

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар

Т.А.Ж.

(білім алушының)

Базарбекова Динара Ағманқызы

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ЭТЖҒТ кафедра меңгерушісі

техн.ғыл. канд

_____ И. Сырғабаев

«__» 2020ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы “Алматы қаласында телерадио хабарларын таратудың цифрлық жүйелерін талдау”

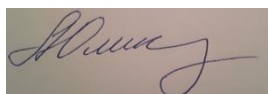
5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Орындаған:

Базарбекова Динара Ағманқызы

Пікір беруші
ХАТУ-нің сениор-лекторы

Ғылыми жетекші
ЭТЖҒТ кафедрасының лекторы



А.Т. Омаров



Н.А. Джунусов

« 22 » 05. 2020 ж.

« 22 » 05. 2020 ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация

БЕКІТЕМІН

ЭТЖҒТ кафедрa меңгерушісі

техн.ғыл. канд

_____ И. Сырғабаев

«__» 2020..ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Базарбекова Динара Азманқызы

Тақырыбы: “ Алматы қаласында телерадио хабарларын таратудың цифрлық жүйелерін талдау”

Университет ректорының “27” қаңтар 2020ж. №762-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі “20” мамыр 2020ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: «Қазтелерадио» АҚ компаниясының ОТАУ TV ТОО жұмыс істеу спутнигі KazSat 3, жиілік жолағы 10720 МГц., FEC 3/4, транспондер номері B2, 8PSK, FEC 3/4 модуляциясы, символдық жылдамдығы 30 000 Сим / с

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Цифрлық телерадио хабарларын таратуды талдау
- ә) ОТАУ TV компаниясының телерадио хабарларын таратудың жүйесін тұрғызуға қолданылатын құрылғылары және аспаптарды таңдау
 1. MPEG стандарттарының сандық компрессиясы
 2. MPEG-4 стандартты H.264/AVC SVC бейне кодтау
 3. DVB-2 стандартының жүйелері мен желілерін құру технологиялары
- б) Цифрлық телерадио хабарларын таратудың негізгі параметрлері өшу коэффициенті, сигнал тарату жылдамдығы және бөгеуілге төзімділігін есептеу

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Сандық таратқыштың құрылымдық сұлбасы, DVB-T және DVB-H сигнал көздері сұлбасы, телерадиобағдарламалардың цифрлық пакетін эфирге берудің кіші жүйесінің сұлбасы

Ұсынылатын негізгі әдебиет 1. Цифровое телевидение, Карякин В.Л., 2013.
2. Смирнов А. Цифровое телевидение. От теории к практике (2005) 3. Смирнов А.В. Основы цифрового телевидения

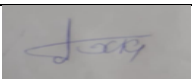
дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

КЕСТЕСІ

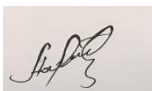
Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Цифрлық телерадио хабарларын таратуды талдау	13.01.2020	орындалды
Цифрлық телерадио хабарларын таратуда қолданылатын құрылғыларды таңдау	10.03.2020	орындалды
Цифрлық телерадио хабарларын таратудың негізгі параметрлері өшу коэффициенті, сигнал тарату жылдамдығы және бөгеуілге төзімділігін есептеу	10.04.2020	орындалды

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма Бақылау	Сениор-лектор, доктор PhD Хабай А.	25.05.2020	

Ғылыми жетекшісі _____  Джунусов Н.А

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Базарбекова Д. А

Күні “ 22 ” 05. 2020ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста Алматы қаласында телерадио хабарларын таратудың цифрлық жүйелерін талдау қарастырылған.

Бірінші бөлімде телерадио хабарларын таратудың цифрлық жүйелерімен Алматы қаласындағы Қазақстандық телекоммуникациялық компанияларына талдау жүргізілген. Сонымен қатар бөлімнің соңында мәселенің қойылымы негізділген.

Дипломдық жұмыстың техникалық бөлімінде заманауи ATSC телевизиялық жүйесіне, ISDB-T цифрлық жерүсті телевизиялық хабар тарату жүйесіне, DTMB және DTMB-A тарату жүйелеріне, T-DMB жүйесіне және RAVIS цифрлық жерүсті мультимедиялық радиобаар жүйесіне таңдаулар жүргізілген.

Ал есептеу бөлімінде DVB-T жүйесінің параметрлеріне, цифрлық таратқыштың қуатына, цифрлық ағынның жылдамдығына, теледидар сигналының жоғарғы шекаралық және дискретизация жиілігіне және "KazSat-3" жерсерігінің азимут пен орын бұрышына есептеулер жүргізілген.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе рассматривается анализ цифровых систем телерадиовещания в г. Алматы.

В первом разделе проведен анализ цифровых систем телерадиовещания и Казахстанских телекоммуникационных компаний в г. Алматы. Кроме того, в конце раздела обоснована постановка задачи.

В технической части дипломной работы произведен выбор современной телевизионной системы ATSC, цифровой наземной телевизионной системы ISDB-T, систем передачи DTMB и DTMB-A, системы T-DMB и цифрового наземного мультимедийного радиовещания RAVIS.

В расчетной части были произведены расчеты параметров системы DVB-T, мощности цифрового передатчика, скорости цифрового потока, частоты верхней границы и дискретизации телевизионного сигнала, а также угла места и азимута спутника "KazSat-3".

ANNOTATION

This thesis examines the analysis of digital broadcasting systems in Almaty.

In the first section the analysis of digital systems of broadcasting and telecommunication companies of Kazakhstan in Almaty. In addition, the problem statement is justified at the end of the section.

In the technical part of the thesis, a selection of modern ATSC television system, IsDB-T digital terrestrial television system, DTMB and DTMB-A transmission systems, T-DMB system and Ravis digital terrestrial multimedia radio broadcasting was made.

In the calculation part calculated system parameters DVB-T power digital transmitter bit rate, frequency upper limit and the sampling of the television signal and elevation angle and azimuth of the satellite "KazSat-3".

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Цифрлық телерадио хабарларын таратуды талдау	10
1.1 ЦЖТВ сипаттамалары	10
1.2 Цифрлық хабар таратуға көшудің негізгі мәселелері	14
1.2.1 Техникалық мәселелер	17
1.2.2 Қабылдау режимдері	19
1.3 Алматы қаласының цифрлық хабарлар тарату жүйелерін талдау	23
1.4 Қазақстандық телекоммуникациялық компанияларын талдау	26
1.5 Мәселенің қойылымын негіздеу	30
2 Цифрлық телевизиялық хабар тарату жүйелерін таңдау	32
2.1 Цифрлық жерүсті телевизиялық хабар тарату жүйелері	32
2.1.1 Цифрлық радиохабар жүйелерінде көп бағдарламалы беру принципі	32
2.1.2 Статистикалық мультиплексрлеу	33
2.2 Цифрлық жерүсті телевизиялық және мультимедиялық радиохабарларын тарату жүйелері	35
2.3 DTMB және DTMB-A тарату жүйелері	37
2.4 T-DMB жүйесі	38
2.5 RAVIS жүйесі	40
2.6 Хабар тарату жүйесін жетілдіруге негізделген IBV жүйесі	41
2.7 Цифрлық жерүсті телевизиялық және мультимедиялық радиохабарларын тарату жүйелерінде қолданылатын стандарттар	43
3 Негізгі параметрлерді есептеу бөлімі	46
3.1 "KazSat-3" жерсерігінің азимут пен орын бұрышын есептеу	46
3.2 Абоненттік қабылдағыштың шулы жиілік жолағын есептеу	46
3.3 Антеннаның күшейту коэффициентін есептеу	47
3.4 Цифрлық хабар тарату кезінде тарату станциясына қызмет көрсету аймағының радиусын анықтау	47
3.5 Магистралдағы ретрансляторлардың жалпы санын есептеу	49
3.6 Теледидар сигналының жоғарғы шекаралық және дискретизация жиілігін есептеу	50
3.7 Цифрлық ағынның жылдамдығын есептеу	52
3.8 Цифрлық таратқыштың қуатын есептеу	53
3.9 DVB-T жүйесінің параметрлерін есептеу	54
Қорытынды	55
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	56
Қосымша А	57

КІРІСПЕ

Цифрлық телевизиялық хабар таратуды дамыту қол жетімді бағдарламалар санын күрт ұлғайтуға, халықты көп бағдарламалы ТВ хабар таратумен қамтудағы сәйкессіздікті жоюға, елдің барлық халқының ақпараттық ресурстарға кепілді тең құқылы қол жеткізуін қамтамасыз етуге, телебағдарламаларды бейне сапасын және дыбыстық сүйемелдеуді арттыруға мүмкіндік береді.

Цифрлық телевизиялық хабар тарату жүйесін енгізу ТВ хабар тарату желісін реформалау арқылы халықты ақпараттық ресурстармен неғұрлым толық қанағаттандыру қажеттілігімен байланысты.

Цифрлық телевизиялық хабар тарату сондай-ақ радиожиілік ресурсын неғұрлым тиімді пайдалануды, эфирде трансляцияланатын бағдарламалардың санын арттыруды, интерактивті хабар таратуды енгізуді, халыққа қосымша қызмет көрсетуді қамтамасыз етеді.

Цифрлық телехабар таратуға көшу – бұл қоғам мен заманауи технологиялардың дамуының объективті шынайылығы. Цифрлық хабар тарату – бұл көбірек мүмкіндіктер ұсынатын (көп арналар, сурет пен дыбыстың ең жақсы сапасы, (EPG-ElectronicProgrammeGuide)батырманы бір рет басу арқылы экранға шығатын электрондық хабарлар бағдарламасы, субтитр тілін таңдау және басқа да көптеген жаңалықтар)жаңа буын телевизиясы. Белгілі бір сурет пен дыбыс трансляцияланатын аналогтық телевизиядан айырмашылығы, цифрлық хабар таратуда студиядан телекөрсерменге дейінгі барлық сигналдар кодтауда беріледі. Осының арқасында цифрлық хабар тарату икемді және аналогтық теледидармен салыстырғанда бірқатар маңызды артықшылықтарға ие.

Цифрлық телевизия – бұл кодтау мен сигнал берудің жаңа тәсілі. Телеарнадан алынған дыбыс пен сурет ақпарат биттеріне айналады және спутник, эфир, телефон желісі немесе кабель арқылы жіберіледі. Содан кейін цифрлық сет – топ бокс көмегі арқылы бұл сигнал коды ашылады және қайтадан сурет пен дыбысқа айналады. Сигнал сапасының мәселесі бір рет және біржола шешіледі: сурет я бар немесе жоқ. Ал оның сапасы әрдайым өзгерместей жоғары болады.

Заманауи цифрлық хабар тарату телекөрсерменге осы уақытқа дейін тек кабельдік және спутниктік операторлардың абоненттеріне ғана қол жетімді болған шетелдік телеарналарды көруге мүмкіндік береді (және бұның барлығы әдеттегі антеннаның көмегімен). Бұл арналарды қарау үшін цифрлық хабар тарату ақылы қызмет көрсету операторымен кабельдік немесе спутниктік теледидар операторымен жасалған шартқа ұқсас шарт жасасу және айлық ақы төлеу қажет.

1 Цифрлық телерадио хабарларын таратуды талдау

1.1 ЦЖТВ сипаттамалары

ЦЖТВ-ны таңдаудың стратегиялық себептеріне мынадай факторлар жатқызылуы мүмкін.

- Халықаралық негізде басқарылатын бағдарламаларды спутниктік бөлуден айырмашылығы, ЦЖТВ сенімді және жалпыұлттық көзқарас тұрғысынан қауіпсіз бөлу құралы болып табылады және мемлекеттің бақылауында болады, сондықтан айналып өту мүмкін болмайтын ақпарат берудің медиақұралдарын мемлекеттік реттеу іске асырылуы мүмкін.

- ЦЖТВ технологиясын орнату және қолдану оңай, әсіресе телевизия қабылдағыштарында кірістірілген тюнері бар және шағын бөлмелік немесе сыртқы антенналарды пайдаланатын кезде.

- ЦЖТВ технологиясы азаматтар үшін экономикалық тиімді, өйткені орнату құны өте аз болған кезде контентке тегін (сондай-ақ ақылы) қол жеткізуді ұсынуға мүмкіндік береді және, демек, бағдарламаларды бөлу платформалары арасында бәсекелестікті қамтамасыз етеді. Абоненттік қосымша немесе телевизиялық қабылдағыштың құрамындағы қабылдағыштың құны үлкен емес.

- ЦЖТВ радиобағдарламаларына өзгермеген шығындар кезінде кең аудиторияға ұлттық немесе субұлттық деңгейде контент ұсынуға мүмкіндік береді. Шектелген жабыны бар ЦЖТВ сигналдарын тарату құқығының құны да үлкен жабыны бар спутниктік ТВ-дан төмен болуы мүмкін. Жер үсті радиобағдарламалары – бұл халықты әдеттегі және төтенше жағдайларда, сондай-ақ білім беру мен ойын-сауық саласында ақпаратпен қамтамасыз етудің өте тиімді құралы.

- ЦЖТВ – бұл спутниктік желіге қарағанда жер үсті жүйесіне неғұрлым бағдарланған орынды және жалпыұлттық жарнаманы орналастыру мүмкіндігін ұсынатын коммерциялық құрал. ЦЖТВ енгізу жергілікті және ұлттық контент өндірісін дамытудың арқасында жаңа жұмыс орындарын құруға ықпал етуі мүмкін.

- ЦЖТВ – бұл бейнесигналдар мен модуляцияларды қысудың қазіргі заманғы әдістерін қолдану арқасында спектрді пайдалану тұрғысынан инновациялық және тұтастай алғанда өте тиімді технология, сондай-ақ бір жиілікті желілерді (БЖЖ) дамыту жоспарында перспективалы технология. Жер үсті желісі бойынша ЖАТ және АЖАТ бағдарламаларын таратуға болады. Интерактивті кең жолақты тарату жүйелері (HbbTV, Hybridcast және т.б.) пайдаланушылар үшін жаңа мүмкіндіктерді ашады. Жұмыс істеп тұрған және үнемді технологияларды пайдалана отырып, Wi-Fi арқылы ЦЖТВ бағдарламаларын ғимараттар ішінде бөлуге болады.

- ЦЖТВ – бұл табысты технология: 2015 жылы Еуропадағы ЦЖТВ 118 млн. үй шаруашылықтарын алып, көріп отырған 2000-нан астам телевизиялық арналарды ұсынды[1].

Еуропалық жол (DVB) бүгінде 250-300 компаниядан тұратын халықаралық (бастапқыда, Еуропалық) DVB Project альянсы DVB (DigitalVideoBroadcasting) деп аталатын цифрлық телевизия стандарттарын әзірледі және қолдайды. Бұл стандарттар Joint Technical Committee (JTC) of European Telecommunications Standards Institute (ETSI), European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC) және European Broadcasting Union (EBU) сияқты ұйымдардың қатысуымен әзірленді. Бүгін, DVB Project – бұл түсіну меморандумы (Memorandum of understanding (MoU) аясында жұмыс істейтін жыл сайынғы мүшелік жарнасы бар ашық, бастамашыл қауымдастық. Мұнда MoU қалай пайдаланылғанын қысқаша айту керек.

1991 жылдың ішінде телерадио хабарларын таратушы компаниялар мен тиісті техниканы өндірушілер цифрлық жерүсті телевизиясын әзірлеу және стандарттау үшін бірлескен еуропалық платформаны құруды шешті. 1991 жылдың аяғына қарай сол компаниялар Еуропада цифрлық ТВ дамуын бақылайтын топтың қалыптасуын талқылау мақсатында жиналды. Бұл ұйымды European Launching Group (ELG) деп атады және ол мүлдем түрлі индустрияның, бірақ бір нәрсеге қызығушылық танытатын, яғни Еуропа аумағында "цифрлар" қалыптасуына мүдделі өкілдерін бір жалаудың астына біріктірді. Осы қауымдастық шеңберінде осы нарықта ойын ережелері сипатталған түсіну Меморандумы (MoU) жобаланды.

MoU тұжырымдамасы сенім және өзара құрмет, ал мақсаты – бәсекелестердің зерттелетін мәселеге қойылатын жалпы талаптарын бағалауы болды. MoU меморандумына ELG барлық қатысушылары 1993 жылдың қыркүйек айында қол қойды. European Launching Group (ELG) сол кезде Digital Video Broadcasting Project (DVB Project) деп аталды.

Бүгінгі таңда DVB бірнеше цифрлық телевизия стандарттарын ұсынады. Олардың әрқайсысында сигнал MPEG-2 көмегімен қысылады:

- жерүстілік (DVB-T)
- жерсерік (DVB-S/DVB-S2)
- кабельдік (DVB-C)
- портативтік құрылғылар үшін жер үстілік (DVB-H)
- интернет-хаттама бойынша (DVB-IP).
- DVB-S – спутниктік сервистер;
- DVB-S2 – екінші буын жерсеріктік хабар тарату;
- DVB-SH – спутниктік портативті хабар тарату;
- DVB-C2 – екінші буын кабельдік хабар тарату;
- DVB-T2 – екінші буынның жердегі эфирлік хабар тарату;
- DVB-H – мобильді хабар тарату;
- DVB-IPDC – IP желіаралық хаттамасы арқылы деректерді тарату.

DVB-T және DVB-C стандарты 1994 жылы ратификацияланған, ал DVB-T тек 1997 жылы ғана толығымен сипатталған және қабылдаған. DVB-T

көмегімен алғашқы коммерциялық трансляцияларды 1998 жылдың соңында Ұлыбританияда DigitalTerrestrialGroup (DTG) компаниясы жүзеге асырды. Еуропалық елдердің көпшілігі аналогтық телевизиядан (PAL/SECAM) толық бас тартып, 2010 жылға қарай цифрлық телевизияға көшуді көздеп отыр.

2005 жылы DVB-T қолдайтын теледидарлар (яғни кең салынған DVB-тюнерлер) аналогтық үлгілерге қарағанда сәл ғана қымбат болды. Дегенмен, бүгінгі күні Еуропада ең танымал DVD-T трансляцияларын көру нұсқалары аналогтық теледидарда цифрлық телевизияны көруге мүмкіндік беретін қосымша конвертерді (set-topbox) сатып алу болып табылады. Осындай құрылғылардың бағасы үнемі төмендеуде.

Ал DVB-MHP (MultimediaHomePlatform) технологиясы мысалында бүгінде бізге цифрлық телевизия (DTV) ұсына алатын интерактивті деп сипаттауға болады. DVB-MHP Java негізделген, абонентке интерактивті бейне-қызметтерді әзірлеу және ұсыну үшін платформаны анықтайды. Сонымен қатар, бұл жүйе желіге кіру картасын тексеру және бүкіл жүйенің жұмыс істеуі үшін қажетті жүйелік қосымшаларды жүктеу сияқты жүйелік функциялардың бір бөлігін өзіне алады.

Бұл стандарттарды бұрыннан салыстырады және ең қызықтысы-барлық дерлік тәуелсіз зерттеу топтары DVB-T бүгінгі күні цифрлық телевизияны таратудың ең үздік стандарты деп санайды. Бірақ, әрине, әрбір стандартқа мүдделі компаниялар, ықпалды адамдар және тіпті саяси мүдделер бар.

Кейбір елдер цифрлық хабар таратудың болашақ стандартын таңдауының мысалы ретінде Бразилияны алуға болады. Бұл елдің үкіметі жапондық ISDB-стандартын енгізуді бастауға келісті, өйткені бірнеше жапон корпорациясы ел аумағындағы ірі жартылай өткізгіш зауыт салуға және инвестицияға уәде берді. Елде осы стандартты қолданудың қаншалықты табысты болатынын бағалау кейінгі жоспарға қалды. Шешімдер басқа факторлардың әсерінен анық қабылданды. Алайда, жапондық ISDB әзірлеушілеріне тиісті бағасын беру керек - Бразилияда хабар тарату жүйесін енгізбес бұрын, олар стандартты пысықтап, бар кемшіліктерді жоюға уәде берді.

ISDB-формат екі ел, Жапония мен Бразилиядан басқа, әлем бойынша өз шеруін сәтті бастағанына қарамастан, ISDB-ге көшу туралы ешкім ойламайды. Мүмкін, жапон әзірлеушілерінің өз жағына тағы екі-үш елдің басын бұру мүмкіндігі болатын шығар. Сондықтан ISDB-ді ATSC немесе DVB бәсекелесі ретінде қарастырудың мәні жоқ.

Қазақстан 2009 жылдан бастап цифрлық телевизияға көшуге кірісті. 2019 жылға дейін Қазақстан аумағының шамамен 80% - ын цифрлық телевизиямен қамтығымыз келеді [2].

Бүгінгі күні ICT-Marketing қазақстандық компаниясы сарапшыларының бағалауы бойынша (құзыреті саласына телекоммуникация және ақпараттық технологиялар саласындағы маркетингтік зерттеулер кіретін мамандандырылған зерттеу компаниясы) Қазақстанда ай сайын телевизия қызметтерін 500 мыңнан астам пайдаланушы немесе қазақстандық үй шаруашылықтарының 12% - ға жуығы және жұмыс істеп тұрған

кәсіпорындардың 8% - ға жуығы төлейді. Олардың төлемдерінің жылдық көлемі шамамен 60 миллион долларды құрайды, бұл қазақстандық телекоммуникациялық нарықтың жалпы кірістерінде 3% - дан астамын алады.

Ай сайынғы абоненттік төлемсіз спутниктік телевизияны таңдаған пайдаланушылар санаты да бар. Олардың саны 200 мыңға жуық пайдаланушыны құрайды.

Барлық ақылы ТВ пайдаланушыларының 70% - ға жуығы кабельдік теледидар абоненттері болып табылады.

Қалған абоненттер жерсеріктік телевизияны таңдайды, бұл ретте 90% жағдайда таңдау жерсеріктік теледидардың пайдасына абоненттік төлемсіз жасалады.

Телерадио хабарларын таратудың цифрлық стандартын енгізу Қазақстан тұрғындары үшін эфирлік телевизиялық білім беру арнасын құруды, қашықтықтан білім беру арнасын құруды, Интернетке жоғары жылдамдықты қолжетімділікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұл ТВ-хабарларға тікелей интерактивті қатысуды, жарнаманы кесуді мүмкін етеді.

Цифрлық телехабар таратуға көшу – сәнге құрмет емес, бірақ технологиялық қажеттілік, өйткені эфирлік кеңістік шексіз емес, уақыт өте келе Қазақстанның барлық ірі қалалары жиілік тапшылығына тап болады. Бұл мәселе қазір өзекті болып табылады. Цифрлық хабар тарату эфирді нығыздауға және бір жиілікпен бір емес, 4-5 арнаны беруге мүмкіндік береді.

Қазақстанда кабельдік теледидардың 60-тан астам ірі операторлары бар, олардың әрқайсысының клиенттік базасы мың абоненттен асады. Бұл нарыққа қатысуға ниет білдірушілер саны үнемі өсуде, өйткені шетелдік телевизияға, негізінен ресейлік өндіріске деген сұраныс жоғары. Қазақстандық аудитория тарапынан мұндай сұраныс жай ғана түсіндіріледі: отандық ТВ жаһандық нарықта бәсекелестікке төтеп бере алмайды. Жыл сайын кабель желілеріне қосымша 100 мыңнан астам абонент қосылады. Бес жыл ішінде Қазақстанда жарты миллионыншы ақылы телевизия аудиториясы екі есеге артады. Жағдай операторлар үшін өте қолайлы. Негізінен ұсыныстар спектрі 10-нан 70-ке дейінгі арналардан тұратын телевизия пакеттерімен шектеледі. Сигналды жеткізу бағасы мен сапасы – телевизия мазмұнының жеткізушісін анықтау үшін тұтынушының негізгі дәлелі. Бұл тұтынушылық таңдау осымен ғана шектеледі. Мұндай жағдайларда жаңа операторларға телеарналардың кезекті пакеттері бар нарыққа кіру қаупі өте жоғары. Белді брендтердің клиенттерін алып қоюға мүмкіндіктері аз. Бәсекелестік күрес жаңа қызметтерді ұсыну төңірегінде өрістейді. Және цифрлық телевизия тұжырымдамасын ұсынатын операторлар айтарлықтай бәсекелестік артықшылығына ие бола алады. Артықшылықтарына байланысты қолданушылар саны артып отырады. Қолданушылар цифрлық телевизиядан халықаралық арналар, тек қана қызықты арналар, қолайлы басқару, сенімді сигнал және де теледидарға мобильдік құрылғыны қосу мен телехабарды онлайн тамашалау мүмкіндіктерін ала алады.

1.2 Цифрлық хабар таратуға көшудің негізгі мәселелері

Бір нәрсе ақиқат, біздің әлеміміз барған сайын цифрланып жатыр. Елдер бірінен соң бірі аналогтық телерадио хабарларын таратудан цифрлық хабар таратуға көшу ниеті туралы хабарлайды. Барлығы үшін бір нәрсе –ерте ме, кеш пе цифрлық хабар тарату бүкіл әлемде аналогты хабар таратудың орнын басады.

"Цифрға" көшу процесі хабар тарату құрылымындағы көптеген елеулі өзгерістермен сүйемелденеді. Негізінен, сигналды тарату тәсілі өзгереді. Еуропа мен Солтүстік Американың көптеген елдерінде аналогтық антенналардың көмегімен телевизия қабылдау іс жүзінде жоқ десек болады. Енді спутниктік және кабельді теледидар көш бастап келеді, интернет-теледидар (IPTV) дамып келеді.

"Цифрға" ауысудың басты себебі – сапа мен интерактивтілік үшін жарыс. Телерадио хабарларын тарату компаниялары әбден қисынды мақсаттарды көздейді – олар абоненттердің теледидар ұсынатын әлемге ұзағырақ және тереңірек енгенін қалайды. Өнімге деген қызығушылықты қыздыру үшін, әрине, оның сапасын жақсарту керек. Бұндай сапаны "цифр"ұсына алады. Телевизиядағы цифрлық технологиялардың көмегімен бейненің сапасын айтарлықтай жақсартуға, сондай-ақ пайдаланушыға медиа ортамен өзара іс-қимыл жасау үшін көбірек мүмкіндіктер беруге болады. Екінші пунктті операторлар жаңа интерактивті сервистер мен қызметтерді енгізу арқылы іске асырады. Цифрлық хабар таратудағы олардың спектрі аналогтық хабар таратудан әлдеқайда кең.

"Цифр"телекөрсетімге қазіргі уақытта өзі қалаған киноны көруге ("VideoonDemand" қызметі); интерактивті киноға қатысуға; экранда көріп тұрған зат туралы қосымша ақпарат алуға мүмкіндік береді. Мұндай қызметтердің саны жыл сайын артып келеді, ал олардың бірегейлігі кейде қуантады. Мысалы, қандай да бір спорттық оқиғаны көру кезінде бір түймені басу арқылы экранға осы жарыс бойынша аналитикалық ақпарат шығуы мүмкін, ол сізден көп километрлерде болып жатқан жағдайды тереңірек және толық түсінуге мүмкіндік береді.

Цифрлық технологиялар тек телевизияны ғана емес, сонымен қатар радионы да түбегейлі өзгерттеді. Радиохабар жағдайы телевизиялық жағдайға ұқсас. Цифрлық хабар таратуға көшкеннен кейін радиостанциялар тыңдаушыларға бұрынғыдан да көп ақпарат бере алатын болады. Абоненттерге цифрлық файлдарды беру, шағын бейне файлдарды көру мүмкіндігі пайда болады; сондай-ақ сізге жақын орналасқан кафені немесе дүкенді білуге болады. Яғни, тағы да, тыңдаушының хабар таратушымен өзара іс-қимылына басты назар аударылады.

Телерадио хабарларын тарату желілерін цифрлық деңгейге дейін жаңғырту қажеттілігі – барлығы үшін айқын факт. Бірақ, кез келген істегі сияқты, арманды іске асыру үшін өз кедергілері пайда болды.

Цифрлық хабар таратуға сөзсіз көшкенде бірнеше топқа шартты түрде бөлуге болатын көптеген мәселелер туындайды:

- Саяси-құқықтық мәселелер;
- Әлеуметтік мәселелер;
- Экономикалық мәселелер;
- Техникалық мәселелер;
- Ақпараттық теңсіздіктің ("цифрлық алшақтық") және т.б. мәселелері.

Әлемде телекоммуникация жүйелерін цифрлау жолындағы негізгі кедергілердің бірі стандарттар соғысы болды. Түрлі елдерде цифрлық хабар тарату үшін әртүрлі және кейде үйлеспейтін ерекшеліктер құрыла бастады. Сонымен қатар, тіпті ел ішінде кейбір компаниялар өздерінің хабар тарату стандарттарын жасады. Дегенмен, қазіргі таңда әзірлеушілер арасындағы даулар мен қақтығыстар басылып, әлемдегі цифрлық хабар тарату стандарттарының саны ұлғаюын тоқтатты, ең бастысы, көптеген ерекшеліктер арасында бірнеше көшбасшы пайда болды. "Цифрға" көшуге жиналған әрбір ел осылардың арасынан таңдауы керек.

Кейбіреулерді таңдау кейде бірдей емес болады. Бірақ көбінесе цифрлық хабар таратуға көшу жөніндегі комиссиялар хабар таратудың нақты стандарттарына көшкен жағдайда телерадио хабарларын тарату желісін жаңарту қаншалықты аз шығындалатындықтарын басшылыққа алады. Осы немесе басқа стандарттың пайдасына шешім болашақта "хабар тарату" жоспарланып отырған жиіліктердің аналогтық теледидарда пайдаланылатындармен сәйкес келуіне байланысты ғана қабылданады. Өйткені, көптеген радиожіліктерде мемлекеттік қызметтер мен әскери қызметтер жұмыс істейді, ал жиіліктік диапазонды қайта бөлу мәселелерін олармен келісу кейде өте мәселелі іс[3].

Цифрлық DVB-T хабар таратудың сөзсіз бірнеше артықшылықтары бар. Біріншіден, бұл жиілік пен энергетикалық ресурстарды үнемдеу. Бір жиілікте төрт телевизиялық арнасын тарату мүмкіндігі пайда болады, демек, жаңа БАҚ үшін жаңа жиіліктерді босату мүмкіндігі пайда болады. Екіншіден, бұл бір жиілікті хабар тарату желілерін (SFN) құру, бұл әлемдік тәжірибе көрсетіп отырғандай, телекөрсермендер аудиториясын кеңейтуге және берілетін бағдарламалардың сапасын жоғалтпай үлкен аумақтарды қамтуға ықпал етеді. Үшіншіден, бұл жаңа технологияларды дамыту, көп мақсатты интерактивті теледидар идеяларын іске асыру, деректерді берудің бірыңғай цифрлық платформасын құру және т.б. Цифрлық телевизия – бұл тамаша сурет пен сапалы дыбысты ғана емес, интерактивті теледидар қызметтерін пайдалануға, сондай-ақ кабельдік қосылыстар арқылы жұмыс істейтін барлық қызметтерге, мысалы, интернетке, күзет және өрт сигнализациясына қосылуға мүмкіндік беретін бірыңғай желі. "Жаңа технологияларға көшу — заңды эволюциялық процесс", — дейді Алексей Ефимов. Техникалық мамандар цифрлық ТВ – бұл сападеп айта алады, бірақ, шын мәнінде, қатардағы көрсермен үшін бұл параметр іс жүзінде байқалмайды, себебі сізбен бізқарапайым көзбен аналогтық

теледидар мен цифрлық теледидар суреттерінің арасында үлкен айырмашылықты көрмейміз.

Екінші жағынан, HighDefinition деп аталатын жоғары ажыратымдылықты арналар пайда болады. Мұнда, әрине, айырмашылық көрінеді.

Арналар үшін "цифрға" көшу байланыс қызметтеріне жұмсалатын шығындарды қысқартуды білдіреді, өйткені сигнал берудің цифрлық технологиясы әлдеқайда аз шығындалады. Шығындар аналогтық ТВ-мен салыстырғанда бірнеше есе азаяды, бұл арналар экономикасы үшін өте маңызды. Әрине, арналар жасырын субтитрлер, электрондық хабарлар бағдарламасы, телемәтін сияқты қосымша сервистер мүмкіндігін алады. Мұның бәрі цифрлық технологияның арқасы.

Бірақ, цифрлық жерүсті хабар таратудың барлық артықшылықтарына және басқалардан қалыс қалмау ниетіне қарамастан, бір сәтте "аналогтан" "цифрға" өту мүмкін емес, өйткені бұл бір хабар таратуды өшіре салып екіншісін қоса салу емес. Бұл техникалық және экономикалық тұрғыдан ғана емес, қоғамдық қабылдау тұрғысынан да күрделі процесс, және бұлақылға қонымды амалдар мен тактикалық дұрыс шешімдерді талап ететін процесс.

Цифрлық хабар тарату форматы телекөрсетімге сурет пен дыбыс сапасын жақсартуды, кедергілерден сенімді қорғауды, арналар санының едәуір артуын әкелетіні кұпия емес. Цифрлық телевизиямен кейбір пайдалы сервистер де келеді, мысалы, TV ondemand (тапсырыс бойынша ТВ). Сондай-ақ HDTV цифрлық форматта хабар таратудың шеңберіне тамаша енгізіледі. Айқындығы жоғары телевизия саласында АҚШ басқа елдерге қарағанда бір қадам алда. Еуропада айқындығы жоғары ТВ енгізу әлдеқайда жай қарқынмен жүріп жатыр. Алайда, HDTV-дегі соңғы әлем чемпионатының матчтарын трансляциялаудан кейін еуропалықтардың жаңа форматқа деген қызығушылығы айтарлықтай өсті.

Белгілі болғандай, магистральды оптоалшық бойынша ақпараттың үлкен көлемін арзан беруге болады. Бұл ретте цифрлық ағын фильмдерді, футбол трансляцияларын, радиобағдарламаларды, музыкалық бейнелерді, телефон трафиктерін және т.б. қамтуы мүмкін. Осының барлығы медиадеректердің бірыңғай ағынына біріктірілген және бүкіл елге оптикалық талшықты құбырмен беріледі.

Бағдарлама өндірісінің мүлдем жаңа нарығы пайда болады. Осылайша, контенттің өңірлік өндірушісі үшін жаңа өткізу нарықтары ашылады: осы контент қызықты болуы мүмкін елдің кез келген өңірлері. Цифрлық технологияға көшкеннен кейін бағдарламалық өнімді өткізу нарығы жалпыұлттық болады.

Спутниктің бортында орналасқан "Multiplex" жабдығына елдің кез келген нүктесінен кез келген бағдарламаларды жинауға, сол жерде осының барлығын цифрлық ағынға қысып, елдің кез келген нүктесіне жіберуге мүмкіндік беретін жаңа итальяндық "Skyplex" технологиясы пайда болды.

Жаңа тасымал жүйесі — "медиалық құбыр" құрылғанда, ол елдің кез келген жеріне шексіз ақпарат көлемін жеткізеді, бұл барлық медиаиндустрияға серпін береді.

Әрине, Ресей, Қазақстан, Өзбекстан және т.б. сияқты көпұлтты елдер ұлттық арналарға ие болуға міндетті. Өкінішке орай, қазір Қазаннан Ростов-на-Донуға көшкен адам теледидарды татар тілінде көру мүмкіндігінен айрылды. Цифрлық хабар тарату қазақ бағдарламаларын бүкіл Орталық Азия бойынша қарауға мүмкіндік береді. Әзірге ОА-да мұндай мүмкіндік жоқ.

Мысалы, Еуропада цифрлық эфирлік хабар тегін таратылады. Тек тіркемені сатып алу керек. Еуропалықтар цифрлық эфирлік хабар тарату мен қолданыстағы кабель арасындағы көзге көрінетін айырмашылық болмаған соң қосымша ақы төлегісі келмеді.

Жаңа жабдық телерадио хабарларын тарату желісін жаңғырту бағдарламасын іске асыру үшін қажет болады. Саланың барлық қатысушыларына жаңа цифрлық жабдықтар қажет болады: телерадиобағдарламалар, магистралды желі өндірушілеріне, кабельдік операторларға, көрермендер мен тыңдаушыларға.

1.2.1 Техникалық мәселелер

Болашақ телевизия жақын арада келеді және міндетті түрде цифрлық болады деген ойға, Батыста бәрі үйренген. ТВ-дағы цифрлық дәуірдің басталуы қыстың немесе жаздың келуі сияқты ақылға қонымды, дәл сондай бір нәрсе ретінде қабылданады. Ал цифрлық дәуір көрерменге немесе кеңірек айтқанда, ТВ қызметін пайдаланушыға не әкелетіні туралы, бізде де, шетелде де ешкім де ерекше ойламайды. Цифрлық беру формасына көшудің өзі, кем дегенде, бірінші кезеңде, коммерциялық қатынаста таңқаларлық ұтысты ештеңе бермейді. Бұл үшін қажетті жабдық өте қымбат. Бірақ орташа және ұзақ мерзімді перспективада жағдайбасқаша болады, өйткені PDH/SDH/ATM деректерді таратудың бірыңғай цифрлық интеграцияланған желісіне көшу цифрлық коммутация есебінен желіні біріздендіруді қамтамасыз етеді және пайдалану шығыстарын күрт қысқартады. Алайда, бірыңғай цифрлық желі оған телефония, сондай-ақ деректерді (Интернетті қоса алғанда) және телебағдарламаларды таратудан басқа, мүлде мүмкін емес және бұл цифрлық телевизияға артық сұраныс әлі жоқ болған кезде телекоммуникациялық компанияларды цифрлық телевизиямен тығыз айналысуға мәжбүр ететін себептердің бірі болып табылады. Екінші себеп барлық байланыс әкімшіліктері мен оларға бөлінген жиіліктік хабар тарату жолақтары үшін төлейтін (және аз емес) ТВ-компаниялары тартылған спектрлік ресурс проблемасымен байланысты. Сонымен қатар, ТВ цифрлық тарату тиімділігі тікелей бейне компрессиясына байланысты болады, ол ондаған есе талап етілетін цифрлық ағындарды және, демек, жиілік жолағыназайтуға мүмкіндік береді. Бұрын бір

ТВ-бағдарлама берілген жиіліктік жолақта цифрлық компрессия аппаратурасының арқасында, пайдаланушыларға сапасы аналогтық берілістен төмен болмайтын сапамен бірнеше цифрлықты жеткізуге болады. ТВ-компаниялар, әрине, жиілік жолағын жалдаудың бұрынғы құны кезінде бағдарламалардың көп санын беруге мүдделі немесе бұрыннан беріп келе жатқан бағдарламаларын берулері керек, бірақ тар жолақта және аз жалдау ақысымен.

Цифрлық эфирлік телевизиялық хабар таратуға көшу, сондай-ақ бейнемагнитофондар мен DVD рекордерларына да әсер етеді, себебі олардың аналогтық тюнерлері бар. Бұл жағдайда әрбір осындай құрылғы үшін цифрлық аналогты конвертерді сатып алу немесе оны теледидармен жұпта пайдалану қажет. Жақын болашақта DVD рекордерлері цифрлық тюнерлермен шығарылатын болады.

Және DAB-қабылдағыштардың соңғы түрі – портативті тасымалды. Олар біз өзімізбен бірге жолға алатынымыз немесе жұмысқа барар жолда тындайтынымыз. Коммерциялық портативті DAB-құрылғылар жақында пайда болды, бірақ нарықта қол жетімді. Бүгінде мұндай қабылдағыштарды жаппай өндіріске енгізудің негізгі мәселесі олардың энергияны тұтынуы болып табылады, ол қазір кәдімгі CD-плеер деңгейіне дейін төмендетілді. Энергия тұтынуды одан әрі төмендету жұмыстары қазіргі уақытта да жүргізілуде. Осы саладағы жетекші компаниялар: ARION, BUSH, Grundig, Maycom, Ministry of Sound, Perstel, Philips, PureDigital, Roberts.

DAB-технологиясы үшін әртүрлі шешімдерді ұсынатын компаниялардың санына қарағанда, DAB болашағы бар деп сенімді айтуға болады, нарық дамып келеді, ал пайдаланушылардың жаңа радио тұжырымдамасына қызығушылығы біртіндеп өсуде.

Сонымен қатар, DAB технологиясы радио-қызметтерді ұсыну тұжырымдамасына жаңа жаңалықтар әкеледі. Әр түрлі қосымша қызметтер мен интерактивті қызметтер хабар тарату форматын өзгертеді.

Осындай қызметтер арасында мыналарды атап өтуге болады:

- радиохабар, сондай-ақ (бастапқы сервис);
- қосымша ақпарат;
- ақпарат беру (мысалы, қазіргі уақытта радио арқылы ойнайтын композицияны DAB-қабылдағышқа жүктеу);
- электрондық бағдарламалық гид (EPG);
- аудиотрансляциямен синхрондалған слайдшоу;
- бейне;
- Java-қосымшалар.

Қазақстанда бүгінгі күні бірде-бір T-DAB таратқышы жоқ. Алайда DAB форматында хабар таратуға лицензия беруге қатысты мәселелер белсенді талқылануда. Қазақстан аумағында осы стандартты енгізу белгісіз мерзімге кейінге қалдырылуының негізгі проблемасы – бұл қолданыстағы радиоқабылдағыштарды, ресиверлер мен тюнерлерді, жаңартылған цифрларға міндетті түрде ауыстыру.

Нарықта мұндай түрдегі арзан және сапалы өнім пайда болғанша, DAB-радио тарату тек армандағы нәрсе болып қалады. Өйткені, бүгінгі күні біздің көпшілігімізді FM-диапазон радиостанцияларының сапасытолықтай қанағаттандыруда.

Цифрлық телевизияның қандай стандарттары бар екенін және олардың бір-бірінен айырмашылығы бар екенін түсіну керек. Сонымен, болашақ хабар тарату стандарты арасында таңдау жасамаған әрбір елде үш негізгі жол бар: американдық, еуропалық және жапондық. Осы үш аймақтың әрқайсысы өз жолымен жүріп, хабар таратудың жеке стандартын әзірледі.

1.2.2 Қабылдау режимдері

Қабылдау режимдері – жердегі радиобаар желісін әртүрлі негізгі қабылдау режимдері үшін жоспарлауға болады: антеннаны шатырдағы пайдалану арқылы бекітілген қабылдау, портативті құрылғыларға бекітілген қабылдау немесе жаяу жүру үшін қалта құрылғыларына қабылдау және автомобильдегі ұялы қабылдау.

Шатырда антеннаны пайдалану арқылы бекітілген қабылдау – бекітілген қабылдау шатыр деңгейінде орнатылған қабылдау антеннасын қолдану арқылы қабылдау ретінде анықталады.

Мұндай антеннаны орнату кезінде оңтайлы (төбеде салыстырмалы шағын кеңістік шегінде) жақын қабылдау шарттарына қол жеткізіледі. Тіркелген қабылдау жағдайында өрістің кернеулігін есептеу кезінде радиобаар қызметі үшін типтік қабылдау антеннасының биіктігі жер деңгейінен 10 м болып саналады. Желіні жоспарлау кезінде қабылдау антеннасының күшейту коэффициенті және таңдалуы ескеріледі. Тар жолақты қабылдау антенналарын орнатқан жағдайда (әдетте күшейту коэффициенті жоғары) оларды антенна есептелген жолақтан тыс жиіліктерде ЦЖТВ сигналдарын қабылдау үшін пайдалануға болмайды.

Портативті құрылғыларға қабылдау – сыртқы антеннасы бар портативті қабылдағыш (мысалы, телескопиялық антенна немесе сым гарнитурасы) немесе кіріктірілген антеннасы бар портативті қабылдағыш жер деңгейінен 1,5 м кем емес биіктікте пайдаланылса, тыныштық жағдайында (бекітілген қабылдау) немесе өте төмен жылдамдықпен орын ауыстыру (жүру жылдамдығы) жағдайында қабылдау ретінде анықталады. Портативті құрылғыларға қабылдау әртүрлі жағдайларда жүргізіледі (үй-жайдан тыс, үй-жайда, төменгі қабатта және жоғарғы қабаттарда):

- А класы – (үй-жайдан тыс) – бұл қосылған немесе кіріктірілген антеннасы бар портативті қабылдағыш үй-жайдан тыс жер деңгейінен 1,5 м төмен емес биіктікте пайдаланылатын қабылдау.;

- В класы (ғимараттың бірінші қабаты, үй – жай ішінде) – бұл қабылдау, бұл кезде жалғасқан немесе кіріктірілген антеннасы бар портативті

қабылдағыш үй-жайлардағы еден деңгейінен 1,5 м төмен емес биіктікте пайдаланылатын қабылдау, олар:

- бірінші қабатта орналасқан;
- сыртқы қабырғада терезесі бар.

Жоғары қабаттардағы үй-жайларда портативті жабдыққа қабылдау сигналдардың деңгейлеріне түзетулерді пайдалана отырып, В қабылдау класына жатады.

А және В кластары үшін де:

- қабылдаудың оңтайлы шарттарын антеннаны (немесе кіріктірілген антеннасы бар қабылдағышты) кез келген бағытта 0,5 м дейінгі қашықтыққа жылжытқанда табуға болады.;

- экстремалды жағдайлар ескерілмейді, мысалы, толық экрандалған үй-жайларда қабылдау.

Портативті қалта құрылғыларына қабылдау – тыныштық жағдайында (бекітілген қабылдау) немесе сыртқы антеннасы бар қабылдағыш (мысалы, телескопиялық антенна немесе сым гарнитурасы) немесе кіріктірілген антеннасы бар қабылдағыш жер деңгейінен 1,5 м кем емес биіктікте пайдаланылса, өте аз жылдамдықпен (жүру жылдамдығы) орын ауыстырғанда қабылдау ретінде анықталады. Белгілі бір жағдайларда қалта қабылдағыштары, мысалы, қабылдағыш қалтада болған жағдайда, денесигналдың жұтуы/шағылысуы салдарынан теріс әсерге ұшырауы мүмкін. Портативті қалта құрылғыларына қабылдау әртүрлі жағдайларда жүргізіледі (үй-жайдан тыс, үй-жайда, төменгі қабатта және жоғарғы қабатта). Сонымен қатар, қарау кезінде қалта қабылдағышы қозғалуы мүмкін (жүру жылдамдығымен). Сондықтан қалта құрылғыларына қабылдау үшін портативті құрылғыларға қабылдауға қарағанда басқа жоспарлау параметрлері қолданылады.

Қалта құрылғысына қабылдау режимінде қабылдағышты және/немесе антеннаны жылжыта отырып және/немесе тиімді антеннаны пайдалана отырып, қабылдау сапасын жақсартуға болады. Бөлме ішінде портативті құрылғыға қабылдау кезінде қабатқа байланысты болатын қабылдау шарттарының айтарлықтай өзгеруі болады деп күту керек. Белгілі бір ғимаратқа кірген кезде жоғалтудан сигнал деңгейінің едәуір өзгеруі және үй-жайдың бір бөлігінен екіншісіне ауысқан кезде едәуір ауытқулар болуы мүмкін. Портативті құрылғыларға қабылдау кезінде қамту көбінесе қалалық және қала маңындағы аудандарда ғана жетеді деп күту керек.

Сурет пен дыбысты сапалы беру – әлдеқайда айқын сурет, аналогтық телевизияға тән шу мен кедергілердің болмауы.

Экран мен суреттің түрлі пішімдерін пайдалану мүмкіндігі. Мысалы, 16:9 кең экранды пішім және Жоғары Ажыратымдылық (HD - HighDefinition жоғары айқын телевизия деп аталады).

Эфирлік кеңістікті кең үнемдеу: бір аналогтық телеарнаның жиілік спектрінде бір цифрлық таратқыштың (DVB-T) көмегімен бір мезгілде 12 түрлі цифрлық телеарнаға дейін және барлық мүмкін болатын қосымша ақпарат пен қызметтерді (электрондық хабарлар бағдарламасы (EPG), супертелемәтін,

Интернет, электрондық пошта, мультимедиалық қосымшалар, радио және т.б.) таратуға болады.

Цифрлық ТВ сондай-ақ маркетингтік және әлеуметтік сауалнамаларды, конкурстарда дауыс беруді, білім беру бағдарламаларын, ТВ-сатудың жаңа, сапалы өзге де деңгейін және т. б. қамтитын интерактивтілік кірісін (көрсеткішпен кері байланыс) білдіреді. Сонымен қатар, сарапшылар, мысалы, Snews.ru, Қазақстанда цифрлық телевизиялық хабар таратуға толық көшу халықтың барлық теледидар қабылдағыштарын ауыстыру кезінде кемінде 12-14 жыл талап етеді деп санайды.

Цифрлық хабар таратуға көшу хабар таратуды лицензиялау процесіне оң әсер етуге тиіс екенін атап өту керек[4].

Бұл жүйе жалпы көптеген посткеңестік елдерде теледидар және радио нарықтарын дамыту үшін тежегіш болып табылады деп айтуға болады. Бұл жүйе, біріншіден, ескірген, екіншіден, медиабизнестің дамуына ықпал ету үшін жеткіліксіз ашық және замануи болып табылады. Бір жағынан, ведомстволық бытыраңқылық кедергі келтіреді, екінші жағынан-лицензияларды беру тетігінің жетілмегендігі.

Цифрлық хабар таратуға, цифрлық технологияларға көшу телевизия және радио хабарларын тарату үшін лицензиялар беру жөніндегі мүмкіндіктерді едәуір арттыруға мүмкіндік берер еді. Цифрлық пішім 4-6 арнаны бір жиілікте орналастыруға мүмкіндік береді. Әрине, түбегейлі реформалармен цифрлық хабар таратуға көшу, ең алдымен елдегі теледидарлар паркінің жаңаруымен байланысты. Сонымен қатар заңнамалық және ұйымдастырушылық мәселелерді де шешу қажет. Негізгі мәселе байланыс операторымен байланысты. Бір жиілікке 4-5 лицензия қалай беріледі? Бір жиілікте бес байланыс операторы бола алмайды. Бес хабар таратқыш, ал оператор біреу болуы мүмкін. Операторлар мен хабар таратушылар арасындағы қарым-қатынасты қалай құруға болады? Барлық осы мәселелер биліктің, азаматтардың және медиабизнестің диалогында шешілуі тиіс.

Мемлекетіміздің ең негізгі мәселесі, телерадио хабарларын тарату желілері арқылы мемлекеттік ақпараттық саясатты жүргізуді техникалық қамтамасыз ету, алдыңғы қатарлы технологиялар жетістіктерінің базасында республикалық телерадио хабарларын тарату желісін сақтау және дамыту, Қазақстан халқына жоғары техникалық сапасы бар республиканың барлық аумағында теледидар және радиоарналарды үздіксіз қабылдау мүмкіндігін беру болып табылады.

"Қазтелерадио"АҚ қызметінің 2011-2021 жылдарға арналған стратегиялық бағыттарын қамтамасыз етуге қойылған негізгі мақсаттар:

1) Эфирлік цифрлық хабар таратуды енгізуге арналған заманауи инфрақұрылымды дайындау

Қазіргі таңда цифрлық хабар таратуды енгізуге арналған заманауи технологияларды таңдау қарқынды жүргізілуде.



1.1 Сурет – Эфирлік цифрлық хабар таратуды енгізуге арналған инфрақұрылым

2) 2021 жылға қарай халықты эфирлік цифрлық теледидармен қамтуды 95%-ға жеткізу 1.2-суретте эфирлік цифрлық хабар және теледидармен қамту көрсетілген.



1.2 Сурет – Эфирлік цифрлық хабар және теледидармен қамту

- 3) Халықты эфирлік радиохабарлармен қамтуды кеңейту
- 4) 2020 жылдың соңына қарай "ОТАУ TV" тікелей жерсеріктік хабар тарату жүйесіне қосылушылардың санын 1 500 000 абонентке дейін жеткізу
- 5) Республикалық трансляциялар желісінің жұмыс істеуінің сенімділігі мен техникалық сапасын арттыру
- 6) Телерадио хабарларын тарату және деректерді беру көрсетілетін қызметтерінің түрі мен географиясын кеңейту
- 7) Өңірлік хабар таратуды дамыту 1.3 суретте өңірлік хабар таратуды дамытудың жалпылама құрылымдық сұлбасы келтірілген[5].

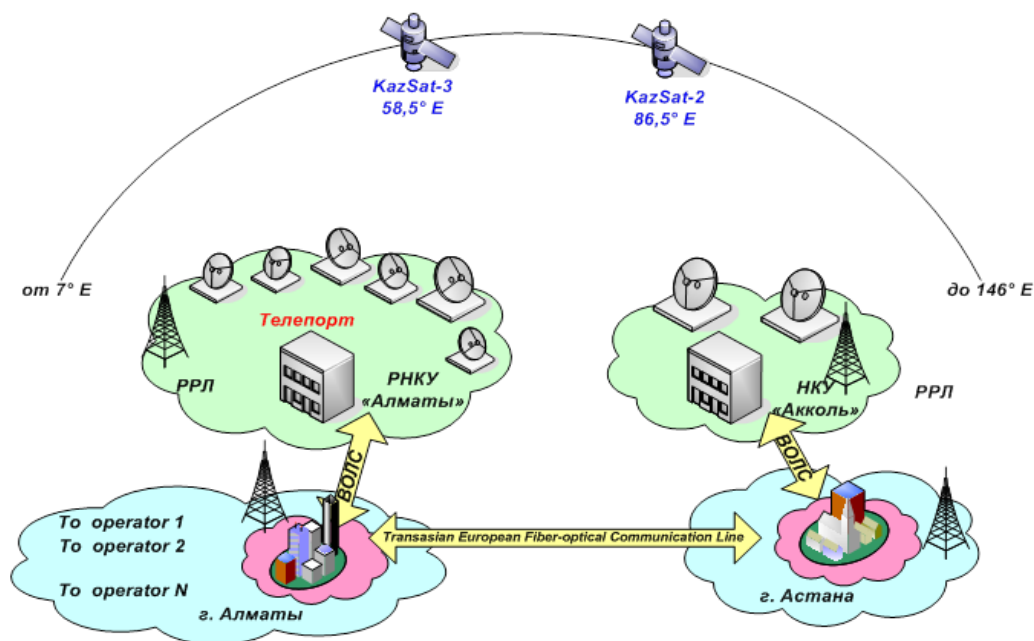


1.3 Сурет – Өңірлік хабар таратуды дамыту

Міне осы 2021 жылдарға арналған стратегиялық бағыттарын қамтамасыз етуге қойылған жеті түрлі негізгі мақсаттар орындалады деп ойлаймын. Өйткені жыл сайын телерадио хабарларды тарату және қабылдау дамып бара жатыр.

1.3 Алматы қаласының хабарлар тарату жүйелерін талдау

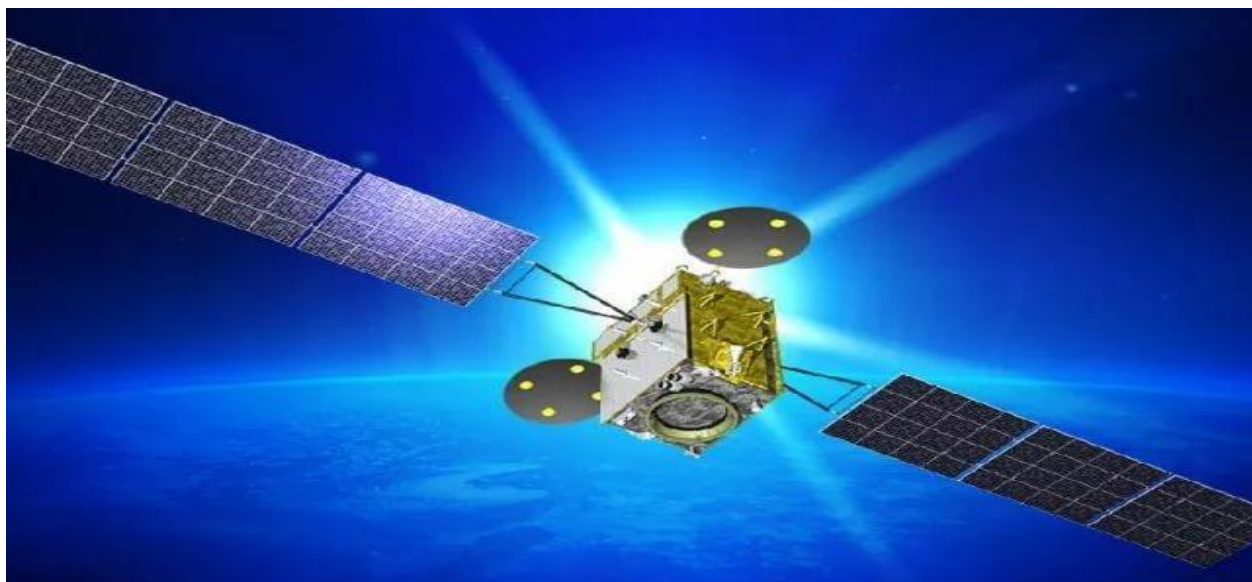
2012-2015 жылдаркезеңінде "Қазтелерадио"АҚ 356 РТС пайдалануға енгізді, оның нәтижесінде цифрлық эфирлік хабар таратумен халықтың 74% немесе 11.8 млн. Адамды қамту қамтамасыз етілді. Жалпы алғанда 2022 жылы барлық 827 цифрлық эфирлік желі РТС-тері халықты 95% қамту жоспарлы қамтамасыз етумен енгізілетін болады. Облыстық орталықтары деңгейінде және Нур-Сұлтан, Алматы қалаларында 30-ға жуық қазақстандық телеарналарды және аудандық және ауылдық РТС деңгейінде – 15-ке жуық телеарналарды ақысыз қабылдау мүмкіндігі қамтамасыз етіледі. 1.4-суретте цифрлық хабар тарату жүйелерін басқару және мониторингтеудің бірыңғай орталығының құрылымдық сұлбасы көрсетілген.



1.4 Сурет – Цифрлық хабар тарату жүйелерін басқару және мониторингтеудің бірыңғай орталығының құрылымдық сұлбасы

Цифрлық хабар тарату жүйелерінің жұмысын бақылауды "Көктөбе" телемұнарасының техникалық орталығында орналасқан Желіні басқару және мониторингтеудің бірыңғай орталығы қамтамасыз етеді. Резервті орталық Нур-Сұлтан қаласында орналасқан. Цифрлық эфирлік жүйелердің радиотелевизиялы қстансаларының (әріқарай - РТС) барлық жүйелерінің жұмысы туралы деректерді беру үшін Hughes технологиясы бойынша жерсеріктік стансалардың желісі қолданылады.

Бүгінгі таңда мемлекетімізде "KazSat-3" телекоммуникациялық жер серігі (спутнигі) телевизия хабарларын таратудың, орнықты байланыстың, интернеттің және деректерді берудің қазақстандық нарығының қажеттіліктерін қанағаттандыруға кеңінен қолданылуда. Ал "KazSat-3" телекоммуникациялық жерсерігі 1.5-суретте көрсетілген.



1.5 Сурет – "KazSat-3" телекоммуникациялық жерсерігі

"Көктерек" РЖБК Астана маңындағы Ақкөл қаласында орналасқан қолданыстағы "KazSat"сериясындағы ғарыш аппараттарын басқарудың жерүсті кешені және байланыс мониторингі жүйесінің жетілдірілген аналогы ретінде жасалған. Сонымен, мемлекетімізде "KazSat-3"ұшырылғаннан кейін біздің ел орбитада "KazSat-2" және "KazSat-3"екі спутниктен және жерде екі ғарыштық аппараттарын басқару кешендерінен тұратын универсалды байланыс жүйесіне қол жеткізді.



1.6 Сурет – "Көктерек" РЖБК ғарыш аппараттарын басқарудың жерүсті кешені

"ОТАУ TV" ("Отау ТД") — теледидарлама мен радио хабарын эфир және жерсерік арқылы тарату Алматы қаласында кеңінен қолданылуда. Ол негізінде

Қазақстан Республикасының "Қазтелерадио" АҚ ұлттық операторына қарасты. "ОТАУ TV" жерсеріктік телерадиохабар тарату ұлттық қызметінің теледидарлама мен радио арналар қызметтері үшін пайдаланылады.

"ОТАУ TV" жүйесінің сапасын көтеру үшін Астана қаласында сақтық қабылдау-тарату жерсеріктік станциясын құру жоспарланған. Қазақстандық мазмұнын үлкейту жобасына сай, отандық DVB-S2 MPEG-4 қабылдағыштарды өндіру істері жасалынып жатыр.

"ОТАУ TV" жүйесінде авторлық және сабақтас құқықтарды ұстану үшін және ақылы дестеге қатынауды жабу үшін, сонымен қатар заңсыз қайта таратудан аман болу үшін, барлық арналар NDS VideoGuard Express шартты қатынау жүйесі арқылы кодталады, бұл күйде қатынау смарт-картасы қабылдағыштың теңдессіз электронды нөміріне байластырылады.

Жүйеде мазмұнды кооперативті шифрлау үшін DVB SimulCrypt архитектурасы қолданылады, бұл бірнеше операторларға бір шифрлау алгоритмін пайдаланып әртүрлі шартты қатынау жүйелерін қосуға мүмкіндік береді .

1.4 Қазақстандық телекоммуникациялық компанияларын талдау

Мақсат: Кателко, Алма-TV, Metro Net, Digital TV, Нурсат, Silk Way Telecom компанияларының көрсететін қызметтерін және мүмкіндіктерін зерттеу.

Кәсіпорынның жұмысын басқару ұйымдастыру мен басқарудың маңызды құралдарының бірі әрдайым жедел және сенімді байланыс болып табылады. Бүгінгі күні телекоммуникацияның әр алуан жүйелерінің маңызын артық бағалау мүмкін емес.

Жерсеріктік телерадио хабарларын тарату технологияларын, деректерді беру мен телефонияны кіріктіру Кателко компаниясына ең "ғажайып" жобаларды жүзеге асыруға жағдай жасайды.

Кателко компаниясы әрбір тапсырыс берушіге оңтайлы жеке шешімдерді ұсынып отырған аздаған компаниялардың бірі. Сол себепті жұмыс циклі техникалық шешімді таңдау және коммуникациялық жүйені жобалау мәселелері бойынша консультациядан бастап және құрылғыны монтаждау және іске қосу, оған кепілдік және сервистік қызмет көрсетумен аяқталатын барлық кезеңдерді қамтиды.

Кателко қызметтері жерсеріктік телекоммуникация мүмкіндіктерінің барлық спектрін:

- ұлттық, өңірлік және корпоративтік теледидарды тарату желілері;
- аудио және бейнематериалдарды тарату;
- Кателко Плюс көп арналы жерсеріктік теледидарды тікелей қабылдау;
- кешенді телекоммуникациялық жобалар;

– деректерді мен дауыстарды беруге арналған корпоративтік бизнес-желілер;

– Интернет желісіне жоғары жылдамдықты қол жетімділікті қамтиды.

Алма-ТВ – Қазақстанның ақпараттық кеңістігін сапасы мен әр алуандығы халыққа әлемнің кез келген түкпір-түкпірінен түрлі ақпаратты алу мен пайдалануда өзінің қажеттіліктерін қанағаттандыруға мүмкіндік беруі тиіс кабельдік теледидар мен деректерді беру жүйелерін құру және тарату есебінен кеңейту.

Міндеттер:

1) Қазақстан аумағында кабельдік теледидар және деректерді беру жүйелерін қалыптастыру және тұрақты жетілдіру бойынша техникалық және технологиялық шешімдерді іздестіру;

2) тұтынушылардың ақпараттық сұраныстарын теледидар және IP-технологиялар арқылы қанағаттандыру;

3) республиканың азаматтарының көпшілігіне қолжетімді тепе-тең баға саясатының параметрлерін белгілеу;

4) компанияның барлық ішкі желісіне арналған бірыңғай менеджментті қамтамасыз ету;

5) екі жақты тиімді нарықтық ынтымақтастық мақсатында халық талап еткен қызметтер көрсету;

6) компания қызметінің маңызды аспектілерін үйлестіру мақсатында тұтынушылармен кері байланыс механизмдерін қалыптастыру.

Қазіргі таңда "АЛМА-ТВ" - қазақстандық кабельдік теледидар және ақпарат тарату операторлары арасында көшбасшы. Компания бүкіл дүние жүзінің 70 астам телеарналарын аналогтық форматта және 100 астам телеарналарды цифрлық форматта таратуды жүзеге асырады. Бағдарлама жинақтары халықтың әр алуан топтарының қажеттіліктерін назарға ала отырып қалыптастырылады. Бұл фильмдер, балаларға арналған, жаңалықтар, спорттық, ғылыми-танымдық, музыкалық телевизиялық арналар болып табылады. "АЛМА-ТВ" клиенттері Еуропа, АҚШ, Жапония, Түркия, Қытай, Ресей және, әрине, Қазақстаннан келген телевизиялық бизнестің ең үздік өкілдері дайындаған бағдарламаларды қарайды. Кабельдік Интернет қызметін пайдаланушылар оның қолайлылығын – тұрақты телефон, жылдамдық режимін таңдау мүмкіндігін, қосылыстың тұрақтылығын, қолжетімді тарифтерді бағалай алды. Абоненттер қосымша Интернет-сервистерді – электрондық пошта, ойын серверлері, Web-сайттарды құру және қолдаушы пайдалана алады.

Жақын болашақта геоқамту графиясын біршама кеңейтіп қана қоймай, сонымен қатар, ең алдымен, телекоммуникациялық технологиялар саласындағы соңғы жетістіктерді пайдалана отырып, компанияны техникалық қайта жабдықтау қарастырылады. Қазір Алматы қаласында кабельдік желі абоненттері мен жеке құрылғыларды (MMDS) пайдаланушы қол жетімді сандық теледидар қызметін белсенді түрде көрсетуде. Қазақстандықтардың кең бұқарасына цифрлық теледидар ақпараттық саладағы технологиялық прогрестің жетістіктерін пайдалануға, коммуникация саласындағы озық

әлемдік сапа стандарттарының деңгейіне шығуға мүмкіндік береді, телевизиялық аудиторияның бірыңғай жаһандық жүйесіне интеграциялануға және жоғары дамыған елдерге тән қазіргі заманғы хабар тарату кешендерінің клиенттері ретінде позициялануға мүмкіндік береді.

Цифрлы хабар тарату арқылы ұсынылатын қызметтердің әртүрлілігі абоненттерге жайлы демалыс және қиындықсыз жұмыс процесі туралы өз армандарын толық көлемде іске асыруға жағдай жасайды. Абоненттерге цифрлы теледидар қызметін таңдаудың: бағдарламалардың бір немесе бірнеше тақырыптық жинақтарды қосудан бастап жеке қызығушылық танытқан арналарды сатып алуға дейін түрлі нұсқаларын ұсынады. Аталғандардың барлығы жоғары қызмет көрсету сапасымен және клиенттерге сервистік қызмет көрсету деңгейімен үйлесімде қазақстандық телекоммуникация нарығында жетекші позицияларды сақтау және нығайту үшін одан әрі күрестегі басты артықшылық болып табылады.

Metro Net, ЖШС – компаниясы жаңа жер үсті және радио арналарын пайдалануға негізделген жоғары сапалы телекоммуникациялық қызметтердің кең ауқымын ұсынатын әмбебап оператор болып табылады.

Қазіргі уақытта Metro Net Қазақстанның 4 аймағында: Қарағанды, Алматы, Астана, Шымкент. өз өкілдіктері бар. Компанияның орталық кеңсесі Қарағанды қаласында орналасқан.

Metro Net заманауи цифрлық АТС негізделген және тармақталған көліктік талшықты-оптикалық желіні (SDH, PDH), сондай-ақ алдыңғы қатарлы сымсыз технологияларды пайдаланатын радиоқолжеткізу желілерін пайдаланатын өзінің дамыған телекоммуникациялық желісіне ие болып отыр.

Құрылған желі инфрақұрылымын иелене отырып және барлық қажетті лицензияларын алған компания дәстүрлі сымды телефониядан бастап және қазіргі заманғы интеграцияланған телекоммуникациялық қызметтерге дейін телекоммуникациялық қызметтердің кең ауқымын ұсынып отыр.

Metro Net корпоративтік клиенттеріне күрделілігі әр түрлі дәрежедегі корпоративтік желілерді жобалау және құру бойынша инженерлік қызметтердің барлық кешенін, сондай-ақ желілерді қолдау қызметін ұсынады. Осы тұрғыда компания ортақ қолданыстағы телефон желісіне қол жеткізуді, қалааралық және халықаралық байланысқа қол жеткізуді, жоғары жылдамдықты деректерді беруді және Интернетке қол жеткізуді, кәсіпорынның қашықтағы бөлімшелерін біріктіру үшін жергілікті интеграцияланған желілерді құруды қоса алғанда кешенді интеграцияланған телекоммуникациялық шешімдерді ұсынады.

Metro Net саясаты ұсынылатын қызметтер мөлшерін арттыруға ғана емес, сонымен қатар клиенттермен олардың мәселелерін кешенді шешу, сервисті және қызмет көрсету сапасын жақсарту негізінде тұрақты ұзақ мерзімді қарым-қатынасты жолға қоюға бағытталған. Клиенттерге қызмет көрсетудің жоғары деңгейіне және қызметтердің техникалық сапасына қамқорлық жасау, қызметтер тізбесін үнемі кеңейту және біздің ұсыныстарымыздың қоржынын ең заманауи шешімдермен толықтыру – бүгінгі таңда Metro Net басты басымдықтары болып табылады.

Компанияның жоспарында клиенттің әртүрлі қажеттіліктерін қанағаттандыруға қабілетті жаңа заманауи телекоммуникациялық қызметтерді енгізу есебінен телекоммуникациялық желіні одан әрі кеңейту.

Қызмет көрсетудің жеделдігі, қызмет көрсетудің жоғары сапасы, қолжетімді бағалар Metro Net Компаниясының негізгі артықшылықтары болып табылады.

Silk Way Telecom ЖШС – 2000 жылы құрылған жетекші жеке телекоммуникациялық оператор болып табылады.

Silk Way Telecom телекоммуникациялық және ақпараттық технологиялар саласындағы қызметтердің кең спектрін ұсынып отыр:

- IP-телефония;
- Ерекшеленген телефон желісі қызметінің толық спектрі;
- Жергілікті телефон желісінің қызметтері;
- Дауысты беру және деректерді берудің корпоративтік желілерін құру;
- Ерекшеленген байланыс арналары;
- Жерсеріктік байланыс тораптарын ұйымдастыру;
- VPN желісін ұйымдастыру, шақыруларды орталықтандырылған өңдеу арқылы IP-телефон желісін құру;

Алматы қаласындағы меншікті басқару орталығы тәулігіне 24 сағат желінің жедел мониторингін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Компания желінің техникалық базасын үнемі жаңартып, клиенттердің қажеттіліктерін толық қанағаттандыру мақсатында нарыққа жаңа қызметтерді шығара отырып, белсенді дамуды жалғастырып отыр.

Жоғары деңгейдегі техникалық база, білікті кадрлар және нарықтағы көпжылдық жұмыс тәжірибесі баға/сапа оңтайлы қатынасында компания қызметінің барлық бағыттары бойынша қызметтерді ұсынуға мүмкіндік береді.

Silk Way Telecom Қазақстандағы жетекші телекоммуникациялық оператордың позициясын осыдан әрі арттыру үшін барлық күш-жігерін жұмсайды және деректерді таратудың цифрлық желілеріне арналған телекоммуникациялық құрылғылар саласында жетекші орынға ие болуға ұмтылады.

Нурсат – Қазақстандық жетекші телекоммуникациялық оператор – жаңа технологияларды пайдалана отырып, клиенттерге телекоммуникация саласындағы қазіргі және алдағы уақыттағы қажеттіліктерді толығымен қанағаттандыратын тиімді және үнемді шешімдер ұсыну, олардың игілігі мен өркендеуінің негізі болып табылады.

Нурсат компаниясының меншікті жерсеріктік желісі республиканың 80 астам қалалары мен елді мекендерін қамтиды. Нурсат желісі NSS 703 және NSS 6 спутниктері арқылы жұмыс істейтін спутниктік байланыс арналары базасында салынған.

Нурсаттың жерсеріктік арналарымен қатар қосымша сенімділік пен қызмет көрсетудің үздіксіздігін қамтамасыз ететін оптикалық талшықты және мыс инфрақұрылымы болады. Желі Қазақстандағы телекоммуникациялық

тораптарды және Мәскеу қаласындағы телепортты біріктіреді. Алматы қаласындағы басқару орталығы тәулігіне 24 сағат желіні жедел мониторинг пен басқаруды қамтамасыз етуге жағдай жасайды.

Сымсыз шешімдерді кеңінен пайдалану Нурсатқа қазіргі заманғы байланыс қызметтерін неғұрлым тиімді тәсілмен жылдам ұсынуға мүмкіндік береді. Жүйе телефон байланысы, Интернетке қол жетімділік және жаңа құрылыстар аудандары мен коттедж кенттерінің, алыстағы кеңселер мен өнеркәсіптік объектілердің деректерін беру қызметтеріне, егер дәстүрлі кәбілдік инфрақұрылымды пайдалану мүмкін болмаған немесе экономикалық тұрғыдан тиімсіз болған жағдайда, жылдам қамтамасыз етуге жарамды.

Заманауи технологияларды қолдану желінің өткізу қабілетін жеңіл және тез өзгертуге, жаңа қызметтерді енгізуге, ағымдағы қызметтерді көрсетуді тоқтатпастың, жаңа тораптар мен желілерді қосуға мүмкіндік береді.

Компания желінің техникалық базасын үнемі жаңартып, клиенттердің қажеттіліктерін толық қанағаттандыру мақсатында нарыққа жаңа қызметтерді шығара отырып, белсенді дамуды жалғастырып отыр.

Нурсат телекоммуникациялық және ақпараттық технологиялар саласындағы қызметтердің кең ауқымын ұсынады:

- Интернет желісінің ресурстарына қол жеткізу;
- қалааралық, халықаралық және жергілікті телефон байланысы қызметтерінің толық ауқымы;
- дауысты беру және деректерді берудің корпоративтік желілерін құру;
- қалаішілік, қалааралық және халықаралық бөлінген байланыс арналары; жерсеріктік байланыс тораптарын ұйымдастыру;
- бейнеконференцбайланыс және Нурсат желісінде бейнематериалдарды беру қызметтері[7].

1.5 Мәселенің қойылымын негіздеу

Сонымен Алматы қаласындағы цифрлық телерадио хабарларын таратуға талдау жүргізіп, оның сапасын арттыру үшін, техникалық, саяси-құқықтық, әлеуметтік, экономикалық және техникалық мәселелерді шешу үшін мыналар орындалу қажет:

- хабар тарату стандартын таңдау кезінде стандартты, елдің географиясын, көршілес елдерде қабылданған стандарттарды және т. б. техникалық сипаттамаларын ескеру қажет;

- цифрлық хабар таратуға толық ауқымды көшу үшін қолданыстағы телесигнал тарату желілерінің жарамсыздығына байланысты цифрлық хабар таратуға арналған технологиялық базаны тиімді (оның ішінде қаржылық тұрғыдан) және тез қалыптастыру мәселесін шешу қажет;

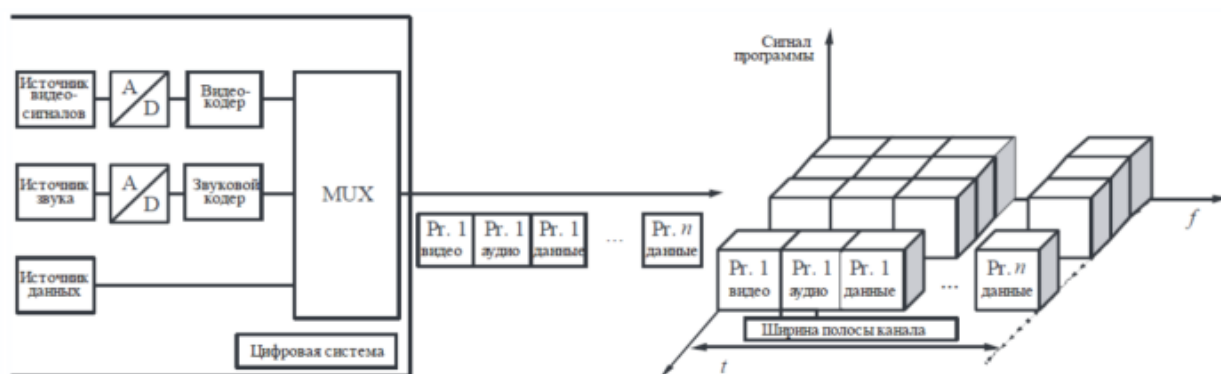
- аналогтық және цифрлық желілердің параллельді өмір сүруінің механизмдері мен мерзімдерін анықтау қажет;
- ескірген жабдықтарды жаңарту және ауыстыру қажет,
- цифрлық технологияларға көшу арқылы жердегі эфирлік хабар тарату желілерін жаңғырту қажет, бұл жиіліктердің кең ауқымын босатуға және пайдалануға, сондай-ақ телекөрсетімдердің ақпаратына тең емес қол жеткізу проблемасын шешуге мүмкіндік береді;
- қолданыстағы желінің цифрлық сигналдарын қабылдау мүмкіндіктерін анықтау және жаңа алаңдарда қосымша цифрлық ТВ станцияларын орнатуды қамтамасыз ету қажет;
- цифрлық хабар таратуды қамтамасыз ету үшін спутниктерді орбитаға шығару немесе жалға алу қажет болуы мүмкін;
- заманауи цифрлық желілердің құрылысын жүргізу қажет,
- цифрлық телехабар тарату үшін бөлінген радиожілік спектрін конверсиялау жөніндегі ұйымдастыру-техникалық іс-шараларды жүргізу қажет;
- телевизиялық және радиобағдарламалардың цифрлық пакетін оларды алу көздерін (магистральдық және аймақтық тарату желілері) ескере отырып қалыптастыру және кодтау қажет;

2 Цифрлық телевизиялық хабар тарату жүйелерін таңдау

2.1 Цифрлық жерүсті телевизиялық хабар тарату жүйелері

Телевизиялық бағдарламасының компоненттері (сурет немесе дыбыстық сүйемелдеу және т. б. сияқты) бөлек берілетін аналогтық телевизиялық хабар таратудан айырмашылығы, цифрлық хабар тарату жүйесі бір мезгілде бейне, дыбыс, деректер және басқару сигналдарын біріктіріп беру қағидатына негізделген.

Цифрлық радиобағдарламалар тарату жүйелерінде бір немесе бірнеше бағдарламалардың (Pr. 1, Pr. 2..., Pr. n) аудио - және бейне ақпаратынан және уақыты мен ені бойынша виртуалды сегменттеумен қосымша деректер ағындарынан құралған пакеттері бар деректер ағындарының бір жиілік арнасында бір мезгілде тарату режимі пайдаланылады (2.1-сурет).



2.1 Сурет – Аудио және бейне ағындарының бір жиілік арнасында бір мезгілде тарату режимінің құрылымдық сұлбасы

2.1.1 Цифрлық радиобағдарламалар тарату жүйелерінде көп бағдарламалы беру принципі

Сигналдарды цифрлық өңдеу, цифрлық байланыс технологияларын және, атап айтқанда, медиа ақпараттың белгілі бір түрі үшін артық болу негізінде деректер көлемін қысқартудың арнайы әдістері (визуалды артықшылық, психоакустикалық артықшылық, статистикалық артықшылық және т.б.). негізінде деректер көлемін қысқартудың арнайы әдістерін пайдалана отырып, бірнеше бағдарламалардың компоненттерін бір мезгілде беруді қамтамасыз ету мүмкіндігі пайда болды. Барлық осы технологияларды аралас пайдалану радиожіілік спектрін барынша тиімді пайдалануға мүмкіндік береді, демек, ақпаратты беру үшін қажетті арнаның өткізу қабілетін едәуір қысқартуға мүмкіндік береді.

ЦЖТВ-да бір немесе бірнеше цифрлық мультиплекстердің әрқайсысы бір немесе бірнеше бейне компоненттерді, бір немесе бірнеше аудио компоненттерді және көмекші ақпарат сияқты басқа компоненттерді қамтитын бірнеше теледидар қызметтерінің сигналдарын тасымалдауы мүмкін. Пайдаланушы жабдығы қажетті қызмет сигналына (осы қызмет шеңберінде қажетті компоненттер) қызмет көрсету, сондай-ақ қолда бар цифрлық қызметтерге ыңғайлы кіру үшін тиісті навигация ортасын құру мүмкіндігі болу үшін қосымша деректерді беру қажет. Қызмет көрсетуді мультиплексаціялау құрылымдалған тарату (белгіленген пакеттердің ұзындығы бар әдіс), пакеттерді тарату (белгіленген ауыспалы ұзындығы бар әдіс) немесе олардың комбинациясы әдістерін пайдалана отырып іске асырылуы мүмкін.

Мұндай тәсілдердің әртүрлі қызметтерді жүзеге асыру үшін айтарлықтай артықшылықтары бар.

2.1.2 Статистикалық мультиплексерлеу

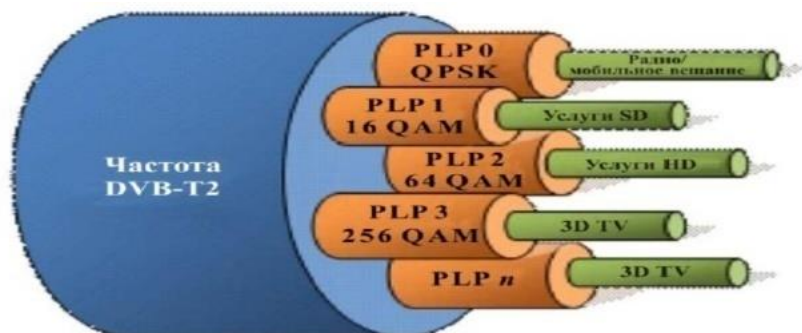
Деректер берудің ауыспалы жылдамдығы (VBR) бар дыбыс-бейне ақпаратты қысу кодектері кеңінен қолданылады. Мұндай қысу кезінде кодектердің көмегімен қысу сапасына сезімтал бейнесценалар үшін белгілі бір деректер сыйымдылығын бөлетін алгоритм қолданылады. Қалған жағдайларда биттердің аз мөлшері қолданылады. Бұл өңделетін сахна сипатына немесе дыбыс реттілігіне байланысты немесе нақты бағдарламаның талаптарына байланысты аудио немесе бейне кодек шығуында биттік жылдамдықты өзгерту үшін мүмкіндік береді. Алайда, радиохабар жүйесінде одан әрі өңдеу үшін жиі уақытқа тәуелді емес тарату жылдамдығын алу қажет. Бұл үшін деректерге толтыру ақпараты қосылады. Алайда, спектрді пайдалану тиімділігі төмендейді. Цифрлық радиохабарларда арнаның қолжетімді өткізу қабілетін тиімді және үнемді пайдалану өте қажет. Қажетті сурет сапасын алу үшін талап етілетін деректерді беру жылдамдығы бейненің мазмұнына байланысты болғандықтан, тұрақты биттік жылдамдықпен кодтауды пайдалану сурет сапасының үлкен ауытқуына және арнаның өткізу қабілетін тиімсіз пайдалануға әкеліп соқтырады. Бұл арнаның өткізу қабілетін бағдарламалар арасында динамикалық бөлуге мүмкіндік беретін ауыспалы жылдамдығы бар қысу сұлбасы бейненің жалпы сапасын жақсартуға және/немесе өткізу жолағын үнемді пайдалануға әкеледі. Бағдарлама арасында биттерді бөлу үшін кодтауды бірлесіп басқару ретінде белгілі басқару механизмі қолданылуы тиіс. Бұл әдіс статистикалық мультиплексерлеу деп аталады (дәстүрлі статистикалық мультиплексерлеуде басқарудың жаһандық механизмі жоқ). Бүгінгі күні нарықта деректер берудің шығыс жылдамдығын қолдайтын MPEG кодерлері бар. Көп бағдарламалы ортада бірнеше мультиплексерленген бағдарламалардың деректерді беру жылдамдығы әр бағдарлама кескінінің қажетті сапасына қол жеткізу үшін, арна деңгейінде биттерді таратудың

тұрақты жалпы жылдамдығын сақтай отырып, биттерді таратудың ауыспалы жылдамдығымен кодтау сұлбасын пайдалана отырып, бірлесіп реттеуге болады.

Екінші буындағы ЦЖТВ жүйелерінде физикалық деңгейдегі арна (PLP) деп аталатын статистикалық мультиплексирлеудің арнайы сұлбасы қолданылады. PLP белгілі бір физикалық арнада ұйымдастырылған логикалық немесе виртуалды арна болуы мүмкін. PLP ішкі арналары L1-ден (физикалық деңгей) ерекшеленетін деңгейлер үшін қызметтік деректерді және сигнал беру деректерін тасымалдау үшін пайдаланылады. Әрбір қызметтің PLP мәліметтерін олардың құрылымына қарамастан, еркін таңдалатын және пайдаланылатын PLP физикалық параметрлеріне тән нақты сенімділікпен тасымалдауға мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл нақты қызметке байланысты қорғауды іске асыруға және қызметті қорғаудың талап етілетін типтік деңгейіне және модуляция форматына қарай арна ресурстарын неғұрлым тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

DVB-T2 ерекшелігі әрбір жеке PLP үшін модуляция символдарының жиынтығын, кодтау жылдамдығын және уақытша ауысу тереңдігін белгілеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, контентті пішімдеу DVB-S2 үшін де қолданылатын негізгі жолақтың кадрлар құрылымына сәйкес келеді. Бөлінген сыйымдылық сияқты, сондай-ақ сенімділік деңгейі де контент/қызмет жеткізушілерінің нақты қажеттіліктерін ескере отырып, қабылдағыш түріне және пайдалану ортасына байланысты түзетілуі мүмкін.

Нақты қызметтерге бағытталған және PLP негізделген тұжырымдама



2.2 Сурет – Нақты қызметтерге бағытталған және PLP негізделген жүйе

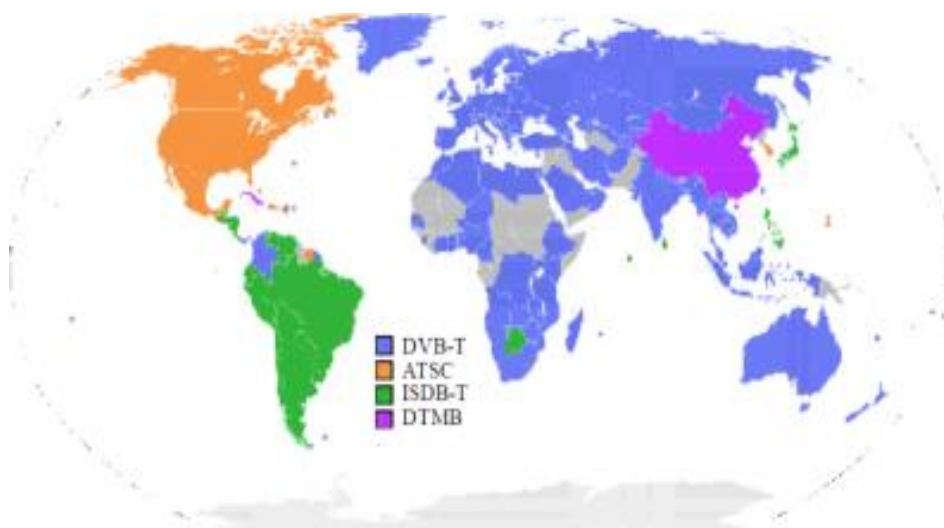
PLP екі түрі бар-жалпы PLP (бірнеше PLP үшін жалпы ақпаратты қамтитын (сондай-ақ PLP тобы деп аталатын), мысалы, қызметтік немесе басқа ақпарат) және 1 және 2 типті деректерді тарату PLP. PLP деректер тарату нақты T2 қызметтерін тасымалдауға арналған. PLP деректер таратудың екі түрі арасындағы айырмашылықкескіш қабаттарға бөлу және қуатты үнемдеу мүмкіндігі болып табылады.

Демек, бір қызметті алу кезінде қабылдағыштар бір уақытта екі PLP-ге дейін декодтау керек. PLP деректер таратуды және онымен байланысты[6].

2.2 Цифрлық жерүсті телевизиялық және мультимедиялық радиохабарларын тарату жүйелері

Көптеген цифрлық жерүсті теледидар және мультимедиялық радиохабар жүйесі ұсынылды және стандартталды. Олардың әрқайсысының белгілі бір сипаттамалары, ерекшеліктері және іске асырудың ықтимал тәсілдері бар. Бұл бөлімде радиохабар таратудың қазіргі заманғы жүйелері және оларды іске асыру бойынша тиісті нұсқауды ұсыну үшін жүйелердің ықтимал нұсқаларына қатысты түсініктемелер келтіріледі. Телевизия және мультимедиялық радиохабар таратудың цифрлық жер үсті жүйелері арасындағы шектер өшіріледі. Оның үш негізгі себептері бар:

- тіркелген және мобильді қабылдау арасындағы айырмашылық жоғалады, себебі екінші буын жүйесі екі қабылдау режиміне де есептелген;
- мультимедиялық радиохабар таратудың ерте жүйелері негізінен IP-ге негізделді. ЦЖТВ қабылдағыштардың кейінгі буындарының сондай-ақ сымсыз желілерге қосылу үшін IP-интерфейстері болғандықтан, бұл айырмашылық та жоғалады;
- ерте мультимедиялық қабылдағыштарда экранның шектеулі рұқсаты болды, бұл оларға арналған желілердің ерекше радиожилік сипаттамаларына сәйкес келеді. Телевизия және мультимедиялық цифрлық жерүсті радиохабар қабылдағыштарының арасындағы бұл айырмашылықтар жоғалады, тіпті қымбат емес портативті құрылғылардың өзі де қазіргі уақытта HD экрандармен жабдықталған. 2.3-суретте бүкіл әлемде ЦЖТВ стандарттарын енгізу процесінің ағымдағы жағдайы көрсетілген.



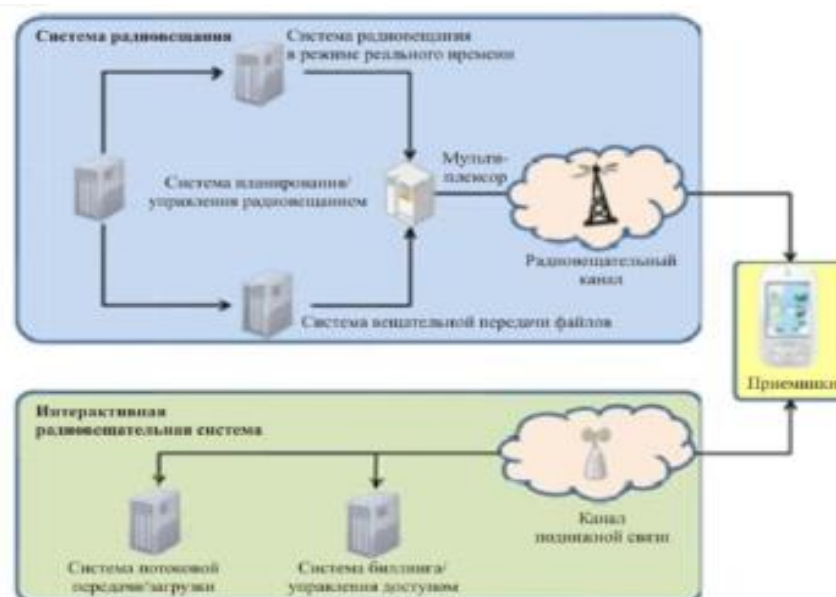
2.3 Сурет – Бүкіл әлемде ЦЖТВ стандарттарын енгізу процесінің ағымдағы жағдайы

ATSC – жаңа телевизиялық жүйелер комитетінің стандарттарында (ATSC) жоғары сапалы бейне-аудио және қосалқы деректерді жолағының ені 6 МГц болатын бір арна бойынша жіберуге арналған жүйе сипатталады. ATSC бастапқы жүйесі (сондай-ақ ATSC 1.0 деп аталатын) ені 6 МГц жер үсті радиохабар арнасы бойынша 19,39 Мбит/с өткізу қабілеті бар MPEG-2 тасымалдау ағынын (МСЭ-R терминологиясы бойынша "цифрлық жер үсті теледидарының А жүйесі") құра алады. ATSC ішкі жүйесі жер бетіндегі және кабельдік желілерде қолдану үшін арнайы әзірленген болса да, мақсаты басқа қосымшаларда мультиплексірлеу/бейнені тасымалдау, дыбыстық сүйемелдеу және қызметтерді мультиплексірлеу кіші жүйелерін пайдалы қолдану мүмкіндігі болып табылады. ЦТВ контентін мобильді және портативті құрылғыларға жеткізу үшін ATSC стандартындағы мобильді және қалта құрылғыларына (Mobile/Handheld – М/Н) кеңейту қолданылады, ол сондай-ақ ATSC М/Н деп аталады (МСЭ -R терминологиясы бойынша "цифрлық жер үсті мультимедиалық хабар тарату В жүйесі").

ISDB-T – цифрлық жер үсті телевизиялық хабар тарату жүйесі (жер үсті қызметтерінің интеграциясы бар цифрлық радио хабарларын тарату) 2000 жылы әзірленді және С жүйесі ретінде енгізілді. Ол көптеген көтергіш және РЖ жиілік жолақтарын сегменттеу жүйесі болып табылады. ISDB-T жүйесі бейне, дыбыс және деректер сигналдарының сенімді жоғары сапалы хабар таратуын қамтамасыз ету үшін ғана емес, сонымен қатар мобильді қабылдағыштар үшін де арналған. Бұл жүйе тұрақты, себебі онда OFDM-модуляция, екі өлшемді (уақытша және жиіліктік) кезектесу және қателерді түзетумен каскадтық кодтар қолданылады. Оның OFDM-тарату әдісі (BST-OFDM) жиілік жолағын сегменттеу арқылы 13 OFDM сегментін пайдаланады. Бұл жүйе тасымалдаушы модуляция сұлбасын таңдау үшін әртүрлі параметрлерге ие, қателерді түзетудің ішкі кодын кодтау жылдамдығы, уақытша кезектесу ұзындығы және т. б. Кейбір тасымалдаушылар тарату және мультиплексірлеу конфигурациясын басқару үшін (TMCC) деп аталатын тасымалдаушыларды басқару үшін бөлінген және тарату параметрлері туралы ақпаратты береді. ISDB-T тереңдігі үш деңгейге дейін иерархиялық беруді қолдайды. Тарату параметрлері осы деңгейлер үшін бөлек орнатылуы мүмкін, бұл ретте әрбір деңгей бірнеше сегменттерден тұрады. Бұл жүйе икемді, кеңейтілетін және әмбебап/үйлесімді мультимедиалық радиохабар таратуға арналған. ISDB-T мультимедиялық радиохабар жүйесі үш кіші жүйеден тұрады: Радиохабар жүйесі, интерактивті хабар тарату және қабылдағыш жүйелері. Радиохабар жүйесі радиохабар таратуды жоспарлау/басқару жүйесінен, режимдік уақытта радиохабар тарату жүйесінен және файлдарды хабар тарату жүйесінен тұрады. Нақты уақыт режимінде радиохабар сигналы және файлдарды хабар тарату сигналы мультиплексірленеді және бір мезгілде беріледі. Типтік қабылдағыштар болып ұялы телефондар, музыкалық плеерлер, автомобиль навигация жүйелері, цифрлық фоторамкалар және т.б. қызмет етеді. Интерактивті хабар тарату жүйесі биллинг/кіруді басқару және ағындық беру/жүктеу жүйесінен тұрады. Ағындық беру/жүктеу жүйесі сондай-ақ радиохабар арнасы бойынша

қабылдауға мүмкін емес жылжымалы байланыс арнасында жоқ деректерді қоса алады.

ISDB-T мультимедиялық жүйесінің типтік архитектурасы – әр түрлі видеобағдарламалар, аудио бағдарламалар және деректер мобильді/қалта қабылдағыштарына берілуі мүмкін. Музыканы эфирден немесе оны кез келген жерде және кез келген уақытта жүктегеннен кейін тыңдауға болады. Сонымен қатар, жүйенің радиобайланыс мүмкіндіктерін пайдалана отырып интернетке кіруге болады. 2.4-суретте ISDB-T мультимедиялық радиохабар тарату және қабылдау қызметі көрсетілген.



2.4 Сурет – ISDB-T мультимедиялық радиохабар тарату және қабылдау қызметі

2.3 DTMB және DTMB-Атарату жүйелері

DTMB жүйесі (цифрлық телевизиялық жерүсті мультимедиялық радиохабар тарату) "Кадрларға бөлу құрылымы, арнаны кодтау және цифрлық жерүсті телевизиялық хабар тарату жүйесінде модуляция" GB20600-2006 стандарты ретінде Қытай Халық Республикасының стандарттау жөніндегі әкімшілігімен әзірленген және бекітілді.

DTMB жүйесі кез келген стационарлық, портативті, мобильді және қалта қабылдағыштары үшін бейне сигналдарды, дыбыс пен деректерді берудің сенімді және жоғары сапалы қызметін қамтамасыз етуге арналған. Жиіліктің синхронды-ортогональды бөлінуімен (TDS-OFDM) уақытша аймақта мультиплексирлеу және төмен тығыздықпен (LPDC) жұптылықты тексеру кодын және БЧХ кодын біріктіретін қателерді түзетудің каскадты кодтары сияқты технологияларды енгізудің арқасында, DTMB жүйесі жоғары

спектралды тиімділіктің, үлкен қамту аймағының, жоғары мобильділік артықшылықтарына ие және көп сәулелік кедергілерге сенімді қарсы тұра алады. DTMB жүйесі шокжұлдыз режимдерінің комбинациясы, қорғаныс интервалының ұзақтығы, арнаның ішкі коды және т. б. сияқты тарату параметрлерінің кең таңдауын қамтамасыз етеді. DTMB қолдайтын деректер интерфейсінің икемділігінің арқасында MPEG-2, MPEG-4/H.264, AVS және DRA және т. б. қамтитын TS құрылымымен барлық деректер ағыны берілуі мүмкін. Түрлендіруден кейін басқа деректер құрылымдары да қолданылуы мүмкін. DTMB стандарты тіркелген және мобильді қабылдауларды, сондай-ақ жоғары айқындықты телевизия (ЖАТ), стандартты айқындықты телевизия (САТ) немесе мультимедиалық хабар тарату қызметтерін қабылдауды қолдайды. Қытайда қолданылатын DTMB жүйесін өткізу жолағы 8 МГц құрайды. DTMB сондай-ақ 6 МГц және 7 МГц өткізу жолағын да қолдайды. Осылайша, DTMB өткізу жолақтары әртүрлі елдерде қолданылуы мүмкін. Бұл бөлімде келтірілген деректер мен сандар 8 МГц арнасының өткізу жолағы бар жүйеге жатады. Жаңа тиімді DTMB нұсқасы – бұл DTMB-Advanced (DTMB-A) перспективалық жүйесі, GD/J 068-2015 "Кадрларға бөлу құрылымы, арнаны кодтау және жақсартылған цифрлық телевизия/жерүсті мультимедиалық радиохабарларын тарату (DTMB-A) жүйесінде модуляция" стандарты. Бұл нұсқашу мен бөгеуілдерге тұрақтылық тұрғысынан қателерді түзетудің жетілдірілген әдістерінің, ауысудың және шокжұлдыздарды бейнелеудің арқасында DTMB-ға қарағанда жоғары тиімділікті қамтамасыз етеді. Мұндай жетілдірулер бір және көп жиілікті желілерде жұмыс істеу мүмкіндігімен жүйенің ЖАТ-ға дейінгі және деректерді тарату мүмкіндігін кеңейтеді.

2.4 T-DMB жүйесі

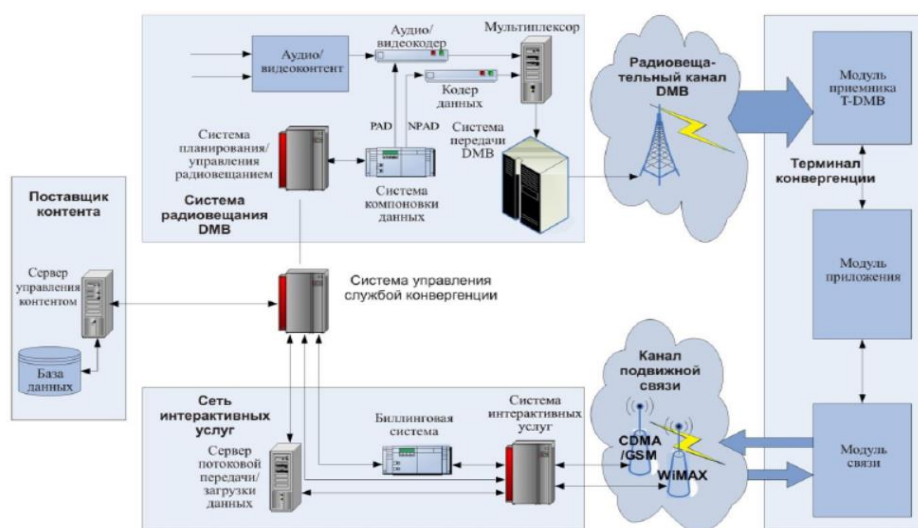
T-DMB жүйесі (жерүсті цифрлық мультимедиялық радиохабар) – бұл T-DAB желілерін пайдалана отырып, ұялы ортада қалта қабылдағыштары үшін бейне қызметтерді ұсынуға мүмкіндік беретін цифрлық дыбыстық радиохабар жүйесімен үйлесімді кеңейтілген жүйе. Ол мультимедиялық жүйе ретінде жобаланады. T-DMB жүйесі бір таратқышқа үлкен аумақты жабуға мүмкіндік береді, себебі ол әдетте пайдалы сигнал өрісінің салыстырмалы төмен кернеулігін талап ететін ӨЖЖ диапазонында іске асырылады. Сондықтан, таратқыштың төменгі қуаты мен қызмет көрсетуге жұмсалатын аз шығынды талап етеді. Егер T-DAB желілері тек аудио қызметтерге арналған болса, онда T-DMB желілерін T-DAB таратқыштарын ауыстыру қажеттілігінсіз енгізуге болады. Бейне және деректер қосымшаларын іске қосу үшін цифрлық дыбыспен қатар, ансамбль мультиплексорын бейнекодермен орнату жеткілікті. T-DAB таратқыштары T-DAB қызметтерін үнемді ұсынуға болады және аудио қызметтерге қосымша T-DMB жүйесі мультимедиялық қызметтерді қамтамасыз етеді.

Жүйені ықтимал пайдалану мысалдары – T-DMB электрондық хабарлар бағдарламасы (EPG), радиохабар веб-сайттары (BWS) және көлік хаттамасының сарапшылар Тобының (TPEG) ақпараттық қызметтері, сондай-ақ аудио/бейне қызметтер сияқты әртүрлі қосалқы деректерді беру қызметтерін ұсынады. T-DMB жүйесі радиохабар бизнесінің тұжырымдамасына негізделген, өйткені ол ӨЖЖ диапазонында аз қуатты таратқыштарды қолдану арқылы кең аймақты қамтиды. Алайда, ол жылжымалы байланыс желілерімен бірге интербелсенді қызметтерді де ұсына алады. Кореяда аудио/бейне хабарлар қабылдау тегін жүзеге асырылады; алайда, интерактивті қосымшаларды қоса алғанда, ақылы қосымша деректер беру қызметтері ұсынылады. Төлем көрермендер қосымшаға рұқсат алған кезде немесе бастапқы жарна оның құнына қосылған кезде қабылдағышты сатып алған кезде жүргізілуі мүмкін.

Нақты уақыт режимінде қалта құрылғыларына арналған жаңалықтар – T-DMB жаңалықтар, қор нарығындағы баға деңгейі, бағдарламалар, жол қозғалысы, ауа райы, спорт және т.б. сияқты әртүрлі контентті T-DAB жүйесінде анықталған MOT хаттамасын пайдалана отырып ұсына алады. Ақпарат әр 15-30 минут сайын жаңартылады. Сондай-ақ, BWS пайдаланушыларға веб-қызметтерге кері арнасыз MOT протоколы арқылы кіруге мүмкіндік береді. TDMB қабылдағышы HTML 4.0 үйлесімді веб-шолғыштарды қолдауы тиіс. MOT Slideshow қолданбасында бағдарламалар, альбомдардың мұқабалары, қарапайым карталар, жарнама және т.б. сияқты деректерді ұсыну үшін X-PAD аудиокадры қолданылады.

Автомобильдегі жол қозғалысы туралы нақты уақытта ақпарат қабылдау –TPEG бағдарламасы GPS сигналдары бойынша навигациямен бірге және ең қысқа маршруттарды табуға мүмкіндік бере отырып, жолдағы кептелістер, жолдардың жағдайы, жанармай құю станцияларының орналасқан жері және т.б. туралы нақты уақытта ақпарат береді. TPEG деректері жол қозғалысы туралы хабарламалардан (RTM), көрнекті жерлерден (POI), жолдағы кептелістер туралы ақпараттан және жолдағы уақыт туралы ақпараттан (CTT) және CTT (CTT-SUM) жиынтық ақпараттан тұрады.

Интерактивті қызметтер – T-DMB жүйесі радиохабар арнасы арқылы берілетін аудио/бейне қызметтерді және 2.5-суретте көрсетілгендей жылжымалы байланыс арнасы бойынша деректерді беру қызметтерін біріктіру жолымен интерактивті қызметтерді ұсына алады.



2.5 Сурет – T-DMB интерактивті қызмет моделі

Жетілдірілген T-DMB жүйесі – T-DMB спектрін пайдалану тиімділігін арттыру үшін AT-DMB деп аталатын жетілдірілген T-DMB жүйесі әзірленді. AT-DMB иерархиялық модуляция механизмін пайдалану кезінде T-DMB-мен кері үйлесімділікке кепілдік береді. Көптеген бизнес-модельдерді назарға ала отырып, AT-DMB-да екі режим анықталды: DQPK үстінен BPSK символдарының көрсетілуін қолдану арқылы В режимі және DQPSK үстінен QPSK символдарының көрсетілуін қолдану арқылы Q режимі. В режиміндегі иерархиялық модуляция жылжымалы байланыс жағдайында ең жақсы сипаттамаларды көрсетеді, бірақ T-DMB салыстырғанда деректерді берудің тиімді жылдамдығын тек бір жарым есе арттырады. Екінші жағынан, Q режимінде иерархиялық модуляция T-DMB салыстырғанда деректерді берудің тиімді жылдамдығын екі есе арттыра алады, бірақ жылжымалы байланыс жағдайында жақсы сипаттамаларға кепілдік бермейді. Демек, Q режимінде иерархиялық модуляция тіркелген қабылдау жағдайында және төмен жылдамдықты ортада тиімді.

2.5 RAVIS жүйесі

RAVIS цифрлық жерүсті мультимедиялық радиохабар жүйесі (нақты уақыттағы аудиовизуалды ақпараттық жүйе) жердегі ӨЖЖ-радио хабарларын тарату жолақтарында пайдалануға арналған. RAVIS жүйесімен қолданылатын жиілік ауқымы жергілікті радио хабарларын таратуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, таратқыштың радиусы алыс жерлерде қабылдауды камтамасыз ету үшін жеткілікті үлкен.

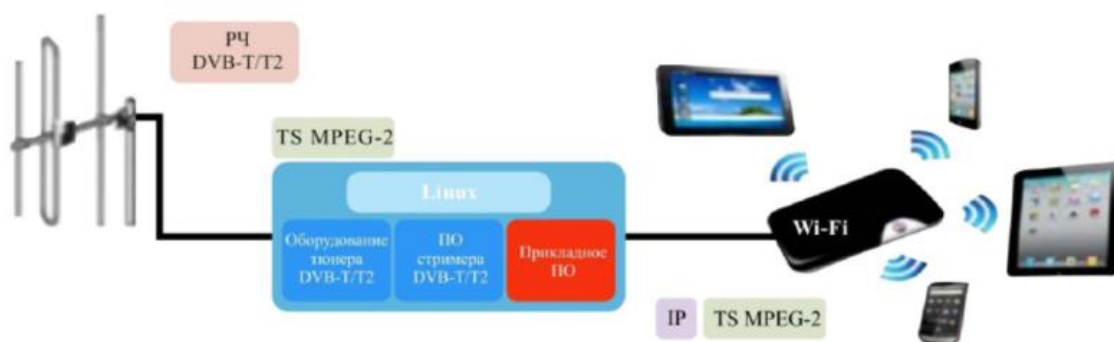
RAVIS жоғары сапалы көп бағдарламалы радиохабар тарату қызметтерін, бірнеше дыбыстық сүйемелдеу арналары бар бейнелерді және

басқа да деректерді (дыбыстық және бейне бағдарламаларымен байланысты емес және байланысты емес) ұсынуға арналған. Бұл қызметтер әр түрлі жағдайларда, оның ішінде тығыз қалалық ортада, орманды және таулы жерлерде, су кеңістіктерінде жүргенде ұсынылуы тиіс; яғни сенімді қабылдау таратқыш антенналарының тікелей көріну болмағанда және сигналдың көп сәулелі таралуы кезінде қозғалыста қамтамасыз етілуі тиіс.

2.6 Хабар тарату жүйесін жетілдіруге негізделген ІВВ жүйесі

ІВВ жүйесі классикалық интерактивті жүйе болып табылады. Деректерді интерактивті жеткізу үшін радиохабар арнасы қолданылады. Радиохабар арнасы бір бағытты болғандықтан, интерактивті және интерактивті емес телевизияның барлық мазмұны бір мезгілде жеткізіледі. Қабылдағыш деректерді ұсыну бойынша соңғы пайдаланушылардың нұсқаулықтарына сәйкес жеткізілген деректерден қажетті элементтерді таңдайды. Берілетін мазмұн элементтері кейде қол жетімді радио хабар тарату жолағымен шектеледі. Сонда мұндай мазмұн элементтері кеңжолақты арна арқылы, мысалы, интернет арқылы беріледі.

ЦЖТВ смартфондар мен планшеттерге қабылдау үшін техникалық шешім Wi-Fi маршрутизаторына қосылған IP-дегі ЦЖТВ түрлендіргішін пайдалану болып табылады. Сатылымда DVB-S/S2 қызметтерін үйлік Wi-Fi маршрутизаторлары немесе Ethernet кабелі арқылы IP желісіне қосылған құрылғыларға тарататын SAT/IP хаттамасының негізіндегі бұйымдар бар. Осы құрылғылардың кейбірі DVB-T/T2 бірге жұмыс істейді. EPC ВКР-15-те ашық бастапқы коды бар бағдарламалық қамтамасыз етуге негізделген (SAT/IP39-дан ерекшеленетін) осы әдісті іске асыруды көрсетті. UPnP пайдалану олардың операциялық жүйесіне қарамастан, медиақұрылғылардың көптеген түрлерін қамтуға мүмкіндік береді. 2.6-суретте үйде сымсыз тарату үшін IP-ге ЦЖТ түрлендіру принципі көрсетілген.



2.6 Сурет – Үйде сымсыз тарату үшін IP-ге ЦЖТ түрлендіру принципі

ІВВ жүйесінің аса маңызды мәні (біріктірілген кең жолақты тарату жүйесі). Сонымен қатар, бұл қолжеткізу қызметтері радиохабар сигналымен бірге, яғни цифрлық радиохабар мультиплексінің құрамдас бөлігі ретінде ұсынылуы мүмкін, бірақ бұл міндетті емес. Негізінде, егер ТВ қабылдағышы немесе абоненттік тіркемені интернетке қосымша қосуға болатын болса, барлық жағдайларда гибридтік тәсіл болуы мүмкін-интеграцияланған таратқыш кең жолақты жүйелер (ІВВ) зияткерлік (интернетке қосылған) ТВ қабылдағыштың немесе абоненттік тіркеменің онлайн – интерфейсi арқылы қатынау қызметтерін ұсынуға мүмкіндік береді .

ІВВ арқылы қолжеткізу қызметтерін (веб-технологияларды пайдалану арқылы) радиохабар мультиплексі құрамындағы қолжеткізу қызметтеріне қарағанда дербестендіру оңай. Алайда, олардың кемшілігі кең жолақты интернет-қосылу талабы болып табылады. Шын мәнінде теңдестірілген аралас құрылым қолданылады. Мақсатты аудиторияның негізгі тіліндегі субтитрлер немесе дауыстық сипаттама әдетте радиохабар сигналымен бірге беріледі. Сурдоаудармашының бейнесі көбінесе ІВВ арқылы деректер берудің жоғары талап етілетін жылдамдығына байланысты беріледі. Егер соңғы пайдаланушының қабылдағышында екінші бейнеплеер болса, онда ІВВ арқылы алынған сурдоаудармашы бейнеленген бейнесигналды (мысалы, альфа-беталыс түрінде немесе жеке терезеде) 2.7-суретте көрсетілгендей ағымдағы телевизиялық бағдарламамен араластыруға болады. ІВВ жүйесі әдетте тиісті қадамдастыруға қабілетті.

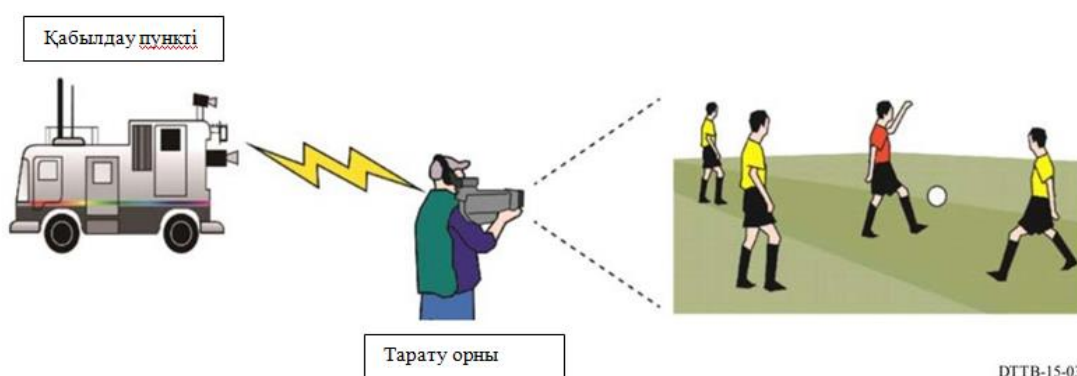


2.7 Сурет – ІВВ көмегімен алынған сурдоаудармашының бейнекөрініс үлгісі

2.7 Цифрлық жерүсті телевизиялық және мультимедиялық радиохабарларын тарату жүйелерінде қолданылатын стандарттар

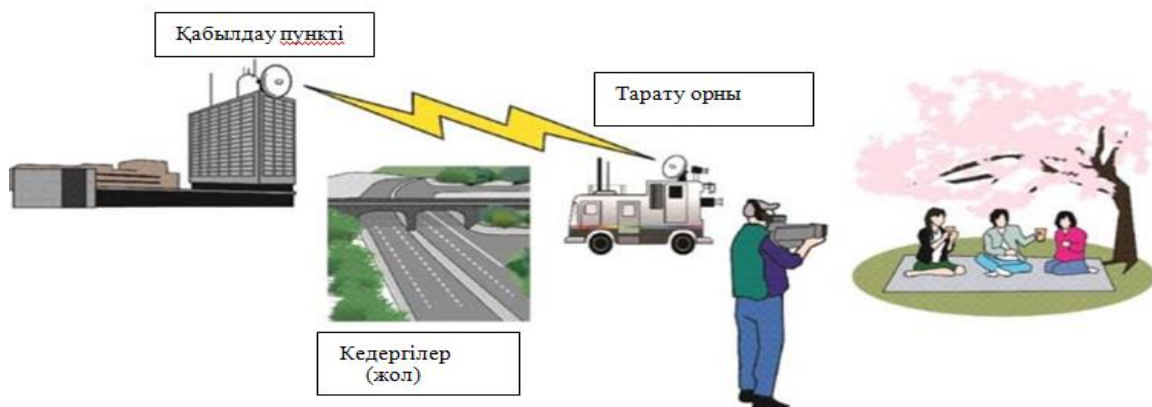
8K форматындағы бағдарламалары үшін төменде жерүсті жаңалықтар жинау жүйесінің берілуінің мысалы келтірілген. Далалық жағдайда тікелей трансляцияның маңызды талабы камерадан қысылмаған бейне және аудиосигналдарды (негізгі жолақтың сигналдарын) беру болып табылады және АЖАТ ерекшелік болып табылмайды. Жоғары жылдамдықты есепке ала отырып, АЖАТ сығылмаған сигналдарды тарату үлкен қосымша сыйымдылық қажет болады. Бұл бейнеарна 120 ГГц диапазонында деректерді беру жылдамдығы 24 Гбит/с болатын DualGreen 8K ((Bayer жарық сүзгілерінің жиынтығын пайдаланып пішімделген, сапасы бойынша толық 8K өте жақын) қысылмаған сигналдарын тасымалдайды. Уақытша бейне арналарды, мысалы, стадионда, гольф алаңында немесе қандай да бір үлкен кедергі болған кезде, кабельді пайдалану қиын немесе мүмкін болмаған кезде қолдануға болады. 2.8–2.9-суреттерде стадионда (беру қашықтығы 250 м), гольф өрісінде (беру қашықтығы 1 км) және кедергі арқылы беру (беру қашықтығы 4 км) мысалдары көрсетілген.

Сегіз HD-SDI сигналынан тұратын әрбір топ 120 ГГц диапазонында тік немесе көлденең поляризациясы бар бейне арналар арқылы беріледі. 120 ГГц диапазонында бейнеарнаның негізгі артықшылығы жоғары өткізу қабілеті болып табылады. 8K сығылмаған сигналы жалпы ені 17 ГГц жолағында беріледі. Сығылмаған сигналды пайдалану 8K бейне және дыбыс сигналының толық сапасын сақтауға және кідіруді азайтуға мүмкіндік береді.



2.8 Сурет – Кедергілерсіз арқылы стадиондағы ойынды тарату

Кедергілер арқылы тарату процессі төмендегі суретте көрсетілген.



2.9 Сурет – Кедергілер арқылы тарату

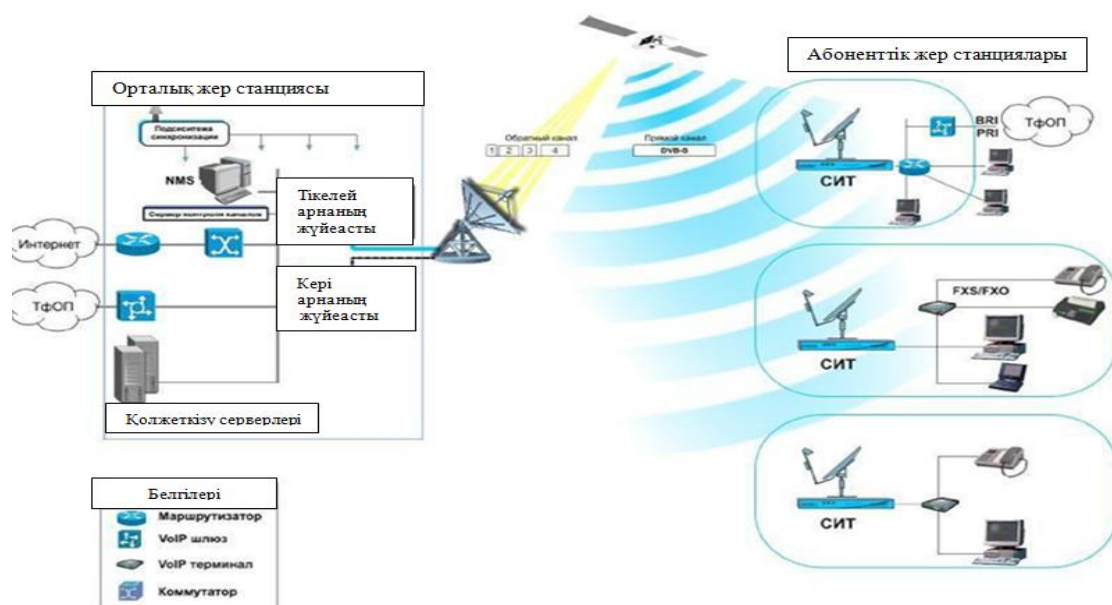
HbbTV (гибридті тарату кеңжолқты телевизия) – бұл ETSI стандарты, коммерциялық тұрғыдан ашық және бейтарап технологиялық платформаны қамтамасыз етеді, ол хабар тарату арқылы ұсынылатын телевизиялық қызметтерді және кеңжолқты байланыс арқылы көрсетілетін қызметтерді проблемаларсыз біріктіреді, сондай-ақ желіге қосылған ТВ-қабылдағыштар мен абоненттік қосымшаларды пайдаланатын тұтынушылар үшін тек интернет қызметтеріне қол жеткізу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. HbbTV ерекшелігі қолданыстағы стандарттар мен веб-технологияларға негізделген, соның ішінде OIPF (IPTV ашық форумы), CEA, DVB және W3C. Бұл стандарт радиохабар мен интернеттің әртүрлі қызметтерін ұсыну үшін қажетті сипаттамалар мен функционалдық мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді. Стандартты интернет-технологияны пайдалану арқасында ол қосымшаларды жылдам әзірлеуге мүмкіндік береді. Онда оның құрылғыларда іске асырылуын жеңілдететін және дифференциалдау мүмкіндігін қамтамасыз ететін ең аз талаптар анықталады, бұл осылайша үйлесімді құрылғыларды құру үшін абоненттік жабдықты өндірушілерге қажетті қаражат көлемін шектейді. Басқа сипаттамалармен қатар адаптивті ағынның берілуі де қолдау тапқан (MPEG-DASH сәйкес). Енді HTML5 негізінде 2.0 нұсқасы жарияланды.

HTML5 негізіндегі Smart TV платформасы – бұл "ақылды" ТВ платформасының ашық стандарты, онда HTML5 жаңа технологияларына негізделген "ақылды" ТВ қосымшаларын орындаудың веб-ортасы анықталады. Осы ерекшелікке сәйкес келетін қосымша HTML5 сипаттамалары мен интерфейстерін пайдалана отырып әзірленуі және іске асырылуы мүмкін және ол әртүрлі хабар тарату жүйелерінде – жер үсті, кабельдік, спутниктік және IPTV қабылдағыштарында пайдаланушы үшін бірдей тәжірибені қамтамасыз ететін болады.

Ginga радиохабар және IP тарату арнасын пайдалана отырып, бірлескен қызметтерді қолдауды қамтамасыз етеді. Ginga-интерактивті теледидардың түрлі хаттамаларын қолдайтын динамикалық орта.

DVB-RCS2 стандарты – бұл цифрлық спутниктік бейне тарату жүйелерін кеңейту ретінде стандартталған кеңжолқты интерактивті байланысты

қамтамасыз етуге арналған стандарт. DVB–RCS стандарты DVB/MPEG-2 деректер форматында негізделген тікелей арнаны және уақыт бойынша (MF-TDMA) бөлумен көп жиілікті қатынау режимі негізінде кері арнаны ұсынады. DVB/MPEG-2 кеңжолқты тасымалдаушысы тікелей арнада тарату жылдамдығын 110 Мбит/с дейін қамтамасыз ете алады, ал MF-TDMA режимі әрбір қашықтағы терминалдан кері арнада 8 Мбит/с дейін жылдамдықты қарастырады. Шын мәнінде, тура және кері арнаның жылдамдығы жабдыққа байланысты және әзірге жиі көрсетілген жылдамдықтар шегіне жетпей жатыр.



2.10 Сурет – DVB-RCS стандартының "жұлдыз" топологиясының құрылымдық сұлбасы

DVB-RCS стандартында тікелей арна үшін DVB-S(S2) технологияларын қолдану ең алдымен экономикаға негізделген. Қымбат емес көпшілік DVB-S2-компоненттер қазірдің өзінде бар, ал фирмалық стандарттарды іске асырудың неғұрлым тиімді сұлбалары орталық станциялар мен терминалдардың жабдықтарын дамытуға елеулі құндық және уақытша шығындарды салады. S2 технологиясы әр түрлі шығыс интерфейстері бар модемдерді пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл кең таралған Ethernet сияқты болуы мүмкін. DVB модуляция және арналық кодтау әдістері стационарлық жерсеріктік байланыс жүйесінің (FSS – FixedSatelliteService) және жерсеріктік хабар тарату жүйесінің (BSS – BroadcastSatellite Service) жолақтарында жерсеріктік цифрлық көп бағдарламалы деректер арнасын бастапқы және екінші рет тарату үшін пайдаланылады[8].

3 Есептеу бөлімі

3.1 "KazSat-3" жерсерігінің азимут пен орын бұрышын есептеу

"KazSat-3" жерсерігін (спутнигін) таңдаймыз,

Мұндағы берілгендер:

- T_H -тұру нүктесі 58.5° , $A_{жб}$ - жоғарғы бойлық (в.д);

-Абоненттік қабылдау құрылғысы Алматы, A_{oe} -орташа ендік 57° (с.ш),

$A_{жб}$ - жоғарғы бойлық 24.5° .

$$O_{\delta} = \arctg \frac{\cos(T_H - A_{жб}) \cos A_{oe} - 0.1513}{\sqrt{1 - \cos^2(T_H - A_{жб}) \cos^2 A_{oe}}} \quad (3.1)$$

$$= \arctg \frac{\cos(58.5^\circ - 24.5^\circ) \cos 57^\circ - 0.1513}{\sqrt{1 - \cos^2(58.5^\circ - 24.5^\circ) \cos^2 57^\circ}} = \arctg \frac{0.3651}{0.8563} = \arctg 0.4263$$

$= 13^\circ$

$$A = 180^\circ + \arctg \frac{\operatorname{tg}(A_{жб} + T_H)}{\sin A_{oe}} = 180^\circ + \arctg \frac{\operatorname{tg} 83^\circ}{\sin 57^\circ} \quad (3.2)$$

$$= 180^\circ + \arctg \frac{8,144}{0.8386} = 180^\circ + 84^\circ = 264^\circ$$

Ескерту.

Егер $\cos(T_H - A_{жб}) \cos A_{oe} > 0.1513$ теңсіздігі орындалса, онда таңдалған жерсеріктік спутниктен сигнал қабылдау мүмкін, ал керісінше болған жағдайда басқа жерсерікті таңдау қажет.

3.2 Абоненттік қабылдағыштың шулы жиілік жолағын есептеу

Абоненттік қабылдағыштың шулы жиілік жолағын анықтаймыз

$$\Delta f_{ш} = \gamma \cdot 2 \cdot \Delta f_{пик}, \quad (3.3)$$

мұндағы γ – қабылдағыштың таңдау қасиеттерімен анықталатын коэффициент; $\gamma = 1.1$;

F_{max} – бейнесигналдың жоғарғы жиілігі (мемлекеттік стандарт бойынша $F_{max} = 6$ МГц),

m_f – жиіліктің индексі 1,6 ға тең.

$$\Delta f_{\text{пик}} = m_f \cdot F_{\text{max}} = 1.6 \cdot 6 = 9.6 \text{ МГц}$$

$$\Delta f_{\text{ш}} = 1.1 \cdot 9.6 = 10.56 \text{ МГц}$$

Бұл есеп «MATLAB» бағдарламасы арқылы есептелу жолы қосымша А а) көрсетілді.

3.3 Антеннаның күшейту коэффициентін есептеу

DTMB жүйесін (цифрлық телевизиялық жерүсті мультимедиалық радиохабар тарату) таңдадым:

Жиілік диапазоны 14,5–15,3 ГГц; $P_{\text{пд}} = 20$ дБм; $P_{\text{пор}}(10^{-3}) = -83$ дБм

$D=1.2$ м антенна диаметрін таңдаймыз және күшейту коэффициентін есептейміз

$$G = 20 \lg(D) + 20 \lg(f) + 17.5 \text{ дБ}, \quad (3.4)$$

мұндағы D – антенна диаметрі, м;
 f – жұмыс жиілігі, ГГц.

$$G = 20 \lg 1.2 + 20 \lg 14.5 + 17.5 = 1.58 + 23.22 + 17.5 = 42.3 \text{ дБ}$$

$G = 42.3 < 45$ болғандықтан, антенна диаметрі дұрыс таңдалған, өйткені практикада күшейту коэффициенті 45 дБ –ден асатын антенналар қолданылмайды.

Бұл есеп «MATLAB» бағдарламасы арқылы есептелу жолы қосымша А ә) көрсетілді.

3.4 Цифрлық хабар тарату кезінде тарату станциясына қызмет көрсету аймағының радиусын анықтау

3.1-суретте бұл қашықтық АВ сызығымен берілген. Жер $a = 6370$ км радиусы бар тамаша тегіс электрлік біртекті сфера болып саналады. Бұл жағдайда тарату және қабылдау нүктелері арасындағы тура көріну арақашықтығы болып осы нүктелерді қосатын АВ желісі жер бетіне қатысты қашықтық саналады. Нақты жағдайларда $h_1 \ll a$ және $h_2 \ll a$ теңсіздігі орындалатындықтан, үлкен шеңбердің доғасы бойынша $R_{\text{пр}}$ түзу көріну қашықтығы АВ сызығының ұзындығына тең деп санауға болады. Қарапайым геометриялық ұғымдардан мынаны алуға болады

$$\frac{R_{\text{эЦТВ}}}{R_{\text{пр}}} = \frac{\sqrt{2a}\sqrt{h_1-10}}{\sqrt{2a}(\sqrt{h_1}+\sqrt{10})} \approx 0.8 \quad (3.9)$$

Осылайша, тарату және қабылдау антенналарын өлшеу биіктіктері бірдей болған кезде цифрлық теледидарлық хабар тарату таратқышына қызмет көрсету аймағының радиусы аналогтық теледидарлық хабар тарату таратқышына қызмет көрсету аймағының радиусынан 20 % - ға аз.

3.5 Магистралдағы ретрансляторлардың жалпы санын есептеу

РРЛ ұзындығы, 100 км

Ақпарат көлемі (ТЖ арналары немесе цифрлық ағындар) 2Е1

Ретрансляторлардың арақашықтығы, $R_0, 45$ км

Бөлінетін арналар (ағындар) саны, 15

Тік (Вертикаль) градиент $g \cdot 10^{-8}$, -8.5 1/м.

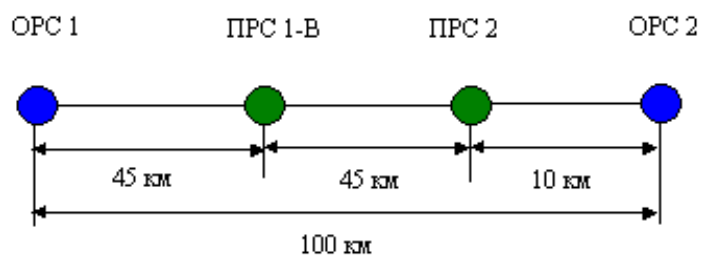
$$n_{\text{ра}} = \frac{L_{\text{маг}}}{L_{\text{прол}}}, \quad (3.10)$$

мұндағы $L_{\text{маг}}$ – ЦРРЛ жалпы ұзындығы;

$L_{\text{прол}}$ – ұшу ұзындығы.

$$n_{\text{ра}} = \frac{100}{45} = 2.22.$$

Магистралдың құрылымдық сұлбасын құрмыз:

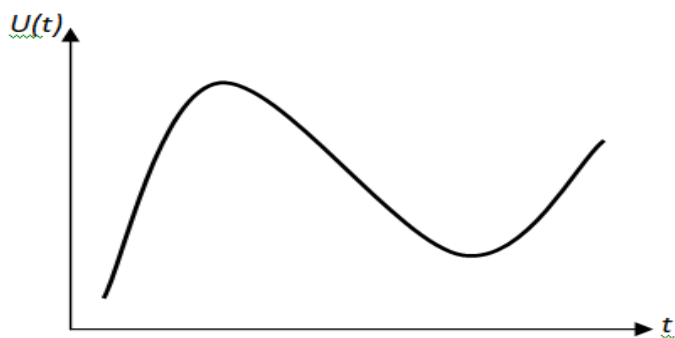


3.2 Сурет – ЦРРЖ құрылымдық сұлбасы

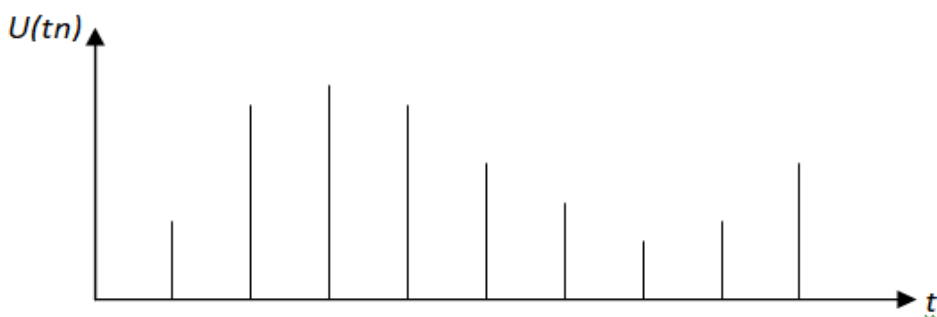
Сонымен, таңдалған сымсыз байланыс жолы екі шеткі станцияны және екі аралық станцияны қамтиды. Шеткі станциялар әдетте елді мекендерде орналасады, аралық станциялар станцияларға ыңғайлы кіруді қамтамасыз ету үшін автомобиль немесе темір жолдардың бойында орналасады.

3.6 Теледидар сигналының жоғарғы шекаралық және дискретизация жиілігін есептеу

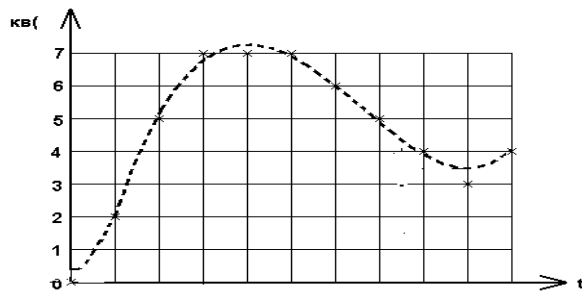
Аналогтық сигналды цифрлық кодтау процесінің бірінші операциясы оның дискретизациясы болып табылады, ол $U(t)$ үздіксіз аналогтық сигналды осы сигналды есептеу жүйелілігінің ауысуын білдіреді. Дискретизацияның ең көп тараған түрі – тұрақты периодпен бірқалыпты дискретизация болып табылады, оның негізінде Найквист – Котельников теоремасы жатыр. Осы теоремаға сәйкес шектеулі жиіліктер спектрі бар кез келген үздіксіз $U(t)$ сигналы уақыттың дискретті сәттеріне (есептеулері) алынған $U(t_n)$ осы сигналдың мәндерімен ұсынылуы мүмкін $t_n = T_n$, мұндағы $n = 1, 2, 3, \dots$; T – период немесе дискретизация интервалы, Котельников теоремаларының шарттары бойынша таңдалған (3.3–3.6 суреттер). Мұнда $f_B = U(t)$ бастапқы сигнал спектрінің жоғарғы шекаралық жиілігі.



3.3 Сурет – Үздіксіз сигнал



3.4 Сурет – Берілген сигналдың есептеуі



3.5 Сурет – Сигналды кванттау



3.6 Сурет – Сигналды кодтау

$U(t)$ үздіксіз сигналын $U(t_n)$ дискретті мәндерінің тізбектілігімен ауыстыру мүмкіндігін бекітетін Найквист – Котельников теоремасының аналитикалық өрнегі келесі түрге ие:

$$U(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} U(t_n) \cdot \frac{\sin(\omega_B(t-t_n))}{\omega_B(t-t_n)} \quad (3.11)$$

Теледидар сигналының жоғарғы шекаралық жиілігі (Найквист – Котельников теоремасына сәйкес) мына формуламен анықталады:

$$f_B = K_\phi \cdot n \cdot z^2 \cdot 0.5 = \frac{0.5 \cdot 45 \cdot 4 \cdot 1050^2}{3} = 33.075 \text{ МГц} \quad (3.12)$$

мұндағы K_ϕ – пішім (формат) коэффициенті;
 n – бір секундтағы қайталанатын жолдар саны;
 z – жолдар саны.

Дискретизация жиілігін есептейміз. Импульстік – кодтық модуляциясы (ИКМ) бар цифрлық теледидар жүйелерінде дискретизация жиілігін Найквист – Котельниковтың теоремасымен анықталатын ең аз рұқсат етілген деңгейден бірнеше жоғары таңдайды. Бұл төмен жиілікті сүзгілеу арқылы аналогтық түрге қайта түрлендірілген кезде сигналдың кепілді бастапқы сапасын қамтамасыз

ететін дискретизацияланған сигнал спектрінде жанама спектрлерді жабудың болмауы шартымен байланысты. Демек:

$$k = 1.1$$

$$f_d = 2 \cdot k \cdot f_B = 2 \cdot 1.1 \cdot 33.075 \cdot 10^6 = 72.765 \text{ МГц} \quad (3.13)$$

3.7 Цифрлық ағынның жылдамдығын есептеу

Цифрлық бейне сигналдар үшін цифрлық ағын жылдамдығымына формуламен анықталады:

$$C = 2 \cdot f_d \cdot s \quad (3.14)$$

мұндағы, s – m қоса алғанда кванттау деңгейінің кез келген нөмірін екілік нысанда жазуға болатын бит санын анықтайтын кодтық сөздің ұзындығы:

$$2^s = m \quad (3.15)$$

мұндағы, m – кванттау деңгейлерінің саны (шарт бойынша ол 512-ге тең), осыдан $s = 9$ табамыз.

Теледидар сигналдарын цифрлық түрлендірудің халықаралық стандарттары бойынша (МСЭ-Р ВТ. 601-5) жарықтық E_y және түс әртүрлілігі E_{R-Y} және E_{B-Y} сигналдарын бөлек кодтауды жүзеге асыру ұсынылады. Содан кейін цифрлық компоненттік бейнесигналдар үшін сандық ағын жылдамдығы келесі өрнек бойынша есептеледі:

$$C = f_{ду} + 0.5f_{ду} + 0.5f_{ду} \quad (3.16)$$

мұндағы, $f_{ду}$ – жарық сигналы үшін дискретизациялау жиілігі, Гц;

$0.5f_{ду}$ – түс әртүрлілігі сигналы үшін, Гц.

Цифрлық ағынның соңғы жылдамдығы мына формуламен анықталады:

$$C = 2 \cdot f_d \cdot s = 2 \cdot 72.765 \cdot 10^6 \cdot 9 = 1309.77 \text{ Мбит/с} \quad (3.17)$$

Сонымен, классикалық ИКМ-ген егізделген теледидар (ТВ) бейнелерді кодтаудың цифрлық тәсілдерін іске асыру кезінде бірнеше жүздеген, біржарым және одан жоғары (ТВЧ жағдайында) Мбит/с жететін цифрлық ағынның жоғары жылдамдығымен жұмыс істеу қажет. Және бұл бейне деректерді беру кезінде де, оларды өңдеу кезінде де, мысалы, жазу кезінде де көптеген проблемалар туындатады.

3.8 Цифрлық таратқыштың қуатын есептеу

Тура көріну аймағында орналасқан шеңбер нысаны бар, берілген алаң шегінде электромагниттік өріс кернеулігінің талап етілетін мәнін қамтамасыз ететін таратқыштың ТВ қуатын есептеу үшін мына формуланы пайдаланамыз:

$$P = \frac{1}{D} \left(\frac{E_{min} \cdot r_0^2 \cdot \lambda}{2.18 \cdot h_1 \cdot h_2} \right)^2 \quad (3.18)$$

мұндағы D – тарататын ТВ антеннасын күшейту коэффициенті;

r_0 – атмосфералық рефракция әсерін ескере отырып, тікелей көріну аймағының радиусы;

λ – электромагниттік сәулелену толқынының ұзындығы;

E_{min} – берілген сапаны қамтамасыз ету үшін қажетті радио сигнал өрісінің ең аз рұқсат етілген кернеулігінің шамасы.

N_k – радиоарнаның нөмірі, 37

$$f_{0из} = 470 + (N_k - 21) \cdot 8 + 1.75 = 303.25 + 8 \cdot N_k \text{ (МГц)} \quad (3.19)$$

$$f_{0из} = 599.75 \text{ МГц}$$

37 нөмірлі радиоарна үшін асымалдау жиілігі 599,75 МГц-ке тең және күшейту коэффициенті $D = 15$.

Электромагниттік сәулелену толқынының ұзындығын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$\lambda = \frac{c}{f_0} = \frac{3 \cdot 10^8}{599.25 \cdot 10^6} = 0.5 \text{ м} \quad (3.20)$$

Мына формула бойынша түзу көріну қашықтығын анықтаймыз:

$$r_0 = 4.12 \cdot (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}) = 4.12 \cdot (\sqrt{390} + \sqrt{33}) = 105 \text{ м} \quad (3.21)$$

мұндағы, h_1 және h_2 – бірінші және екінші антенналардың биіктігі, метрмен, ал r_0 километрмен.

Берілген жиілік диапазоны мен ойнатылатын ТВ бейнесінің сапасы үшін ең аз рұқсат етілетін кернеуліктің шамасын анықтаймыз және осы жағдай үшін $E_{min} = 2985.38$ мкВ/м аламыз.

Енді мына формула бойынша таратқыштың қуатын анықтаймыз:

$$P = \frac{1}{15} \left(\frac{2.9854 \cdot 105^2 \cdot 0.5}{2.18 \cdot 390 \cdot 33} \right)^2 = 0.023 \text{ кВт} \quad (3.22)$$

3.9 DVB-T жүйесінің параметрлерін есептеу

DVB-T жүйесін қамтамасыз ететін жылдамдықты анықтау үшін мына формуланы қолданамыз:

$$R_{su} = R_s \cdot b \cdot CR_I \cdot CR_S \cdot \left(\frac{T_v}{T_s}\right) \quad (3.23)$$

мұндағы R_s – N/T_s -қа тең ақпараттық символдардың жүру жиілігі;

N – тасымалдаушылар саны. Тәжірибеде 6817 тасымалдаушы пайдаланылады, ал қалған тасымалдаушылар басқа мәліметтер үшін қолданылады (көмекші);

T_v – пайдалы интервалдың ұзақтығы, 896 мкс-қа тең;

b – бір тасушының көмегімен бір таңбада берілетін бит саны. QPSK, QAM – 16, QAM – 64 модуляциясы үшін, $b = 9$;

CR_I – үю кодының жылдамдығы. Біздің жағдайда $CR_I = 1/2$. Санауыш 2 битке қанша деректер тиесілі екенін көрсетеді (яғни 1 бит тексеру үшін);

CR_S – Рид Соломонның сыртқы кодының жылдамдығы. Стандартты деректер пакеті 188 байтқа тең және оған 16 тексеру байты қосылады. Демек, $CR_S = 188/204$.

T_s – 1 мс-қа тең ақпараттық символдың ұзақтығы.

Барлық деректерді формулаға қойып, жүйенің жылдамдығын анықтаймыз:

$$R_{su} = R_s \cdot b \cdot CR_I \cdot CR_S \cdot \left(\frac{T_v}{T_s}\right) = 6.75 \cdot 10^6 \cdot 9 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{188}{204} \cdot \frac{896}{1120} = 22.4 \text{ Мбит/с}$$

Бұл жағдайда DVB-T жүйесінің деректер беру жылдамдығы цифрлық ағын жылдамдығынан көп болды. Сығу коэффициенті бар компрессорды пайдалану қажет:

$$b_{\text{сығу}} = \frac{C}{R_{su}} = \frac{1309.77 \cdot 10^6}{22.4 \cdot 10^6} = 58.47 \quad (3.24)$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмысөзекті болып келеді, өйткені қазіргі таңда мемлекетіміздің ең негізгі мәселесі, телерадио хабарларын тарату желілері арқылы мемлекеттік ақпараттық саясатты жүргізуді техникалық қамтамасыз ету, алдыңғы қатарлы технологиялар жетістіктерінің базасында республикалық телерадио хабарларын тарату желісін сақтау және дамыту, Қазақстан халқына жоғары техникалық сапасы бар республиканың барлық аумағында теледидар және радиоарналарды үздіксіз қабылдау мүмкіндігін беру болып табылады.

Сонымен қатар "Қазтелерадио"АҚ қызметінің 2011-2021 жылдарға арналған стратегиялық бағыттарын қамтамасыз етуге қойылған негізгі мақсаттардың бірі 2021 жылға қарай халықты эфирлік цифрлық теледидармен қамтуды 95%-ға, халықты эфирлік радиохабарлармен қамтуды және 2020 жылдың соңына қарай "OTAU TV" тікелей жерсеріктік хабар тарату жүйесіне қосылушылардың санын 1 500 000 абонентке дейін жеткізу болып табылады.

Бұл дипломдық жұмыстың бастапқы бөлімде телерадио хабарларын таратудың цифрлық жүйелеріне және Алматы қаласындағы Қазақстандық телекоммуникациялық компанияларына талдау жүргізілген. Сонымен қатар талдау бөлімінің соңында мәселенің қойылымына негіздеме көрсетілген.

Цифрлық телевизиялық және радио хабар тарату жүйелерін таңдау бөлімінде заманауи ATSC телевизиялық жүйесіне, ISDB-T цифрлық жерүсті телевизиялық хабар тарату жүйесіне, DTMB және DTMB-A тарату жүйелеріне, T-DMB жүйесіне және RAVIS цифрлық жерүсті мультимедиялық радиохабар жүйесіне таңдаулар жүргізілген.

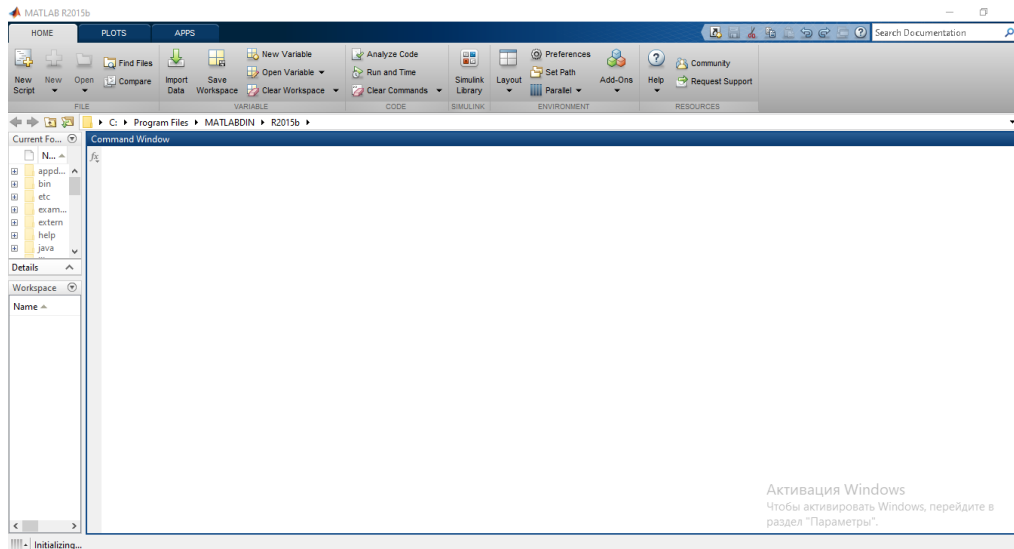
Сондай-ақ дипломдық жұмыстың есептеу бөлімінде цифрлық телевизиялық және радио хабар тарату жүйелерінің DVB-T жүйесінің негізгі параметрлері, цифрлық теледидар сигналының жоғарғы шекаралық және дискретизация жиілігі, және дипломдық жұмыста көрсетілген "KazSat-3" жерсерігінің азимуты мен ғарыштағы орын бұрышы есептелген.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Г.В. Мамчев Основы цифрового телевидения. Учебное пособие.- Новосибирск, 2003.- 248 с.
- 2 Системы радиосвязи и сети телерадиовещания. Курс лекций, компьютерные лабораторные работы, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу.— Изд. перераб. и доп. [Электронный ресурс] / А. М. Голиков. — Томск: ТУСУР, 2018.— 354 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/>
- 3 Цифровое телевидение. Учебное пособие для вузов, В.Л.Карякин.-М:СОЛОН-ПРЕСС,2013.-448 с.
- 4 Серов А. В. Эфирное цифровое телевидение DVB-T/H. - БХВ-Петербург, 2010 – 465 с.
- 5 Смирнов А. В., Пескин А. Е. Цифровое телевидение. От теории к практике; Горячая Линия - Телеком - , 2011. - 352 с
- 6 Мамчев Г.В.Цифровое телевизионное вещание.-Учебное пособие для вузов.- Новосибирск, 2014 г.- 448 с.
- 7 inform.kz https://www.inform.kz/ru/resursy-sputnika-kazsat-2r-obespechat-kachestvennoe-vypolnenie-gosprogrammy-cifrovoy-kazahstan_a3447211
- 8 Стандарт DVB-H. Система мобильного ТВ вещания. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.konturm.ru/tech.php?id=dvvh>.

Қосымша А

«MATLAB»бағдарламасы



а) Абоненттік қабылдағыштың шулы жиілік жолағын есептелу жолы

```
>> y=1.1;  
>> Fmax=6;  
>> mf=1.6;  
>> delFpic=mf*Fmax  
delFpic = 9.6000  
>> delFw=y*delFpic  
delFw =  
    10.5600
```

ә) Антеннаның күшейту коэффициентін есептелу жолы

```
>> D=1.2;  
>> f=14.5;  
>> G=20*log10(D)+20*log10(f)+17.5  
G = 42.311
```