga sabab klaviatura va sichqoncha bilan ishlayotganda qo'lning noto'g'ri holatda bo'lishidir. Gap shundaki, sichqoncha bilan ishlash jarayonida kaft usti suyagi tinmay harakatda bo'lib unga doimo statistik yuk tushib turadi.

Bundan tashqari, stol haddan ziyod past yoki baland bo'lsa, kaft usti suyagi tirsak-bilak suyagiga nisbatan ko'p harakat qiladi. Bunda komputer sichqonchasi bilan aniq harakatlar qilinmay, jismoniy mehnat qilishda ishlashi kerak bo'lgan mushaklar guruhi harakatga keladi.

Agarda:

- ☐ kaft usti suyagingiz va bilagingizni muntazam ravishda har tomonga harakatlantirsangiz, tirsagingiz 90 darajadan ortiq burchak ustida bukilgan bo'lsa;

- ☐ bir xil holatda uzoq vaqt o'tirib ishlasangiz sizda kasallikka chalinish xavfi bor.

- ☐ sichqoncha va klaviatura bilan ishlayotganingizda qo'lingizning tirsak qismidagi bukilish burchagi to'g'ri bo'lishi kerak;

- ☐ qo'llaringizni stol burchagiga qo'ymang, qo'llar stolda bemalol joylashishi zarur;

- ☐ qo'llar barmoqlarga nisbatan yuqoriroqda bo'lishi kerak;

- ☐ klaviaturani qattiq bosmang;

- ☐ qo'llaringiz dam olishi uchun, qo'llar uchun suyanchig'i bor kursida o'tiring, muntazam ravishda barmoqlar uchun mashq qilib turing;qo'llarni silkiting;

- ☐ barmoqlaringiz bilan stolni o'ng tomondan chap tomoniga qarata cherting.

Avval burun uchiga, so'ngra uzoqqa qarang. O'zingizdan 30 sm masofada bo'lgan barmoq yoki qalam uchiga, keyin uzoqqa qarang. Bu mashqni bir necha marta takrorlang. Ko'zingizni qattiq yuming, so'ngra bir

necha marta takrorlang. Ko`zingizni qattiq yuming, so`ngra bir necha marta ko`zlaringizni pirillating. Mashqlarni qovoqlar uchun massaj bilan yakunlaymiz:

Ko`rsatkich va o`rta barmoqlaringiz bilan qovoqlaringizni burundan chakkalaringizga qaratib mayin silang, so`ngra kaftlaringizni bir-biriga ishqalatib, ularni yumuq ko`zlaringiz ustiga ohista qo`ying (1 daqiqa), bunda ko`zlaringiz to`la yumilishi, ular yorug`likni sezmasliklari kerak. O`zingizni qorongi xonada o`tirganday his qiling.

Zamonaviy kompyuterlarda ko`rish qobiliyati past bo`lgan odamlar ishlashi uchun barcha sharoitlar mavjud. Bu mashq o`tirib, 30 soniya davomida bajariladi. Xoch tasviri tushirilgan o`yin kartasini devorga ko`zlaringiz qarshisida turadigan qilib mahkamlang devorgacha bo`lgan masofa 30 smni tashkil etishi kerak. Chap qo`lingizga qalamni olib, to`g`riga cho`zing, nigohingizni qalam uchiga qaratganingizda, orqa planda siz 2ta kartani “ko`rishingiz” kerak. 2 marta nafas olib, nafas chiqaring, 1 marta kiprik qoqing. Endi kartaga tikiling. Bu safar siz 2ta qalamni “ko`rasiz”. 2 marta nafas oling va nafas chiqaring. Kiprik qoqish esingizdan chiqmasin. Nafas olayotganingizda boshingiz bilan asta-sekin aylana bo`ylab chap tomonga harakat qiling. elkalaringizni bo`sh qo`ying. Nafas chiqarayotganingizda boshingiz bilan o`ng tomonga va pastga harakat qiling, so`ngra boshlang`ich holatga qayting. Bu mashqni 2 marta takrorlang, so`ng harakat yo`nalishini o`zgartiring va mashqni 3 marta takrorlang. Bu mashq o`tirgan holda 40 soniya davomida (har bir tomonga) bajariladi.

Akupressur nuqtalar – kuchli sezuvchanlikka ega qismlardir. Ensa akupressur nuqtalari umurtqa pog`onasining ikkala tomoni va bosh suyakning pastki qismida joylashgan bo`yin orqa tomoni mushaklari kesishgan joyda joylashgan. Nafas ola turib ikki barmog`ingiz uchlari bilan ohista akupressur nuqtalarni bosing. Bosimni kamaytirmay, 10 soniya davomida o`ng va chap tomonga aylana bo`ylab asta-sekin harakat qiling. Bosimni kamaytiring, nafas chiqaring.

Maqsad qismlarning akupressur nuqtalarini yaxshilash va bo'yin mushaklarining taranglashuvini yo'qotish. Bu mashq o'tirgan holda 40 soniya davomida (har bir tomonga) bajariladi. Akupressur nuqtalar – kuchli sezuvchanlikka ega qismlardir. Ensa akupressur nuqtalari umurtqa pog'onasining ikkala tomoni va bosh suyakning pastki qismida joylashgan bo'yin orqa tomoni mushaklari kesishgan joyda joylashgan. Nafas ola turib ikki barmog'ingiz uchlari bilan ohista akupressur nuqtalarni bosing. Bosimni kamaytirmay, 10 soniya davomida o'ng va chap tomonga aylana bo'ylab asta-sekin harakat qiling. Bosimni kamaytiring, nafas chiqaring. Yuqori keltirilgan mashqlarni bajarish inson sog'lig'iga katta yordam beradi.

Xulosa

Optik tola cheksiz o'tkazish xususiyati bilan magistral va shahar aloqa tarmoqlarida ovoz va ma'lumotlarni yetkazib berish uchun asosiy transport xisoblanadi. Optik tolali kabellarini qo'llanilishi mijozlarga telekommunikatsion xizmatlari miqdorini oshiradi va ularga yangi xizmat loyihalarini taklif qiladi. Xulosa qilib shuni aytish lozimki, bunday tarmoklar iqtisodiy tomondan tejamli va keng polosali turli axborotlarni o'tkazish kobiliyatiga ega.

Tarmoqda aloqa sifati va samarasi yaxshilangani sari unga talab ortadi, mijozlar soni tobora ko'payib boradi. Bu esa daromadning ortishiga sabab bo'ladi, daromad ortgandan so'ng tizimga yangi texnologiyalarni kiritish xisobiga o'z imkoniyatlarimizni kengaytirishimiz lozim. FTTx texnologiyasi ko'llanilayotganda qaysi tarmoqda telefon nuqtalari ko'pligiga, telefon nuqtalaridan keladigan daromadlarga, tarmoqlardagi ko'p qavatli uylarda istiqomat qiluvchi abonentlardan hozirgi kunda internetdan mijoz va daromad keltiruvchi abonentlar soniga e'tibor berish kerak.

Shundagina bu Orzu mahallasida keng polosali xizmatlar paydo bo'lishi aloqa tarmog'ining o'tkazish polosaga bo'lgan talabilaning keskin oshishiga olib keladi.

Kelajakda FTTx va PON texnologiyalarinig loyixalari amalga oshirilishi natijasida aholiga nafakat sifatli telekommunikatsiya xizmatlarini ko'rsatibgina qolmay, balki, qator yangi qo'shimcha xizmat turlarining yaratilishiga keng imkoniyatlar tug'diradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Убайдуллаев Р. Р. Волоконно-оптические сети. – М.: Эко-Трендз, 1998.
2. Юнусов Н. Ю. Оптик алоқа асослари. Тошкент 2009.
3. Васильев В.Н. Оптические кабели. Справочное пособие. ч.1. Ташкент. ТУИТ. 2003г.
4. Исаев Р.И. Оптик алоқа тизимлари ва тармоқлари. Тошкент. ТАТУ 2009.
5. Слепов Н.Н. Волоконно-оптические системы передачи : современное состояние и перспективы.- М: Радио и связь, 2004
6. Строительство кабельных сооружений связи: Справочник. С 86 Д. А. Барон, И. И. Гроднев, В. Н. Евдокимов и др. – 4-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1988.
7. Мальке Г., Гессинг П. Волоконно-оптические кабели. – Новосибирск: Издатель 1997-1999.
8. Ўзбекистон Алоқа Ва Ахборотлаштириш Агентлиги Фан -Техника Ва Маркетинг Тадқиқотлари Маркази: Алоқа линиялари ва узатиш тизимлари оид атамаларнинг русча-ўзбекча изоҳли луғати.
9. Андреев В.А., Попов Б.В., Польшников И.А. Строительство и техническая эксплуатация волоконно-оптических линия связи: Учебник для Вузов/Под ред Б.В. Попова.-М.: Радио и связь,1995.
10. Портнов Л. Оптические кабели связи: конструкции и характеристики. - М.: Горячая линия-Телеком, 2002.-232с.
11. Фриман Ф. Волоконно-оптические системы связи.-М.: Техносфера. 2003.-400с.
12. Ўзбекистон давлат стандарти “Толали оптик узатиш тизимлари. Атамалар ва таърифлар”, Тошкент, 2011.
13. Бакланов И.Т. Технологии измерений в современных телекоммуникациях. 1997
14. Волоконная - оптика: компоненты, СП, измерения. Иванов А.Б.- Москва: компания Сайрус системс, 1999.