

**RADIOALOQA VA TELEVIDENIYA TIZIMLARINING RIVOJLANISHI:
ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR VA ISTIQBOLLAR**

Berdimuratova Sayyora Tashmamatovna

Surxodaryo viloyati Shoʻrchi tuman 2-son texnikumi fizika fani oʻqituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada radioaloqa va televideniya tizimlarining rivojlanish bosqichlari, analog texnologiyalardan raqamli uzatish tizimlariga oʻtish jarayoni hamda zamonaviy telekommunikatsiya vositalarining imkoniyatlari yoritilgan. Shuningdek, raqamli radioeshittirish, mobil aloqa, sunʼiy yoʻldosh orqali axborot uzatish, internet televideniyesi va multimedia texnologiyalarining oʻzaro integratsiyasi tahlil qilingan. Oʻzbekistonda radioaloqa va televideniya tizimlarini takomillashtirishning istiqbolli yoʻnalishlari, mavjud muammolar hamda ularni bartaraf etishga qaratilgan takliflar bayon etilgan.

Kalit soʻzlar: radioaloqa, televideniya, radioeshittirish, raqamli signal, telekommunikatsiya, mobil aloqa, DVB-T2, internet, sunʼiy yoʻldosh, multimedia, innovatsiya.

Radioaloqa va televideniya zamonaviy axborot-kommunikatsiya tizimlarining muhim tarkibiy qismlari hisoblanadi. Ushbu texnologiyalar insonlar oʻrtasida axborot almashish, yangiliklarni tezkor yetkazish, masofadan turib taʼlim olish, madaniy-maʼrifiy faoliyatni rivojlantirish va jamiyatning axborotga boʻlgan ehtiyojini qondirishda katta ahamiyatga ega. Ilm-fan va texnikaning taraqqiyoti natijasida dastlab oddiy radio signallarini uzatishga asoslangan tizimlar bugungi kunda raqamli maʼlumotlarni yuqori tezlikda uzatish, tasvir va ovozni birgalikda qayta ishlash hamda interaktiv xizmatlarni taqdim etish imkonini beradigan murakkab texnologik majmualarga aylandi.

Radioaloqaning rivojlanishi elektromagnit toʻlqinlardan axborot uzatish vositasi sifatida foydalanish bilan bogʻliq. Dastlabki radioaloqa tizimlarida asosan tovushli xabarlar va qisqa signallar uzatilgan boʻlsa, keyinchalik radioeshittirish, aviatsiya aloqasi, dengiz transporti, harbiy aloqa, mobil telefon va maʼlumotlar uzatish tarmoqlari shakllandi. Hozirgi vaqtda radioaloqa nafaqat insonlar oʻrtasidagi muloqot, balki turli qurilmalar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va sanoat uskunalari oʻrtasida maʼlumot almashish uchun ham xizmat qilmoqda.

Radioaloqa tizimining ishlash prinsipi axborotni elektr signaliga aylantirish, ushbu signalni yuqori chastotali tashuvchi tebranish yordamida modulyatsiyalash, antenna orqali elektromagnit toʻlqin koʻrinishida uzatish va qabul qiluvchi qurilmada qayta tiklashga asoslanadi. Qabul qilingan signal demodulyatsiya qilinadi, zarur hollarda shovqinlardan tozalanadi va dastlabki axborot shakliga keltiriladi. Ushbu jarayonlarda uzatgich, qabul qilgich, antenna-fider qurilmalari, signal kuchaytirgichlari va qayta ishlash modullari muhim oʻrin tutadi. Tizimning





samaradorligi signal quvvati, chastota diapazoni, uzatish masofasi, shovqinlar darajasi va foydalanilayotgan modulyatsiya usullariga bog'liq.

Radioaloqa texnologiyalarining takomillashuvi analog tizimlardan raqamli aloqa tizimlariga o'tish bilan yangi bosqichga ko'tarildi. Analog tizimlarda axborot uzluksiz signal ko'rinishida uzatiladi va tashqi elektromagnit xalaqitlar signal sifatining pasayishiga olib kelishi mumkin. Raqamli tizimlarda esa axborot bitlar ketma-ketligi ko'rinishida ifodalanadi. Bunday yondashuv signalni kodlash, siqish, xatolarni aniqlash va tuzatish hamda bir aloqa kanalidan samarali foydalanish imkoniyatini oshiradi. Natijada ma'lumot uzatish ishonchliligi ortadi, aloqa resurslaridan foydalanish samaradorligi yaxshilanadi va turli raqamli xizmatlarni yagona infratuzilmada birlashtirish osonlashadi.

Mobil aloqa tizimlari radioaloqaning eng tez rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biridir. Dastlabki avlod mobil tarmoqlari asosan ovozli muloqotga mo'ljallangan bo'lsa, keyingi avlodlar matnli xabarlar, internetga ulanish, videomuloqot va katta hajmdagi ma'lumotlarni uzatish imkoniyatlarini kengaytirdi. 4G texnologiyasi yuqori tezlikdagi mobil internet va multimedia xizmatlaridan foydalanishga sharoit yaratdi. 5G texnologiyasi esa yuqori o'tkazuvchanlik, kechikish vaqtini kamaytirish va ko'plab qurilmalarni bir vaqtda tarmoqqa ulash imkoniyatlari bilan ajralib turadi. Bu xususiyatlar aqlli shaharlar, masofaviy monitoring, sanoat avtomatizatsiyasi, transport boshqaruvi va buyumlar interneti kabi yo'nalishlar uchun muhimdir. Biroq yangi avlod mobil tarmoqlarini rivojlantirish yuqori tezlikdagi internet xizmatlarini taqdim etish bilangina cheklanmaydi. Buning uchun tayanch stansiyalar tarmog'ini kengaytirish, optik tolali aloqa liniyalarini rivojlantirish, radiochastota resurslaridan oqilona foydalanish va tarmoq xavfsizligini ta'minlash talab etiladi. Ayniqsa, chekka qishloqlar va aholi zichligi past hududlarda aloqa infratuzilmasini tashkil etish iqtisodiy va texnik jihatdan murakkab bo'lishi mumkin. Shu sababli mobil aloqa, sun'iy yo'ldosh aloqasi va boshqa simsiz texnologiyalarni o'zaro uyg'unlashtirish istiqbolli yechimlardan biri hisoblanadi.

Televideniya tizimlari ham radioaloqa bilan chambarchas bog'liq holda rivojlangan. Televideniya tasvir va tovushni elektr signallariga aylantirish, ularni aloqa kanallari orqali uzatish hamda qabul qiluvchi qurilmada qayta tiklash jarayonlariga asoslanadi. Dastlabki televizion tizimlar cheklangan tasvir sifati va texnik imkoniyatlarga ega bo'lgan. Elektron texnologiyalarning rivojlanishi bilan tasvirni uzatish sifati yaxshilandi, rangli televideniya joriy etildi va teleko'rsatuvlarni keng hududlarga tarqatish imkoniyatlari oshdi. Keyinchalik raqamli texnologiyalarning paydo bo'lishi televideniyaning texnik va funksional imkoniyatlarini tubdan o'zgartirdi.

Analog televideniya tasvir va tovush signallari analog shaklda uzatiladi. Bunda uzatish masofasi ortishi, elektromagnit xalaqitlar va qabul qilish





sharoitlarining yomonlashishi tasvirda shovqinlar, xiralashish va boshqa nuqsonlarni yuzaga keltirishi mumkin. Raqamli televideniya esa tasvir va tovush raqamli ma'lumotlarga aylantiriladi, siqiladi, kodlanadi va uzatish uchun mos shaklga keltiriladi. Bu usul mavjud chastota resurslaridan samarali foydalanish, bir chastota kanalida bir nechta dasturlarni uzatish hamda yuqori sifatli tasvir va tovushni taqdim etish imkonini beradi.

Raqamli yer usti televideniyesida DVB-T2 standarti muhim ahamiyatga ega. Ushbu standart radiochastota kanalidan samarali foydalanish va raqamli televizion signallarni ishonchli uzatishga xizmat qiladi. Tizimda video va audio ma'lumotlar kodlanadi, bir nechta dasturlar umumiy transport oqimiga birlashtiriladi va modulyatsiya orqali efirga uzatiladi. Qabul qiluvchi qurilma esa signalni qabul qilib, dasturlarni ajratadi va tasvir hamda tovushni tiklaydi. Bunda signalni qayta ishlash sifati, uzatgich quvvati, antenna joylashuvi, relyef va qabul qilish qurilmasining texnik xususiyatlari muhim rol o'ynaydi.

Raqamli televideniyaning afzalliklari tasvir va tovush sifatining yaxshilanishi bilan cheklanmaydi. U elektron dasturlar jadvali, bir nechta audio yo'laklardan foydalanish, subtitrlarni taqdim etish va qo'shimcha axborot xizmatlarini rivojlantirish uchun ham imkoniyat yaratadi. Shu bilan birga, raqamli tizimlarda signal sifati ma'lum chegaragacha barqaror saqlanishi mumkin, biroq signal darajasi yetarli bo'lmaganda tasvirning muzlab qolishi yoki uzilishlar yuz berishi ehtimoli mavjud. Demak, raqamli formatga o'tish bilan birga uzatish infratuzilmasini to'g'ri loyihalash, qamrov hududini hisoblash va texnik xizmat ko'rsatishni muntazam tashkil etish zarur.

Televideniye signallarini uzatishning bir nechta asosiy usullari mavjud. Yer usti televideniyesi radio uzatgichlar va antennalar orqali amalga oshiriladi. Sun'iy yo'ldosh televideniyesi katta geografik hududlarni qamrab olish imkonini beradi va an'anaviy aloqa infratuzilmasi cheklangan joylarda ham samarali bo'lishi mumkin. Kabel televideniyesi signalni kabel tarmoqlari orqali yetkazib beradi. Internet protokoli asosida ishlovchi IPTV xizmatlari esa televizion kontentni boshqariladigan IP tarmoqlari orqali uzatadi. OTT xizmatlari internet orqali turli qurilmalarda videokontent tomosha qilish imkoniyatini yaratadi. Ushbu texnologiyalar bir-birini to'liq inkor etmaydi, aksincha, foydalanuvchilarning ehtiyojlari va texnik sharoitlarga qarab o'zaro to'ldirishi mumkin.

Internet televideniyesi va raqamli platformalarning rivojlanishi tomoshabinlarning kontentdan foydalanish odatlarini ham o'zgartirmoqda. An'anaviy televideniya tomoshabin asosan belgilangan vaqtda efirga uzatiladigan dasturlarni tomosha qilsa, internet platformalari orqali ko'rsatuvlarni istalgan vaqtda ko'rish, kerakli lavhani qayta ochish va mobil qurilmalardan foydalanish mumkin. Bunday sharoitda televideniye tashkilotlari nafaqat efir sifatini ta'minlashi, balki





internet platformalari, mobil ilovalar va raqamli arxivlar bilan ishlash imkoniyatlarini ham rivojlantirishi lozim. Kontentni turli ekranlarga moslashtirish, ma'lumotlarni himoyalash va mualliflik huquqlariga rioya qilish ham muhim vazifalardan hisoblanadi.

Zamonaviy radioaloqa va televideniya tizimlarining rivojlanishida sun'iy intellekt, bulutli hisoblash, katta ma'lumotlar tahlili va avtomatlashtirish texnologiyalari ham muhim o'rin egallamoqda. Sun'iy intellekt algoritmlari tarmoqdagi yuklamani tahlil qilish, nosozliklarni oldindan aniqlash, radiochastota resurslarini taqsimlash va videokontentni qayta ishlash jarayonlarini takomillashtirishga yordam berishi mumkin. Masalan, televideniye ishlab chiqarishida avtomatik subtitrl yaratish, nutqni matnga aylantirish, tasvir sifatini yaxshilash va arxiv materiallarini izlash imkoniyatlari kengaymoqda. Radioaloqa tarmoqlarida esa ma'lumotlar tahlili yordamida tarmoq resurslariga bo'lgan talabni prognozlash va texnik xizmat ko'rsatishni rejalashtirish mumkin. Shu bilan birga, bunday texnologiyalardan foydalanish axborot xavfsizligi va shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish masalalarini dolzarblashtiradi. Aloqa tarmoqlariga kiberhujumlar, uzatish uskunalarning ishdan chiqishi, dasturiy ta'minotdagi zaifliklar va ruxsatsiz kirish holatlari xizmatlar uzluksizligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli zamonaviy infratuzilmada ma'lumotlarni shifrlash, foydalanuvchilarni autentifikatsiyalash, tarmoq faoliyatini doimiy kuzatish, zaxira tizimlarini tashkil etish va favqulodda holatlarda xizmatlarni tiklash mexanizmlarini joriy qilish zarur. Televideniye va radioeshittirishda esa axborotning ishonchliligi, soxta ma'lumotlarning tarqalishiga qarshi choralar hamda jamoatchilik oldidagi mas'uliyat alohida ahamiyat kasb etadi.

O'zbekistonda radioaloqa va televideniya tizimlarini rivojlantirish mamlakatning raqamli infratuzilmasini mustahkamlash, aholini axborot bilan ta'minlash va telekommunikatsiya xizmatlari sifatini oshirish bilan bog'liq. Raqamli televideniye xizmatlarini tashkil etish bo'yicha me'yoriy-huquqiy asoslarning shakllantirilishi va DVB-T2 kabi texnologiyalardan foydalanish televizion uzatish tizimlarini modernizatsiya qilish uchun sharoit yaratdi. Mamlakatimizda ushbu yo'nalishlarni yanada rivojlantirish uchun bir nechta vazifalarga e'tibor qaratish lozim. Birinchidan, aholi punktlari, ayniqsa, olis hududlarda radioaloqa va raqamli televideniye qamrovini muntazam o'rganish hamda mavjud texnik kamchiliklarni bartaraf etish zarur. Ikkinchidan, uzatish markazlari va aloqa tarmoqlaridagi uskunalarini bosqichma-bosqich modernizatsiya qilish, energiya samaradorligi yuqori qurilmalardan foydalanish muhim. Uchinchidan, telekommunikatsiya infratuzilmasining barqarorligini ta'minlash uchun optik tolali aloqa, mobil tarmoqlar va sun'iy yo'ldosh texnologiyalari o'rtasidagi integratsiyani kuchaytirish maqsadga muvofiq. To'rtinchidan, mahalliy mutaxassislarning raqamli signalni





qayta ishlash, kiberxavfsizlik, sun'iy intellekt va zamonaviy tarmoq boshqaruvi bo'yicha bilimlarini rivojlantirish lozim.

Kelajakda radioaloqa va televideniya tizimlari yanada integratsiyalashgan, avtomatlashtirilgan va foydalanuvchi ehtiyojlariga moslashuvchan shaklga ega bo'lishi kutiladi. Mobil aloqa tarmoqlarining takomillashuvi, yuqori aniqlikdagi va immersiv video formatlar, bulutli media xizmatlari, aqlli qurilmalar hamda yangi avlod uzatish texnologiyalari axborotni tarqatish usullarini o'zgartiradi. Bunda asosiy vazifa faqat texnik tezlikni oshirish emas, balki xizmatlarning ishonchliligi, iqtisodiy samaradorligi, axborot xavfsizligi va barcha aholi qatlamlari uchun foydalanish imkoniyatini ta'minlashdan iborat bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, radioaloqa va televideniya tizimlarining rivojlanishi jamiyatning raqamli taraqqiyoti bilan uzviy bog'liq. Analog texnologiyalardan raqamli uzatishga o'tish, mobil aloqa avlodlarining rivojlanishi, internet televideniyesi va sun'iy yo'ldosh tizimlarining kengayishi axborot almashish imkoniyatlarini sezilarli darajada oshirdi. Kelgusida ushbu sohaning samarali rivojlanishi zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, infratuzilmani muntazam yangilash, malakali mutaxassislar tayyorlash va axborot xavfsizligini mustahkamlashga bog'liq. O'zbekistonda ham mazkur yo'nalishlarda izchil ish olib borish aholini sifatli aloqa va axborot xizmatlari bilan ta'minlashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mahmudov E.B. Radioaloqa, radioeshittirish va televideniye. – Toshkent: G'afur G'ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2007. – 160 b.
2. Nazarov A.M., Tadjiyev A.A. Radioaloqa qurilmalari. – Toshkent: O'zbekiston xalqaro islom akademiyasi, 2020. – 372 b.
3. Xoliqov A.A. Raqamli mobil aloqa vositalari. – Toshkent: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2018. – 556 b.
4. O'zbekiston Respublikasining "Telekommunikatsiyalar to'g'risida"gi Qonuni.
5. O'zbekiston Respublikasida raqamli televideniye xizmatlarini ko'rsatish qoidalari. O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2016-yil 7-iyunda 2794-son bilan ro'yxatdan o'tkazilgan normativ-huquqiy hujjat.
6. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti. Teleradioeshittirish tizimlari bo'yicha o'quv va laboratoriya materiallari. – Rasmiy veb-sayt: <https://tuit.uz/teleradioeshittirish-tizimlari>.
7. O'zbekiston Respublikasida raqamli televideniye holati va rivojlanish istiqbollari. International Journal of Integrated Sciences, 2026. – <https://interspp.com/index.php/ijis/article/view/4132>.

