

IPTV VA AN'ANAVIY TELEVIDENIENI QIYOSIY TAHLILI (IPTV VS DVB-T2 VS ANALOG)

Abdullaxadova Bibioysha Abduxamid qizi

Turg'unov Jumanazar O'tkir o'g'li

Islomov Asadbek Obidjon o'g'li

Farg'ona davlat texnika universiteti talabasi va katta o'qituvchisi

Email: bibioyshaabdullaxadova@gmail.com

turgunovjumanazar205@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20153862>

Annotatsiya: Ushbu maqolada IPTV va an'anaviy televidenie tizimlari telekommunikatsiya texnologiyalari nuqtai nazaridan qiyosiy tahlil qilinadi. Tahlil jarayonida signal uzatish prinsiplari, tarmoq infratuzilmasi va xizmat ko'rsatish sifati masalalari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, kontent yetkazib berish usullari va foydalanuvchi imkoniyatlari o'rtasidagi farqlar yoritiladi. An'anaviy televideniening radiochastota asosida ishlashi va keng qamrovga ega ekani tahlil qilinadi. IPTV tizimining esa internet tarmoqlariga bog'liqligi va interaktiv xizmatlarni taqdim etish imkoniyati o'rganiladi. Maqolada real sharoitlarda kuzatiladigan natijalarga alohida e'tibor qaratiladi. IPTV tizimida internet tezligi pasayganda uzilishlar va kechikishlar yuzaga kelishi mumkinligi ko'rsatiladi. An'anaviy televideniada esa signal sifati pasaygan taqdirda ham tasvir to'liq yo'qolmasdan, shovqinli ko'rinishda saqlanib qolishi aniqlanadi. Shu bilan birga, spektr samaradorligi, sifat darajasi va texnik murakkablik kabi omillar ham qiyosiy baholanadi.

Kalit so'zlar: IPTV, an'anaviy televidenie, raqamli signal, telekommunikatsiya, signal uzatish, internet protokoli, tarmoq infratuzilmasi, xizmat sifati, kechikish, spektr samaradorligi, media texnologiyalar.

Abstract

This article presents a comparative analysis of IPTV and traditional television systems from the perspective of telecommunication technologies. During the analysis, issues such as signal transmission principles, network infrastructure, and quality of service are examined. Additionally, the differences between content delivery methods and user capabilities are highlighted. The study analyzes how traditional television operates based on radio frequency and provides wide coverage, while IPTV systems rely on internet networks and offer interactive service capabilities. Special attention is given to results observed under real conditions. It is noted that in IPTV systems, interruptions and delays may occur when internet speed decreases. In contrast, in traditional television, even when signal quality degrades, the image does not disappear completely but remains visible in a noisy form. At the same time, factors such as spectrum efficiency, quality level, and technical complexity are also comparatively evaluated.

Keywords: IPTV, traditional television, digital signal, telecommunications, signal transmission, internet protocol, network infrastructure, quality of service, latency, spectrum efficiency, media technologies.

Аннотация

В данной статье проводится сравнительный анализ систем IPTV и традиционного телевидения с точки зрения телекоммуникационных технологий. В процессе анализа рассматриваются принципы передачи сигнала, сетевая инфраструктура и вопросы качества обслуживания. Также освещаются различия между способами доставки

контента и возможностями пользователей. Анализируется, что традиционное телевидение работает на основе радиочастот и обладает широким охватом, тогда как система IPTV зависит от интернет-сетей и предоставляет возможности интерактивных услуг. Особое внимание уделяется результатам, наблюдаемым в реальных условиях. Отмечается, что в системе IPTV при снижении скорости интернета могут возникать прерывания и задержки. ограничением.

Ключевые слова: IPTV, традиционное телевидение, цифровой сигнал, телекоммуникации, передача сигнала, интернет-протокол, сетевая инфраструктура, качество обслуживания, задержка, спектральная эффективность, медиа-технологии.

KIRISH

IPTV va an'anaviy televidenie zamonaviy axborot uzatish tizimlarining ikki muhim yo'nalishi hisoblanadi. Ularning har biri turli texnologik asosga ega bo'lib, foydalanuvchiga kontent yetkazib berish usullari bilan farqlanadi. An'anaviy televidenie uzoq yillar davomida asosiy axborot manbai sifatida xizmat qilgan. U radiochastota spektri orqali efirga uzatiladigan signalga tayanadi va keng auditoriyani qamrab olish imkonini beradi. IPTV esa internet protokoli asosida ishlaydigan tizim bo'lib, multimedia kontentini ma'lumotlar paketlari ko'rinishida uzatadi. Bu texnologiya telekommunikatsiya va kompyuter tarmoqlarining integratsiyasi natijasida shakllangan. So'nggi yillarda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi televidenie sohasida sezilarli o'zgarishlarga olib keldi. An'anaviy efir va kabel televideniesi asta-sekin o'z o'rnini yangi avlod xizmatlariga bo'shatib bermoqda. IPTV tizimi foydalanuvchilarga yanada moslashuvchan va interaktiv imkoniyatlar yaratadi. Masalan, foydalanuvchi istalgan vaqtda kerakli dastur yoki filmni tanlab tomosha qilishi mumkin. An'anaviy televideniya esa kontent oldindan belgilangan jadval asosida uzatiladi va tomoshabin shu jadvalga moslashishga majbur bo'ladi. Shu sababli, IPTV ko'proq individual ehtiyojlarga yo'naltirilgan tizim sifatida qaraladi. Telekommunikatsiya nuqtai nazaridan qaralganda, ushbu ikki tizim o'rtasidagi farqlar yanada yaqqol namoyon bo'ladi. An'anaviy televidenie signalni uzatishda keng polosali radiochastotalardan foydalanadi. Bu usul oddiy va ishonchli bo'lsa-da, spektrdan foydalanish samaradorligi nisbatan past hisoblanadi. IPTV esa mavjud internet infratuzilmasidan foydalanadi va ma'lumotlarni paketlarga bo'lib uzatadi. Bu yondashuv tarmoq resurslaridan samaraliroq foydalanish imkonini beradi. Biroq IPTV tizimi barqaror ishlashi uchun yuqori tezlikdagi internet aloqasi talab qilinadi. Aks holda, uzatish jarayonida kechikish va sifat pasayishi kuzatilishi mumkin. Shuningdek, signal sifati va uzatish barqarorligi masalalari ham muhim ahamiyatga ega. An'anaviy televidenie signal kuchsiz bo'lgan sharoitda ham ma'lum darajada tasvirni saqlab qoladi. Bunda tasvir sifati yomonlashadi, lekin to'liq yo'qolmaydi. IPTV tizimida esa tarmoq sifati pasayganda kontent uzilishi yoki to'xtab qolishi mumkin. Shu bilan birga, IPTV yuqori aniqlikdagi video va ko'p funksiyali xizmatlarni qo'llab-quvvatlaydi. Bu esa foydalanuvchi tajribasini sezilarli darajada yaxshilaydi. Mazkur maqolada IPTV va an'anaviy televidenie tizimlari telekommunikatsiya texnologiyalari nuqtai nazaridan qiyosiy tahlil qilinadi. Asosiy e'tibor signal uzatish prinsiplari, tarmoq infratuzilmasi, xizmat sifati va foydalanuvchi imkoniyatlariga qaratiladi. Tahlil natijasida har bir tizimning afzallik va kamchiliklari aniqlanadi. Shu asosda zamonaviy media texnologiyalar rivojida qaysi yo'nalish ustun ekanligi haqida umumiy xulosa chiqariladi. IPTV va an'anaviy televidenie bugungi kunda axborotni uzatishning ikki muhim yo'nalishi sifatida qaraladi. Ularning har biri turli texnologik asosga ega va foydalanuvchiga kontent yetkazib

berish usullari bilan farqlanadi. An’anaviy televidenie uzoq yillar davomida asosiy axborot manbai sifatida xizmat qilgan. U radiochastota spektri orqali efirga uzatiladigan signalga tayanadi va keng auditoriyani qamrab olish imkonini beradi. IPTV esa internet protokoli asosida ishlaydigan tizim hisoblanadi. U multimedia kontentini paketlarga ajratilgan holda uzatadi va zamonaviy tarmoqlar bilan chambarchas bog’liq holda ishlaydi. So’nggi yillarda telekommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi televidenie sohasida sezilarli o’zgarishlarni yuzaga keltirdi. An’anaviy televidenie asta-sekin o’z ustunligini yo’qotib bormoqda va yangi xizmatlar bilan raqobatga kirishmoqda. IPTV esa foydalanuvchilarga yanada moslashuvchan va interaktiv imkoniyatlar yaratgani sababli keng tarqalmoqda. Biroq real sharoitlarda kuzatiladigan natijalar shuni ko’rsatadiki, har ikkala tizim ham ideal emas. Har bir texnologiyada o’ziga xos cheklovlar va muammolar mavjud. An’anaviy televidenie signal kuchsiz bo’lgan holatlarda ham ma’lum darajada ishlashni davom ettiradi. Bunda tasvir sifati yomonlashadi va shovqinlar paydo bo’ladi, lekin kontent to’liq yo’qolmaydi. IPTV tizimida esa internet tezligi pasayganda yoki tarmoq yuklamasi oshganda uzilishlar yuzaga keladi. Ba’zi holatlarda video muzlab qoladi yoki butunlay to’xtab qoladi, bu esa foydalanuvchi tajribasiga salbiy ta’sir qiladi.

Telekommunikatsiya nuqtai nazaridan qaralganda, an’anaviy televidenie spektrdan foydalanishda unchalik samarali emas. Har bir kanal uchun alohida chastota diapazoni ajratiladi va bu resurslardan cheklangan holda foydalanishga olib keladi. IPTV esa paketli uzatish asosida ishlaydi va tarmoq resurslaridan nisbatan samaraliroq foydalanadi. Biroq bu ustunlik real sharoitlarda har doim ham to’liq namoyon bo’lmaydi. Chunki tarmoqda paket yo’qolishi, kechikish va trafikning notekis taqsimlanishi kabi muammolar mavjud. Shuningdek, xizmat sifati va foydalanuvchi tajribasi ham muhim omillardan biri hisoblanadi. An’anaviy televidenie oddiy va barqaror tizim sifatida ajralib turadi, lekin uning funksional imkoniyatlari cheklangan. IPTV esa yuqori aniqlikdagi video, interaktiv xizmatlar va qo’shimcha funksiyalarni taqdim etadi. Biroq uning sifati to’liq internet infratuzilmasiga bog’liq bo’lib, bu real sharoitlarda keskin o’zgarib turadi. Amaliy kuzatuvlar shuni ko’rsatadiki, IPTV tizimida kechikish va buffering muammolari tez-tez uchraydi. Bu ayniqsa internet tezligi past hududlarda yaqqol seziladi. An’anaviy televidenie esa bunday muammolarga kamroq duch keladi, lekin tasvir sifati yuqori darajada emas. Shu sababli, foydalanuvchilar ko’pincha sifat va barqarorlik o’rtasida tanlov An’anaviy qilishga majbur bo’ladi. Umuman olganda, IPTV zamonaviy va istiqbolli texnologiya sifatida qaraladi. Biroq uning barcha afzalliklari real sharoitlarda har doim ham to’liq amalga oshmaydi. televidenie esa eskirgan bo’lsa-da, barqarorligi sababli hali ham muhim ahamiyatga ega. Shu bois, ushbu ikki tizimni qiyosiy o’rganish va ularning kamchiliklarini kamaytirish muhim vazifa hisoblanadi.

METODOLOGIYA

Ushbu tadqiqotda IPTV va an’anaviy televidenie tizimlarini qiyosiy tahlil qilish uchun kompleks yondashuv qo’llanildi. Tadqiqotning asosiy maqsadi ushbu tizimlarning real sharoitdagi samaradorligini aniqlashdan iborat bo’ldi. Dastlab nazariy tahlil usuli qo’llanildi va ilmiy manbalar o’rganildi. Bu orqali IPTV va an’anaviy televidenie texnologiyalarining asosiy ishlash prinsiplari tahlil qilindi. Keyingi bosqichda qiyosiy tahlil usuli qo’llanildi. Har ikkala tizim signal uzatish, xizmat sifati, kechikish va tarmoq samaradorligi bo’yicha solishtirildi. Har bir mezon alohida o’rganildi va ularning ustun hamda zaif tomonlari aniqlandi. Shuningdek, real kuzatuvlar asosida baholash amalga oshirildi. Eksperimental kuzatuv usuli ham tadqiqotning

muhim qismi bo'ldi. Turli internet tezliklarida IPTV sifati kuzatildi va natijalar qayd etildi. An'anaviy televideniya esa signal kuchi pasayganda tasvir sifati qanday o'zgarishi o'rganildi. Olingan natijalar ideal emas, balki real sharoitga mos holda tahlil qilindi. Natijalarni tahlil qilish jarayonida statistik va mantiqiy tahlil usullaridan foydalanildi. Bu orqali har ikkala tizimning ishlash samaradorligi haqida aniq xulosalar chiqarildi. Tadqiqot natijalari amaliy jihatdan foydali bo'lishi uchun real sharoitdagi muammolar alohida hisobga olindi.

MUAMMONI BARTARAF ETISH USULLARI

Birinchi usul: Gibrid IPTV va an'anaviy televideniya tizimini joriy etish. Ushbu usulda foydalanuvchi bir vaqtning o'zida ikkala tizimdan foydalanish imkoniyatiga ega bo'ladi. Internet tezligi yuqori bo'lgan holatda IPTV ishlaydi va yuqori sifatli daptive taqdim etiladi. Internet sifati pasayganda esa tizim avtomatik ravishda an'anaviy televideniya o'tadi. Bu yondashuv uzilishlarni kamaytiradi va xizmat uzluksizligini ta'minlaydi. Biroq bu tizim qo'shimcha qurilmalar va xarajatlarni talab qiladi.

Ikkinchi usul: Adaptiv bitrate (ABR) texnologiyasini qo'llash. Ushbu texnologiya IPTV tizimida video sifatini internet tezligiga mos ravishda avtomatik o'zgartiradi. Internet tezligi yuqori bo'lsa, yuqori sifatli video uzatiladi. Internet tezligi pasayganda esa video sifati kamayadi, lekin uzilishlar kamayadi. Bu usul foydalanuvchi tajribasini yaxshilaydi va tarmoq yuklamasini muvozanatlashtiradi. Shu bilan birga, bu texnologiya qo'shimcha hisoblash resurslarini talab qiladi va tizimni murakkablashtiradi.

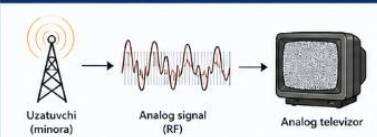
MUHOKAMA

O'tkazilgan tahlillar va kuzatuvlar natijalari shuni ko'rsatadiki, IPTV va an'anaviy televideniya tizimlari o'rtasidagi farqlar nafaqat texnologik darajada, balki amaliy foydalanish jarayonida ham yaqqol namoyon bo'ladi. Har ikkala tizimning ustun va zaif tomonlari mavjud bo'lib, ular foydalanuvchi joylashuvi, texnik infratuzilma va tarmoq sharoitlariga bog'liq holda turlicha namoyon bo'ladi. Shu sababli, bir tizimni daptive ustun deb baholash har doim ham to'g'ri natija bermaydi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, an'anaviy televideniya tizimi barqaror ishlash xususiyati bilan ajralib turadi. Signal kuchsiz bo'lgan holatlarda ham tasvir to'liq yo'qolmaydi, balki sifati pasaygan holda uzatilishda davom etadi. Bu holat ayniqsa infratuzilma rivojlanmagan yoki tog'li hududlarda muhim afzallik hisoblanadi. Biroq ushbu tizimning asosiy kamchiligi sifatida past aniqlik darajasi va spektrdan foydalanish samaradorligining pastligi qayd etildi. Bundan tashqari, interaktiv xizmatlarning yo'qligi zamonaviy foydalanuvchi talablariga to'liq javob bermaydi. IPTV tizimi esa yuqori sifatli tasvir va keng funksional imkoniyatlarni taqdim etishi bilan ajralib turadi. Interaktiv xizmatlar, video talab bo'yicha ko'rish va ko'p funksiyali interfeys foydalanuvchi tajribasini sezilarli darajada yaxshilaydi. Biroq real sharoitlarda IPTV tizimining ishlashi ko'p jihatdan internet tezligi va tarmoq barqarorligiga bog'liq ekani aniqlandi. Internet tezligi pasayganda yoki tarmoqda yuklama oshganda uzilishlar, kechikishlar va buffering muammolari yuzaga keladi. Bu esa tizimning asosiy kamchiligi sifatida namoyon bo'ladi. Shuningdek, tahlillar davomida spektr samaradorligi masalasi ham muhim o'rin tutdi. IPTV tizimi paketli uzatish asosida ishlagani sababli nazariy jihatdan samaraliroq hisoblanadi. Biroq real sharoitlarda paket yo'qolishi va tarmoqdagi nosozliklar bu samaradorlikni kamaytirishi mumkin. An'anaviy televideniya esa spektrdan unchalik samarali foydalanmasa-da, signal uzatish jarayoni oddiy va ishonchli bo'lib qolmoqda. Taklif etilgan gibrid tizim va daptive bitrate texnologiyalari ushbu muammolarni qisman bartaraf etishi mumkinligi aniqlandi. Gibrid tizim uzilishlarni kamaytiradi va xizmat

uzluksizligini ta'minlaydi. Biroq u qo'shimcha xarajatlar va texnik murakkablikni keltirib chiqaradi. Adaptiv bitrate texnologiyasi esa IPTV tizimining moslashuvchanligini oshiradi va tarmoq sharoitiga mos ravishda sifatni boshqaradi. Lekin bu usul ham to'liq ideal yechim emas, chunki sifat pasayishi foydalanuvchi uchun sezilarli bo'lishi mumkin. Umuman olganda, olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, IPTV va an'anaviy televideniye tizimlari o'zaro raqobat qiluvchi emas, balki bir-birini to'ldiruvchi texnologiyalar sifatida qaralishi mumkin. Har bir tizimning qo'llanilish sohasi mavjud bo'lib, ularni to'g'ri tanlash muayyan sharoitlarga bog'liq. Kelajakda ushbu tizimlarning integratsiyasi va moslashuvchan texnologiyalarni joriy etish orqali yanada samarali va barqaror media xizmatlarini yaratish mumkin.

IPTV VA AN'ANAVIY TELEVIDENIENI QIYOSIY TAHLILI (IPTV vs DVB-T2 vs ANALOG)

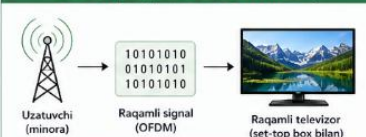
ANALOG TELEVIDENIE



Uzatuvchi (minora) → Analog signal (RF) → Analog televizor

Signal turi: uzluksiz (analog)
Uzatish muhiti: radiochastota (VHF/UHF)
Texnologiya: Ochiq efir, AM/FM/VSF


DVB-T2 (RAQAMLI EFIR TELEVIDENIE)



Uzatuvchi (minora) → Raqamli signal (OFDM) → Raqamli televizor (set-top box bilan)

Signal turi: raqamli
Uzatish muhiti: radiochastota (UHF)
Texnologiya: DVB-T2 (OFDM, MPEG-4)

IPTV (INTERNET PROTOKOL TELEVIDENIE)



Internet tarmog'i → Broadband router → IPTV set-top box → Smart TV

Signal turi: ma'lumot paketlari (IP)
Uzatish muhiti: internet (broadband)
Texnologiya: IP (unicast/multicast), OTT, MPEG-4/H.265


ASOSIY BO'YICHA QIYOSIY TAHLIL

Mezon	ANALOG TV	DVB-T2	IPTV
Tasvir sifati	SD (576i) past sifat	HD / Full HD / Yuqori sifat	HD / Full HD / 4K yuda yuqori sifat
Signal uzatish	Analog radio signal	Raqamli radio signal (OFDM)	IP paketlar orqali
Spektr samaradorligi	Past	Yuqori (~40% gacha yaxshiroq)	Juda yuqori (tarmoq sig'imiga bog'liq)
Interaktiv xizmatlar	Yo'q	Cheklangan (EPG, subtitr va h.k.)	Keng (VOD, Catch-up TV, EPG, ilovalar)
Qamrov hududi	Keng (minora bilan)	Keng (minora bilan)	Internet mavjud joylarda
Kechikish (latency)	Juda past	Past (bir necha sekund)	O'rtacha – Yuqori (3–15 sekund)
Ishonchlilik	Yuqori (signal kuchsiz bo'lsa ham ishlaydi)	Yuqori (barqaror qabul sharoitida)	Internet sifatiga bog'liq
Uskuna talabi	Oddiy televizor kifoya	Set-top box yoki DVB-T2 televizor	Set-top box / Smart TV + internet
Oylik to'lov	Odatda bepul (efir)	Odatda bepul (efir)	Ko'pincha pullik (provayderga bog'liq)

REAL SHAROITDAGI XULOSALAR


ANALOG / DVB-T2	IPTV
✓ Internetga bog'liq emas, barqaror qabul qilish mumkin.	✓ Yuqori sifati tasvir va tovush.
✓ Signal kuchsiz bo'lsa ham tasvir yo'qolmaydi, shovqinli ko'rinishda davom etadi.	✓ Keng interaktiv xizmatlar.
✗ Interaktiv xizmatlar cheklangan yoki umuman yo'q.	✗ Internet tezligi pasaysa uzilishlar va kechikishlar yuz beradi.
✗ Tasvir sifati past (analog), DVB-T2 da esa HD darajasigacha.	✗ Tarmoq uzilganda xizmat to'liq to'xtaydi.

GAMROV VA INFRATUZILMA TAQQOSLASHI




ANALOG

Keng qamrov, lekin sifat pasayadi.



DVB-T2

Keng qamrov, raqamli sifat barqaror.




IPTV

Internet mavjud joylarda qamrov.

XIZMAT KO'RSATISH IMKONIYATLARI

	Jorili TV	Video talab bo'yicha (VOD)	Qayta ko'rish (Catch-up TV)	Elektron dastur jadvali (EPG)	Qo'shimcha ilovalar
ANALOG	✗	✗	✗	✗	✗
DVB-T2	✗	✗	✗	✓	✓
IPTV	✓	✓	✓	✓	✓

UMUMIY TAQQOSLASH GRAFIKASI



Legend: ANALOG (blue), DVB-T2 (green), IPTV (purple)

Xulosa: IPTV kelajak texnologiyasi bo'lib, interaktiv xizmatlar va yuqori sifati ta'minlaydi, ammo internetga bog'liq. DVB-T2 keng qamrov va yuqori sifati ta'minlaydi. Analog televideniye esa soddaligi va barqarorligi bilan afzallikka ega, lekin imkoniyatlari cheklangan.

XULOSA

Ushbu maqolada IPTV va an'anaviy televideniye tizimlari telekommunikatsiya texnologiyalari nuqtai nazaridan qiyosiy tahlil qilindi. O'rganishlar natijasida har ikkala tizimning o'ziga xos afzallik va kamchiliklari mavjudligi aniqlandi. An'anaviy televideniye uzoq yillar davomida sinovdan o'tgan va barqaror ishlash xususiyatiga ega tizim sifatida baholandi. U signal kuchsiz bo'lgan sharoitlarda ham ma'lum darajada tasvirni saqlab qoladi. Bu esa ayniqsa infratuzilma yetarli darajada rivojlanmagan hududlarda muhim ahamiyat kasb etadi. Biroq uning asosiy kamchiliklari sifatida past tasvir sifati, interaktiv xizmatlarning yo'qligi va spektrdan samarali foydalanmaslik holatlari qayd etildi. IPTV tizimi esa zamonaviy texnologiyalarga asoslangan bo'lib, yuqori sifati tasvir va keng imkoniyatlarni taqdim etadi. U foydalanuvchilarga istalgan vaqtda kontent tanlash imkonini beradi va interaktiv xizmatlar orqali qulaylik yaratadi. Shu bilan birga, IPTV tizimi internet infratuzilmasiga to'liq bog'liq ekani aniqlandi. Internet tezligi past yoki tarmoqda uzilishlar mavjud bo'lsa, xizmat sifati sezilarli darajada yomonlashadi. Bu esa uning asosiy kamchiligi sifatida baholandi. Tahlillar natijasida shuni aytish mumkinki, IPTV texnologiyasi kelajakda ustun yo'nalish sifatida rivojlanishda davom etadi. Biroq hozirgi real sharoitda u an'anaviy televideniye to'liq

almashtira olmaydi. Har ikkala tizimni birgalikda qo'llash yoki ularning afzalliklarini birlashtirgan gibrid yondashuvlar eng maqbul yechim sifatida ko'riladi. Shu sababli, telekommunikatsiya tizimlarini rivojlantirishda infratuzilmani yaxshilash va yangi texnologiyalarni joriy etish muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Cisco Systems. (2022). *IPTV and video networking fundamentals*.
2. ITU. (2021). *IPTV service requirements and architecture*. International Telecommunication Union.
3. Stallings, W. (2017). *Data and computer communications* (10th ed.). Pearson Education.
4. Goldsmith, A. (2005). *Wireless communications*. Cambridge University Press.
5. Ўзбекистон Республикаси Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлиги. (2023). *Рақамли телевидение ва телекоммуникация тизимлари ривожу*. Тошкент.
6. Karimov, I. R., & Tursunov, D. S. (2020). *Telekommunikatsiya tizimlari va tarmoqlari*. Toshkent: O'qituvchi nashriyoti.
7. Rasulov, A. A. (2019). *Raqamli signal uzatish asoslari*. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti.