

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ALOQA, AXBOROTLASHTIRISH
VA TELEKOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARI
DAVLAT QO'MITASI

TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
SAMARQAND FILIALI

TELEKOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARI VA KASB
TA'LIM FAKULTETI

TELEKOMMUNIKATSIYA INJINIRINGI KAFEDRASI

**“Raqamli televideniye dvb-t va dvb-t2 standartlarining qiyosiy
tahlili”**
mavzusidagi

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

BAJARDI: 5522200-“Telekommunikatsiya”
yo'nalishi 4-bosqich talabasi
Nurmurodov J. _____

ILMIY RAHBAR: “Telekommunikatsiya
injiniringi” kafedrasi katta o'qituvchisi
Mamaraufov O.A. _____

Bitiruv malakaviy ishi kafedrada dastlabki himoyadan o'tdi.
№ ____ sonli bayonnomasi « ____ » _____ 2014 yil

SAMARQAND – 2014 y.

MUNDARIJA

Kirish	3
I bob. Videoma'lumotlarni uzatish texnologiyasi.....	6
1. Multimedia tizimida ma'lumotlar uzatish.....	6
2. Multimedia terminali.....	7
3. Video aloqa tarmoqlari.....	9
4. Televizion signallar.....	12
5. Televizion eshittirish tizimlari teleko'rsatuvlarni uzatish va qabul qilish asoslari.....	18
II bob. Raqamli televideniye va undagi yangi imkoniyatlar.....	28
1. Raqamli televideniye rivojlanishi	28
2. Raqamli televideniye standartlarining qiyosiy tahlili	32
3. Mobil televideniye qo'llashni tadqiq etish	36
3. Hayot faoliyati xavfsizligi.....	39
1. Elektr tokining odam tanasiga ta'siri va ularni shikastlanishdan himoyalash yo'llari	39
2. Elektrdan himoya vositalari	42
Xulosa.....	47
Adabiyotlar ro'yxati	48
Ilovalar.....	49
1-ilova. Teleko'rsatuvlar va ularning chastotalar diapazoni	49
2-ilova. Onlayn televideniye	50

Kirish

Mavzuning dolzarbligi. So'nggi paytlarda raqamli televideniye tez-tez tilga olinmoqda va bu haqda ko'p gapirilmoqda. Respublika aholisini sifatli teledasturlar bilan ta'minlash maqsadida 2015 yilgacha teledasturlarning birinchi ijtimoiy paketini teletomoshabinlarga taqdim etgan holda raqamli televideniye o'tish rejalashtirilgan – bugungi kunda 12 teledastur, Ulardan 7tasi mahalliy (jumladan 4ta davlat, 3ta nodavlat teleradiokompaniyalar) va 5ta xorijiy dasturlar ishab turibdi [12].

Raqamli televideniye yer usti translyasiya qilishning asosiy maqsadi bo'lib radiochastota spektridan samarali foydalanish, ko'pdasturli televizion ko'rsatuvlarni uzatish bo'yicha xizmatlarning sifatli ko'rsatkichlarini oshirish, interfaol xizmatlarni joriy etish, yuqori aniqlikdagi televizion videotasvirlarni uzatish hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasining Prezidenti Islom Karimov 2010 va 2011 yillarda mamlakatning ijtimoiy-iqtisodiy yakunlariga bag'ishlangan Hukumat yig'ilishlarida so'zlagan ma'ruzalarida 2015 yilda respublikaning butun hududida raqamli televideniye o'tishni ta'minlash bo'yicha kompleksli dasturni amalga oshirish alohida ahamiyatliligi to'g'risida ta'kidlab o'tdi.

O'zbekiston Respublikasida raqamli teleko'rsatuvlarga o'tish konsepsiyasi ishlab chiqildi. O'zbekiston aloqa va axborotlashtirish agentligi endilikda yer usti raqamli teleko'rsatuvlarni efirga uzatishga bosqichma-bosqich o'tish ishlarini dastlab Toshkent va Buxoro shaxarlarida tajriba xududini tashkil etgan holda amalga oshirgan bo'lsa, xozirgi kunga kelib butun Respublika mikiyosida joriy etilmokda. Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning 2012 yilda respublika ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari hamda 2013 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma'ruzasi[1]da O'zbekistonda raqamli televideniye rivojlantirish yo'lidagi amalga oshirilayotgan vazifalarga alohida to'xtalib o'tgan:

- 2012 yili telekommunikasiya tarmoqlarini rivojlantirish va modernizasiya qilish bo'yicha ham katta ishlar bajarildi. Bu borada ko'zda tutilgan investisiya loyihalarini amalga oshirish doirasida uzunligi 180 kilometrdan ziyod bo'lgan Boysun-Denov, Urgut-Shahrisabz optik tolali aloqa liniyasi ishga tushirildi;
- 2013 yilda Farg'ona, Navoiy, Sirdaryo va Surxondaryo viloyatlarida teleuzatish moslamalarini o'rnatish orqali bosqichma-bosqich raqamli televideniye o'tish amalga oshirildi. Bu aholini mamlakatimiz bo'yicha raqamli televideniye bilan qamrab olish darajasini 42 foizga yetkazish imkonini berdi;
- Zamonaviy texnologiyalar asosida videotelefonlar, internet-televideniye, yuqori tezlikdagi internet, HDTV kanallarini namoyish qilish va boshqa xizmatlar ko'rsatish imkonini beradigan 2 ming kilometr uzunlikdagi keng polosali optik tolali aloqa tarmog'i qurilishini yakuniga yetkazish darkor.

Bizga tanish analogli elektron televideniye bora-bora shunday sifatga ega bo'ldiki, uni ortiq takomillashtirishning boshqa imkoni yo'qdek tuyulardi. Biroq axborotni analogli usulda uzatish o'rnini bosish g'oyasi televideniye ham chetlab o'tmadi. Analogli televideniya o'rniga sekin-asta raqamli televideniye kirib keladi. Raqamli televideniye tarafdorlarining bosh dalili — tasvirning sifatidir. Uzatish va qabul qilish jarayonidagi raqamli ishlov yanada yuqori sifatga erishish imkonini beradi. Darhaqiqat, hammaning ham uyidagi televizori tasvirni benuqson ko'rsatavermaydi — tasvir turli xil xalaqitlar bilan kelishi, titrashi, xatto umuman yo'qolib qolishi ham mumkin. Analog signal sifatiga bir talay omillar ta'sir qilishi mumkin. Xalaqitlarni bartaraf etish natijasida raqamli tasvirni qabul qiluvchi televizion jihozlarida a'lo sifat va tasvirning ravshanligiga erishiladi. Raqamli televideniya uzoq masofada ham sifati xuddi undan 1 km masofadagidek tasvirga ega bo'lish imkonini beradi. Xatolarni tuzatish kodi orqali televizion signalni tekshirish va uzilishlarni bartaraf etish ko'zlanadi, bunda qabul qilish televizion jihoziga signal kelib tushish jarayonining o'zida tekshiruv testi amalga oshiriladi. Shu tariqa, raqamli signalning sifati, va demak, ekrandagi tasvirning sifati uzatish antennasining butun hududi bo'yicha bir xilda bo'ladi.

Bitiruv malakaviy ishining maqsadi va vazifalari. Ushbu bitiruv malakaviy ishining maqsadi raqamli tyelyevideyeniyyening rivojlanish istiqbollarini tahlil qilish, qurilish tamoyillarini o'rganish va DVB-T va DVB-T2 standartlarining qiyosiy tahlili bajarishdan iborat.

Bitiruv malakaviy ishini bajarishda quyidagi vazifalar qo'yilgan:

- Multimedia tizimida ma'lumotlarni uzatish tizimlarini tahlil qilish;
- Televizion signallar xususiyatlarini va xalaqitlarni tahlil qilish;
- Rangli televideniyeining fizik jarayonlarini o'rganish;
- Raqamli televideniyeida funksional xizmatlarni tadqiq qilish;
- Raqamli televideniye standartlari va ularni qiyosiy tahlil qilish;
- Mobil televideniye standartlarini o'rganish.

Bitiruv malakaviy ishining tuzilishi. Bitiruv malakaviy ishi kirish, ikkita bob, bitta bo'lim, hulosasi va adabiyotlar ro'yxatidan tashkil topgan.

Birinchi bob videoma'lumotlarni uzatish texnologiyasi haqida bo'lib, bobda multimedia tizimida, ma'lumotlar uzatish, multimedia terminali, video aloqa tarmoqlari, televizion signallar, axborot kommunikasion texnologiyalarni rivojlantirish istiqbollari tahlil qilingan va o'rganilgan.

Ikkinchi bob raqamli televideniye va undagi yangi imkoniyatlar deb nomlangan bo'lib, unda raqamli televideniyeining rivojlanishi o'rganilgan, raqamli televideniye standartlarining qiyosiy tahlil qilingan, mobil televideniye qo'llashda standartlar o'rganilgan.

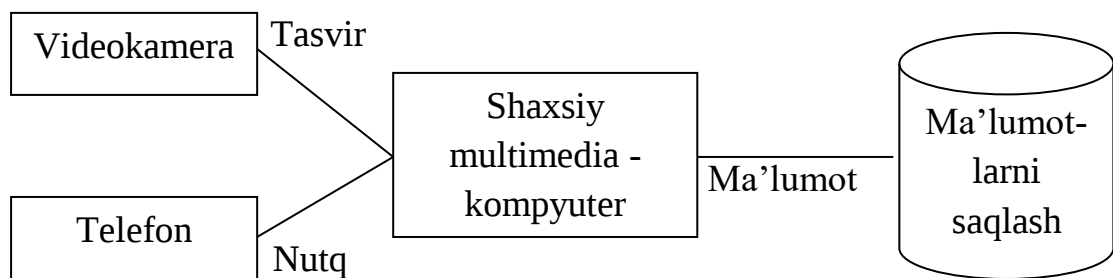
Hayot faoliyati xavfsizligi bo'limida elektr tokining odam tanasiga ta'siri va ularni shikastlanishdan himoyalash yo'llari hamda elektrdan himoya vositalari bayon qilingan.

Bitiruv malakaviy ishining maqsadi va uning oldigan qo'yilgan vazifalarning bajarilganligi hamda olib borilgan tahlillar bo'yicha qisqacha fikrlar hulosada keltirilgan.

I bob. Videoma'lumotlarni uzatish texnologiyasi

1. Multimedia tizimida ma'lumotlar uzatish

Multimedia tizimi yuqori tezlikda signallarni o'tkazish qobiliyatiga ega bo'lgan aloqa tarmog'ida ishlaydi va xabarlar paketlarini yetkazib berish vaqtiga juda sezgirdir. Oddiy aloqa tarmoqlarda esa uzatilayotgan paketlarning uz vaqtida yetkazilishiga emas, balki ularni yaxlit uzatilishiga katta ahamiyat beriladi. Shu sababli multimedia aloqasi ma'lumotlarni uzatish va qayta ishlashning alohida texnologiyasi va bayonnomalarini ishlab chiqishni talab qiladi [6].

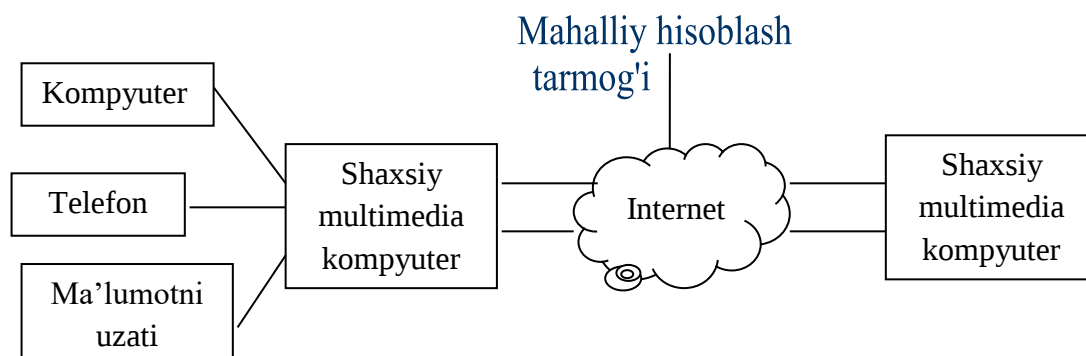


1-rasm.

Bu yagona aloqa tizimining asosiy tadbqiq yunalishlari quyidagilar;

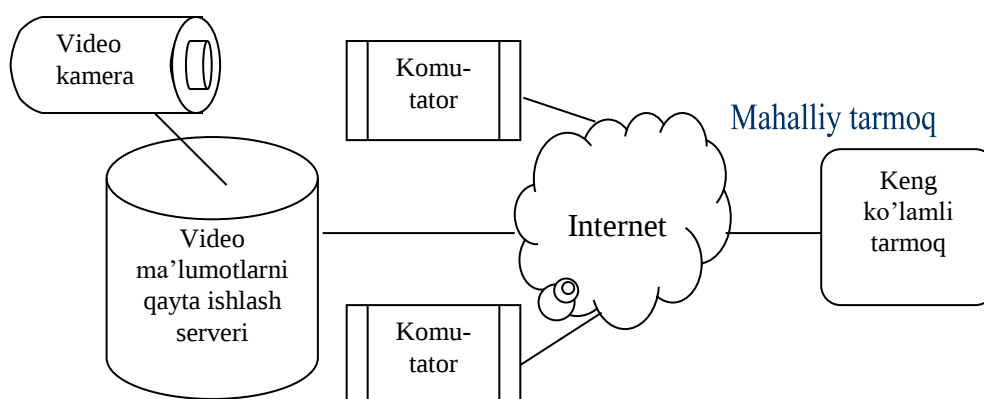
- Kompyuterli telefonlar;
- Videokonferensiyalar;
- Video ma'lumotlarni uzatish;
- Audio ma'lumotlarni uzatish;
- Yuqori ajrata olishlikka ega (aniklikka) grafikani uzatish.
- Multimedia ma'lumotlarni uzatish (multimedia communication)
- turli xildagi ma'lumotlarni yaxlitlashtirib, umumiy raqamli yuklamaga kurinishga olib kelishni talab etadi.

Umuman raqamli signallarning kechikish vaqtiga tarmoqda kup omillar ta'sir etadi. Ulardan birinchisi-maxalliy tarmoqqa axborotlarni uzatish uchun qo'llanilgan chiqa olish usulidir. Bunda tarmoqdagi paketlar to'qnashuvi o'zgaruvchan va katta kechikish vaqtiga sababchi bo'ladi.



2-rasm. Multimediada ma'lumotlarni uzatish

Tarmoq orqali ma'lumotlarni uzatish tezligi kompyuterlarni o'zaro bevosita ulashdagi tezligidan ancha past bo'ladi.

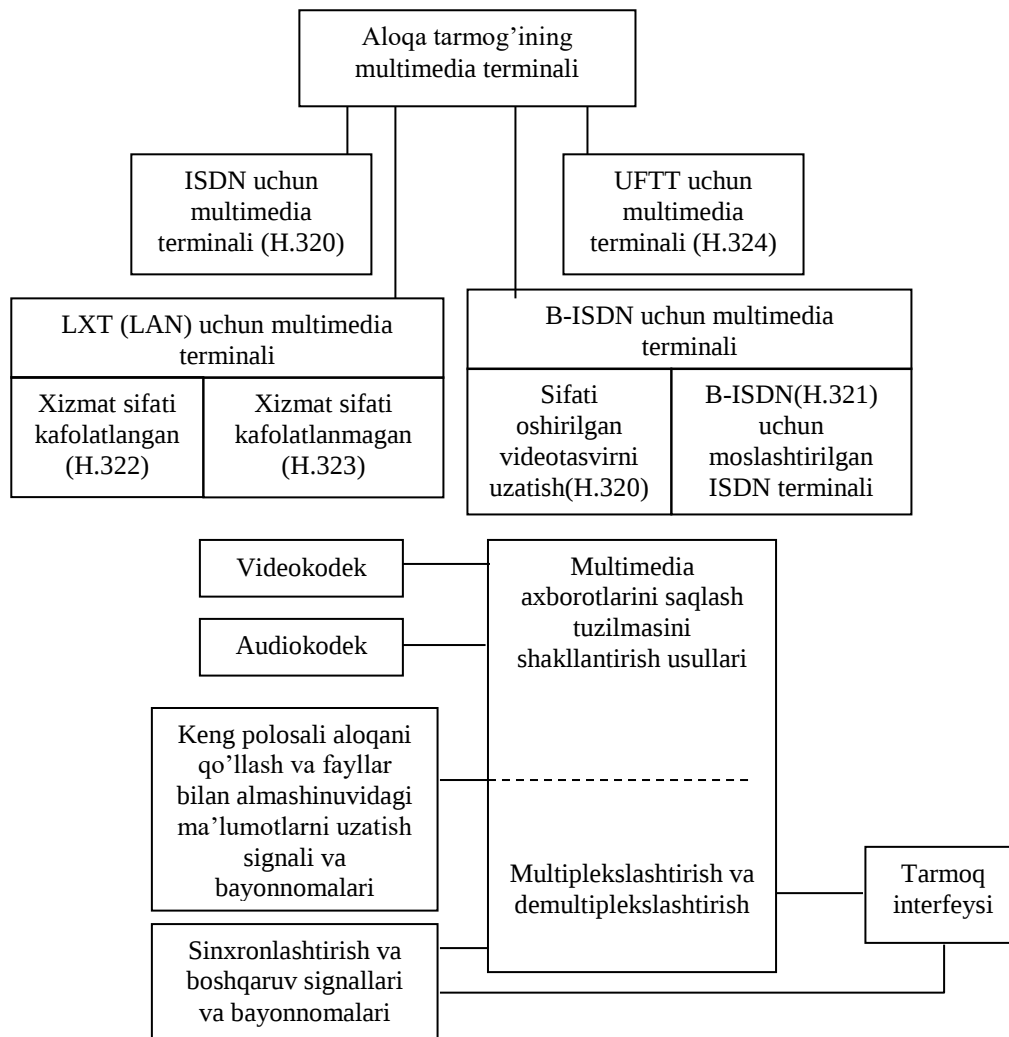


3-rasm. Multimedia tarmog'ida videoma'lumotlarni qayta ishlash.

Tarmoq – marshrutlovchilari orqali paketlar o'tayotganda esa dasturiy ta'minot marshrutlashtirish jadvallari orqali qidiruv olib boradi va bunda marshrutlovchi orqali ma'lumotlarni o'tkazish tezligi kommutatordan utish tezligiga qaraganda ancha past bo'ladi. Shuningdek kechikish vaqti tarmoqdan uzatilayotgan axborotlar tuzilmasiga ham bog'liq.

2. Multimedia terminali

Xalqaro elektroaloqa ittifoqining telekommunikasiyani standartlashtirish bo'limi quyidagi multimedia tizimlari tasnifini tasdiqladi. Terminallar tuzilmasi aloqa tarmog'ining turi va imkoniyatiga qarab xar xil bo'ladi.



4-rasm. Multimedia terminallarining sinflanishi, asosiy tarkibiy qismlari va ularning tuzilmasi.

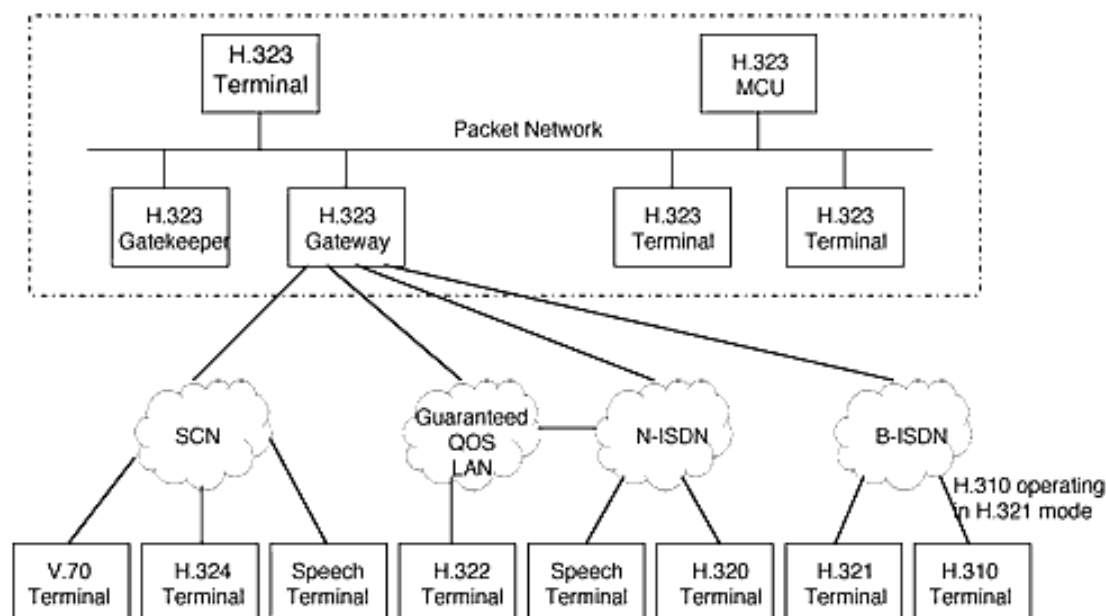
Bu terminal ikkita kismdan iborat-telefon apparata va multimedia tizimidan tashkil topgan shaxsiy kompyuter kurinishiga ega: Nutqiy kodek St723.1 - ovozni 6,3kbit/s tezligida uzatish sifat darajasinn telefondagi nutq uzatishga yaqin olib boradi [4].

Multimedia axborotlari quyidagi turlarda bo'lishi mumkin:

- video-xarakatchan rangli tasvirlarning uzluksiz ketma-ketligi;
- audio-nutqiy axborot;
- ma'lumotlar – real vaqt manbaida ketma-ket uzatishni talab etmaydigan raqamdi axborotlar, masalan, xarakatsiz tasvirlar, faks xabarlar, xujjatlar, kompyuter fayllari , kompyuterda qo'llanuvchi ma'lumotlar;

- komandalar – tarqoq, tizim qismlari va terminallarini boshqaruv va xolatini tasvirlash axborotlari.

Turli xildagi multimedia terminallari uzaro axborotlar almashinish uchun aloqani maxalliy xisoblash tarmog'i (LAN) orqali N.ZZ maxsus shlyuzlar yordamida o'rnatishlari mumkin.



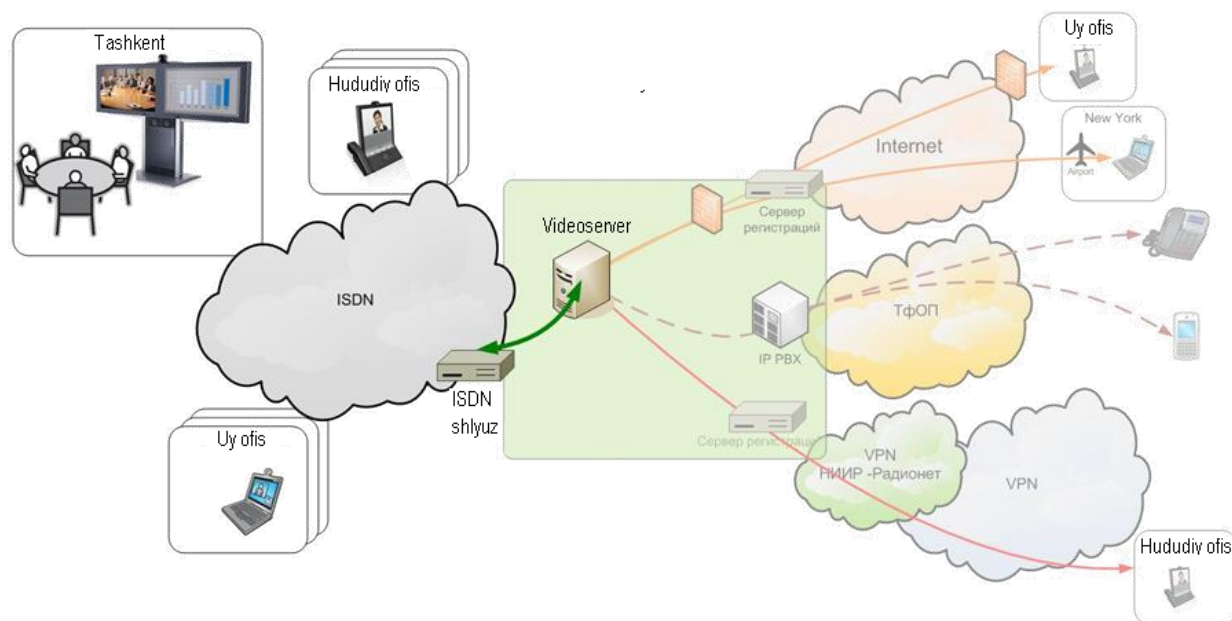
5-rasm. Turli aloqa tarmoqlarining multimedia terminallarini o'zaro xamkorlikka misol.

3. Video aloqa tarmoqlari

Multimedia terminallari aloqa tarmog'i abonentlariga quyidagi xizmatlarni taklif etadi:

- istalgan ikkita abonentlararo videoaloqa;
- istalgan uchta va undan ko'proq abonentlararo videokonferensaloqa;
- turli xarakatsiz tasvirlar va videoxujjatlarni uzatish;
- matnli va grafikli xabarlar, ma'lumotlarni uzatish;
- telefon va faksimil aloqasini qo'llash;
- matnli va grafikli xujjatlar xamda loyixalar ustida xamkorlikda ishlash.

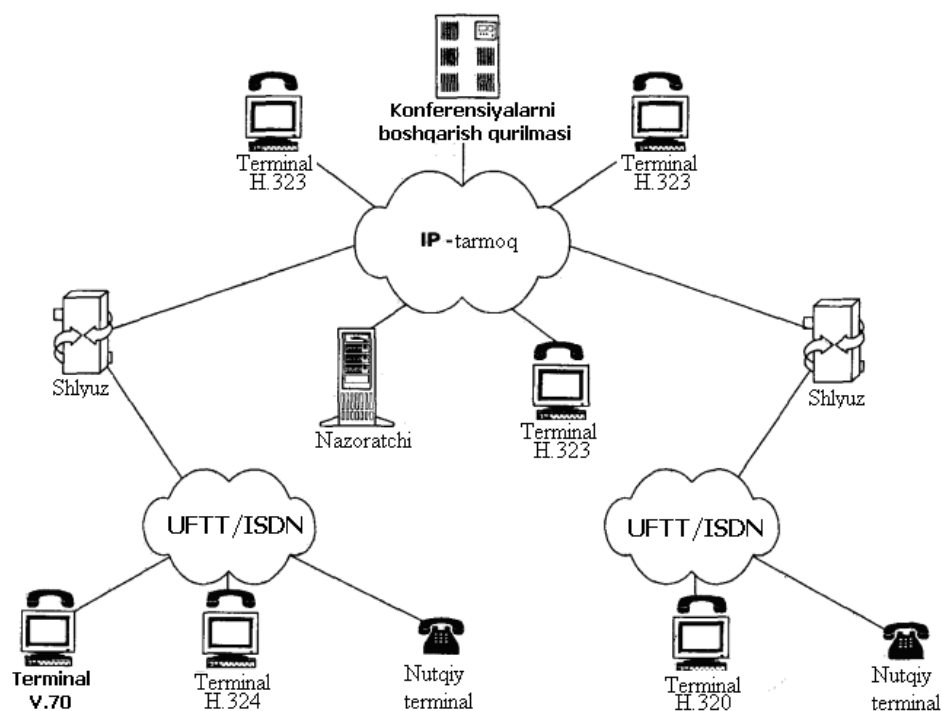
Multimedia tizimlararo aloqa uchun ISDN tarmori va TCP/IP protokoli asosidagi paketli kommutatsiyali tarmoqlar ishlatadi.



6-rasm. ISDN markaziy kommutatorli multimedia aloqa tarmog'i.

Aloqa o'rnatish uchun telefondagidek raqamni terish lozim. Abonentlar o'zaro ikki tomonlama aloqa o'rnatishlari mumkin. Multimedia aloqasi ISDN va paketli kommutatsiyalovchi TCP/IP tarmoqlari orqali olib borilmokda. TCP/IP tarmog'i asosidagi multimedia aloqa tarmog'i 7-rasmda kursatilgan. Bunda dasturiy ta'minot va jixozlar N.323 taklifga mos bulishi kerak. N.323 standartiga kura tarmoqda turtta tashkiliy bulaklardan iborat jixozlarga ega bulishi lozim: terminal jixozi, tarmoqqa chika olish boshkaruv kurilmasi (Gate keeper), serveri (Multipoint Confroller) [3]. Shlyuzlar jixozi paketli bulmagan multimedia tarmoqlari bilan N.323 standartydagi multimedia tarmoqlarini moslashtirish uchun qo'llaniladi.

NT serverida o'rnatiladigan tarmoqqa chiqa olishni boshqaruv qurilmasi va ko'p nuqtali konferensiya serverlari dasturiy vositalar kurinishida ishlatiladi. Multimedia tarmog'i ma'lumotlar uzatish korporasiyali tarmoqqa "qoplangan" dir. Bu tarmoq ma'lumotlar uzatish va Internet tarmoqlaridan iborat ikkita segmentga ega.



7-rasm . TCP/IP tarmog'i asosidagi multimedia aloqa tarmog'i.

Multimedia aloqa tizimi ishlashi uchun bir qator sharoitlar tashkil etish darkor:

- 1) talab etilgan darajada tasvir, ovoz va xujjatlar bilan kulay ishlash sharoiti sifatli bulishi audio, videosignallari va ma'lumotlarni almashinuv tezligiga yetarli o'tkazish mintakasi ajratilishi lozim.
- 2) Audio va videoaxborotlarni yetkazuvchi paketlarni ma'lum ketma-ketlikda bir tekisda nobud kilmasdan uzatish kerak.
- 3) Video va audiosignallar orasidagi vaqtiy nomoslashuv minimal bulishi shart (<15 ms);
- 4) Bir abonentning aloqa seanslari boshkalariga karshilik kilmasligi yoki xalol bermasligi shart;
- 5) Tez va ixcham tizimni masshtablashtirish imkoniyati bulish lozim.

Sifatli multimedia aloqasini TCP/IP tarmog'i orqali o'rnatish xar bir abonentga tegishli 350-400kbit/s tezlikdagi kanallar ajratilish shart. 10 mbit/s tezligidagi Enternet orqali birkayiga ikki yeklamali 5-6 multimedia aloqasi urnatilishi mumkin. Shu sababli ISDN va TCP/IP tarmoqlari bunday talablarga

javob bera olmay koladi: bu ikki texnologiyani kushma ravishda ishlatish talab etiladi. Unda ISDN orqali video va audiosignallari, TCP/IP orqali T.120 standartiga mos xujjatlarni uzatishni yuklatilish mumkin [5].

Quyidagi rasmda ajratilgan uzatish muxitlari asosidagi multimedia aloqasi o'rnatish kursatilgan. Bunda ISDN tarmog'iga MSI serveri yordamida shaxsiy va guruxiy multimedia tizimlari ulangan. Birlashmaning ma'lumotlar uzatish tarmog'i orqali esa xujjatlar uzatilishi kutiladi.

Umumiy multimedia aloqa tizimining u yoki bu variantining tanlovi kupincha bor telekommunikasiya infrakstrukturasini va xal etilayotgan bo'lgan masalalar xamda kerakli moliyaviy resurslar borligiga bog'liqdir.

Kelajakdagi kursatiladigan xizmatlari yuzasidan Internetning telefon tarmog'idagidan anchagina uzib ketishi va multimediya texnologiyalari keng polosali axborotlar tarkatish darajasigacha rivojlanishi kutiladi.

Internet tarmog'ida tarmoqning asosidagi prinsishtarning uzgarishi kuzatiladi. Tarmoq, umuman ATM texnologiyasiga moslashib boradi. Transport tarmog'i esa fotonli aloqa tarmog'iga aylanadi. Bunda liniyada WDM uzatish tizimi xamda axborotlarni kiritish-chikarish va kross-konpektlar (O-ADM i OXS) optikaviy usulda olib boriladi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, multimediya texnologiyasining o'sib borishi oqibatida "WDM orqali ATMga" shiorida quvvatli tarmoqlarni qurishga o'tiladi.

4. Televizion signallar

Birlamchi televizion signal elektron yoyilish usuli bilan optik tasvirni videosignal yoki yorug'lik signaliga o'zgartirib beradigan uzatuvchi televizion trubkaning yoyuvchi nuri yordamida hosil qilinadi.

Harakatchan tasvir bir-biri bilan almashinuvchi kadrlar-oniy fotografiya ko'rinishida uzatiladi. Shuni ham aytish kerakki, tekis harakat effektini hosil qilish uchun 1 sekunda $Z_k=25$ ta kadr uzatilishi kerak.

Har bir kadr satrlarga ajraladi, ularning soni belgilangan standartlar bilan aniqlanadi. Keng ko'lamda tarqalgan standartda har bir kadr $ZS = 625$ ta satrga

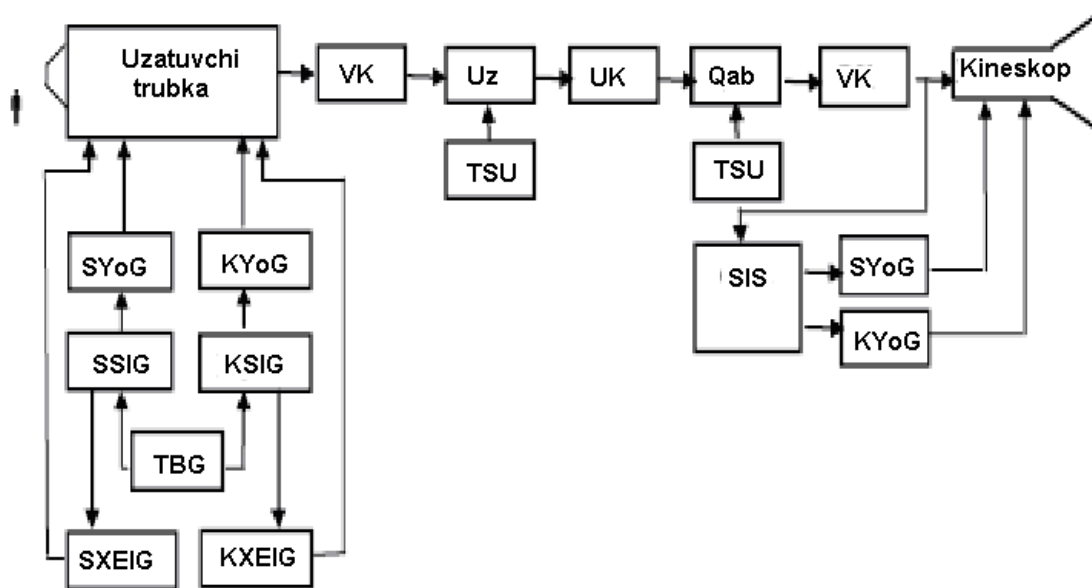
ajraladi. Qabul qiluvchi televizion trubka ekrani (kineskop)da kadrlar almashinuvi sezilmaydigan (miltillamaydigan) bo'lishi uchun tasvirlar soni 1 sekunda 50 ta kadr dan kam bo'lmashligi kerak. Bu esa yoyilish tezligini oshirishni talab qiladi, bu o'z navbatida televizion signallarni shakllantirish va uzatish uskunasi murakkablashtiradi. Shu sababli mumkin bo'lgan miltillashlarni yo'qotish uchun har bir kadr ikki bosqichda uzatiladi: dastlab toq, so'ngra juft satrlar uzatiladi. Natijada kineskop ekranida maydonlar yoki yarim kadrlar deb ataluvchi ikki tasvirdan iborat kadr hosil bo'ladi. Yarim kadrlar soni 1 sekunda 50 tani tashkil qilganligi uchun tasvirlar almashinuvi sezilmaydigan bo'lib qoladi, shu sababli miltillamaydigan tasvir hosil bo'ladi. Ko'rish holatining bir muddatga saqlanib qolishligi (inersionligi) tufayli 1 sekunda 50 ta yarim kadrlarni uzatish yaxlit harakatlanuvchi tasvir ko'rinishida idrok qilinadi.

Kadrlar va satrlarning almashinuvi vaqtida qabul qiluvchi trubkaning yoyuvchi nuri o'chirib qo'yilishi kerak. Shu sababli trubkaning boshqaruv elektrodiga videosignalning qora maydon uzatilayotgan paytdagi kuchlanishiga teng kuchlanish beriladi. Buning uchun uzatuvchi televizion kamera signalning nurning teskari yurish vaqtidagi kuchlanishini videosignalning qora maydon uzatilayotgan paytdagi kuchlanishiga teng bo'lgan qiymatigacha yetkazadigan qurilmalar bilan takomillashtiriladi [6]. Bunda hosil bo'ladigan kuchlanish impulslarini O'chiruvchi impulslar deyiladi.

Uzatuvchi va qabul qiluvchi televizion trubkalarining yoyuvchi nurlari sinxron va sinfaz harakat qilishi kerak. Buning uchun televizion signalning uzatkichidan uning qabul qilgichiga sinxronlovchi impulslar uzatiladi: nurni bir satrning oxiridan keyingi satrning boshlanish joyiga O'tish paytida satrni sinxronlovchi impulslar, har bir kadr (yarim kadr)ning oxiridan boshqasining boshlanish joyiga O'tish paytida esa kadrni sinxronlovchi impulslar uzatiladi. Sinxroimpulslar tasvirga xalaqit bermasliklari uchun ular kineskop nuri o'chirilgan, ya'ni o'chiruvchi impulslar uzatilayotgan paytda uzatiladi. Qabul qilgichda sinxronlovchi va o'chiruvchi impulslarga taqsimlash daraja bo'yicha amalga oshiriladi: agar o'chiruvchi impulslar videosignalning qora maydon

uzatilayotgan paytdagi darajasiga teng daraja bilan uzatilsa, sinxroimpulsar esa videotsignalning «qoradanda qoraroq» maydon uzatilayotgan paytda hosil bo'lishi mumkin bo'lgan darajasiga teng daraja bilan uzatiladi.

Televizion signalni shakllantirishning umumiy tuzilish sxemasi 8-rasmda keltirilgan, bu yerda quyidagi belgilashlar qabul qilingan; SYoG – uzatuvchi va qabul qiluvchi televizion trubkalarning satrni yoyish generatori va KYoG – kadrni yoyish generatori; SSIG – satr sinxro-impulsari generatori; KSIG – kadr sinxroimpulsari generatori; TBG – topshiriq beruvchi generator; SO'IG – satrni O'chiruvchi impulsli generator; KSIG - kadrni O'chiruvchi impulsli generator; VK – uzatish trakti va qabul qilish traktining videokuchaytirgichi; Uz - televizion signallar va tovushni uzatib boruvchi signallarning uzatkichi; TSU - uzatish trakti va qabul qilish traktining tovushni uzatib boruvchi signallarni shakllantirish uskunasini; UK- uzatish kanali; Qab – televizion signallar va tovushni uzatib boruvchi signallarni qabul qilgich; SIS – sinxroimpulsar selektori.



8-rasm. Televizion signalni shakllantirishning umumiy tuzilish sxemasi

Shunday qilib, televizion kanal uzatkichining kirishiga kelib tushadigan birlamchi televizion signal uzluksiz O'zgaruvchi amplituda (kuchlanish)li impulsar ketma-ketligini ifodalaydi. Bu impulsar satrning $G'_s = Z_k \cdot Z_s = 25 \cdot 625 = 15625$ Gs takrorlanish chastotasi bilan takrorlanadi, bitta satrning uzatilish vaqti esa $1/G'_s = T_s = 64$ mks ga teng.

Ular o'rtasidagi oraliqlarda o'zgarmas amplitudali satrni va kadrni sinxronlovchi impulsar uzatiladi. Birlamchi televizion signal spektrining kengligi quyidagi yo'sinda aniqlanishi mumkin: spektrning maksimal chastotasi tasvirning almashinuvchi oq va qora kvadrat elementlarini uzatishga to'g'ri keladi. Elementlarning vertikal o'lchami satrning o'lchami bilan aniqlanadi. Kadr kengligining uning balandligiga nisbatan $4/3$ ga tengligini hisobga olgan holda, bir satrda mavjud bo'lgan M elementlarning sonini aniqlash qiyin emas, u $M=(4/3) \cdot Z \cdot 2s$ ga teng. 1sekundda 25 ta kadr (tasvirning navbatma-navbat juft va toq satrlaridan tashkil topgan 50 ta yarim kadr)ning uzatilishi hisobga olinsa, 1 sekundda uzatilayotgan elementlarning umumiy soni $25 \cdot M$ ga teng bo'ladi. Demak, bitta elementning uzatilish vaqti $T=1/(25 \cdot M)=3/4(46252 \cdot 25)=0,083$ mks ga teng bo'ladi. Televizion signal spektrining maksimal chastotasi $G'_{maks}=1/2r=1/2 \cdot 0,083 \cdot 10^{-8}=6$ MGs ga teng.

Shunday qilib, televizion spektrning pastki chegaraviy chastotasini 50 Gs ga teng (yarim kadrlarning almashinish chastotasi), deb faraz qilib, tovushni uzatib boruvchi signallarni uzatishni hisobga olgan holda, televizion signal spektrining umumiy kengligini 50 Gs ... 6 MGs, deb qabul qilinadi.

Televizion signalning energetik spektri diskret xususiyatga ega bo'lib, uning energiyasining maksimumlari nF_c satr chastotalarining garmonikalari ($n=1,2,3,...$) yaqinida to'plangan. Biroq amalda yorug'lik signallarining barcha energiyasi 0 ... 1,5 MGs gacha diapazonda to'plangan. Videosignalning bunday o'ziga xosligidan 50 Gs dan 1,2...1,5 MGs gacha chastotalar oralig'ida quriladigan videotelefon aloqa tashkil qilinayotganda foydalaniladi [8].

Yorug'lik signallarining xalaqitdan himoyalanganligi 48 dB dan kichik bo'lmasligi kerak. Televizion signalning yoritilganlik gradasiyalarining soni taxminan $k=100$ ga teng va (10) formulaga binoan, videosignalning dinamik diapazoni $D_{tv}=40$ dB ga teng bo'ladi. Yarim tonli faksimil signalning formulada ko'rsatilgan cho'qqi-faktori 4,8 dB dan katta bo'lmaydi, televizion signalning potensial axborot hajmi esa: $I_{tv} = 6,64 \cdot 6,0 \cdot 10^6 \lg 100 \approx 80$ Mbit/s ga teng.

Yuqorida ko'rib chiqilganlarning barchasi oq-qora rangli televideniye uchun O'rinli. Rangli televideniye signallari ayrim o'ziga xos xususiyatlarga egadir.

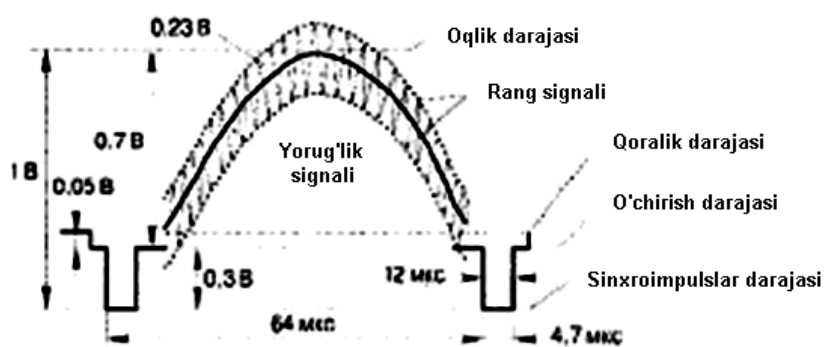
Rangli televideniye asosida quyidagi fizik jarayonlar yotadi:

- ko'p rangli tasvirning maxsus rangli yorug'lik filtrlari yordamida asosiy R qizil (R-red), yashil (G-green) va ko'k (B-blue) rangdagi uchta bir rangli tasvirlarga optik yoyilish jarayoni;
- uzatuvchi televizion trubkada uchta bir rangli tasvirlarni ularga mos ER, EG, EB elektr signallarga o'zgartirish jarayoni;
- ushbu uchta elektr signallarni aloqa kanallari orqali uzatish jarayoni;
- maxsus kineskop (televizion trubkaning qabul qilgichi) da tasvirning elektr signallarini uchta bir rangli R qizil, yashil va ko'k rangli optik tasvirlarga qayta o'zgartirish jarayoni; har bir rang ikki: yorug'lik va ranglilik (to'yinganlik) parametrlari bilan tavsiflanadi; oq-qora rangli televideniya tasvir yoyilayotganda faqat uning ayrim elementlarining yoritilganligigina o'zgaradi va uzatilayotgan signal yorug'lik signali hisoblanadi;
- uchta bir rangli tasvirlarning ma'lum mutanosiblikda bitta ko'p rangli tasvirga optik qo'shilish jarayoni; bunda Ye yorug'lik signali shakllanadi.

Ye signali mavjud bo'lganda uchta rangli signal: ER, EG, EB ni uzatish shart emas. Ulardan istalgan ikkitasini uzatish yetarli. Odatda yorug'lik signalining 59 foizi yashil signal bo'lganligi sababli, rangli televideniye tizimlarida eng keng polosali EG yashil signal chiqarib tashlanadi, EG dan EB ni ham olib tashlash natijasida hosil bo'lgan yorug'lik signalini har xil rangli signallar deyiladi. Yorug'lik signali energiyasining maksimumi quyi chastotalar diapazonida to'planadi. Signal tashkil etuvchilarining amplitudalari yuqori chastotalar diapazonida juda kichik bo'ladi. Yorug'lik signalining ayni shu diapazoniga tashuvchi chastotalar yordamida har xil rangli signallar joylashtiriladi, natijada rang beruvchi signallar hosil bo'ladi. Shunday usul bilan umumiy chastotaviy spektrda zichlashayotgan yorug'lik signali va har xil rangli signallar o'zaro xalaqitlarni hosil qilishi mumkin. Tashuvchi chastotalarni yuqori chastota diapazoni (ya'ni yorug'lik signalining tashkil etuvchilari juda kichik va tashuvchi

chastotaning amplitudasi bu tashkil etuvchilarning amplitudasidan katta qilib olinadigan diapazonda tanlab, yorug'lik signalining yuqori chastotali tashkil etuvchilarining har xil rangli signallarga ta'siri kamaytiriladi.

Ayni vaqtda tashuvchi chastotaning amplitudasi yorug'lik signalining maksimal amplitudasining 23 foizidan katta bo'lmasligi kerak. Shunday qilib, yorug'lik signali va ikkita har xil rangli signal O'zaro sezilarli ta'sir etmay, televizion signalning standart chastotalar oralig'ini band qiladi. To'la televizion signal (TV) ning asosiy parametrlari ko'rsatilgan uning bir satri ossillogrammasining bo'lagi 9-rasmda ifodalangan. Rangli televideniyeining bir necha tizimi mavjud [8]. Ular bir-biridan asosan tashuvchi chastotalarni har xil rangli signallar orqali modulyasiyalash usullari bilan farqlanadi. Mamlakatimizda SECAM (SEKAM) tizimi qo'llanila boshlandi (frans. *Sequentiel couleurs a memoire* R ranglarni yodda saqlagan holda ularni ketma-ket uzatish).



9-rasm. To'la TV-signal bir satrining ossillogrammasi

Bu tizimning o'ziga xosligi shundan iboratki, har xil rangli signallar chastotaviy modulyasiya usuli bilan yorug'lik signalining chastotaviy spektrida yordamchi rangli tashuvchilarga uzatiladi. Tashuvchini chastota bo'yicha bir vaqtning o'zida ikkita signal bilan modullash mumkin bo'lmaganligi sababli, SEKAM tizimida signallar navbatma-navbat satrlar orqali uzatiladi. Bitta satrning uzatilish vaqti mobaynida faqat ER - E , boshqa satrda faqat ER - E , uchinchi satrning uzatilish vaqtida yana ER - E va h.z. har xil rangli signallar uzatiladi. Televizorda EG - E har xil rangli signalni olish uchun, bir vaqtning o'zida ikkita ER - E va EV - E har xil rangli signallarning bo'lishi zarur. Buning uchun

televizorlarda vaqt bo'yicha bitta satr (64 mks) ga kechikadigan kechiktiruvchi liniyadan (xotirada saqlagan holda) foydalaniladi. Shunday qilib, har bir uzatilayotgan satr kechiktiruvchi liniyada saqlanadi va navbatdagi satrning kelishiga uchinchi har xil rangli signalni shakllantirish uchun undan yetishmaydigan signal sifatida foydalaniladi. Ikkala tashuvchi chastotalar satrni yoyish chastotasining juft garmonikalari bilan tanlanadi. ER - E signalni uzatish uchun $OR=282 \text{ G's}=282 \cdot 15625=4,406 \text{ MGs}$ li chastotadan va EV - E signalni uzatish uchun $OV=272 \text{ G's}=272 \cdot 15625=4,250 \text{ MGs}$ li chatotadan foydalaniladi.

5. Televizion eshittirish tizimlari teleko'rsatuvlarni uzatish va qabul qilish asoslari

Televideniya tizimi deb, biz televideniya dasturlarini telemarkazdan bironta tele ko'ruvchiga etkazishni ta'minlovchi qurilmalar majmui tushuniladi. Boshqacha teleko'rsatuvlarda albatta "o'zlarining" tizimi mavjud.

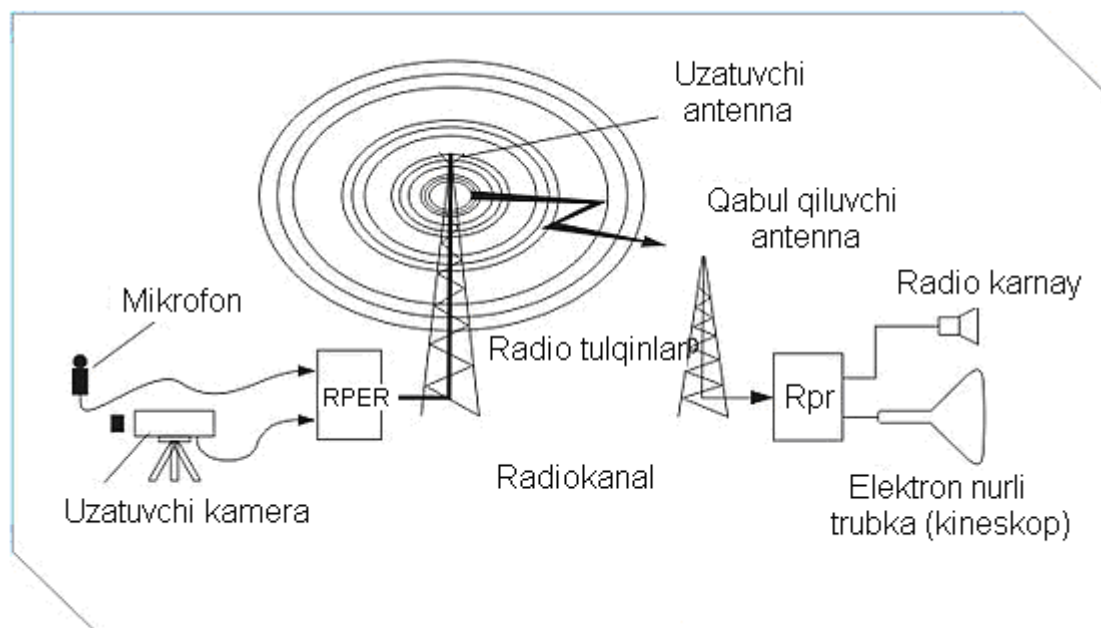
Teleko'rsatuvlar aloqasi bir vaqtda optikaviy va tovushli xabarlarni uzatish uchun mo'ljallangan, shuning uchun televideniya aloqasida ikkita kichik tizim mavjud bo'ladi. Tovush xabarlarini uzatuvchi kichik tizim, amalda yuqorida ko'rilgan ovoz eshittirishdan farq qilmaydi. Optikaviy xabarlarni uzatuvchi kichik tizim esa harakatdagi tasvirlarni uzatishni ta'minlaydi. U ham boshqa elektr aloqa tizimlari kabi uchta asosiy elementdan tashkil topgan: uzatgich, aloqa kanali va qabul qilgich. Harakat effekti kinodagidek kadrlarni tezlik bilan harakatlantirish hisobiga erishiladi (bir sekundda 24 kadrda ortiq). Bu hodisa inson ko'zining inertligi hisobiga.

Demak, harakatdagi tasvirlarning harakatda bo'lmaganlarga qaraganda ancha katta tezlikda yoyilishini amalga oshirish zarur. Shuning uchun harakatdagi tasvirlarni signalga va teskari o'zgartirish uchun elektronli yoyilishdan foydalaniladi. Bunda o'zgartirgichlarning asosiy elementi kineskop hisoblanadi. Soddalashtirilgan uzatuvchi trubkadan biri (vidikon) shishadan yasalgan vakuumli trubkada ikki elektrod, elektronli proyektor va nishon joylashgan. Proyektor elektronli nurni hosil qiladi [6].

Nurning ko'ndalang kesimini tashkil etish fokuslovchi tizim yordamida shakllantiriladi. Nurning zarur tomonga yo'nalishini og'diruvchi tizim hosil qiladi. Nishon ikki qatlamdan iborat bo'ladi. Birinchi, qatlam yorug'likka shaffof va doimiy elektr o'tkazuvchanlikka ega. Ikkinchisi, proyektor tomonga qaragan, ikki xil fotoeffektli ko'efficientga ega bo'lgan moddadan tayyorlanadi.

Televideniya signallari, odatda, radiokanal bo'yicha uzatiladi. Radiokanal tarkibiga televideniya radiouzatgichi (RU), uzatuvchi antenna, radio to'lqinlar tarqaluvchi muhit, qabul qiluvchi antenna va televizorli qabul qilgichlar (K+) kiradi. Ko'rinuvchi signalning chastotali spektri past bo'lganidan ochiq fazo bo'yicha tarqatish radio chastotali signalga aylantirib, radio to'lqin sifatida uzatish televideniya radio uzatgichida amalga oshiriladi.

Tizimning qabul qiluvchi tomonida radio to'lqinlarining bir qism energiyasi qabul qiluvchi antenna tomonidan ushlab qolinadi, kuchaytiriladi va yana kineskop radio qabul qilgichida ko'rinuvchi signalga o'zgartiriladi.



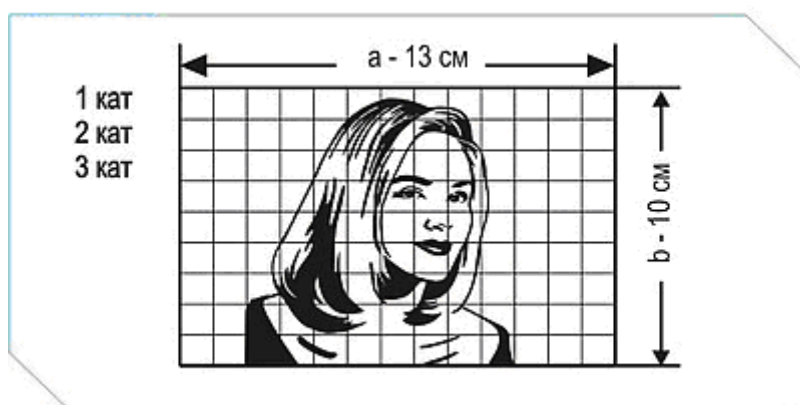
10-rasm. Televizion eshittirish tizimining tuzilish sxemasi

Ko'rinuvchi signalni xabarga aylantirishda ba'zi bir moddalarning elektronlar ta'sirida nurlanishidan foydalaniladi. Ularga lyuminaforlar deyiladi. Ular nurlanishning yoritilganligi tushayotgan elektronlar oqimiga to'qri mutanosib. Lyuminafor kineskop ichki qismiga surtilgan elektron dastasining intensivligini

ko‘rinuvchi signal boshqaradi. Signal o‘zgarishiga qarab nur dastasining intensivligi o‘zgarganidan, har bir qatordagi nurlanish o‘zgaradi. Elektron - fotonning katta tezlik bilan (1 sekundda 625 marta) o‘zgarishidan biz televizor ekranda to‘la optikaviy tasvirni ko‘ramiz.

Yorug‘lik intensivligidagi o‘zgarishlarni istalgan masofaga uzatishning eng oson yo‘li yoritilganlikka mutanosib elektr toki beradigan biror fotoelementdan foydalanishdir. Fotoelement bergan tok kuchaytirilganidan so‘ng sim yoki radio vositasida uzatish mumkin. Agar bu tok ravshanligi tok yoki kuchlanish kattaligiga bog‘liq bo‘lgan manbaiga berilsa, qabul qilish stansiyasida yoruqlikning uzatilgan intensivliklarini tiklash mumkin.

Manzaraning ko‘p elementlari intensivliklarini bir yo‘la uzatish televideniyada asosiy qiyinchilik hisoblanadi. Bu qiyinchiliklardan qutilishning birdan-bir yo‘li elektr maydonidan foydalanishdir.



11-rasm.

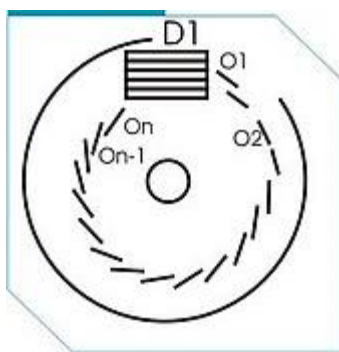
Teleko‘rsatuv (tele-grekcha, uzoq ma‘nosiga ega) asosida turli-tuman tinch turgan va harakatdagi rasmlar, chizmalar, binolar, sahnadagi artistlar hamda voqea va hodisalarni elektr maydoni yordamida uzoq masofalarga uzatish yotadi. Birinchi marta Berd (1925 yil) teleko‘rsatuv uchun shunday tizimni taklif qildiki, uning asosida matnlarning ko‘plab bo‘lakchalaridan hosil bo‘lgan suratlarini optika qonunlaridan foydalanib uzatish yotadi.

Predmetning alohida elementidan uzatish uchun kerak bo‘ladigan vaqt juda kichik bo‘lgani uchun televideniyada ultra qisqa to‘lqinlar ishlatiladi. Bu sohada eng murakkab masalalardan biri radio to‘lqinlar yordamida tasvir elementlarini

uzoq masofalarga, iloji boricha, tez va ketma-ket uzatishdir. Bu murakkab masalalar yoyuvchi qurilmalar yordamida amalga oshiriladi.

Televidenie rivojining birinchi davrlarida yoyuvchi qurilmalar mexanik yo'l bilan amalga oshirilardi. Qo'yilgan maqsadning, ya'ni qurilmaning ma'nosini tushunish maqsadida tasvir elementlarini uzatish qurilmasining eng sodda ko'rinishi bilan tanishib chiqamiz. Bunday qurilmaning birinchisi Nipkov (1884y) tomonidan yasalgan bo'lib, unda noshaffof diskning chetlari bo'yicha kichik kvadrat shaklidagi teshikchalar yasalgan. Teshikning o'lchamlari tasvir elementining o'lchamlariga mos keladi (13-rasm). Unda 01,02va h.k. teshikchalar disk bo'ylab speral shaklida joylashgan bo'lib, har bir keyingi tirqish markaziy teshikcha kengligi qadar yaqinlashib boradi. Teshiklar soni tasvirning bo'linadigan qatorlariga teng.

Tasvirning televizorlar uchun uzatish Nipkov diski, (1) yordamida quyidagicha amalga oshiriladi (12-rasm). Rasmda AV-uzatilishi kerak bo'lgan predmet, 0102-ob'ektiv AV predmetning tasvirini noshaffof Nipkov diski tekisligida hosil qiladi. Uni motor (M) yordamida tez aylantirish mumkin, S1 va S2 kuching yorug'lik manbalari AV predmetni, yetarlicha yoritadi. D1, va D2 diafragmalar Nipkov diskini keraksiz-chetdan keladigan yorug'likdan saqlaydi, Linza Nipkov diski teshikchalaridan kelayotgan yorug'lik oqimini (fe) - fotoelementga to'plab beradi.

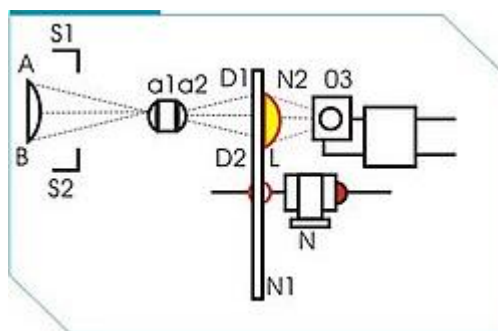


12-rasm.

N1,N2 diskni tez aylantirib, ketma-ket joylashgan teshiklardan keluvchi tok impulslarini hosil qilishimiz mumkin. N1,N2 diskning teshigi birinchi qatordagi barcha elementlaridan kelgan yorug'lik oqimlarini uzatib bo'lgandan so'ng

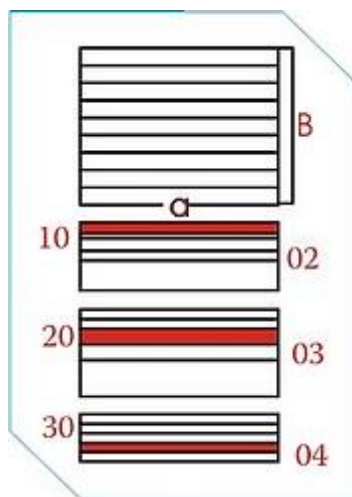
diskning O2 teshigi ikkinchi qator bo'yicha harakatlanib barcha elementlari bo'yicha yorug'lik impulslerini FE ga beradi, bu esa yangi qator tok impulslerini hosil qiladi va h.k. (13-rasm), natijada diskning to'la bir aylanishi kadrning to'la bir yoymasidan iborat bo'ladi [5].

Hozirgi kunda B.L.Rozing tomonidan taklif (1907y) etilgan osillografik uzatishlar ishlatiladi. Ular ikonoskop deb atalib (ikonoskop grekcha so'z bulib, ikon -tasvir, skopio-uzatish), ular hozirgi zamon uzatuvchi televizion radiostansiyaning asosiy qismini tashkil etadi (6-rasm). Ikonoskop ikki qismdan iborat bo'lib: a) elektron nurli trubka va b) MN silindr qismlardan tashkil topgan. Ikonoskop tarkibiga yorug'likni yaxshi sezuvchi qatlam (1); slyuda (2) va signal qatlami (3), (AV) ob'ekt, (O) ob'ektiv, (K) fotoelement katodi, (Kch) kuchaytirgich, (D) qo'shimcha anod, (E va h) vertikal va gorizontal joylashgan og'diruvchi kondensator qoplamlari; 5-umumiy anod kiradi.



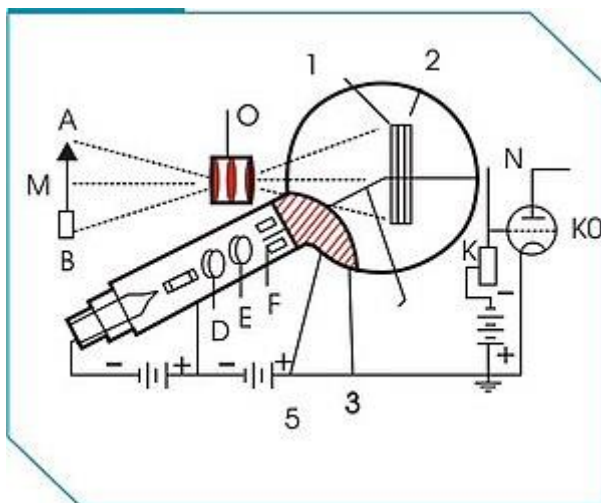
13-rasm.

Ikonoskopning (14-rasm) ishlashini qarab chiqaylik. (AV) predmetning ob'ektiv (O) orqali hosil bo'lgan tasviri yorug'likni yaxshi sezuvchi qatlama tushadi. Yorug'likni yaxshi sezuvchi qatlamning barcha mikroskopik foto elementlari o'zidan elektronlar chiqara boshlaydi, qaysi bir foto element ko'proq yoritilsa, undan ko'proq elektronlar otilib chiqadi. Natijada har bir seziy bilan qoplangan kumush dona musbat zaryadga ega bo'ladi, uning miqdori esa yorug'lik intensivligi-miqdoriga bog'liq. Shunday qilib, yorug'likni yaxshi sezuvchi qatlam sirtida elektr zaryadlarining ma'lum taqsimoti (potensial relef) hosil bo'ladi.



14-rasm.

Yorug'likni yaxshi sezuvchi qatlam ro'parasidagi shisha idishning (ballonning) ichki sirti o'tkazuvchan qatlam bilan qoplangan va unga musbat potensial berilgan yorug'likni yaxshi sezuvchi qatlamning fotoelementlari bo'lgani uchun umumiy anod vazifasini o'taydi va shu sababli unda barcha chiqqan fotoelektronlar ushlab qolinadi. Faraz qilaylik, elektron-nurli trubkaning elektron to'pi va undan keyin Ye va Q kondensator qoplamalariga ulangan taqsimlovchi-yoyuvchi generatorlar ishlay boshlasin. Dastavval elektron sezgir qatlam markaziga tushsin (15-rasm).



15-rasm.

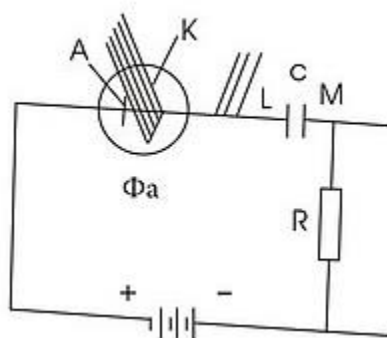
Ammo yoyuvchi generatorlar ishlashi bilan elektron dastaning tushish nuqtasi o'zgarib sezgir qatlamning chap va yuqoridagi Ye nuqtasiga tusha boshlaydi. Telema'lumotni uzatish boshlangandan so'ng E kondensator vertikal qoplamalariga berilgan o'zgaruvchan elektr maydoni ta'sirida elektron dastasi (taxminan 0,2 mm diametrdagi) chapdan o'ngga tomon sezgir qatlam bo'yicha, q kondensatorning

gorizontal qoplamlari o'z maydoni bilan tepadan pastga tomon siljitadi; elektron dasta sezgir qatlamning o'ng yuqoridagi Ye, nuqtasiga yetganda elektron dasta pastga qarab o'zining diametri kengligiga teng miqdorda siljiydi. Sezgir qatlamning birinchi qatorida joylashgan tasvirning hamma nuqtalarini elektron dastasi bosib o'tadi. Bu vaqtda elektron dasta juda kichik vaqt davomida avtomatik ravishda o'chiriladi va uning sezgir qatlamga ta'siri paydo bo'lganda, Ye kondensatorning o'zgargan kuchlanishi elektron dastani sezgir qatlamning Ye0 nuqtasiga tushishga majbur etadi. Shunday qilib, Ye1 Yen shtrixli chiziqcha elektron dastaning bekorchi harakatidan iborat bo'ladi. So'ng elektron dasta sezgir qatlamda joylashgan tasvirning ikkinchi qatori bo'yicha harakatlanib, yana 0,2 mm ga pastga tushadi va h.z. Elektron dastaning barcha sirti bo'ylab asta -sekin tusha borib, o'z harakatini p chi qatorda tugatib Ye2 holatni egallaydi. Hozirgi zamon standarti bo'yicha tasvirni 625 qatorga ajratish qabul qilingan. Elektron dasta oxirgi qatorni o'tib cheksiz kichik vaqtda o'zining avval boshlagan nuqtasi Ye0 ga qaytib keladi va shundan so'ng yangi kadrning uzatilishi boshlanadi.

Elektron dasta 1 sekundda p qatorni (sezgir qatlam sirtini) 25 marta bosib o'tgani uchun, televizion stansiya 1s/25 dona kadrni uzatadi. Ikonoskopning ish faoliyatini yaxshiroq tushunish uchun 13- va 12-rasmlarni batafsilroq qarab chiqaylik. 15-rasmda yorug'lik nurlari fotokatod K ga tushsa: 6-rasmda esa ular fotoaktiv seziy bilan qoplangan kumush donachalarga tushadi. 15-rasmda kondensator LSM tizimiga 6-rasmdagi kumush donacha - slyuda (dielektrik) signal qatlami to'g'ri keladi. Shunday qilib, 14-rasmning bir qismi bilan va 15-rasmlar orasida to'la o'xshashlik bor.

Shuning uchun elektron dasta sezgir qatlam sirti bo'ylab chiziqlar chizayotganda, ketma-ket alohida fotokatodlardan musbat elektr zaryadlarni terib boradi va kondensatorning chap qoplamasi (15-rasmdagi L, 16-rasmda esa sezgir qatlam) razryadsizlana boshlaydi. Elektron impuls esa kondensatorning o'ng qoplamasiga beriladi. (15-rasmdagi M va 16-rasmdagi signal qatlami), bu esa qarshilik R ning uchlarida kuchlanish impulsini hosil qiladi. Bu kuchlanish impulsi

kondensator zaryadiga, ya'ni yorug'lik oqimiga va sezgir qatlamning alohida fotokatodining yoritilish vaqtiga to'g'ri mutanosib bo'ladi, kuchlanish impulsi 15-rasmdagi kuchaytirgich lampa yordamida kuchayadi va ul'trayuqori chastotali konturga beriladi va ular shu yo'l bilan modullashadi.



16-rasm.

Televizion uzatkichning antennasi bu modullangan tebranishlarni nurlantiradi. Teletasvirlar sekunda 25 kadr tezligi bilan uzatilgani uchun harakatlanuvchi ob'ektlarning tasvirlarini ham uzatish imkoni paydo bo'ladi.

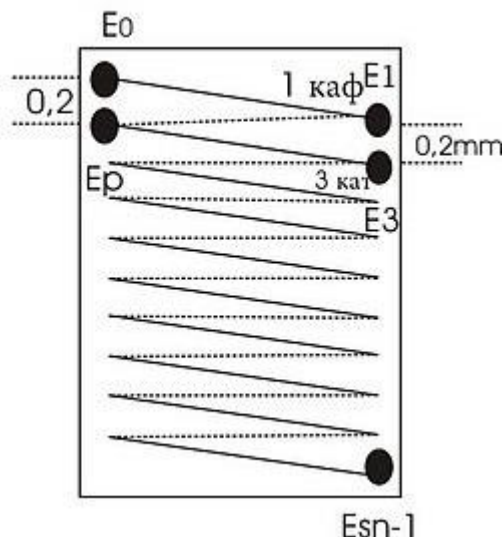
Uzatuvchi televizion stansiyaning ishini turli davrlarga bo'lish mumkin.

- 1) tasvirni elementlarga ajratish;
- 2) bu elementlar yorug'lik energiyasini elektr toki impulslariga aylantirish;
- 3) olingan toklarni kuchaytirish;
- 4) bu toklarni uzatkichning elektr tebranishlarining modulyasiyasiga mos ravishda aylantirish,
- 5) modulyasiya qilingan-modulyasiyalangan elektromagnit to'lqinlarni uzatish.

Yuqori texnologik integrasiyaga egaligi; tabiiy ofatlarni (Yer qimirlashi, toshqinlar, sel va hokazo) sodir bo'lishi kutilayotgan mintaqalardagi muhitlarda ishlay olish qobiliyatining borligi, ularning simli kabellardan afzalliklarini ko'rsatadi.

Optik tolali aloqa tizimida axborot uzatishning umumiy ko'rinishini 17 rasm orqali tushuntirish mumkin. Aloqa liniyasida uzatish uchun mo'ljallangan uzluksiz yoki raqamli elektr signali uzatish tomonidagi yarimo'tkazuvchanli lazerli yoki yorug'lik manbaidan chiqayotgan optik nurlarni modulyasiyalaydi va buning oqibatida elektr signalini optik (yorug'lik) signaliga aylantirib, so'ngra optik tola

bo'ylab uzatiladi. Tizimning qabul qilish tomonidagi toladan chiqib kelayotgan optik signal r-1-p yoki ko'chkili fotodiod asosida qurilgan fotodetektorga kiritiladi. Fotodetektor esa, unga tushayotgan optik nurlarni dastlabki uzluksiz raqamli elektr signaliga aylantirib beradi.



17-rasm.

Optik tolali aloqaning tarixiy rivojlanish bosqichlari haqida ilmiy dalillar asosida ma'lumotlar professor Yu.R.Nosovning ilmiy-ommabop kitobida bayon qilingan.

Tolali optik tizimlarda asosan uch turdaga yorug'lik manbalaridan foydalanib kelinayapti: qattiq jisimli lazerlar, yarimo'tkazgichli yorug'lik sochuvchi diodlar va yarim o'tkazgachli injeksion lazerlar. Ammo hozirgi paytda uzluksiz tartibda ishlash uchun, geterolazerlar qo'llanilmoqda. Bunday lazerlar maxsus ko'p qatlamli geterolazerlar tizimidan iborat bo'lib, ularning tavsiflari mavjud:

1. Lazerdan o'tayotgan tok bilan nurning sochilish quvvatini bog'lovchi volt-amper tavsifi;
2. Nurlanishning modali tarkibi;
3. Nurlanishning yo'naltirish diagrammasi [6].

Yuqorida keltirilgan fikrlar va mulohazalarga binoan quyidagi ta'rif asosli bo'la oladi: Fizikaviy muhit sifatida optik kabeldan foydalanib uzatish tomonidagi birorta punktdan qabul qilish tomonidagi boshqa bir punktga axborotlarni uzatishni ta'minlovchi texnik vositalar to'plami tolali aloqa tizimi, deb ataladi.

Endi qabul qiluvchi televizion radiostansiyalarda antennalar tomonidan qabul qilib olinayotgan o'zi bilan ko'rinuvchi signallarni (tasvir signallarini) olib keluvchi, radioto'lqinlar bilan bog'liq bo'lgan hodisalarni qarashga o'taylik. Televizion stansiyaning radioqabul qiluvchisini televizor deb atalib, uning asosiy qismi maxsus konstruksiyaga ega bo'lgan elektron nurli trubka - kineskopdir (kineskop - grekcha so'z bo'lib, u yoki bu predmetning harakat, holatini ko'rsata oladigan qurilmadan iborat). Kineskop ekranining ichki qismi nurlanuvchi modda bilan qoplangan. Bu modda (SS yoki kadmiyning volframli birikmasi) bir qancha talablarga javob beradi: 1) uning ko'rinishi elektroilar dastasi yordamida vujudga kelib, uning to'xtashi bilan nurlanish to'xtashi zarur; 2) nurlanishning elektron nur intensivligiga to'g'ri mutanosib bo'lishi shart va h.k. Elektron nuri kineskop ekrani bo'ylab ikonoskop elektron dastasi harakatiga sinxron ravishda harakatlanib chiqadi. Uzatuvchi va qabul qiluvchi stansiyalar yoyuvchi generatorlarning sinxron ishlaganida biz televizor ekranida ikonoskop sezgir qatlamining oldida turgan predmetni ko'ramiz. Ikonoskop va kineskop elektron dastalarining sinxronizasiyasi uzatuvchi stansiyadan jo'natiluvchi-sinxronizasiyalovchi signallar yordamida amalga oshiriladi. Bu signallar qabul qiluvchi stansiyaning yoyuvchi generatorlariga ta'sir qiladi. Ko'rinuvchi signallarning har xil intensivligi elektron dastadagi elektronlar sonini o'zgartiradi, bu esa o'z elektron dastasi tushayotgan kineskop ekranining ko'p yoki kam nurlanishiga olib keladi. Shunday qilib, kuzatuvchi ekranida ikonoskop sezgir qatlamiga tushirilgan tasvirning teng qiymatli suratini ko'radi. Bunda tasvir signallari qora va yorug' elementlar ko'rinishi (oq-qora televideniye) da namoyon bo'ladi.

II bob. Raqamli televideniye va undagi yangi imkoniyatlar

1. Raqamli televideniye rivojlanishi

Taraqqiyot bir joyda turmaydi. Mexanika prinsiplaridan foydalangan dastlabki televizion tizimlarda hozirgi o'lchamlarga qaraganda tasvirning sifati uncha yaxshi bo'lmaganligi tufayli tomoshabinlar ekrandagi xira sharpalarni arang ko'ra olganlar. Biroq bu vaqtincha qiyinchiliklar edi. Televideniye rivojlanishi faol rivojlanishi faqatgina u mutlaqo elektron shakliga o'tganida boshlangan. Bizga tanish analogli elektron televideniye bora-bora shunday sifatga ega bo'ldiki, uni ortiq takomillashtirishning boshqa imkoni yo'qdek tuyulardi. Biroq axborotni analogli usulda uzatish o'rnini bosish g'oyasi televideniye ham chetlab o'tmadi. Analogli televideniye o'rniga sekin-asta raqamli televideniye kirib keldi [6].

Raqamli televideniye tarafdorlarining bosh dalili — tasvirning sifati. Uzatish va qabul qilish jarayonidagi raqamli ishlov yanada yuqori sifatga erishish imkonini beradi. Darhaqiqat, hammaning ham uyidagi televizori tasvirni benuqson ko'rsatavermaydi — tasvir turli xil halaqitlar bilan kelishi, titrashi, xatto umuman yo'qolib qolishi ham mumkin. Analog signal sifatiga bir talay omillar ta'sir qilishi mumkin.

Halaqitlarni bartaraf etish natijasida raqamli tasvirni qabul qiluvchi televizion jihozlarda a'lo sifat va tasvirning ravshanligiga erishiladi. Raqamli televideniye televizion signal bilan birga xatolarni tuzatish kodi (Error Correction Code, YeSS) qo'llaniladi, unga uzatiladigan ma'lumotlar umumiy hajmining 10% ulushi kiradi. Bu uzatgich antennadan uzoq masofada ham sifati huddi undan 1km masofadagidek tasvirga ega bo'lish imkonini beradi. Xatolarni tuzatish kodi orqali televizion signalni tekshirish va uzilishlarni bartaraf etish ko'zlanadi, bunda qabul qilish televizion jihoziga signal kelib tushish jarayonining o'zida tekshiruv testi amalga oshiriladi. Shu tariqa raqamli signalning va ekrandagi tasvirning sifati uzatish antennasining butun hududi bo'yicha bir xilda bo'ladi.

VOD va tele-gid xizmatlari. Ommaviy axborot sohasida VideoOnDemand (VOD)— “talabga ko'ra video” yoki “buyurtmaga ko'ra video” kabi xizmatlar

tobora ommaviylashib bormoqda. Tomoshabin USB - saqlagichi orqali teleko'rsatuvlar dasturidan mustaqil ravishda film va seriallarni o'ziga qulay vaqtda tomosha qilishni xohlaydi.

Umuman olganda, VOD istalgan vaqtda ma'lum axborot resurslariga ega bo'lish imkoniyatini bildiradi. Buni to'lovli televideniye xizmati orqali hamda talabga ko'ra kompyuterga ko'chirib yuklab olish yoki oqimli rejimda internet-brauzer orqali tomosha qilish mumkin.

Ilk bora VOD tijorat xizmati 1990 yillarda Gonkongda ishga tushirilgan. AQSh da bunday xizmatni Oceanic Cable firmasi 2000 yilning yanvar oyida Gavay orollarida ilk bor taklif etgan. Hozirda bu xizmat butun mamlakatga yoyilgan. Filmlar va teleshowlarni yakuniy foydalanuvchiga o'zidagi katta o'tkazuvchanlik imkoni tufayli yetkazib beruvchi kabel provayderlari orqali oqimli VOD tizimlariga ega bo'lish mumkin. Ko'pincha VOD mijozlari filmlarni tez oldinga o'tkazish, orqaga qaytarib qaytadan ko'rish va filmni pauzada saqlash imkoniyatidan foydalanadilar.

Xususan O'zbekistonda UZDIGITAL TV kompaniyasi tomonidan bunday xizmatni ishga tushirish rejalashtirilmoqda [15].

Tele-gid (ko'rsatuvlar dasturi). Tele-gid – kanallarni o'zgartirish va uzatilayotgan ko'rsatuvlar dasturini ko'rib chiqish, subtitrlarni yoqish va o'chirish, tarjima tilini tanlash, eslatmalarni belgilash va bir talay boshqa vazifalarni o'z ichiga olgan ajoyib xizmat. Tele-gid barcha zaruriy axborot, shu jumladan haftalik ko'rsatuvlar dasturi muntazam translyasiya qilinganda teskari aloqa kanalisiz ham ishlashi mumkin. Tele-gid — barcha kanallardagi translyasiyalarning elektron jadvali bo'lib, har bir kanaldagi ko'rsatuvlar dasturlari bilan tanishish imkonini beradi. Tele-gidni o'qishga qulay qilib butun ekranga “yoyish” ham, ekranning pastki qismida kichraytirilgan shaklda ko'rish ham mumkin. Bunda ekranning katta qismida namoyish etilayotgan kanal ko'rsatuvlarini tomosha qilishda davom ettirish mumkin. Tele-gidga „ota-ona nazorati“ funksiyasi qurilgan. Bolalarning boshqa kanallarga o'tishi ota-ona qo'ygan maxfiy kod bilan taqiqlanadi.

Timeshift funksiyasi. Timeshift funksiyasi telekanalni tomosha qilayotganda jonli efirni pauzaga qo'yib, keyinchalik yana shu joyidan ko'rishga imkon beradi. Oddiy pauzadan tashqari ko'pincha qo'shimcha ravishda tomoshani oldinga o'tkazish va orqaga qaytarib tomosha qilish imkoniyatlari mavjud. Timeshift funksiyasi – bu aslini olganda, fonli yozuv [14]. Qo'llanishiga ko'ra yozib olish butun vaqt davomida yoki faqat foydalanuvchi Timeshift funksiyasini faollashtirganda amalga oshiriladi. Albatta, bu funksiya qanchalar uzoq faol bo'lsa, qattiq disk yoki xotiraga saqlash uchun shunchalar uzoq vaqtni talab etadi. Bunda orqaga yoki oldinga aylantirish faqat yozuv saqlangan davrda ishlaydi. Ko'pincha joriy kanalga o'tish yoki birinchi bor pauza bosilgan vaqtdan boshlanadi va yozuvi fon rejimida yozilayotgan hozirgi vaqtda yakunlanadi. Bu funksiya ishchi holatda ekan – pauza va u yoki bu tomonga aylantirishdan istalgancha foydalansa bo'ladi.

O'zbekiston Respublikasining Prezidenti Islom Karimov 2010 va 2011 yillarda mamlakatning ijtimoiy-iqtisodiy yakunlariga bag'ishlangan Hukumat yig'ilishlarida so'zlagan ma'ruzalarida 2015 yilda respublikaning butun hududida raqamli televideniye o'tishni ta'minlash bo'yicha kompleksli dasturni amalga oshirish alohida ahamiyatligi to'g'risida ta'kidlab o'tdi.

Ushbu dasturni amalga oshirish O'zbekiston aloqa va axborotlashtirish agentligining korxonalari tomonidan amalga oshirilmoqda. Toshkent shahrida hamda O'zbekiston Respublikasining barcha hududlarida reja asosida va bosqichma-bosqich joriy qilinmoqda. Konferensiyada Toshkent shahri, Toshkent, Samarqand, Buxoro, Xorazm, Andijon, Namangan, Farg'ona, Qashqadaryo viloyatlarining aksariyat hududlarida va Qoraqalpog'iston Respublikasida istiqomat qiluvchi har bir fuqaro zamonaviy televizor va raqamli tyunerni harid qilgan holda, yuqori sifatli tasvirdagi 12ta teledasturlarni bemaolol tomosha qilish imkoniga ega. Shunday qilib, hozirda raqamli televideniye respublikaning 37,5 foiz aholisini qamrab olgan, raqamli teleeshittirish formatida 40ta kanal uzatilmoqda.

Bunda 2011 yil 29 noyabrda, O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 19 yilligini nishonlash arafasida MHD davlatlarda birinchi marta O'zbekiston

milliy teleradiokompaniya tomonidan amalga oshirilgan «Uz.HD» teledastur – HDTV formatda yer usti eshittirish telekanali tantanali vaziyatda foydalanishga topshirildi. Bundan tashqari, HDTV formatda 4ta xorijiy kanal uzatilmoqda [12].

Yuqori aniqlikdagi televideniye (ing. High-Definition Television, qisqacha HDTV) – tasvir yoyilishining zamonaviy standartlariga asoslangan, standart aniqlikdagi televideniyeining ajratish imkoniyati bo'yicha sezilarli darajada oshadigan va rang va tovushni kodlashning yangi raqamli televideniyeidan foydalaniladigan yuqori sifatli televizion eshittirish standartlarining to'plamidir. Bundan tashqari. Yuqori aniqlikdagi televideniyeida tasvir va tovushni uzatish uchun video va tovush ma'lumotlarining oqimini siqishga asoslangan raqamli texnologiya qo'llaniladi.

Mutaxassislar tomonidan respublikada raqamli televideniye tarmog'ining abonentlari bilan samarali ishlash maqsadida tarif siyosatini ishlab chiqish, uskunalarni yetkazib berish shva mijozlarga raqamli televideniye xizmatlarini ko'rsatish bilan shug'ullanadigan «UZDIGITAL TV» MChJ faoliyat olib borilishi to'g'risida ta'kidlab o'tildi.

Raqamli televideniye xizmatlarini Internetdan foydalanuvchilar orasida yo'lga qo'yish maqsadida kompaniyaning yangi funksional korporativ sayti ochildi. Yangi saytning vazifasi bo'lib yangi abonentlarni jalb qilish, kompaniya to'g'risidagi batafsil, obyektiv axborot taqdim etish hisoblanadi.

«UZDIGITAL TV» MChJ internetdagi rasmiy saytida shaxsiy kabinet ishlab turibdi, u yordamida abonent ko'rsatilayotgan xizmatlar ko'lami va shaxsiy hisob raqami holati to'g'risidagi axborot olishi mumkin. Shuningdek internet tarmog'idan foydalanuvchilar ushbu shaxsiy kabinet orqali o'z xizmatlarini boshqarish (xizmatlarni yoqish va o'chirish, tarif rejasini o'zgartirish) imkoniga ega bo'lishadi, bu kompaniya ofisiga kelmasdan ma'lumot olish imkonini beradi.

Shu jumladan, 2012 yildan e'tiboran to'lovlarni qabul qilishga mo'jallangan SMS-TO'LOV tizimidan foydalanish yuzasidan ish olib borilyapti, bu raqamli TV abonentlariga mobil telefonlaridan SMS xabarni jo'natish orqali shaxsiy hisob raqamlarini to'ldirish imkonini beradi.

Ushbu xizmat doirasini kengaytirish maqsadida quyidagi bir qator:

- SMS xabarlarini orqali tarif rejasi, hisob raqamidagi qoldiq va to'lovning tugayotganligi haqida ogohlantirish uchun SMS servislarini kiritish bo'yicha;
- xizmatlar, hisob raqamning holati haqida abonentlarga ma'lumot beradigan va tovush menyusi orqali xizmatlarni boshqarishga ko'maklashadigan «avtoinformator» tizimini o'rnatish bo'yicha chora-tadbirlarni amalga oshirish nazarda tutilgan.

Bundan tashqari, efirga uzatilayotgan va uzatiladigan ko'rsatuvlar haqidagi tyuner menyusidagi ma'lumotlar va ko'rsatuvlar dasturini o'z ichiga qamrab oluvchi raqamli televideniye qo'shimcha xizmati «Telegid»ni ishga tushirish ham rejalashtirilgan.

Respublikada raqamli teleeshittirishni joriy etish bo'yicha ish davomida 2012 yilda respublikaning Navoiy, Surxondaryo, Farg'ona va Sirdaryo viloyatlarining markazlarida raqamli uzatkichlarni o'rnatish rejalashtirilmoqda.

2. Raqamli televideniye standartlarining qiyosiy tahlili

Eng yangi texnologiyalar joriy etilishi natijasida telekommunikatsiyalar jadal sur'atda rivojlanmoqda. Bu esa televizion eshittirishlarni uzatishni yangi, yanada sifatli darajaga ko'tarish – yer usti raqamli teleko'rsatuvlarga o'tish imkonini berayotir. Davlatimiz rahbari Islom Karimov tashabbusi bilan O'zbekiston Respublikasida raqamli teleko'rsatuvlarga o'tish konsepsiyasi ishlab chiqildi. O'zbekiston aloqa va axborotlashtirish agentligi endilikda yer usti raqamli teleko'rsatuvlarni efirga uzatishga bosqichma-bosqich o'tish ishlarini Toshkent va Buxoro shaharlarida tajriba hududini tashkil etgan holda amalga oshirmoqda [1].

Yer usti raqamli teleko'rsatuvlar bu – ko'p dasturli televideniye xizmatlari ko'rsatish, televizion dasturlar sifatini yaxshilash, qo'shimcha interfaol xizmatlar taqdim etishdan iborat. Televideniye videotasvirlarni yuqori darajadagi aniqlikda uzatish imkoniyati yaratilmoqda. Yana shunisi muhimki, raqamli teleko'rsatuv mamlakatning chastota resursidan yanada samarali foydalanishga sharoit yaratmoqda. Bu esa bir muqobil telekanal o'rniga bir necha raqamlisini shakllantirish va efirga uzatish demakdir.

Ayni paytda dunyoning ko'plab rivojlangan mamlakatlari yer usti muqobil teleko'rsatuvlardan DVB-T (Digital Video Broadcasting) standartdagi raqamli teleko'rsatuvlar tizimiga o'tmoqda. Mazkur tizim Yevropadagi yetakchi kompaniyalar guruhi tomonidan yaratilgan bo'lib, u ko'pgina mamlakatlarda keng tatbiq qilinmoqda [9].

Radioaloqa, radioeshittirishlar va televideniye markazi texnik direktori Bosit Obidovning ma'lumot berishicha, Toshkent teleminorasida raqamli eleko'rsatuvlarni poytaxtda MPEG-4 standartdagi raqamli formatda uzatish bo'yicha tajriba hududining taqdimoti o'tkazildi.

DVB-T standarti [7] – Yer usti raqamli televizion eshittirish uchun uzatish tizimi standarti bo'lmish ETSI EN 300 744 standartining keng tarqalgan qisqartirilgan nomi hisoblanib, hozirgi kunda O'z DSt EN 300 744:2010 O'zbekiston davlat standarti [7] sifatida qabul qilingan.

DVB-T2 standarti [9] – Yer usti raqamli televizion eshittirish uchun uzatish tizimi standarti bo'lmish ETSI EN 302 755 standarti bo'lib, DVB-T standartining keyingi avlodi hisoblanadi. DVB-T2 standartining DVB-T standartiga nisbatan asosiy ustunligi spektrdan foydalanish samaradorligining foydali uzatish tezligini ta'minlash nuqtai nazaridan yuqori ekanligidadir.

Ikkala standart ham kirish signalini (multipleksor chiqishidan) Yer usti uzatish kanali xarakteristikalariga moslash uchun xizmat qiladigan kanalli kodlash/modulyasiya tizimini tavsiflaydi. Bunda, agar DVB-T standarti faqat o'lchami qat'iy belgilangan MPEG-2 transport paketlarini qo'llab quvvatlasa, DVB-T2 standarti, bu bilan bir qatorda, o'zgaruvchan o'lchamli paketlarga asoslangan umumiy belgilanishli transport oqimini (generic transport stream) ham qo'llab quvvatlaydi.

Buning natijasida, uzatiluvchi xizmatga oid ma'lumotlar hajmini kamaytirish, transportning tarmoqqa moslashuvchanligini oshirish va boshqa turdagi ixtiyoriy bitlar oqimini uzatish imkoniyatiga erishiladi. DVB-T tizimidagi kanalli kodlashda o'ramli kodlar Rid-Solomon kodlari bilan birgalikda qo'llaniladi. DVB-T2 tizimida esa o'ramli kodlar o'rniga yanada samaraliroq (va murakkabroq)

LDPC kodlari va Rid-Solomon kodlari o'rniga VSN kodlari ishlatiladi. LDPC+BCH sxemasi ishlatilganida $BER=10^{-4}$ ko'rsatkichiga erishish uchun talab qilingan signal/shovqin nisbatida bir necha desibel yutishga erishiladi.

Ma'lumki, DVB-T to'g'ridan-to'g'ri ko'rinish mavjud bo'lmagan sharoitda qabulni ta'minlash uchun OFDM texnologiyasidan foydalanadi. Bunda spektr ko'plab eltuvchilarga bo'lib beriladi va ularning har biri past tezlikli ma'lumotlar oqimini eltadi. Eltuvchilar soni qancha ko'p bo'lsa, signal tor polosali xalaqitlar va spektrning tor qismlaridagi kuchsizlanishlarga nisbatan shunchalik bardoshli bo'ladi.

Eltuvchilar soni jihatidan DVB-T tizimida uch rejimdan foydalaniladi: 2K, 4K va 8K. DVB-T2 tizimida qo'shimcha 1K, 16K va 32K rejimlari kiritilgan. Turli rejimlardagi eltuvchilar soni va boshqa OFDM parametrlarining qiymatlari 1-jadvalda keltirilgan. Jadvallardagi faqat DVB-T2 tizimiga xos bo'lgan qiymatlar qalin shrift bilan belgilangan.

1-jadval - OFDM parametrlarining 8 MHz polosali kanal uchun turli rejimlardagi qiymatlari.

Parametrlar		Rejim 1K	Rejim 2K	Rejim 4K	Rejim 8K	Rejim 16K	Rejim 32K
Eltuvchilar soni, K		853	1705	1705	6817	1363	2726
						3	5
Simvol davomiyligi, T_U (μ s)		112	224	448	896	1796	3584
Eltuvchilar tarqoqligi, $1/T_U$ (Hz)		8929	4464	2232	1116	558	279
Eng chekka eltuvchilar orasidagi tarqoqlik	Oddiy (MHz)	7,61	7,61	7,61	7,61	7,61	7,61
	Kengaytirilgan (MHz)	-	-	-	7,71	7,77	7,77

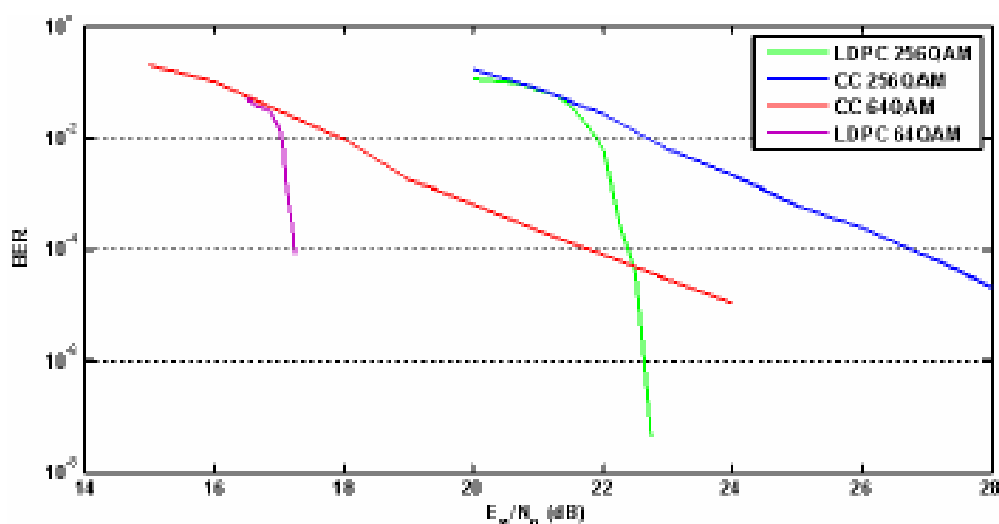
1-jadvaldan qo'rinib turibdiki, DVB-T2 tizimida kengaytirilgan rejimni qo'llash mumkin. Bu shunday rejimki, agar qo'shni kanaldagi stansiyalar bilan moslashuvni ta'minlashga nisbatan qat'iy talablar qo'yilmagan bo'lsa, spektrning ikki chekkasiga qo'shimcha eltuvchilar qo'shish mumkin. Bu kanal sig'imini 1...2% ga orttiradi.

Eltuvchilar soni oshishi bilan, OFDM simvolining davomiyligi oshishi, bu o'z navbatida, bir chastotali tarmoqlardagi uzatkichlar orasida yo'l qo'yiladigan masofaning ortishiga olib keladi. Bunda, himoya intervaliga nisbatan o'rnatilgan talablar ortmasdan saqlanadi, chunki qaytgan signalning kelish vaqti simvol davomiyligiga umuman bog'liq emas. DVB-T2 tizimida himoya intervalining avval mavjud bo'lgan $1/4$, $1/8$, $1/16$ va $1/32$ qiymatlariga qo'shimcha ravishda $1/128$, $16/256$ va $19/128$ himoya intervallari kiritilgan. Bu xususiyatlar va boshqa kiritilgan yangiliklar bir chastotali tarmoqlarni qurishda DVB-T2 uchun DVB-T ustidan ustunlikni ta'minlaydi [9].

Boshqa tomondan, OFDM simvoli davomiyligining ortishi simvulli tezlikning kamayishiga olib keladi. Lekin bu DVB-Tda mavjud bo'lmagan 256 QAM modulyasiyasini qo'llash orqali kompensasiyalanadi. Bunda, kanal sig'imi uchdan bir qismga ortadi. Bir qarashda, 256 QAM modulyasiyasi xalaqitlarga nisbatan sezuvchanligi yuqori va undan foydalansak qabul qilish nuqtasida talab qilingan signal/shovqin nisbati ortadigandek bo'lib tuyulishi mumkin, ammo LDPC kodlari tufayli xalaqitbardoshlik avvalgi darajada saqlanadi va talab qilingan signal/shovqin nisbati oshmaydi.

Muhim farqlardan biri BER koeffitsiyentining signal/shovqin nisbatiga bog'liqlik xarakteristikalaridan iborat. Agar DVB-T xarakteristikalariga chegaraviy xarakterga ega bo'lsa, DVB-T2dagi kanalli kodlash orqali chegaraviy xarakter yumshatiladi. (10-Rasm).

Tahlil shuni ko'rsatdiki, DVB-T2 standartining asosiy yutuqlari bir chastotali tarmoqda yuzaga chiqadi, chunki bir necha uzatkichlardan keluvchi sinxronizasiyalashgan signallarning qo'shilishida vujudga keluvchi effektlarni bartaraf etishning mukammal usullari taklif qilingan.



10-Rasm. Turli xatolarni tuzatish kodlarida BERning signal/shovqin nisbatiga bog'liqligi.

Bir chastotali tarmoqlar uchun MISO rejimi kiritilgan (Multiple input single output – ko'p kirish, bir chiqish) bo'lib, ushbu rejim o'tkazish polosasida 70%gacha yutuqqa erishish imkonini beradi. Qolgan hollarda DVB-T2 tizimi himoya intervallari, kod tezliklari va 256-QAM modulyasiyasi parametrlarini tanlashdagi katta egiluvchiligi bilan farqlanadi.

3. Mobil televideniyaning qo'llashni tadqiq etish

Hammamiz bilamizki, taraqqiyot bir joyda turmaydi. Hamma sohalardagi kabi yurtimizda ixtiro qilingan televideniya sohasida ham bir qancha yangiliklar bo'lmoqda. Tizimlarda hozirgi o'lchamlarga qaraganda tasvirning sifati yaxshilanib borilmoqda. Bizga tanish analogli elektron televideniye bora-bora shunday sifatga ega bo'ldiki, uni ortiq takomillashtirishning boshqa imkoni yo'qdek tuyulardi. Biroq axborotni analogli usulda uzatish o'rnini bosish g'oyasi televideniyaning ham chetlab o'tmadi. Analogli televideniya o'rniga sekin-asta raqamli televideniye kirib keladi.

Telekommunikasiya uskunalari, kompyuter texnikasi va mobil telefonlar, keng turdagi maishiy elektronika mahsulotlari ishlab chiqaradigan yangi

zamonaviy korxonalar tashkil etilmoqda. Iqtisodiyotimizning deyarli barcha tarmoqlari modernizasiya qilinib, amalda texnologik jihatdan yangilanmoqda [2].

Raqamli televideniye tarafdorlarining bosh dalili — tasvirning sifatidir. Uzatish va qabul qilish jarayonidagi raqamli ishlov yanada yuqori sifatga erishish imkonini beradi. Darhaqiqat, hammaning ham uyidagi televizori tasvirni benuqson ko'rsatavermaydi — tasvir turli xil xalaqitlar bilan kelishi, titrashi, xatto umuman yo'qolib qolishi ham mumkin. Analog signal sifatiga bir talay omillar ta'sir qilishi mumkin.

Xalaqitlarni bartaraf etish natijasida raqamli tasvirni qabul qiluvchi televizion jihozlarida a'lo sifat va tasvirning ravshanligiga erishiladi. Raqamli televideniya uzoq masofada ham sifati xuddi undan 1 km masofadagidek tasvirga ega bo'lish imkonini beradi. Xatolarni tuzatish kodi orqali televizion signalni tekshirish va uzilishlarni bartaraf etish ko'zlanadi, bunda qabul qilish televizion jihoziga signal kelib tushish jarayonining o'zida tekshiruv testi amalga oshiriladi. Shu tariqa, raqamli signalning sifati, va demak, ekrandagi tasvirning sifati uzatish antennasining butun hududi bo'yicha bir xilda bo'ladi. Bizning ushbu magistrlik dissertasiyamizda yurtimizda raqamli televidiniyani mavjudligi inobatga olgan holda, mobil televideniyaning bir qancha standartlari o'rganilib, mamlakatimizda ulardan birini tadbiq qilish haqida umumiy xulosa chiqariladi [15].

Quyida mobil televideniyaning standartlari va ular qaysi davlatlarda qo'llanilayotgani keltirilgan:

ATSC-M/H – Shimoliy Amerika va Janubiy Koreya;

CMMB (China Mobile Multimedia Broadcasting) — Xitoy;

DAB-IP (Digital Audio Broadcast) — Angliya;

T-DMB (Terrestrial Digital Multimedia Broadcast) — Janubiy Koreya, Germaniya;

S-DMB (Satellite Digital Multimedia Broadcast) — Janubiy Koreya, Yaponiya;

DVB-H (Digital Video Broadcasting - Handheld) - Rossiya, YeS;

DVB-SH (Digital Video Broadcasting — Satellite services to handhelds) ;

HSPA (High Speed Packet Access);
ISDB-T (Integrated Service Digital Broadcasting) — Yaponiya, Braziliya;
1seg (One Segment) — Mobilnoye televideniye v ISDB-T;
MediaFlo— AQShda ishlab chiqilib, Angliyava Germaniyada sinovdan
o'tkazilgan.

3. Hayot faoliyati xavfsizligi

1. Elektr tokining odam tanasiga ta'siri va ularni shikastlanishdan himoyalash yo'llari

Elektr uskunalarning nosozligi yoki ularni ishlatish qoida-talablariga amal qilmaslik odamning shikastlanishiga olib keladi. Elektr toki odam tanasiga termik, elektrolitik va biologic xilda ta'sir etishi mumkin. Natijada odamning nafas olishida, yurak faoliyatida, moddalar almashinuvida, qon tarkibida va boshqa a'zolarida o'zgarish bo'lishi mumkin [10].

Elektrdan shikastlanish elektrik kuyishga, terining metallanishiga, elektr belgilariga, elektrooftalmiyaga, mexanik ta'sirga farqlanadi. Elektrdan kuyish to'rt darajada ifodalanadi, ya'ni termik qizarishi(1), pufakchalar hosil bo'lishi(2), teri yuzasining mo'rtlanishi (3), teri to'qimasining to'liq kuyib ketishi(4) namoyon bo'ladi. Shuningdek, odamni tok urish holati ham to'rt darajada baholanadi:

I –darajada odam hushini yo'qotmaydi, muskullar qisqaradi,

II –darajada muskullar qisqaradi, hushini yo'qotadi, lekin nafas olishi saqlanib, yurak ishlab turadi.

III –darajada nafas olishi, yurak faoliyati buziladi, hushini yo'qotadi.

IV –darajada tok urish bilan qon aylanishi va nafas olishi to'xtab, klinik o'lim yuz beradi.

Elektrdan shikastlanish hodisalari ko'proq 1000 voltgacha kuchlanishdagi qurilmalarni qo'llashda, tok urishi esa 1000 voltdan yuqori kuchlanishda ishlaydigan elektr qurilmalari tok o'tkazuvchan qismlariga odam tanasining biror joyi tegishi natijasida hosil bo'ladi [11].

Elektr tokini organizmga – tanaga ta'siri shikastlanishga olib kelishi ko'p xususiyatli bo'lib, quyidagi omillarga bog'liq:

- tokning turi va miqdoriga, chastotasiga;
- ta'sir qilish vaqti va yo'liga;
- kuchlanishdagi qismlarni ulash joyiga, yuzasiga va kuchlanish miqdoriga;

- tashqi muhit sharoitiga va inson tanasi qobiliyatiga;
- himoya vasitalaridan foydalanishiga va boshqalar;

O'zgaruvchan tok (50 Gs da) o'zgarmas tokka nisbatan xavfli hisoblanadi. Xavfsiz o'zgaruvchan tok kuchi miqdori 10 mA, o'zgarmas tok uchun 50 mA qabul qilingan. Ta'sir etadigan vaqt esa 0.01-0.03 sekundni tashkil etadi, vaqt ortib borishi bilan (0.2-0.1 s) yurak faoliyati o'zgaradi.

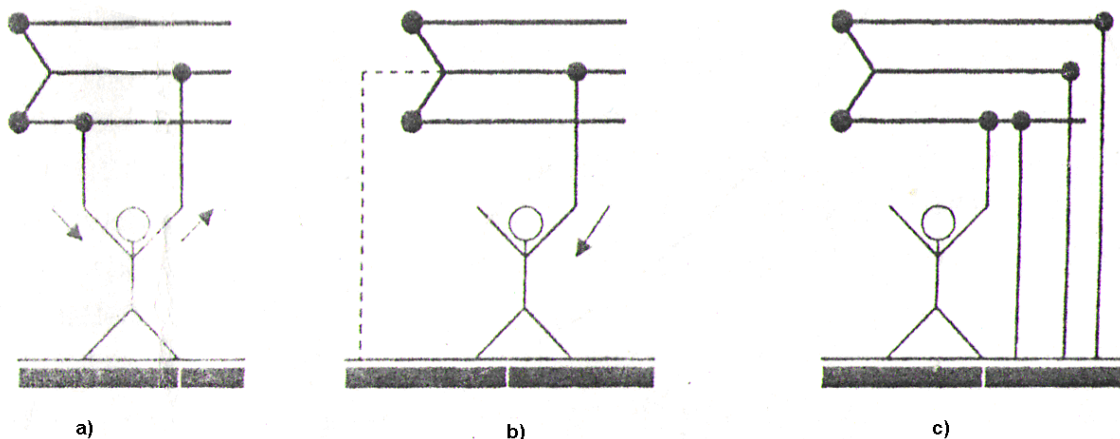
Odamning tanasi teri qatlami quruq va toza, shikastlanmagan holatda solishtirma qarshiligi 300-500 Om bo'lib tananing qarshiligi esa 3 dan 100 KOm gacha va undan yuqori miqdorni tashkil qiladi. Tok o'tish vaqtining oshishi, teri qurishi hisobiga badanning qarshiligi bir necha marta kamayadi. Tana qarshiligini o'rtacha 1000 Om deb qabul qilingan. Tokning o'tishi va shikastlanish, qarshilik ko'rsatish odamning yoshiga, sog'lig'iga va jinsiga bog'liq.

2-jadval

	Tok ta'sirining xillari	Ta'sir holati	Inson tanasidan o'tayotgan tokning kuchi (MA)	
			O'zgaruvchi (50-60 Gs)	O'zgarmas
1	Sezadigan	Qo'l panjasi yengil titraydi va issiqlik seziladi	0.5-1.5	5-7
2	Qo'yib yuboradigan	Qo'llarda qattiq og'riq bilinadi, qiziydi	8-10	20-25
3	Ushlab qoladi	Qo'llarni ushlab qoladi, shok xolati kuzatiladi, nafas olish qiyinlashadi, yurak faoliyati o'zgarish bo'ladi	20-25	50-80
4	O'limga olib keladi	Yurakning to'xtashi kuzatiladi, falaj, o'lim holati namoyon bo'ladi	90-100	500

Elektr tokidan shikastlanish ko'proq odamning elektr shahobchalari va elektr qurilmalariga qanday bog'langanligi bilan baholanadi.

Chiziqli kuchlanish ostidagi shahobchani ikki fazasiga odam tanasining bir vaqtda bog'lanishi eng xavfli hisoblanadi. Shikastlanish tok kuchi, vaqti va



11-rasm. Elektr simidan tok urishi

Odamning qarshilik ko'rsatish qobiliyatiga bog'liq bo'lib, tok miqdori $J=U_{ch}/R_o$ tenglama bilan aniqlanadi. (U_{ch} —chiziqli kuchlanish; R_o —odam qarshiligi).

Yer bilan neytralli ulangan uch fazali elektr tarmoqning bir fazasiga odamning bog'lanishida shikastlanish xavfi ikki fazaga bog'lanishga nisbatan kamroq bo'lib, odam tanasidan o'tadigan tok miqdori $J=U_{ch}\sqrt{3}/R_o$ tenglama bilan aniqlanadi.

Neytral qoplamali tarmoqdagi fazalarning tok beruvchi qismlaridan biriga odam tanasi tegib turishi natijasida undan tok o'tadi va odam shikastlanishi mumkin.

Ta'sir etadigan tok miqdori quyidagi tenglama bilan topiladi:

$$J=U_q/\sqrt{3} R_o+R_{iz}/\sqrt{3} (R_{iz} - \text{qoplama qarshiligi}).$$

Bu vaziyatda tokning ta'siri qoplamaning himoya holatiga, qarshiligiga bog'liqdir. Tokni o'zgarmaydigan himoya vasitalari yordamida ikki fazaga bog'lanish ham xavfli hisoblanadi [10]. Bir fazaga ulanish himoya vositalari yordamida xavfsiz hisoblanib, bu vaziyat vositalarning qarshiligiga, xonalarning turiga bog'liq.

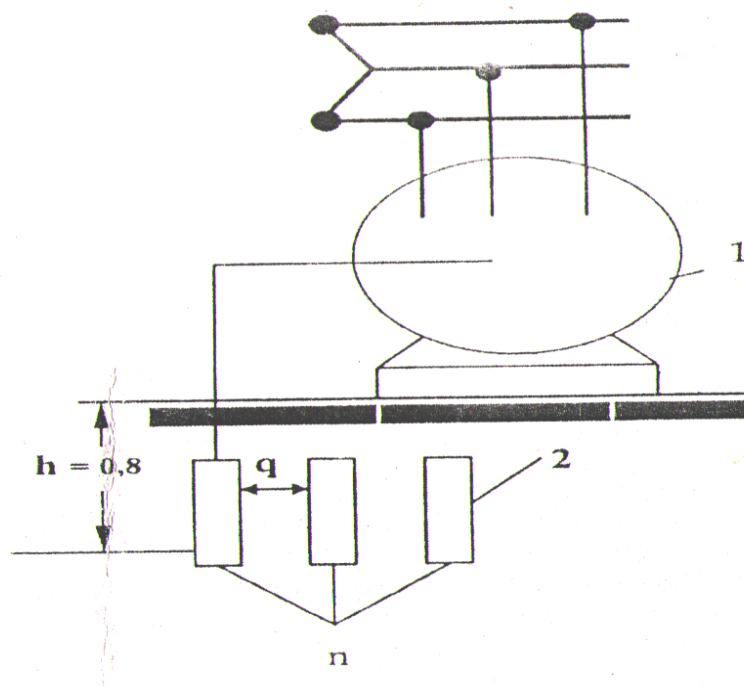
Ishlab chiqarish binolari, xonalari elektr xavfliligi jihatidan uch turga bo'linadi:

1. Yuqori xavfli bino-xonalar. Ularga tok o'tkazadigan chang, 75% dan yuqori namlik, tok o'tkazadigan qopqama pollar, yuqori harorat (35°C) bilan bir vaqtda odamning yerga ulangan simga, texnologik apparat, qurilma, uskunalariga tegib ketish yoki bog'lanish xavfi bo'lgan sharoitli xona, binolar taalluqlidir.
2. Maxsus xavfli bino-xonalar yuqori namlik (100%), kimyoviy aktiv yoki organik muhit borligi, shuningdek yuqori xavfli binolarga xos ikki va undan ko'proq birliklarning mavjudligi bilan ifodalanadi.
3. Xavfsiz xona-binolar yuqori yoki maxsus xavfli muhit yaratuvchi sharoitning yo'qligi bilan ifodalanadi.

Odamlarni elektr toki yordamida shikastlanishdan himoya qilish uchun ishlab chiqarish sharoitlarida xavfsiz tok, usti qoplangan simlar, yerga ulangan va neytrallovchi himoya tizimlari, xavfni bartaraf qiluvchi va ogohlantiruvchi avtomatik moslamalar, himoya vositalari, mexanik to'siqlar, ogohlantiruvchi belgilar ishlatiladi. Shuningdek, elektr uskunalarini tanlash, o'rnatish, ishlatishda mavjud bo'lgan qonun-qoida normalari GOST 12.1.019-79 ga amal qilish talab qilinadi [14].

2. Elektrdan himoya vositalari

Elektrdan shikastlanishni oldini olish va ogohlantirishda yerga ulanuvchi himoya simlarini joylashtirish katta ahamiyatga ega. Bunday himoya (yerga ulash) turi elektrapparatlarni, uskunalarni, mashinalarni, jihozlarni, dastgohlarni, transformatorlarni, generatorlarni, yoritgichlar qobig'ini, elektr o'tkazadigan po'lat quvurlar va elektr uskunalar bilan bog'langan boshqa barcha qismlarni metal sim yoki plastina orqali yerga bog'lash bilan amalgam oshiriladi.



12-rasm. Asbobni yerga ulash himoya vositasi sxemasi.

1- elektr asbobning korpusi; 2- yerga ulagichlar.

Yerga ulash himoya vositasi umumiy qarshiligini quyidagicha hisoblash mumkin. Yerga ulagich orqali o'tayotgan tok yoyilmasligi uchun kerak bo'lgan qarshilik quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R_{tyok} = 0.366 \frac{\rho}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + 0.5 \lg \frac{4h+l}{4h-l} \right), \text{ Om}$$

ρ - tuproqning solishtirma qarshiligi, Om sm;

l - yerga ulagichning uzunligi, sm;

d - yerga ulagichning diametric, sm;

h - yer yuzasidan yerga ulagichning yarmigacha bo'lgan chuqurlik, sm.

Yerga ulagichlarning soni (n) quyidagi formula bilbn aniqlanadi:

$$n = \frac{R_{tyok} * K_c}{R_3 * \eta_{tr}}$$

K_s – fasl koeffitsiyenti (quruq yoki muzlangan tuproq); $K_s = 1-1.75$;

R_3 – yerga ulagichning hisoblangan qarshiligi;

η_{tr} – yerga ulagichni ishlatish koeffitsiyenti (ma'lumotnomadan olinadi)

Yerga ulagichlar bir-biri bilan o'zaro eni 30mm , qalinligi 4 mm bo'lgan po'lat tasma bilan ulanadi [11]. Ana shu po'lat tasmaning yzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$h_n = 1.05 \cdot a \cdot n$$

a – yerga ulagichlar o'rtasidagi uzunlik

n – yerga ulagichlarning soni.

Po'lat tasmadan o'tayotgan tok yoyilib ketmasligi uchun kerak bo'lgan qarshilik quyidagicha hisoblanadi:

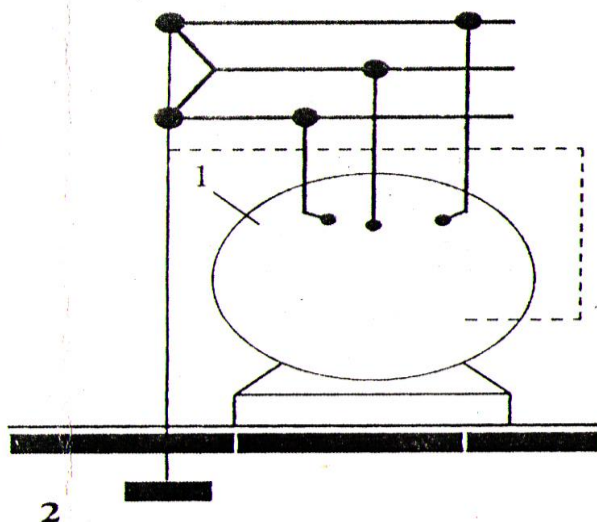
$$R_{n \text{ tyok}} = 0,366 \frac{\rho}{\ln} \lg \frac{2 \ln}{b \cdot h} * \frac{1}{\eta n}, \text{ Om}$$

B – po'lat tasmaning eni;

η_n – po'lat tasmani ishlatish koeffitsiyenti (ma'lumotnomalardan olinadi).

Umumiy qarshilik quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{un} = \frac{R_{tyok} * R_{ntyok}}{R_{tyok} + R_{ntyok}} \leq 4 \text{ Om}$$



13-rasm. Asbobni “nol” raqamli sim orqali yerga ulash himoya vositasi sxemasi. 1- elektr asbobning korpusi, 2-yerga ulagich

Yerga ulash qurilmasi ikki xil – yakka va konturli bo'lishi mumkin. Yerga yakka holda ulanishda diametric 8-10 mm bo'lgan yerga ulovchi sim orqali zax va pastroq joyga qoqilgan, diametric 50 mm bo'lgan quvur, uzunligi 3m bo'lgan

burchakli po'lat vosita bilan bog'lanadi. Konturli yerga ulanishda yerga ulovchi uskuna o'rnatilgan maydon konyuriga joylashtirilib, uskuna qobig'iga metal sim bilan biriktiriladi. Yerga ulanishi talab qilinadigan hamma qismlar yerga ulovchi sim – shinaga parallel holda birlashtiriladi.

Asbob-uskunaning elektr xavfsizligini ta'minlash uchun bir vaqtning o'zida uni to'g'ridan-to'g'ri va nol simi bilan yerga ulash mumkin emas. Nolli himoya qo'llanishda, albatta, ishonchli to'siqlash moslamalari bo'lishi xavfsizlikni ta'minlaydi. Shuningdek, elektr xavfsizligini ta'minlash maqsadida zarur joylarga taqiqlovchi, eslatuvchi, ogohlantiruvchi va ruxsat etuvchi maxsus belgilar o'rnatiladi. Ularning o'rnatilishi doimiy yoki vaqtinch bo'lishi mumkin.

Elektr yordamida amalgam oshiriladigan tuzatish, sozlash ishlari mutaxassis va vakolati bor shaxs tomonidan muhofaza vositalari yordamida bajarilishi qonunlashtirilgan.

Odamlarni elektr tokidan shikastlanishining oldini olish, himoyalash maqsadida elektr qurilmalarda, jihozlarda, dastgohlarda himoya vositalaridan foydalaniladi. Ko'chma to'siqlar o'rnatiladi. Himoyalalanish vositalari mustahkamligiga qarab asosiy va qo'shimcha vositalarga bo'linadi [10]. Ularga tok o'tkazmaydigan poyondoz, gilam, tagliklar, rezina kalish, etiklar, qo'lqoplar, ko'zoynaklar, yonmaydigan kiyimlar, himoya kamarlari, zanjirlari misol bo'ladi.

Himoya anjomlari sifatida shtangalar, kleshlar, kuchlanish ko'rsatkichi, indikatorlar, montyor jihozlari ishlatiladi. Elektrdan himoyalalanish vositalari ma'lum muddatda ko'rib chiqiladi va tekshiriladi. Uch, olti o'n ikki oyda bir marta o'tkaziladigan sinov natijalari daftariga yoziladi.

Shuningdek, elektr uskunaning tarmoqdan ajratib qo'yilgan uchastkalarida ish bajarilganda ko'chma yerga ulash vositasidan foydalanish himoyalashning eng ishonchli turi deb hisoblanadi.

Elektr tokidan jarohatlangan kishining hayoti yordamning o'z vaqtida ko'rsatilishiga bog'liq. Shuning uchun ham ishlab chiqarishdagi har bir ishchiga elektr tokidan shikastlanganda birinchi yordam ko'rsatish turlari o'rgatiladi. Shikastlanishning birinchi daqiqasidayoq yordam berilsa, shikastlanganlarning

90%ini, agar yordam kechiktirilsa ularning faqat 10%inigina hayotini saqlash mumkinligi isbotlangan.

Agar odam kuchlanish ostida bo'lsa , uni tezda tok ta'siridan ozod qilish zarur. Buning uchun xavfsizlik choralari ko'rib , tokni tarmoqdan uziladi. 1000V gacha kuchlanishdagi qurilmalarda tok uzatuvchi qismlardan jarohatlangan odamni ajratish uchun quruq yog'och, taxta, arqon, quruq kiyimdan foydalaniladi.

Agar inson tarmoqning bir fazasiga yoki bitta manbaiga bog'langan bo'lsa , uni yerdan taxta yoki boshqa usul yordamida ajratish kifoyadir. Zarur bo'lganda tok o'tkazmaydigan dastali bolta yoki qaychi bilan rezina kalish, qo'lqop yordamida simlarni uzish kerak. Yuqoridagi usullar bilan yordam berish imkoni bo'lmasa, sim tashlab tok o'tkazuvchi simlarni qisqacha tutashtirish talab qilinadi.

Tok ta'siridan qutqarilgan kishiga shifokor kelgunga qadar tezlik bilan birinchi yordam ko'rsatish kerak. Agar shikastlangan kishining nafas olishi sust bo'lsa yoki sezilmasa , sun'iy nafas oldirish , hamda jonlangungacha yuragi massaj qilinadi. Keyingi yordam jarohatlanish darajasiga qarab mutaxassislar yordamida shifoxonada davom ettiriladi.

Xulosa

Axborot-kommunikasiya va telekommunikasiya texnologiyalari sohasidagi chora-tadbirlar va loyihalarni jadal amalga oshirish tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Biz o'zimizga shuni aniq tasavvur etishimiz kerakki, iqtisodiyotning barcha sohalariga, kundalik hayotimizga zamonaviy axborot-kommunikasiya tizimlarini keng joriy etish bo'yicha tub va ijobiy ma'nodagi portlash effektini beradigan o'zgarishlarni amalga oshirmasdan turib, istiqboldagi maqsadlarimizga erishish qiyin bo'ladi. Biz qisqa vaqt mobaynida nafaqat axborot xizmatlari ko'rsatishning ko'plab turlari bo'yicha mavjud kamchiliklarni bartaraf etishimiz, balki axborot-kommunikasiya texnologiyalarini joriy etish borasida yuksak darajaga erishgan ilg'or mamlakatlar safiga qo'shilishimiz uchun harakat qilishimiz zarur.

Axborot asrida globallashtiruv muammosidan himoyalashda milliy raqamli televideniyaning o'rni beqiyos deb hisoblayman. Respublikamizning barcha hududini milliy raqamli televideniye ko'lamini bilan qamrab olish va televizion xizmatlarni ko'rsatish, yot tushunchalarning va odatlarning kirib kelishiga to'sqinlik qilishimizga biroz bo'lsada to'siq o'rnatgan bo'lamiz. Buning uchun yer usti raqamli televideniye (hamda mobil televideniye)ni keng ko'lamli milliy ruxda tashkil etish dolzarbdir.

Ushbu bitiruv malakaviy ishida raqamli tyelyevideyeniyaning rivojlanish istiqbollari tahlil qilindi, raqamli televideniye qurilish tamoyillari o'rganildi hamda DVB-T va DVB-T2 standartlarining qiyosiy tahlili bajarildi.

Bitiruv malakaviy ishini bajarishda quyidagi vazifalar bajarildi: multimedia tizimida ma'lumotlarni uzatish tizimlari, televizion signallar xususiyatlarini va xalaqitlari tahlil qilindi. Rangli televideniyaning fizik jarayonlarini o'rganildi va raqamli televideniya funksional xizmatlari tadqiq qilindi. Mobil televideniye standartlari bilan tanishib chiqdim.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Ислом Каримовнинг Ўзбекистон Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил якунларига бағишланган мажлисида қилган маърузаси. //Марказий осиё янгиликлар хизмати. 21.03.2013. <http://uz.ca-news.org/print:15729/>
2. Каримов И.А. “Замонавий ахборот-коммуникация технологияларини янада жорий этиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисидаги” 21 март 2012 йилда қабул қилинган қарори. //Ўзбекистон қонунчилиги портали. www.lex.uz
3. Бакланов И.Г. ISDN и IP-телефония / Вестник связи, 1999, №4.
4. Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи. Том 1. М.: Радио и связь, 1998.
5. Гольдштейн Б.С. Протоколы сети доступа. Том 2. М.: Радио и связь, 1999.
6. Nikolayev V. O'zA: Navbat – raqamli televideniye. 13.11.2008. <http://uza.uz/uz/tech/5604/>
7. ETSI EN 300 744:2009 «Digital Video Broadcasting (DVB), Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television.
8. O'z DSt EN 300 744:2010 Рақамли телевизион эшиттириш (DVB). Рақамли ер усти телевидениеси учун цикли синхронизациялаш структураси, каналли кодлаш ва модуляция.
9. ETSI EN 302 755:2010 Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2).
10. Эрметов Ф., Рашидов П.М. Меҳнатни муҳофаза қилиш., Тошкент, 2001
11. Рахимова Х. ва бошқалар. Меҳнатни муҳофаза қилиш, Т., Ўзбекистон, 2003 й.
12. http://www.unicon.uz/uz/press/ict-news/2012-04-13/tv_aci.html
13. <http://ccitt.uz/ru/press/releases/2013/01/468/>
14. <http://uztelecom.uz/uz/press/>
15. <http://uzdtv.uz>

Ilovalar

1-Ilova. Teleko'rsatuvlar va ularning chastotalar diapazoni

Uzdigital TV - O'zbekistonda DVB-T formatidagi yerusti televideniyesi tijorat operatori.

21.06.2010 y. da teleko'rsatuvlarni tarqatish va raqamli televideniye abonentlarini ulash uchun lisenziya olgan.

Toshkent

42 TVK 642 MGs (Bazaviy paket)

41 TVK 634 MGs (Digital 25)

37 TVK 602 MGs (Digital 36)

29 TVK 538 MGs (HD kontent)

Samarqand

43 TVK 650 Mgs (Bazaviy paket)

Andijon, Namangan, Farg'ona vodiysi

27 TVK 522 MGs (Bazviy paket)

Qashqadaryo viloyati

47 TVK 682 MGs (Bazoviy paket)

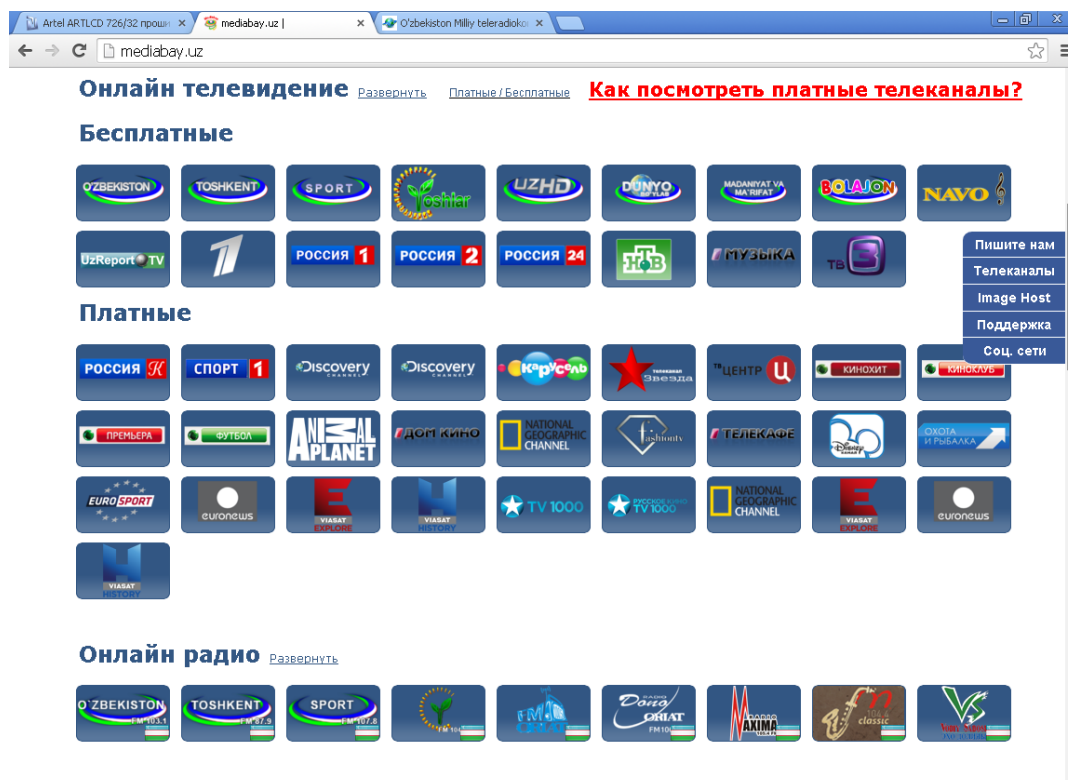
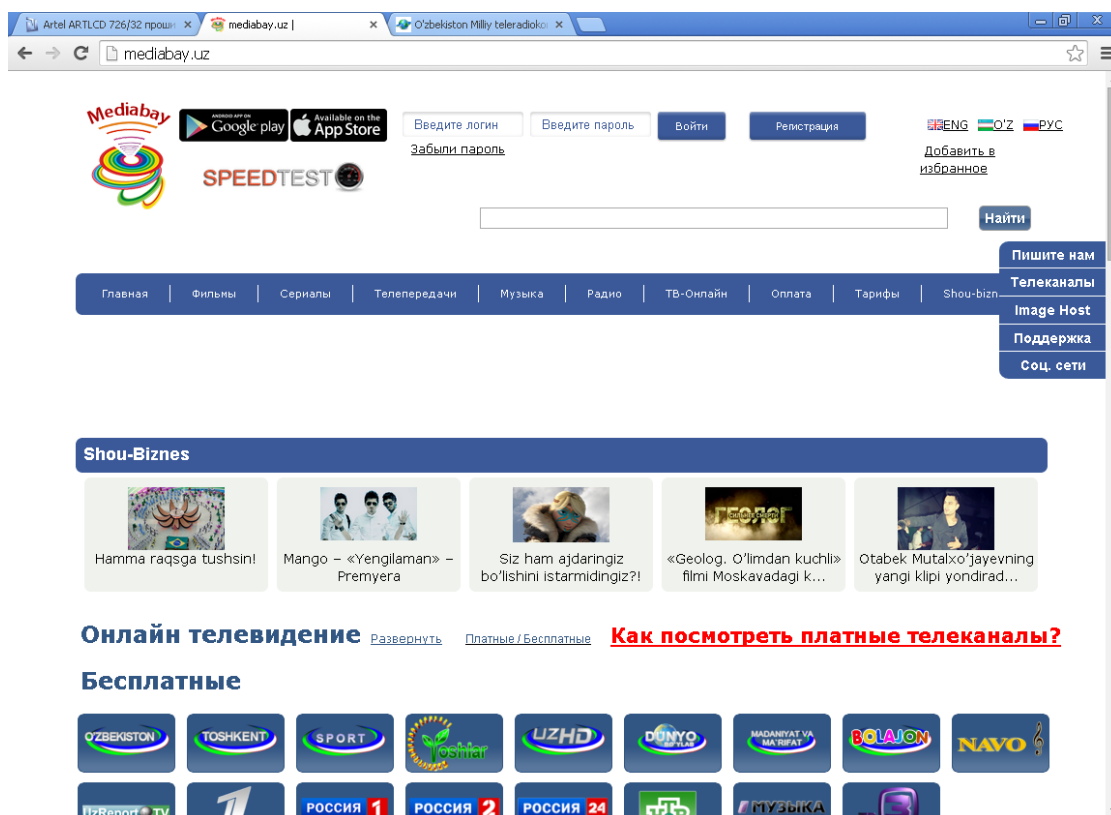
Buxoro viloyati

40 TVK 626 MGs (Bazaviy paket)

Xorazm viloyati, Qoraqalpog'iston AR

46 TVK 674 MGs (Bazaviy paket) .

2-ilova. Onlayn televideniye www.mediabay.uz



O'zbekiston milliy teleradio kompaniyasi

<http://www.mtrk.uz/uz/>

