

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Күнес Зарина Бекболатқызы

«Көптарналы телекоммуникациялық жүйелерін жобалау»

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд.

Е. Таштай

« 31 » 05 2024 ж.

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Тақырыбы «Көпарналы телекоммуникациялық жүйелерін жобалау»

6B06201 – «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Орындаған:

Күнес З.Б.

Пікір беруші:

Ғ. Даукеев атындағы АЭЖБУ,  
т.ғ.к., Телекоммуникациялық инженерия  
кафедрасының доценті

Чечимбаева К.С. Чечимбаева К.С.

« 30 » 05 2024 ж.

Ғылыми жетекші

ҚазҰТЗУ, PhD, ЭТЖҒТ,  
қауымдастырылған профессор  
Юсупова Г.М. Юсупова Г.М.

« 28 » 05 2024 ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

6B06201 Телекоммуникация

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

Е. Таштай

« 09 » 12 2023 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Күнес Зарина Бекболатқызы  
Тақырыбы «Көпарналы телекоммуникациялық жүйелерін жобалау»  
Университет ректорының «04» 12. 2023 ж. №548-П/Ө бұйрығымен  
бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «30» сәуір 2024 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

- 1)  $\lambda$  – Толқындық жұмыс ұзындығы, м ( $1,55 \times 10^{-6}$ );
- 2)  $NA$  – Сандық апертура (0,094)
- 3)  $P_{пт}$  – Бессель функциясының түбірінің мәні (2,405)
- 4)  $C_0$  – Жарық жылдамдығы, м/с ( $3 \times 10^8$ )

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Көпарналы телекоммуникациялық желілердің типтерін сипаттау;
- б) Әртүрлі шешімдердің артықшылықтары мен кемшіліктеріне салыстырмалы талдау;
- в) Көпарналы телекоммуникациялық желінің өткізгіштік қабілеттілігіне, сенімділігі мен бұзылуларға төзімділігіне, деректерді тарату жылдамдығына қойылатын талаптарды анықтау;
- г) Көпарналы телекоммуникациялық желі моделін жобалау: желі архитектурасын таңдау, арна санын анықтау, құрылғылардың желіге қосылу схемасы, деректерді тарату протоколы мен алгоритмін таңдау.

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):  
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1. Гольдштейн Б.С., Орлов О.П., Ошев А.Т., Соколов Н.А.  
Модернизация сетей доступа в эпоху NGN// Вестник связи.-2023.-№2

2. Семенов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения.- М.: Правда, 2012. Шнепс-Шнеппе М.А. Архитектура OSA/Parlay как реализация NGN// Вестник связи.-2003.-№9.
3. Шельгов В.И. Siemens представляет NGN-решения. – Сети и системы связи, №3, 2023.

дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау  
**КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	04.01.2024 - 01.02.2024	<i>Ирландия</i>
Теориялық ақпарат	01.02.2024 - 01.03.2024	<i>Ирландия</i>
Жабдықтар жұмысының есебі және жұмысты рәсімдеу	01.03.2024 - 30.05.2024	<i>Ирландия</i>

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
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	Юсупова Г. М., ЭТЖҒТ каф. қауымдастырылған профессоры, PhD	1.03.2024	<i>Юсупова</i>
Теориялық ақпарат	Юсупова Г. М., ЭТЖҒТ каф. қауымдастырылған профессоры, PhD	25.04.2024	<i>Юсупова</i>
Норма бақылау	Досбаев Ж.М. ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы, PhD	28.05.2024	<i>Досбаев</i>

Ғылыми жетекшісі

*Юсупова*

Юсупова Г.М.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Күнес З.Б.

Күні «01» желтоқсан 2023 ж.

## **АҢДАТПА**

Бұл дипломдық жұмыста байланыс жабдықтарының дамуына орай Алматы облысының Өтеген Батыр ауылында NGN технологиясын қолданып көпарналық телекоммуникациялық жүйелерді ұйымдастыру қарастырылған.

Құрылғы түрін таңдау негіздемесі және оның техникалық сипаттамалары келтірілген.

## **АННОТАЦИЯ**

В данной дипломной работе в связи с развитием средств связи рассматривается организация многоканальных телекоммуникационных систем в поселке Отеген Батыр Алматинской области с применением технологии NGN.

Приведены расчёты основных параметров выбранного оборудования данного проекта.

## **ABSTRACT**

In this thesis project in connection with the development of means of communication considered multichannel telecommunication systems business in the village Otegen Batyr Almaty region using the technology of NGN.

The calculations of the basic parameters of the selected equipment for this project.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Жобалық ақпараттық шешімдерді негіздеу және талдау	8
1.1 Өтеген батыр ауылында жобаланатын NGN сипаттама	8
1.2 Өндіруші фирмаларды салыстыру мен таңдау	10
1.3 SDH шеңберлік желілерін синхрондау	12
2 NGN анықтамасы	15
2.1 NGN мультисервисті желілерді құру қағидалары	18
2.2 NGN архитектурасы	19
2.3 NGN қызметтеріне қосылуды ұйымдастыру	22
2.4 Huawei Technologies U – SYS жүйесі құрылғысын сипаттау	23
2.5 Иілгіш коммутатор	24
2.6 Беріліс жүйесін таңдау	31
3 Есептеу бөлімі	34
3.1 Оптикалық кабель типін таңдау	34
3.2 Көлік желілерін басқару	37
3.1 Дисперсия есебі	39
Қорытынды	40
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	41

## КІРІСПЕ

Қазіргі кезде Қазақстанда телекоммуникациялық инфрақұрылымды қалыптастыру 1998-2005 жж. кезеңіне арналған жалпы пайдаланылатын байланыс желілерін жаңғырту мен дамыту бағдарламасына сәйкес жүзеге асырылады.

Бағдарламада қызметтердің мынадай негізгі бағыттары анықталған:

- СЦИ (SDH) байланысының талшықты-оптикалық желісі негізіндегі;
- Ұлттық Ақпараттық Супермагистраль (ҰАС) құрылысы;
- қалалық және ауылдық ұқсас жүйелерді цифрлық жүйеге кезеңдік ауыстыруды қоса алғанда, жергілікті телекоммуникациялық желілерді жаңғырту мен дамыту, қалалық және аймақтық көлік желілерінің құрылысы;
- мәліметтерді беру желілерін құру;
- №7 ОКС желілерін құру және синхрондау.

Сондай-ақ онда желілерді жаңғыртудың мынадай негізгі принциптері тұжырымдалған:

- әрбір елді мекенге жалпыға қолжетімді байланыс қызметтерін көрсету;
- заманауи технологияларды қолдану негізінде байланыстың ұлттық инфрақұрылымын жедел дамыту есебінен көрсетілетін қызметтердің аясын кеңейту;
- пайдаланудағы байланыс құралдарын пайдалану тиімділігін арттыру.

NGN желісін жасау жоғарғы икемділігі, төмен шығындар және кең таратылуы оны ең жақсы хаттама етеді. Дәстүрлі желінің қалааралық байланысына қарағанда, NGN IP технологиясында жұмыс істейді. Бұл шешім қалалық желіні үнемді және экономикалық тәсілдермен және оның негізінде жергілікті NGN желілерін кеңейтуге мүмкіндік береді.

NGN – желісін еңгізу арқасында ескірген аналогтық телефондық станциясының абоненттері цифрлық телефонды станциясына өтіп кете жаңа платформаға ауыстырылады. Конвергентті желі тек қана дәстүрлі телефон қызметтерін ғана бермей, сонымен қатар жаңа мультимедиялық қызмет көрсетеді. Олар: видетелефония, мультимедиялық мәжіліс, мультимедиялық хабарды және тексті тасымалдау қызметтері. «Қазақтелеком» АҚ NGN- желісі арқылы Қазақстан кәсіпорындарына және бірлескен тапсырыс берушілерге виртуалды жеке желі ұйымдастыру үшін, қорғалған дауысты тасымалдау мүмкіншілігін және видеоны пайдалануды ұйымдастырылады.

Сондықтан осы дипломдық жобаның тақырыбы Өтеген батыр ауылында NGN технологиясын пайдалану арқылы көп арналы телекоммуникациялық жүйені ұйымдастыру болып табылады.

# 1 Жобалық ақпараттық шешімдеді негіздеу және талдау

## 1.1 Өтеген батыр ауылында жобаланатын NGN сипаттама

Өтеген батыр ықшам ауданындағы халық саны 1999 жылы 18 мың адамды құрады, сол уақытпен салыстырғанда 2014 жылы халық саны 32 мың адамға дейін өсті. Қызмет көрсету сапасы мен мәліметтерді беру жиілігіне талаптар да өзгерді.

Қазіргі уақытта ұқсас станциялардың көпшілігі заманауи цифрлық станцияларға ауыстырылды (Lusent Technologies фирмасының 5ESS, Alcatel фирмасының S-12 және т.б.), алайда, сонымен қатар қалалық желілер АТСК типіндегі ескірген станциялармен жұмыс істейді, олар қазіргі заманғы талаптар мен сұранымдарды қанағаттандырмайды. ҚТС арасындағы біріктіру желілерінің жеткіліксіз саны мен сапасы абоненттік қызметтердің толық аясын толық көлемде пайдалануға мүмкіндік бермейді.

Қазақстан Республикасының оңтүстік астанасы Алматы қаласындағы телефон желілерінің осындай кемшіліктерін шешу үшін осы дипломдық жобада Алматы қаласында қалалық NGN шеңберін құру ұсынылып отыр.

Қазақстанда телекоммуникацияны қарқынды дамыту табысындағы сенімділік мынадай алғышарттардан тұрады:

- шетелдік инвесторлар үшін Қазақстан Республикасының нық дамып келе жатқан әлеуетінің тартымдылығы;

- ТМД-ның ғаламдық кеңістігіндегі тұрақты фактор ретінде Еуразиялық континенттің орталығында орналасқан Қазақстанның тиімді географиялық жағдайы. Бастапқы магистральдық желінің құрылымдары - ТОЖБ мен ЦРПЛ магистральдық желілерде орналасқан ірі елді мекендер орталықтарына ақпараттар ағынын енгізу мен шығару арқылы синхрондық-цифрлық иерархияның артықшылықты жүйесін (SDH техникасы) қарастырады. Бұл әрбір АМТС-тан және үш – әрбір МЦК-дан екі тәуелсіз шығаберісті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Телекоммуникацияның қалалық желілерін бұдан әрі дамыту:

- бастапқыда интегралдық қызмет көрсетудің (ISDN) тар жолақты цифрлық желілерін құру АТС цифрлық базасында және болашақта кең жолақты желілерге көшу арқылы (АТМ, FR) байланыс қызметінің толық көлемін көрсетуді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

- Қуатты коммутациялық торапты (HOST) ұйымдастыру арқылы цифрлық қондырғыны кеңінен пайдалану жолымен.

- ТОЖБ негізінде SDH көлік шеңберін пайдалану арқылы.

- WLL сымсыз мүмкіндікті қосымша ұйымдастыру арқылы жүзеге асырылады.

Қазақстанда бөлінген арнаның көлемі – 10000 арна, бұл республиканың барлық облыстық орталықтарын, аудандық орталықтардың жартысынан көбін



және ауылдық елді мекендердің үштен бір бөлігін халықаралық цифрлық байланыспен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Желілердің құрылымдық схемаларын жеңілдету және талап етілетін қондырғының санын қысқарту SDH-мультиплексор өзінің функционалдық ықтималдығы бойынша PDH мультиплексоры бағанына ауыстырғанының арқасында мүмкін болды. Плезиохрондық мультиплексор бірнеше құрамдық сигналдарды бөліп шығару үшін ағынды демультиплексирледі, содан кейін құрамдық сигналдардың барлық жиынын қайтадан мультиплексирледі. SDH-мультиплексор барлық ағынды талғамай-ақ талап етілетін құрамдық сигналдарды бөліп шығарады. Бұл жағдайда қондырғы аз қажет болады, қуаттандыруға талап төмендейді, алаңдар босатылады, пайдалану шығындары азаяды.

Желіні орталықтан басқару арналар мен тораптар (мультиплексорлар) жағдайының толық мониторингін қамтамасыз етеді. Шеңберлік топологияны пайдалану резервтік жолға кез-келген апаттық жағдай кезінде арналардың автоматты қайта бағытталу мүмкіндігін көрсетеді.

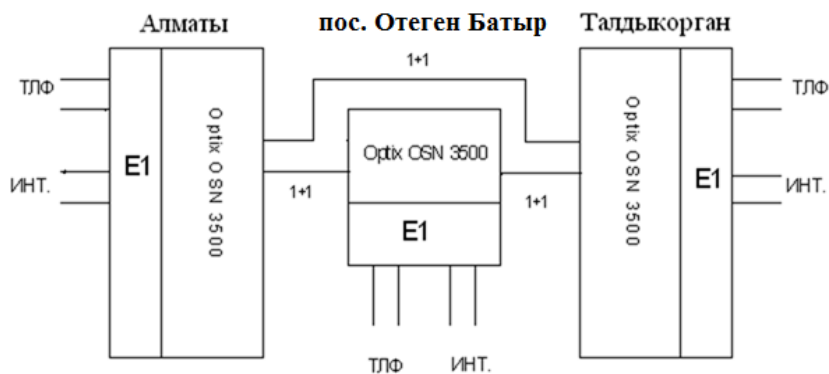
Конфигурация желісін басқару, апаттық жағдайларды бақылау мен тіркеу басқарудың бірыңғай консолдары арқылы бағдарламалық құралдармен жүргізіледі. Орталықтан басқару жүйесінің функциясына арналарды тестілеуді қолдау және мультиплексорлардың негізгі блоктары жұмыстарының сапасын бақылау кіреді. Байланысты ұйымдастырудың схемасында шеткі пункттер мен транзиттік пункттер көрсетіледі, мұнда осы тармақтарда белгіленген барлық мультиплексорларды бөлу, сондай-ақ оларды өзара қосу қарастырылған.

Байланыс 1+1 схемасы бойынша резервтеу арқылы «желілік тізбек» схемасы арқылы ұйымдастырылады.

Жобаланатын учаскедегі ағынның есептелген саны бойынша мыналарды ұйымдастыру қажет:

- телефондандыру үшін: 128 екі мегабиттік ағынды;
- Internet мүмкіндігі үшін: 316 екі мегабиттік ағынды.

Осындай ретпен, Өтеген батыр ауылының станциясында 444 екі мегабиттік ағын ұйымдастырылады.



1.1-сурет – Өтеген батыр ықшам ауданындағы байланысты ұйымдастырудың құрылымдық сұлбасы

## 1.2 Өндіруші фирмаларды салыстыру мен таңдау

Желілердің SDH-технологиясының базасында дамуы 1993 жылдан басталды. Алғашқысы STM-1 деңгейіндегі мультиплексорлар болды. Бірнеше уақыт өткен соң телекоммуникациялық компаниялар дамығанда және олардың желілік қорлары таусылғанда мультиплексорларда STM-4,16 деңгейінің қажеттілігі туындады. Жақын болашақта STM-32,64 мультиплексорының қажет болатынын күтуге болады.

SDH қондырғыларының арасында саны бойынша бірінші орынды Nortel-TN-1X фирмасының бірінші деңгейлі SDH мультиплексоры (STM-1) алады. Бұл қондырғы алғашқыда ресейлік нарықта пайда болды, бірінші болып РФ Байланыс министрлігі сертификациядан өткізді, бірінші болып жанды трафикті өткізді. Бұдан басқа бұл күнде Nortel SDH (TN-1C, TN-1P, TN-4X, TN-16X) бұйымдарының бірнешеуі ұсынылды. TN-1P және TN-1C пайдаланушылық мүмкіндіктегі мультиплексорлар ретінде анықтауға болады. STM-1 жинақты көлемі мен деңгейінің сәйкестігі оларды «соңғы миль» учаскесі үшін оларды тура келетіндей етеді. Алайда қондырғы салыстырмалы түрде пайдалану үшін жарыққа жақында ғана келді, сондықтан ол әлі көп тарала қойған жоқ. TN – 4X және TN – 16X өнімдері тиісінше 4 – ші және 16 – шы деңгейдегі SDH мультиплексорлары болып табылады.

Танымалдығы жағынан екінші орынды Philips маркасымен пайда болған (бүгінде оны басқа фирмалар жеткізеді) SDH-қондырғысы алады. Желілерде PHASE FNS - ADM 4/1 сериясындағы мультиплексорлардың пайда болуы үздік техникалық шешім болды. «Біреуде екеу» тұжырымына сәйкес жасалған олар бірінші және төртінші деңгейдегі жаңа SDH-желілерінің құрылысына, сондай-ақ бірінші деңгейдегі барынша дамыған желілердің қорларын арттыруға жақсы келеді. Мұндай бұйымдардың әмбебап текшесі бар-жоғы тиісті карталарды қоса отырып, STM-1 мультиплексорын STM-4 мультиплексорына өзгертуге мүмкіндік береді. Осы бұйым VC-12 бастап VC-4 дейінгі деңгейлердегі электронды кросстық біріктірулерді орындай отырып, кросстық коммутатор функцияларын өте жақсы атқара алады.

Алайда ештеңе орнында тұрмайды, технология қарқынды даму үстінде, оның үстіне кеше ғана танымал болған техникалық шешім, бүгін үйреншікті болып қалды. Lucent Technologies, ECI, Siemens сияқты компаниялар қондырғыларында жасалған SDH желілері пайда болды.

Әртүрлі фирмалардың сипаттамаларын қарастырайық:

Nortel фирмасы

- Арналардың (ағындардың) және біріктірілген порттарды ықтимал нұсқаларының үлкен жиыны;
- Өткізу жолақтарын икемді басқару;
- Кіріктірме оптикалық күшейткіштер стандартты оптикалық талшықтың үлкен қашықтығында жұмыс істеуге мүмкіндік береді;
- Топология түрін бағдарламалық таңдау;
- OSI моделінің элементі негізінде басқарудың кеңейтілген

функциялары;

- Басқа өндірушілер бағдарламаларының көмегімен желілік деңгейде басқару мүмкіндігіне арналған Q3 интерфейсі;
- Қателерді зияткерлік өңдеу;
- Шеңберлік топологияны ақаулықтардан қорғау;
- Ағындарды қорғау;
- Желілік сервистердің қолжетімділік деңгейі тиісінше 99.9999% қамтамасыз ету.

Philips фирмасы:

- STM – 16 мультиплексорының стандартқа толық сәйкестігі;
- Өнімділіктің G.826 мониторингі;
- Икемді құрылым терминалдық мультиплексор (TM), регенератор, кіріс/шығыс мультиплексоры және жергілікті кросс-коннектор (DXC) ретінде пайдалануға жол береді;

- Ағындарды қорғау;
- 75 және 120 Ом - дық 2 Мбит/порт;
- Бағдарламалық қамтамасыз етудің қашықтықтағы жүктемесі;
- Басқарудың сыртқы сигналдарының ашық берілісі;
- Тапсырыс бойынша телекоммуникациялық инфрақұрылымды құру;
- Басқарудың зияткерлік жүйесі (UNIX) Siemens фирмасы.
- SDH жүйесін әзірлеуде және өрістетуде көшбасшы
- Міндеттердің бүкіл аясын қамтитын шешімдердің толық жиыны
- Әзірленетін өнімдердің жоғары сенімділігі
- «Дайын» шешім
- Телекоммуникациялық қызметтердің жеткізімшілер үшін жан- жақты толық шешімі
- Басқарудың кіріктіріме жүйесі мыналарға мүмкіндік береді:
- сервистерді көрсету жылдамдығын ұлғайтуға
- пайдалану шығындарын төмендетуге
- Басқа өндірушілердің қондырғыларын пайдалану арқылы желілерді жобалауға мүмкіндік беретін стандарттарға толық сәйкестік
- Күйге келтіруді басқарудың икемді жүйесі құрылғыларды бірнеше желілерде бір мезгілде басқаруға мүмкіндік береді
- Ақаулықтарды өңдеу үзілістер туралы хабарламалар жиынын, оқиғаны тіркеуді, қателіктерді оқшаулауды, ақаулықтар туралы хабарламаны сүзгілеуді қамтамасыз етеді.

Siemens фирмасы сондай-ақ желілік операторға оның бәсекеге қабілетті болуына мүмкіндік беретін артықшылықтарды да ұсынады. Желілерді жоспарлау процесін жеңілдету, әсіресе жүктеме өзгерістері жиі өтетін жерлердегі нүктелерде, бұл:

- қолдағы қуаттылықты барынша толық пайдалануға
- әрекет етудің жақсартылған уақытына
- барынша жетілдірілген желілік деңгейлерді пайдалануға

мүмкіндік береді

- Құнды және желіге орнату күрделілігін төмендету
- Сенімділікті арттыру және желілік басқаруды жеңілдету
- Толық шеңберлік құрылым немесе екі шеңберге іргелес STM-4 және бір SMA16 сегіз шеңберге іргелес STM-1
- 256 x 2 Мбит дейін/бір SMA16 сыртқа шығарылған өткізгіш

Барынша тиімді талшықты-оптикалық технологияны пайдалану мақсатында келтірілген сипаттамалар бойынша SDH әзірлеудегі бірқатар жетекші фирмаларды талдадық. «Siemens» фирмасы өзінің бағытында жылдамдықтың, икемділік пен құнының бірден-бір сипаттамасы бар телекоммуникациялық жүйені құру мақсатында заманауи электроника мен бағдарламалау техникасын үйлестіру арқылы SDH стандартын оңтайлы пайдаланады.

Атап айтқанда, «Siemens» SDH жүйесі бірқалыпты, болашаққа есептелген, бүгінгі плезиохронды цифрлық желілерден барлық салмақты немесе жұмыс артықшылықтары бар ертеңгі синхронды цифрлық желілерге көшуге мүмкіндік береді.

### **1.3 SDH шеңберлік желілерін синхрондау**

Желілерді синхрондауды қалыптастыру кезінде қойылатын негізгі талап – синхрондау сигналын таратудың негізгі және резервтік жолдарының болуы. Алайда, осындай және басқаша жағдайда да иерархиялық ағаштың топологиясы қатаң ұсталуы және синхрондаудың тұйық ілмектері болмауы тиіс. Екінші талап балама хрондаушы көздердің болуы болып табылады. Мінсіз жағдай балама көздер олардың басымдығы мен мәртебесіне сәйкес орындалғанда болады.

Синхрондау желілерін жүйелі қалыптастырған кезде шеңберлік, сондай-ақ ұяшықты желілерде синхрондаудың тұйық ілмектерінің пайда болуына жол бермеуге болады. Синхрондаудың мәртебесі туралы хабарламаны пайдалану өз кезегінде синхрондау желілері қызметінің сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді. SDH шеңберлік желілерді синхрондаудың схемасы келтірілген, мұнда жоғарғы схема желінің қалыпты жұмыс істеуіне, ал төменгі схема – А және С тораптарының арасындағы кабельдердің ажырауынан болған үзілістерге сәйкес келеді.

Схема классикалық иерархиялық әдіс қоятын мәжбүрлі синхрондауды пайдаланады. Тораптардың бірі (А торабы) жетекші (немесе торап – шебері) деп аталады және оған сыртқы PRC синхрондау сигналы беріледі. Осы тораптан негізгі синхрондау (бірінші басымдық көзі) сағат тілінің бағытымен бөлінеді, яғни В, С және Д тораптарына.

Резервтік тармақтар бойынша синхрондау (екінші басымдық көзі) сағат тілі бойынша бөлінеді, яғни Д, С және В тораптарына.

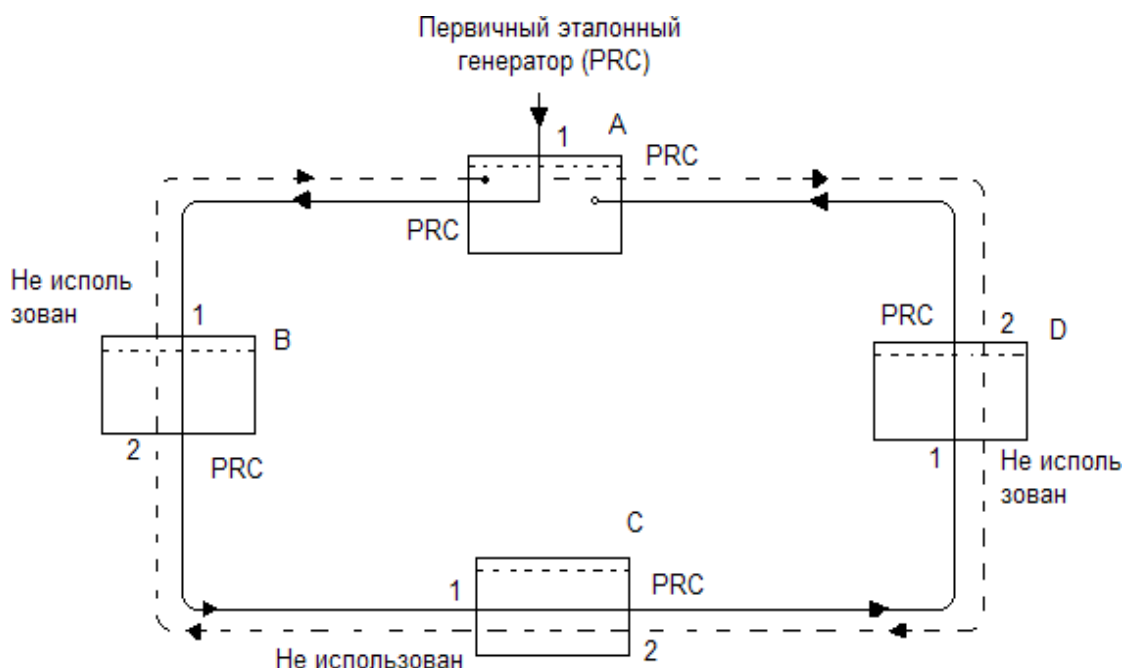
Тораптар бойынша синхрондаушы көздерді бастапқы бөлу 1.1 кестеде

келтірілген.

Кесте 1.1 – Шеңберлік желілерді синхрондау көздерін бөлу

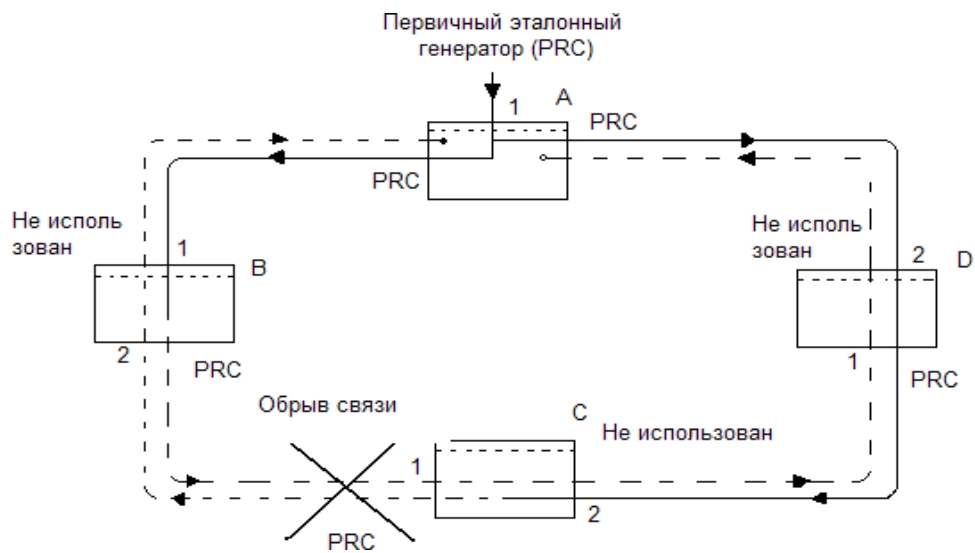
Түйін	Бірінші белсенділіктің көзі	Екінші белсенділіктің көзі
Түйін А	Сыртқы 2 МГц PRC	Қарастырылмады
Түйін В	Сызықтық сигнал STM-N А түйінінен	Сызықтық сигнал STM-N С түйінінен
Түйін С	Сызықтық сигнал STM-N В түйінінен	Сызықтық сигнал STM-N Д түйінінен
Түйін Д	Сызықтық сигнал STM-N С түйінінен	Сызықтық сигнал STM-N А түйінінен

В және С тораптарының арасындағы кабельдердің ажырауы кезінде С торабы В торабынан синхрондау сигналын алмай-ақ синхрондауды ұстау режиміне көшеді және Д торабына синхрондау сапасы деңгейінің SETS мәртебесі туралы хабарлама жібереді. А және С торабынан синхрондау сапасының деңгейі туралы хабарлама алған және үздік торапты таңдаған (А бастап) Д торабы С торабына «Don't use» орнына «PRC» хабарламасын жібереді. Д торабынан осы хабарламаны алған С торабы синхрондау көзінен Д басталатын «PRC» өзгертеді. Қалыпты жұмыс істеу кезіндегі синхрондау схемасы 1.5 суретте келтірілген.



1.2-сурет – Қалыпты жұмыс істеу кезіндегі синхрондау сұлбасы

Ал байланыс үзілген кездегі синхрондау схемасы 1.3 суретте келтірілген.



1.3-сурет – Байланыс үзілген кездегі синхрондау сұлбасы мұндағы, Синхрондаудың пайдаланылмайтын резервтік сұлбасы 1-2 - Басымдықтар PRC; пайдаланылмаған – Синхрондау мәртебесі туралы хабарлама

## 2 NGN анықтамасы

NGN - дестелер коммутация технологиясын қолданатын, деректер, бейнелер және сөздерді таратуға арналған, көпмақсаттық әмбебап желі.

NGN желісі ашық және реттелген сәулетпен сипатталады, онда қызметтер шақырумен басқару функцияларынан бөлінген, ал шақырумен басқару функциялары тасымалдау функцияларынан бөлінген. Ашық хаттамалардың және интерфейстердің арқасында көптген қызметтерді оперативті және иілгішті көрсету, ал абоненттерге жүйелік жабдығының құрылымынан және тасымалдау қызметтерінің терминалдарының түрлерінен тәуелсіз, өздерінің қалауынша қызметті ықтималдау мүмкіндігі беріледі. Дестелі коммутациялы тіректі желі телефондық желінің интеграциясын, деректерді тарату желісін және кабелдік теледидар (КТД) желісін жылдамдату рұқсат етеді. Тәуелсіз желілік басқару деңгейінде шақырумен басқарудың негізгі функциялары бағдарламалы түрде жүзеге асады, шақыруды маршруттауды, басқаруды бақылауды және сигнализацияның әсерлесуін қоса, осылай қолданушылардың керекті қажеттіліктеріне тасымалдау қызметтерін және басқару хаттамаларын ықтималдауға рұқсат беріледі. NGN жүйесі PSTN жүйесімен, PLMN ортақ қолданыстағы жер үстіндегі ұялы байланысымен, 3G 3-ші ұрпақты ұялы байланыстың желісімен, IN интеллектуалды желімен, Internet желісімен және тағы басқа желілермен жүйеаралық медиашлюздер, медиашлюздер жалғау жолдары және сигнализация медиашлюздер арқылы өзара қатынасады. Кәдімгі қолданушылар NGN желісіне рұқсатты терминалды жабдықтар, ол дестелі коммутациялы жүйелері бойынша дауыстық ақпаратты таратуды қамтамасыз етеді және мультимедиялық терминалдар арқылы қол жеткізеді. Корпоративті қолданушылардың желіге қосылуы (MG) медиашлюздері және интегралды рұқсат құрылғылары (IAD) арқылы іске асырылады, олар дауыстық байланыс, деректерді тарату және бейне ақпарат қызметтерін әртүрлі қолданушыларының талаптарына толық сәйкесті.

NGN желілеріне қойылатын талаптар:

- “мультисервистік”, қызмет технологияларының транспортты технологияларынан кедергісіз өту;
- “кең жолақтылық”, тұтынушының сұраныстары бойынша, кең диапазонда ақпаратты тарату жылдамдығының иілімді және динамикалық өзгерту мүмкіндігі;
- “мультимедиялылық”, қосылыстардың күрделі конфигурацияларын пайдаланып, ақпараттарды (сөз, деректер, бейне, аудио) желіде тарату мүмкіндігі;
- “интеллектуалдылық”, тұтынушы немесе қызметті жеткізушінің қосылыспен, телефон шақыртулармен және қызметтермен басқару мүмкіндігі;
- “қатынау нұсқаулылығы”, қолданылатын технологияға байланыссыз, қызметтерге қатынау ұйымдастыруының мүмкіндігі;
- “көп операторлылық”, қызметтер көрсету және қолданылатын салаға

олардың сәйкес келуін қамтамасыздандыру үрдістерінде көп операторлардың қатысу мүмкіндігі.

Осылайша, келесі ұрпақтың байланыс желісі (NGN)—бұл басқаруы өте иілгіш келетін шексіз көп қызметтер түрін пайдалануға мүмкіндік беретін байланыс желісін тұрғызу, желі мәселелері унификациялау арқылы жаңа қызмет түрлерін құру және жекелеу, жүйенің шеткі түйініне қызметкөрсету функциясын шығару және дәстүрлі байланыс желілерімен интеграциялану концепциясы болып табылады.

### 2.1.1 Жұмыстың мақсаты

Жұмыстың негізгі мақсаты: Өтеген Батыр ауылында, NGN негізінде, Huawei құрылғысының көмегімен, сөз және басқа да мәліметтерді беру қызметін ұсыну, қаладағы бар цифрлық арналарды тиімді пайдаланып желілердің өнімділігін арттыру арқылы, және дестелік коммутациялар технологиясы бойынша қызметтер көрсету негізінде транспорттық желі құру.

Осы жұмыстың мақсаттарын анықтау үшін, басқарушы әлемдік телекоммуникация операторларымен ұсынылған, NGN желілеріне өту стратегияларын қарастыру керек. NGN желілеріне өтуінің мүмкін стратегияларын үш негізгі топтарға бөлген жөн: революциялық, эволюциялық және «аралдық».

Бірінші стратегия екі жағдайда қолайлы: жаңа желі құрастырылады; барлық эксплуатацияланатын коммутация мен тарату жабдықтары ауыстыруды қажет етеді. Революциялық стратегияның қолданылуының практикалық нұсқауы өте сирек кездеседі.

Екінші стратегия - операторлардың желіні түрлендіру үшін нақты жоспар құруын мақұлдайды. Жалпы пайдалыныстағы телефон (ОҚТЖ) желісінің цифрленуі кезеңінде қабылданған, «үстіне қойылған» желі тұжырымдамасы осы келтірудің аналогі болып саналады.

Үшінші стратегия – оператор қажеттілік барысында, ескірген коммутациялық станцияларын көрсетіп, «арал» тәрізді өзінің NGN желісін құрастыруын мақұлдайды.

Осы жұмыстың басты мақсаты – абоненттерге қазіргі сапа мен сенімділікті қамтамасыз етіп, телекоммуникация қызметтерінің қосымша түрлеріне сұранысын қанағаттандыру арқасында, «Қазақтелеком» АҚ – ның телекоммуникация нарығында орнықтыру және қосымша табыс табу.

Технологиялық мақсаттар:

- дауысты трафикті дестелі тарату технологиясының «тегіс» сәулетінің қолданылуы нәтижесінде, телефон желісінің әмбебап, тиімді, біріккен мультисервисті құрылымын құру;

- жалпы пайдаланыстағы телекоммуникация желісін IP/MPLS деректерді тарату желісімен конвергенциялау;

- ашық хаттамалар негізінде кез – келген қызметтер түрін енгізу үшін технологиялық негіз құру;



- мониторинг және желі қорларымен басқарудың бітұтас жүйесін құру;
- желі жұмысының сенімділігін арттыру. Жұмыста мына сұрақтар

қарастырылған:

- желі құрастырудың ең тиімді нұсқауын анықтау;
- жабдықты сипатталау;
- жабдықты есептеу;
- тіршілік қауіпсіздігі;
- бизнес – жоспар (экономикалық тиімділікті есептеу).

## 2.1.2 Келесі ұрпақ технологиясына өту негіздері

Өтеген Батыр ауылының қазіргі заман телекоммуникациялық қызметтер нарығы сандық және сапа жағынан өзгерген сұранысымен, жаңа технологиялардың жылдан дамуымен, бәсекелестіктің шұғыл күшейуімен сипатталады. Номерлік сыйымдылықтың өсуінен туындаған ОҚТЖ трафигінің өсуі АҚТС-тер мен транзиттік станциялардың, қуаттарын үнемі өсіріп отыруы талап етеді. Оның үстіне, Жамбыл ОДТ-сының табыс көлемінің өсуі мен абсолюттік көрсеткіштегі өткізілген трафик көлемінің өсуі қасында соңғы бірнеше жылда дәстүрлі байланыс қызметтерін ұсынудан пайда көлемінің төмендеуі байқалады. Байқап отырған мәліметтер тасымалдау қосымша тұрақты өсу тенденциясы үлкен перспективаға алып келеді, яғни мәліметтер трафигінің көлемі телефон трафигінің көлемімен бір деңгейге көтеріледі.

Осыған байланысты қазіргі жұмыс істеп тұрған желілер келесі ұрпақ желісіне (NGN) көшуі байқалады, олар телекоммуникациялық қызметтерді дыбыс, мәліметтер және бейне сияқты тәуелсіз тасымалдау жүйелерін бір жүйеге интеграциялау жолымен жаңа деңгейде қамтамасыз етеді және клиенттерге қосымша сервистер ұсынады.

NGN желісін құру мынадай міндеттер шешуді қамтамасыз етеді:

- Дестелік тарату ортасы бар телекоммуникациялар желісін конвергенциялауды, деректер берудің дестелік желісі бойынша қалааралық және халықаралық телефон трафигін өткізу мен бағыттауды, телефондық және дестелік желілер арасындағы сигналдау хаттамаларын тарату мен өңдеуді;
- әртүрлі топологиялық тұрақты және жалғанатын арналар ұйымдастыруды;
- VPN корпоративтік желілерін ұйымдастыруды;
- қызмет көрсету сапасының әртүрлі деңгейлерін қамтамасыз етуді;
- желінің сенімділігін қамтамасыз етуді.

2005-2006 жылдар – дестелік жалғанатын келесі ұрпақ (NGN) желісін құрудың бастапқы кезеңі. Барлық облыс орталықтарында Metro Ethernet желілері құрылысын салу жобаларын және IP/MPLS технологиясы бойынша деректер берудің магистралдық тасымалдау желісі құрылысын салу жобасын іске асыру. Қоғам филиалдарында мультисервистік шешімдерге негізделген

катынау желісін дамыту жобаларын жүзеге асыру, бұл жеке тұлғалар үшін «баршаға ADSL»-дан бастап корпоративтік VPN-ға дейін жаңа қызметтер көрсетуді республика көлемінде өсіре беруге мүмкіндік туғызады.

Бірінші кезең IP желісі бойынша дауыс таратудың қажетті сапасын, NGN желісі жұмыс істеуінің ақпараттық қауіпсіздігін, биллингтік шағын жүйелердің сертификатталуын қамтамасыз етудің негізгі мәселелерін, сондай-ақ NGN барлық элементтерін әкімшілік басқару мәселелерін шешуге бағытталған.

## **2.1 NGN мультисервисті желілерді құру қағидалары**

Мультисервисті желі құрудың бірнеше нұсқасы бар. Олардың бірі гомогенді инфрақұрылымды қарастырады - бұл бірігуге қарастырылмаған желі толығымен дестелі бөліктенетін және коммутацияланатын дестелі регионалды байланыс желісі немесе байланысқа негізделген желісі (АТМ тәрізді). Осы айтылған архитектуралардың біреуі де жекеленген түрде мультисервисті желіні құруда тұтушыларды қанағаттандыру мүмкіндіктері жоқ, бұл жергілікті есептеуіш және аймақты байланыс желілері үшін экономикалық және функционалдық талаптарын айырмашылығынан болып тұр. Кең аймаққа таралатын мультисервисті желінің ядросы болуы қажет – аймақтық байланыс желісі, перифериялі жергілікті есептеуіш желілермен айналған.

Қолданыстағы желі интеграциялы тасымалмен, қосылуымен (бірігумен), маршрутизациялаумен және қызметпен сипатталады. Әр түрлі қызмет көрсету үшін (телефонды байланыс, бейне, ақпарат тасымалдау), әр түрлі желілер арналған. Алғашқы желілерге қарағанда, қазіргі заман желілері (NGN) әр түрлі деңгейде ашық архитектурасымен және көлденең өзара байланысымен сипатталады.

NGN-нің жалпы инфрақұрылымы, әр түрлі қызмет көрсету үшін қолданылатын дестелі технологияға негізделген транспорттық деңгейде жүзеге асады.

Бастапқы нүктемен белгіленген нүкте арасындағы ақпарат айнаымалы бір принцип бойынша, яғни байланыс түрінен тәуелсіз түрде (телефонды шақыру, интернетте жұмыс істеу сеансы, бейне тасымалдау, бірнеше ойыншылармен желідегі ойын немесе фильмнің трансляциясы) жүзеге асады.

Қолданбалы деңгей логикалық және физикалық транспортты деңгейден бөлінген, бұл әр түрлі желі сегменттерін бір бірінен тәуелсіз дамытуға мүмкіндік береді. Әр түрлі қызметтер үшін (телефонды байланыс, электронды коммерция, сұраныс бойынша бейне тасымалдау және тағы басқа) әр түрлі серверлер жауап береді, олар транспорттық деңгейден бөлінген. Жаңа қызметті енгізу үшін бар болғаны, транспорттық деңгейде желінің барлық тұтынушыларына тиімді болатын жаңа серверді енгізу.

Тұтынушыларды NGN-ге енгізу әр түрлі технологиялар негізінде құрылған интерфейс арқылы жүзеге асады. NGN желісіне қосылу кең жолақты интерфейс арқылы тиімдірек болуына қарамастан, барлық тұтынушыларға

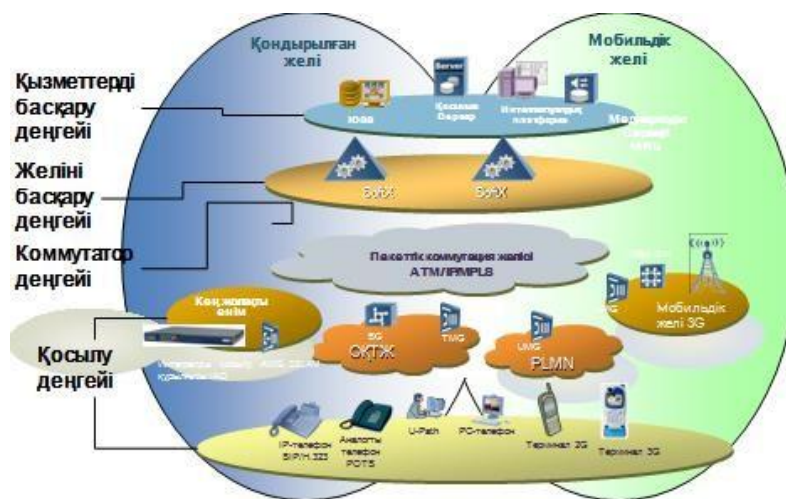
қолданылған құрылысынан тәуелсіз, әмбебап рұқсат беріледі.

NGN желісінің негізгі ерекшеліктері мен артықшылықтары:

- NGN желісі пайданың жаңа көзі болып табылатын, ерекше қызметтер көрсетуге мүмкіндік береді;
- қызметтер дестесін ұсыну мүмкіндігі;
- шығынның төмендеуі;
- стандартты ашық интерфейстер;
- жаңа қызметтерді енгізу мүмкіндігі;
- желіге қызмет көрсету мен монтаж жеңілдігі;
- жоғарғы масштабталуы;
- әр түрлі өндірушілердің құрылғыларын қолдану;
- қолданудың арзандығы, бұл желілік ресурсты тиімді пайдалану;
- толық байланыстылық.

## 2.2 NGN архитектурасы

Huawei компанияның U-SYS концепциясына сәйкес NGN желісінде 4 деңгей пайдалынады, олар — қосылу деңгейі, коммутация деңгейі, желіні басқару және қызметтерді басқару деңгейлері.



2.1-сурет – NGN архитектурасы

1.4-суретте көрсетілгендей қосылу деңгейде абоненттерді және терминалдарды желіге қосуы әр түрлі құралдарды қолдану және шығу хабарынның форматын осы желіде қолданылатын қажетті форматқа түрлендіру арқылы жүзеге асады.

- Интегралды қосылу құрылғысы (IAD): NGN архитектурасында

қолданылатын абоненттік қосылу құрылғысы болып табылады. Бұл құрылының көмегімен мәліметтер тарату қызметі, дауыстық байланыс, видеодеректер мен басқа да қызметтері жүзеге асырылады. Әрбір құрылғыда (IAD) максимум 48 абоненттік порт болады;

– Қосылу медиашлюзы (AMG): оның көмегімен абонентке қызметтерге әр түрлі қосылу мүмкіндігі беріледі, оларға аналогты абоненттік қосылу, ISDN қызметін интеграциялау арқылы сандық желіге қосылу, V5 қосылуы және сандық абоненттік желіге қосылу (xDSL) жатады;

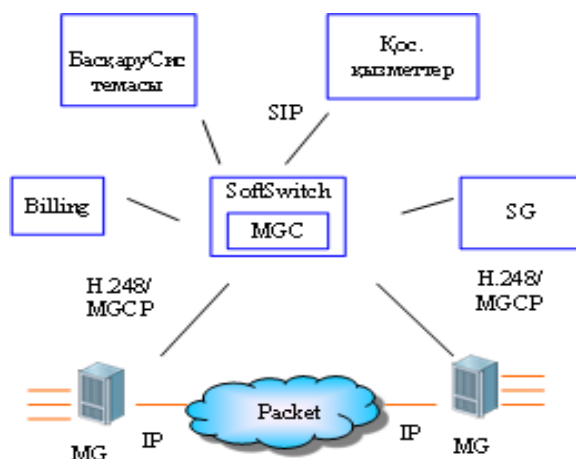
– сигнализация медиашлюзы (SG): ол ОКС-7 сигнализация жүйесі және интернет-протокол (IP) желісінің интерфейсі деңгейінде орналасқан; коммутацияланатын орта қолдану телефон желісі PSTN мен IP желісі арасындағы сигнализацияны түрлендіреді;

Коммутация деңгейінде пакеттер коммутациясы жүзеге асады, және осы деңгейде маршрутизаторлар мен үшінші деңгейлі магистралды желі және транспорты желіде таралған IP-коммутаторлар қолданылады. Бұл деңгейде абоненттерге біртүрлі және сенімділігі мен қызмет көрсету сапасы жоғары интегралды тарату платформасы(QoS) беріледі. Қызмет көрсетудің «тесіп өту» сапасын қамтамасыз ету үшін MPLS технологиясы шығарылды, ол Қазақстанның транспорттық желісінде қолданылады.

MPLS (Multi Protocol Label Switching)— дестелерді тез коммутациялау технологиясы. MPLS каналды технологиялар (Data Link Layer 2) деңгейіне тиесілі трафиктерді басқару мүмкіндігіне, және желілік деңгей (Network Link Layer 3) технологиясына тән протоколдардың масштабталуы мен иілгіштігін өз бойында біріктірген. «Көп протоколды» технологияның аты айтып тұрғандай MPLS – инкапсуланаушы протокол және ол көптеген басқада протоколдарды тасмалдай алады. MPLS протоколы дестелер мен магистрдың жылжу процесін жеңілдетеді, себебі аралық LSR-де ерекше маршрутизация өтеді, яғни мәлімет орталығында белгіде жоғары жылдамдықты коммутация жүзеге асады.

Белгі – FEC-ті анықтау үшін желінің локальды бөлігінде мәнге ие фиксацияланған ұзындықты қысқа индикатор. Бүгінгі күнде 32-биттік белгі форматты стандарт болып анықталған, ол үшінші (Layer 3) және екінші (Layer 2) деңгейлік аралығында орналасқан. Сондықтан MPLS технологиясы тұтынушыға қызмет көрсету саласының кепілдігін орындай отырып, талап ететін QoS-ті өте жақсы ұстана (қолдай) алады. Сигнализация процесін мәліметтер тасымалдау бөлігінен шығару трафикті бақылауға және иілгіш басқаруға мүмкіндік береді. Басқару жағынан қарайтын болсақ технология көптеген маршруттаушы түйіндерді біріктіріп, бүкіл желі бойынша басқарудың ортақ системасын қолдануға мүмкіндік береді. Желіні басқару деңгейінде шақыруларды басқару жүзеге асады. Осы деңгейдегі негізгі технологиясы – иілгіш коммутация. Ол қазіргі уақыт режиміндегі шақыруларды және қосылуды басқару үшін қолданылады. Иілгіш коммутатор (SoftSwitch): бұл NGN желісінің негізгі компоненті. Иілгіш коммутатор ақпаратты тасымалдау және коммутациялауды басқару деңгейінің функцияларын жүзеге асыратын негізгі құрылғы болып табылады. Коммутатор шақырулармен басқаруды,

медиашлюздерге қосылуын басқаруды, ресурстарды таратуды, маршрутизацияны, аутентификация мен қызмет көрсетуінің бағалауының санағын, және абоненттерге негізгі дауыс қызметтерді, мобилді және мультимедиа қызметтерді берілуін жүзеге асырады. Softswitch негізгі мақсаты кез келген қосылуды жүзеге асыру процесін толық бақылау. Бұл процестің себепшісі қай желінің тұтынушысы болуына және шақырылатын қолданушы кім болатынына бағынышсыз. Осылайша Softswitch желілік қоршалуы 1.5-сурет көрсетілген.



2.2-сурет – Softswitch желілік қоршалуы

1.5-суретте көрсетілгендей Softswitch барлық қолданылатын сигнализация жүйелерінің барлығымен жұмыс істеуі қажет және әртүрлі протоколдармен жұмыс істейтін құрылғылар арасында өзара әрекеттестікті қамтамасыз ету қажет. Қызметтерді басқару деңгейінде негізінен қосымша қызметтерді ұсыну жүзеге асады, онымен қоса қосылулардың жұмыс істеуіне жәрдемдеседі. Қызметтерді басқару деңгейінде қызметтер мен қосымшаларды логикамен басқару функциясы бар және ол таратылған есептеуіш орта болып табылады. Ол төмендегілерді қамтамасыз етеді:

- инфрокоммуникациялық қызметтерді ұсыну;
- қызметтерді басқару;
- жаңа қызметтерді құру және енгізу;
- әр түрлі қызметтердің өзара жұмысы.

Осы деңгейдің арқасында желіге кез-келген жаңа қызметтерді басқа деңгейлердің қызметіне араласпай-ақ енгізуге болады. Ол қосалқы жүйелер әр түрлі технологиялар негізінде құрылған, өз абоненттері бар және өзінің ішкі адрестік жүйесі бар болады. Қазір NGN-ге салған ақша, операторлар абоненттерге тартымды, ыңғайлы және жанжақты қосымшалар мен шынайы пайдалы және тұтынушыға қосымша мүмкіндіктер туғыза алатын қосымша қызметтер ұсына алса, яғни, дәстүрлі дауыстық қызметтерден басқа, мультимедиялық қызметтер, мобилді коммерция, ойын-сауық және т.б. кеңінен дамитын болса ғана ақталатыны белгілі.

## 2.3 NGN қызметтеріне қосылуды ұйымдастыру

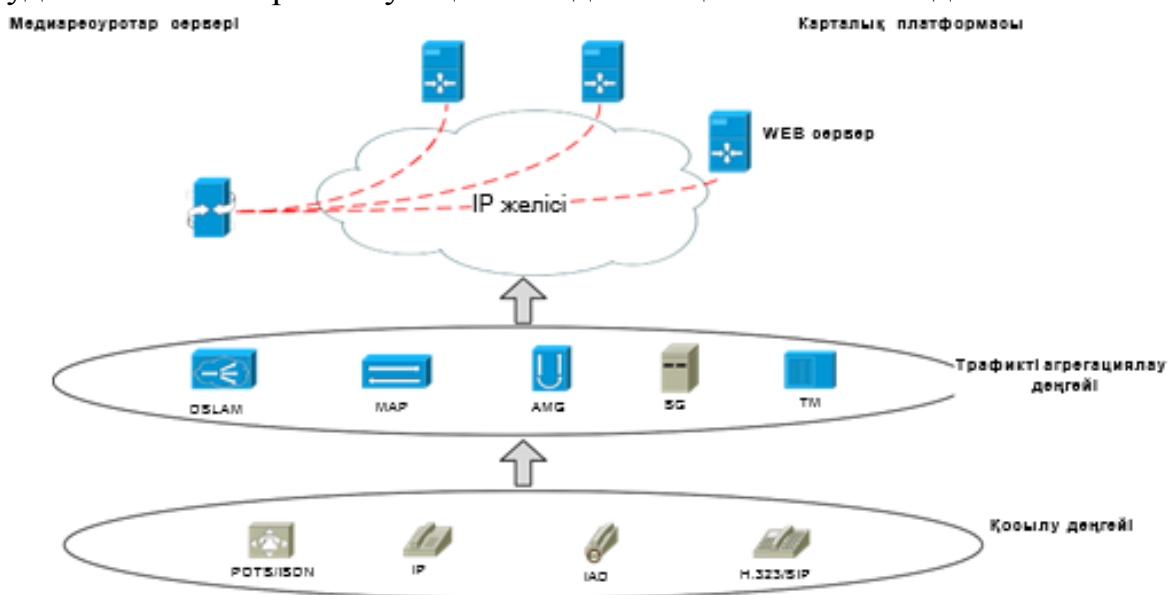
ОҚТЖ-да қосылу үшін абоненттік аймақ қолданылады, оның өткізгіштік қасиетін арттыру үшін xDSL технологиясын қолдану мүмкін, ал жылжымалы байланыс желілерінде (2G) GPRS технологиясы пайдалануы мүмкін.

Келесі ұрпақ желісінің негізгі артықшылығын ерекшелік көрсетуге болады:

- жоғары масштабталу;
- модульдік кеңеюі;
- әр түрлі өндірушілердің құрылғыларын қолдану;
- жаңа қызметтерді мен желі элементтерін транспорттық желі типіне және қосылу тәсілімен тәуелсіз қосылуы;
- желі ресурстарын тиімді пайдаланғандықтан эксплуатация құнының төмендігі;
- толық байланыстылық.

Жоғарыда аталғандардан бүгінгі күні барлық байланыс операторлары үшін NGN желісін енгізу қажеттілігі басты проблема болып табылады. Осының негізгі себебі арналар коммутациясы кезінде трафиктің тиімсіз қолданылуы және коммутация дестенің желідегі өтілуі.

NGN желісі каналдар коммутациясы технологиясына сапалы қызмет көрсетуді және пакеттер коммутация тиімділігін қамтамасыз етеді.



2.3-сурет – NGN – дегі қызметтерді ұсыну

2.3-суретті талдай отырып, абоненттердің NGN келесі қызметтерді ұсынатынын көре аламыз:

- интеграцияланған қосылу желілері, олар мультисервистік желінің аяқталған түйіндерін қосылған және қолданушының мультисервистік желіге және дәстүрлі желіге де қосылуын қамтамасыз етеді;

– дәстүрлі желі (ОҚТЖ) олардың абоненттері мультисервистік желіге шлюздерге (Media Gateway) қосылған түйіндер арқылы қосыла алады.

Қорытындылай келсек, Тараз қаласының қазіргі заман телекоммуникациялық қызметтер нарығы қолданушының сандық және сапа жағынан өзгерген сұранысымен, жаңа технологиялардың жылдан дамуымен, бәсекелестіктің шұғыл күшейуімен сипатталады. Бұл қарқын негізінде Internet желісін пайдаланушыларының көбеюімен, халықаралық байланыс операторларының өзара әрекеттесуімен және берілетін мәліметтер көлемінің көбеюімен байланысты. Бірақ Тараз қаласындағы желі тұтынушылардың барлық сұраныстарына жауап бере алмайды, осыған байланысты қазіргі жұмыс істеп тұрған желілер келесі ұрпақ желісіне (NGN) көшуі байқалады, олар телекоммуникациялық қызметтерді дыбыс, мәліметтер және бейне сияқты тәуелсіз тасымалдау жүйелерін бір жүйеге интеграциялау жолымен жаңа деңгейде қамтамасыз етеді және клиенттерге қосымша сервистер ұсынады.

## **2.4 Huawei Technologies U – SYS жүйесі құрылғысын сипаттау**

NGN желісі қызметі шақыруларды басқару функциясынан жекеленген, ал шақыруларды басқару функциясы ауыстыру функциясынан жекеленген ашық және таратылған архитектурасымен сипатталады. Интерфейстің және ашық хаттаманың көмегімен оперативті және қолайлы көптеген қызметтерді ұсыну жүзеге асырылады, ал абоненттерге желі құрылымдарымен және ауысу қызметтері терминалының типіне тәуелсіз, қызметті ықшамдауға мүмкіндік тудырады. Дестелі коммутациялы тіректі желісі телефон желісін, мәліметтерді тарату желісі және кабельді телебейне желілерінің интеграциясын жеделдетуге мүмкіндік береді. Желіні басқару деңгейінде басқару функциясын медиашлюздерден бөлуге ашық және тәуелсіз желілі басқару платформасы қолданылады. Тәуелсіз желіні басқару деңгейінде шақыруларды басқарудың негізгі функциялары бағдарламалы түрде, шақырудың маршрутталынуын, сигналды арақатынас және басқаруды қадағалауын жүзеге асырады, сонымен бірге қолданушыларға басқару хаттамаларын және ауысу қызметтерін өз қажеттіліктеріне байланысты жеңілдетуге мүмкіндік береді. NGN желісі PSTN, жалпы қолданыстағы жерлік жылжымалы желіменен PLMN, 3-ші ұрпақтың жылжымалы желісіменен 3G, интеллектуалды желіменен IN, Internet желісіменен және медиашлюздің жалғағыш жолдарының және сигналдау шлюздерінің көмегіменен басқа желілерменен арақатынасқа түсе алады. Қарапайым қолданушылар NGN желісіне сөздік ақпаратты дестелі коммутация желісіменен тарата алатын терминалдық құрылғылар көмегіменен немесе мультимедиялық терминалдар арқылы қосыла алады. Ал желіге корпоративтік қолданушыларды қосу медиашлюз (MG) арқылы жүзеге асады, барлық өндірушілердің талаптарына лайық келетін интегралды қолжеткізу құрылғысының (IAD) көмегіменен жүзеге асырылады.

## 2.5 Иілгіш коммутатор

SoftX3000 дегеніміз үлкен сыймдылықты, өнімділікті және жоғарғы сипаттамалы иілгіш коммутатор, NGN желісінің басқару деңгейінде сөздік байланыстар үшін қосылыстарды және шақыруларды басқару және IP-желісі арқылы мультимедиялық қызметтерді және мәліметтерді тарату қызметтерін атқарады. SoftX3000 құрылғысы әртүрлі қызметтерді ұсыну мүмкіндігімен және үлкен желі аралық қатынастармен ерекшеленеді. Байланыстың дәстүрлік желісін NGN желісі арқылы арттыру және интеграциялау үшін SoftX3000 құрылғысын түрлі мақсаттарда қолдануға болады:

- құрылғы толығыменен PSTN желісі қызметінің мүмкіндіктеріменен сәйкестендірілген және түрлі хаттамаларды қолдайды, айтатын болсақ медиашлюзді басқару хаттамасы (MGCP), H.248 хаттамасы, байланыс сеансын инициализациялау хаттамасы (SIP) және H.323 хаттамасы. Дәстүрлі телефондық терминалдар PSTN, MGCP қолдайтын дестелі терминалдар, H.323, SIP немесе H.323 терминалдары SoftX3000 құрылғысына қосылады. Сонымен қатар SoftX3000 құрылғысы мультимедия қызметінің ақырғы станциясы ретінде қолданылады;

- SoftX3000 құрылғысы дәстүрлі PSTN желісінің сигналдауын, мысалы жалпы арналық сигналдау жүйесін OKC7 (SS7), R2 сигналдау жүйесін, сандық абоненттік сигналдау жүйесін No.1 (DSS1) және V5 хаттамасын қолдайды. SG, TMG, UMG және басқа шлюздер көмегіменен SoftX3000 құрылғылардың түрлі мүмкіндіктерінің әдістемелерін және түрлі транспорттық технологияларымен қамтиды. SoftX3000 құрылғысы сөздік байланыстың ақырғы станциясы, транзиттік станция және қалааралық станциясы ретінде жұмыс істейді;

- SoftX3000 құрылғысы қара/ақ тізімді функцияны, шақырулардың аутентификациясын, шақыруларды қағып алу және басқа функциялар тізімін қолдайды. SoftX3000 құрылғысын шлюздік станция негізінде қолдануға болады;

- SoftX3000 құрылғысы хабар таратудың төменгі жүйесін (MTP) қабылдайды және SoftX3000 құрылғысын сигналдаудың интеграцияланған шлюзі ретінде қолдануға болады;

- SoftX3000 құрылғысы IN желісінде SSP және IP – SSP ретінде қолдануға мүмкіндік беретін INAP және INAP + интеллектуалды желілінің қолданбалы төменгі жүйесінің хаттамаларын қолдайды;

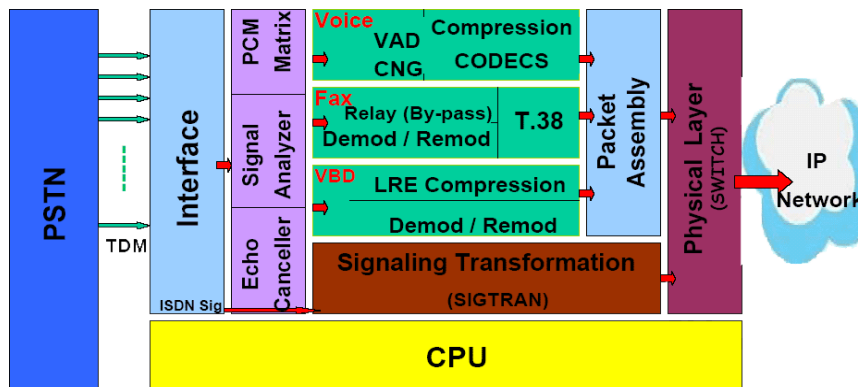
SoftX3000 құрылғысы H.323 хаттамасын қолдайды және IP – желіде сөзді таратуда қызмет көрсетеді.

### 2.5.1 Әмбебап UMG8900 медиашлюзінің сипаттамасы

Әмбебап UMG8900 медиашлюзі арналарды коммутациялайтын дәстүрлік желілерді модернизациялау кезінде 5 кластағы ақырғы станциялардың қосымшаларын қамтамасыз етіп қана қоймай, 4 класстық



транзиттік станция функцияларын да қамтамасыз етеді. UMG8900 құрылғысы NGN желісіне өтуді қамтамасыздандыратын, қолданыстағы TDM интерфейстерін қолдай отырып PSTN желісін қадам бойынша модернизациялауды қамтамасыз етіледі. UMG8900 құрылымы Сурет 2.1-де көрсетілген:



2.4-сурет – UMG8900 құрылымы

2.4-суретте көрсетілгендей UMG8900 құрылғысы тондық сигналдардың ресурсын қамтамасыз етіледі және интеллектуалды қызметтерді көрсету кезінде интеллектуалды периферия функцияларын орындайды. SoftX3000 құрылғысыменен бірге немесе өзге UMG8900 өндірушілерінің сигналдық коммутаторларыменен PSTN желісінің барлық функцияларыменен, сонымен қатар шлюз функцияларын, SSP қызмет коммутациясы пунктінің, көпжақты конференция байланыстың функцияларыменен қамтамасыз етіледі:

- UMG8900 құрылғысы көптеген сөздік кодектер типтерін қолдайды, олар: G.711 / G.729 / G.726 / G.723, факс-кодекі T.38, факс үстілік G.711 және модем үстілік G.711;

- UMG8900 құрылғысы станция аралық SS7/ R2/ No.5 сигналдаулары, ISDN (PRI и BRI) /V5 қол жеткізу сигналдаулары секілді түрлі сигналдау типтерін қолдайды;

- UMG8900 құрылғысы IP (SIGTRAN) желісінде SS7, PRA V5 сигналдауларын тарату үшін орнатылған шлюз қызметін қолдайды.

UMG сипаттамалары. Әмбебапталған AMG және TMG (TDM: 256K, IP-құры: 128G):

- интерфейс: FE, GE; ATM 155M, POS 155M; E1/T1, SDH STM-1.
- желіні қолайлы тұрғызу: POTS, ISDN, xDSL, RSA, RSM, V5 AN, және т.б.

- сымдылығы: TDM: 32 000 порт/сөре; сымдылығы: 360 000 порт 15 сөреде (каскад)4; дестелік коммутация: 10 000 порт/сөре; максималдылығы: 7 сөреде VoIP - дің 70 000 порты; баған өлшемі: 600x800x2200 (ЕхҰхБ).

- хаттамалары: CCS7, R2, NO5, DSS1, V5; H.248, M2UA / IUA / V5UA / SCTP.

- кодек: сөз: G.711, G.723, G.729; факс: T.38, T.37.

- артықшылығы: ішкі коммутация; орнатылған сигналдау шлюзі; PBX (PRA, R2) интерфейсі; 1 + 1 резервтеу режимі.

Үлкен сийымдылықты операторлық сыныпта UMG8900 шлюз ретінде түрлі желілер арасында арақатынасты орнатады және сөздік және мультимедиалық қызметтердің ағынының форматын өңдеу функциясыменен қамтамасыз етіледі. UMG8900 құрылғысы TMG (Trunk Media Gateway) жалғағыш жолдары қызметін және NGN желісіндегі AG (Access Media Gateway) қол жеткізу шлюзінің қызметін атқара алады, сонымен қатар SG (Signalling Gateway) сигналдау шлюзінің функциясын қолдайды.

Riverstone RS 8600 мен RS 3100 құрылғы ауқымында алдын ала анықталған приоритеті бар 4 кезек Кесте 2.2-де көрсетілген.

Кесте 2.1 – Кезектер

Приоритет	Кезек	Берілген кезек ауқымында өңделетін трафик
Ең жоғарғы	Control	Қызметтік мәліметтер
Жоғарғы	High	Voice класының мәліметтері
Орташа	Medium	Production мәліметтер класы
Төмен	Low	Best effort мәліметтер класы

2.1 кестеде берілгендей трафиктің классын анықтау желілік деңгейдің параметрі негізінде IP пакеттерінің мәліметтер бойынша ескеруге болатын параметрлерді көреміз:

- Жіберушінің IP-адресі;
- Жіберілетін IP-адрес;
- Жіберушінің порты TSP/UDP;
- Жіберілетін TSP/UDP;
- IP Precedence/DSCP;
- Транспорттық протокол – TCP немесе UDP;
- Десте алынған порт.

Қазіргі таңда дүние жүзі бойынша байланыс қызметімен қамтушылар жылына жүздеген транспорттық және қатынау желілері ұйымдастырылады. Көптеген компаниялар, сонымен қатар Net Centrex, Nuawei, Vera Networks сияқты алып компаниялар да транспорттық технологиялар облысында қарқынды түрде NGN (Next Generation Network – Келесі Ұрпақ желісі) желілеріне зертеулер жүргізуде. Компаниялардың құрылғылары салыстырып Nuawei компаниясының құрылғысын таңдадым.

Синхронды цифрлық иерархия аппаратурасының (SDH) барлық түрі Халықаралық Электр байланыс одағының (ХЭО) стандарттарына сәйкес болуы тиіс.

SDH аппаратурасының негізгі және барынша әмбебап бұйымы синхрондық мультиплексор деп аталатын цифрлық мультиплексор деп аталады.

Желіге цифрлық ағынды немесе көлік бірліктерін және 2, 34, 140 немесе 155 Мбит/с жылдамдықтағы топтарды қосу немесе шығару үшін енгізу/шығару мультиплексоры (ADM) пайдаланылады. Мультиплексорлар арналар мен жолдардың уақытша жайғасымдарын ауыстыру функцияларын, сондай-ақ конфигурациялау және желілерді бақылау функцияларын қолдауы тиіс.

Есептелген ағын сандарын (444 E<sub>1</sub>) ескере отырып, Алматы – Өтеген батыр – Талдықорған учаскесіндегі байланысты ұйымдастыру үшін беріліс жылдамдығы 2488 Мбит/с STM-16 деңгейіндегі мультиплексор қажет. Беріліс жүйесіне арналған аппаратуралар мен қондырғыларға SDH «Alcatel», «Siemens», «Nortel», «NEC», «Huawei Technologies», «Marconi» және т.б. көптеген белгілі даярлаушы-фирмалар ұсынылады. Іс жүзінде барлық өндірушілер ресейлік нарықта таныстырылған.

«Huawei Technologies» (OptiX OSN 3500) және «Marconi» (OMS 16-64) фирмалары мультиплексорларының салыстырмалы талдамасын келтіреміз. Байланысты ұйымдастыру үшін STM-16 деңгейіндегі мультиплексор қажет.

Кесте 2.2 – Мультиплексорлардың техникалық сипаттамалары

	OptiX OSN 3500	OMS 16-64
Коммутационная матрица	5 Гбит/с	20 Гбит/с
- на низком уровне	58,75 Гбит/с	60 Гбит/с
-на высоком уровне		
Интерфейсы		
STM-1 электрические	4 порта на плате	2 порта на плате
STM-1 оптические	Ie-1, I-1, S-1.1, L-1.1, L-1.2, Ve-1.2 4 порта на плате	I-1S-1.1, L-1.1, L-1.2 L-1.3 2 порта на плате
STM-4 оптические	I-4, S-4.1, L-4.1, L-4.2, Ve-4.2 4 порта на плате	I-4, S-4.1, L-4.1, L-4.2, L-4.3 2 порта на плате
STM-16 оптические	I-16, S-16.1, L-16.1, L-16.2, L-16.2Je, V-16.2Je, U-16.2Je и G.692 окрашенный интерфейс 1 порт на плате	I-16, S-16.1, L-16.1, L-16.2 L-16.3 1 порт на плате
Ethernet	10/100/1000 Мбит/с 2/4 порта на плате	10/100/1000 Мбит/с 2/16 порта на плате
E1	63E1 на плате, максимально в корзине 504E1	32E1 на плате, максимально 504E1
E3	6E3 на плате, максимально 48E3 в корзине	4E3 на плате, максимально 48E3

Бұдан басқа екі мультиплексор де басқарудың әкімшіліктік интерфейстеріне ие: модем бойынша қолжетімді RS232 DCE қашықтықтан техникалық қызмет көрсететін бір интерфейс, бір желілік басқару жүйесінің интерфейсi, бір басқарудың бірізді интерфейсi (F&f), ашық беріліс үшін 4 бірізді интерфейс (1~4).

- кестеден көрініп тұрғандай, іс жүзінде бірдей техникалық сипаттамаларда «Huawei Technologies» компаниясының қызметтерін пайдалану экономикалық жағынан тиімді. Сонымен бірге «Huawei Technologies» интерфейстік карталарында порттар саны көп, бұл орнату үшін слоттар санын азайтуға алып келеді. «Huawei Technologies» қондырғыларында іске асырылған желілердің негізгі құндылықтары мыналар болып табылады:

- қондырғы мен трафик сияқты қорғаныстың заманауи әдістерін пайдалану есебінен жоғары сенімділік;

- қызмет көрсетудің қарапайымдылығы және желілердің дамуы, қондырғылар мен бағдарламалық қамсыздандыруды құрудың модульдік принципі;

- ITU-T, ETSI ұсыныстарына толық сәйкестік;

- қызмет көрсетудің ыңғайлылығы, Ресей аумағында фирманың сервистік орталықтарының болуы.

Жоғарыда айтылғандар негізінде «Huawei Technologies» компаниясының қызметтерін пайдаланамыз.

Алматы – Өтеген батыр – Талдықорған «шеңберін» ұйымдастыру үшін OptiX OSN 3500 мультиплексорын таңдауға тоқтаймыз.

«Huawei Technologies» компаниясының OptiX OSN 3500 қондырғысы тактілік жиілігі 2488 МГц ТЧ немесе НЦА (негізгі цифрлық арна) 30240 арнаны бір желілік тракті бойынша ұйымдастыруға арналған.

OptiX OSN 3500 бірыңғай платформаға салынған енгізу/шығару функциясы және икемді құрылымы бар SDH мультиплексорын қамтиды.

OptiX OSN 3500 мультиплексоры STM-16 деңгейдегі SDH мультиплексоры болып табылады. Осы жүйе енгізу/шығару мультиплексорында, түпкілікті (терминалдық) мультиплексорда, регенератор режимінде пайдаланылуы ықтимал. Құрылғы жоғары өткізу қабілеті арқылы дауыс және ақпараттық трафикті тасымалдауды қамтамасыз етеді және көліктік және магистральдық желілерде қолданылады.

OptiX OSN 3500 ерекшелігі желілік блок, кросс-коммутация блогы, синхрондау блогы, SCC (System Control and Connection) блогы функцияларының бір платаға шоғырлануы болып табылады, бұл слоттар ресурстарын босатады. «Қоржындағы» 15 слот өңдеу платаларына, 16 слот интерфейстер платаларына, 1 слот қосалқы интерфейс платасына және желдеткіштің үш модуліне арналған.

OptiX OSN 3500 жүйесінде Ethernet функциясының SDH сол платформаның мүмкіндігі арқылы шоғырланады, ол дауыс трафиінің берілісін қамтамасыз етеді. OptiX OSN 3500 жүйесі мыналарды қолдайды:

- Ethernet 10/100/1000 Мбит/с трафигін;
- мәліметтерді беру арналарын басқарудың жоғары деңгейлі хаттамасын, SDH арнасына мүмкіндік рәсімін, кадрларды қалыптастырудың жинақталған рәсімін;
- 2 деңгейдегі коммутацияны, сондай-ақ IEEE 802.1Q-tag стандартының анықтамаларына сәйкес Ethernet-трафик жіктемесінің мүмкіндігін;
- айқын берілісті және Ethernet-трафик конвергенциясын;
- арнаны өткізу қабілетін реттеу схемасын (LCAS);
- EPL қызметтерін - Ethernet, EVPL жеке желілерін - Ethernet, EPLn/EPLAN виртуалдық жеке желілерді – EVPLn/EVPLAN, Ethernet жеке жергілікті желілерді - Ethernet виртуалды жеке жергілікті желіні.
- OptiX OSN 3500 жүйесіндегі кросс-коммутацияның сыйымдылығы жоғары деңгейде 58,75 Гбит/с немесе 20 Гбит/с дейін, ұлғаю ықтималдығымен төменгі деңгейде 5 Гбит/с жетеді. Кросс-біріктіру матрицасының сыйымдылығы 1,25 Гбит/с құрайды.
- OptiX OSN 3500 жүйесіндегі интерфейсін үлкен жиыны: STM-16 – «қоржында» ең көбі 8 порт, STM-4 – ең көбі 46 порт, STM-1 – ең көбі 92 порт, Fast Ethernet – стативтің астында ең көбі 92 порт, Gigabit Ethernet – ең көбі 30 порт, E3 – ең көбі 48 порт, E1 – стативтің астында ең көбі – 504 порт. OptiX OSN 3500 жүйесіндегі қорғаныстың әртүрлі механизмдері:
- E1 және E3 платалары, 1:N қорғанысы;
- кросс-біріктіру және синхрондау платалары, 1+1, шұғыл резервте сақтау;
- SCC платасы, 1+1, шұғыл резервте сақтау;
- 48V қуаттандыруды бөлу платасы, 1+1, шұғыл резервте сақтау;
- 3,3V қуаттандыру көзінің платасы, 1:N, орталықтандырылған шұғыл резервте сақтау.

Жүйе кең жолақты желідегі трафиктің автоматты теңгерімін бақылау мүмкіндігін қамтамасыз етеді және өткізу қабілетін арттыруға мүмкіндік береді.

Кросс-коммутация платасын және оптикалық интерфейс модульдерін қосу немесе ауыстыру арқылы өнімділікті бірқалыпты арттыру мүмкіндігі бар. Бүгінде телекоммуникациялық желілерге жоғары талаптар ұсынылады. Пайдаланушылардың басым көпшілігі олардың ұлғайған қуаттылығын және әртүрлі қызметтерді алуға тырысады. Трафиктің түрін ұлғайту берілістің барынша икемді әдісін талап етеді. Желілер санын ұлғайту көлемнің ұлғаюына, жүк-құжат шығыстарының артуына және техникалық қызмет көрсетуге алып келеді. Мұндай жағдай әлемдік телефон компанияларының алдына қондырғыларды көптеп сатып алу немесе мүмкіндігі жоғары қондырғыларды сатып алу таңдауын қояды.

Транс-Азия-Еуропалық магистральдар (ТАЕ), Ұлттық Ақпараттық Супермагистральдар (ҰАСМ) құрылысы кезіндегі негізгі мердігерші электроника, информатика және электр техникасы саласындағы өнімдерді

өндіру бойынша әлемдегі көшбасшылардың бірі «Siemens FG» акционерлік қоғамы болып табылады.

Осындай ретпен магистральдар түйісін жеңілдету үшін және «Siemens» тәжірибесі мен әлемдік сапаға сүйене отырып, осы фирманың қондырғысын таңдаған жөн. «Siemens» фирмасы электроника және электр техникалары саласындағы жетекші компаниялардың бірі болып табылады. Осы фирманың 400000 астам қызметкерлері ең әртүрлі бұйымдарды зерттейді және өндіреді, жүйелер мен қондырғыларды жобалайды және жөндейді, сондай-ақ өзінің тапсырысшыларына олардың қажеттілігіне бағытталған қызметтерді көрсетеді.

Әлемдік нарықта SDH қондырғыларын 11 барынша ірі жеткізімші-компаниялар: Siemens, Alcatel, AT&T, Ericsson және т.б. көшбасшылық етеді.

Іс жүзінде барлық осы компаниялар қазақстандық нарықта таныстырылған. Жеткізімші-компаниялардың белсенділігі соңғы уақытта айтарлықтай өсті, әртүрлі санаттағы қондырғыларды жеткізуде келісімшарттар жасалды, есеп қазірдің өзінде ондыққа, SDH қондырғыларының жүздеген жиынтығына дейін жетті.

SDH стандарты талшықты-оптикалық технологияны барынша тиімді пайдалану мақсатында әзірленді. «Siemens» фирмасы өзінің тегінде жылдамдықтың, икемділік пен құнның бірден-бір сипаттамасы бар телекоммуникациялық жүйені құру мақсатында заманауи электроника мен бағдарламалау техникасын үйлестіру арқылы SDH стандартын оңтайлы пайдаланады. Атап айтқанда, SDH жүйесі «Siemens» бірқалыпты, болашаққа есептелген, бүгінгі плезиохрондық цифрлық желіден барлық салмақты немесе жұмыс артықшылықтары бар ертеңгі синхронды цифрлық желілерге көшуді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, мысалы, SDH жоғары жылдамдықты жүйесі аймақтық және ұлттық желілік орталықтарда орнатылуы және жергілікті желіде жұмыс істейтін плезиохронды қондырғының мүмкіндігіне өзара тиімді әрекет етуі мүмкін.

SDH қондырғысын орнату осы желілер иелеріне тікелей шығындарды үнемдеуге, сондай-ақ оларға бақылау жасауға, SDH секциясының дескрипторы арқылы желілерді қамтамасыз етуге және техникалық қызмет көрсетуге мүмкіндік береді. Өйткені «Siemens» SD жүйесі желілік қондырғының қажетті көлемін шынайы қысқартады, бұл да жүйе қызметінің барлық мерзімін ескере отырып, плезиохрондық қондырғымен салыстырғанда едәуір үнем береді. SDH өнімі мыналарды қарастыратын стандартты ескере отырып құрылған:

- синхронды цифрлық иерархияны қарапайым және экономикалық өрістетудің модульдік құрылымын;
  - барлық өсіп келе жатқан талаптарды қанағаттандыру мақсатында қарқынды дамытуды қамтамасыз ететін конструкцияны;
  - шынайы өмірге қабілетті жүйені құруға арналған құралдарды.
- Мемлекеттік және жеке телекоммуникациялық компаниялар мәліметтері SDH жүйесін әзірлеу кезінде негізгі элемент болды. Телекоммуникациялық

қондырғылар саласындағы әлемдік көшбасшының жағдайы «Siemens» корпорациясына желілерді дамыту саласында бірегей тәжірибе мен құзырет алуға мүмкіндік берді.

Осы фирманың инженерлері схема мен бағдарламалық қамсыздандырудың жеке әзірленімін ескере отырып, пайдалы жоғары тиімді қондырғыны ұсынады, өйткені ол нарықтық сұранымды жылдам қанағаттандыра алады. Мыңдаған адам-жылды құрайтын SDH үлкен инвестициясы, сондай-ақ SONET стандартын өз уақытында таңдау «Siemens» фирмасына практикада және қорытындысында бірдей тиімді өнімдерді шығаруға мүмкіндік берді.

## 2.6 Беріліс жүйесін таңда

Адам қызметінің барлық саласының толық дамуы үшін ең заманауи аппаратураны енгізу талап етіледі, ал телекоммуникациялық желілер цифрлық, икемді, жеңіл басқарылатын құрылымға ие болуы тиіс және бұл жағдайда бір оператор желісінде, сондай – ақ бірнеше операторлармен өзара әрекетте әртүрлі даярлаушы-фирмалар аппаратураларының бірлескен жұмысын қамтамасыз еткен жөн. Осы талаптарды SDH құралының – синхронды цифрлық иерархиясының (Synchronous Digital Hierarchy, SDH) негізінде барынша толық орындауға болады.

Қазіргі күнде SDH технологиясы тек перспективті деп саналып қана қоймайды, сонымен бірге барынша көлік желілерін құру үшін сынақтан өткен технология ретінде саналады. SDH технологиясы пайдаланушылық, пайдаланылмалы және инвестициялық көзқарас тұрғысынан бірқатар маңызды құндылықтарға ие:

- монтаждауға, пайдалануға және желілерді дамытуға, оның ішінде жаңа тораптарды қосуға шығындарды төмендететін орташа құрылымдық күрделілікке;

- ықтимал жылдамдықтың кең диапазонына - 155 Мбит/с (STM-1) бастап 2,488 Гбит/с (STM-16) дейін және жоғары;

- орталықтандырылған мониторинг пен басқарудың арқасында жүйенің жоғары сенімділігіне;

- желінің талшықты-оптикалық кабельді пайдаланатыны ескертілген желілердің сенімділігі мен өзін-өзі қалпына келтірушілікке, ол бойынша беріліс электромагниттік кедергілер әрекетіне мүлдем ұшырамаған;

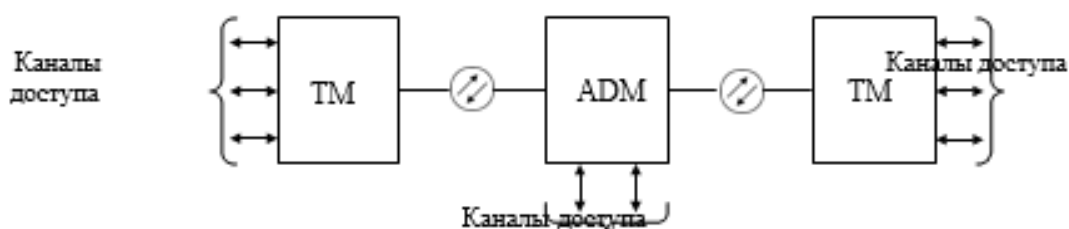
- жүйенің құрылымы және икемді басқару олардың біреуінің бүлінуі, сондай-ақ бүлінген желі торабын айналып өткен жағдайда, лездік қосылу арқылы сигналды таратудың екі балама жолына жол беретін жұмыстың қорғалған режимін пайдалануға мүмкіндік береді.

Тізбеленген құндылықтар шешімдері инвестициялық көзқарастан ұтымды SDH технологиясына негізделген. Қазіргі уақытта ол әртүрлі көлемдегі корпоративтік желілер үшін, сондай-ақ жалпы пайдаланылатын байланыс

желілері үшін заманауи көліктік желілерді құруға негізді деп саналады.

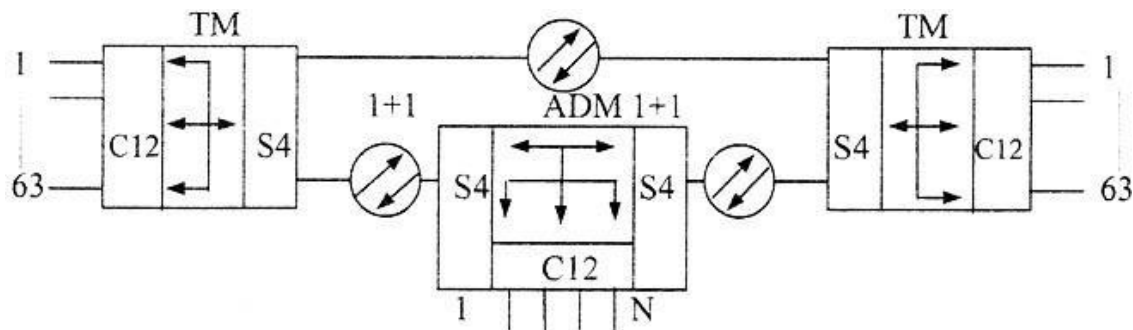
SDH берілісінің жүйесіне арналған аппаратуралар мен қондырғыларды «Alcatel», «Siemens», «Nortel», «Huawei» және т.б. сияқты көптеген белгілі даярлаушы-фирмалар ұсынады. Іс жүзінде барлық өндірушілер ресейлік нарықта таныстырылған. «Huawei» фирмасының қызметтерін пайдаланамыз және Optix OSN 3500 мультиплексорын таңдауға тоқталамыз. «Huawei» фирмасының Optix OSN 3500 қондырғысы бір желілік тракті бойынша тактілік жиілігі 2488 МГц ТЧ немесе НЦА (негізгі цифрлық арна) 30240 арналарын ұйымдастыруға арналған.

Optix OSN 3500 мультиплексоры STM-16 деңгейдегі SDH жинақты мультиплексоры болып табылады. Осы жүйе енгізу/шығару мультиплексорында, түпкілікті (терминалды) мультиплексорда, регенератор режимінде пайдаланылуы мүмкін. Жобаланатын учаскеде байланысты ұйымдастыру үшін «желілік тізбекті» және «жазық шеңбер» топологиясын пайдаланамыз. «Желілік тізбек» - бұл мультиплексорлардың желілік бірізділігі, оның екеуі түпкілікті, ал қалғандары енгізу/шығару болып табылады.



2.5-сурет – Өтеген батыр ауылындағы «Желілік тізбек» біріктірімесінің сұлбасы

Түпкілікті (терминалды) мультиплексор (Terminal Multiplexer - TM) – қолжетімді бірнеше арналар саны және бір немесе бірнеше екі оптикалық кірістер/шығыстар бар түпкілікті қондырғы агрегатты порттар немесе интерфейстер деп аталады.



2.6-сурет – Өтеген батыр ауылы учаскесіндегі «Жазық шеңбер» біріктіру сұлбасы



Желілерді құрудың желілік құрылымының қарапайым топологиясы мен шеңберлік топологиясын үйлестіру кез-келген қиындық пен нысандағы SDH көлік желілерін құрудың құрылымын іске асыруға мүмкіндік береді.

Енгізу/шығару мультиплексорлары (Add/Drop Multiplexer - ADM) агрегаттық порттардан түсетін екі бағытты ағындардың алмасымды коммутациясын жүзеге асырады, сондай-ақ жекелеген цифрлық компонентті сигналдарды енгізуге (Add)/шығаруға (Drop) мүмкіндік береді.

Мультиплексорда екі немесе төрт агрегаттық порт бар, оған байланыстың талшықты-оптикалық желілері қосылады.

Терминалдық мультиплексорлар Өтеген батыр ауылы мен Талдықорған қаласына, енгізу/шығару мультиплексоры Алматы қ. орнатылады.

SDH шалғайдағы желілік элементіне талшықты-оптикалық кабельдерді, STM-16 салмақ түсетін сигналды біріктіру үшін агрегаттық интерфейстер пайдаланылады.

### 3 ЕСЕПТЕУ БӨЛІМІ

#### 3.1 Оптикалық кабель типін таңдау

Бүкіл әлемде, сондай-ақ Қазақстанда заманауи телекоммуникациялық желілерді дамытудың беріліс ортасы бір үлгідегі оптикалық кабельдерді пайдалануға негізделеді.

Бір үлгідегі оптикалық талшықты оптикалық кабельдерді қолдану негізінде салынған телекоммуникациялық желілер 1996 жылдан бастап салына бастады. Ресейдің кабельдік өнеркәсібі ішкі нарықты табысты игеруде. Көпшілік кабельдік зауыттар әртүрлі мақсаттағы (желілік, ішкі объектілік) және тартудың және пайдаланудың әртүрлі жағдайлары (жерасты, суасты, аспалы, тарату, станциялық) үшін кең номенклатуралы кабельдерді шығарады. Бүгінгі күні оптикалық кабельдердің әртүрлі өндірушілер талаптарына жауап беруі тиіс техникалық талаптар белгіленген. Бір жағынан, бұл талаптар оптикалық кабельдердің конструкциясы мен параметрлерін бірегейлендіруге, екінші жағынан – өндірушілерге Қазақстанның әртүрлі аймақтарында қолданудың нақты жағдайында тұтынушылардың кабельдер конструкциясын таңдауына мүмкіндік беретін кабельдердің кең номенклатурасын шығаруға мүмкіндік беруге бағытталған.

Талшықтың үлкен саны цифрлы желілік трактілер көлемінен, оларды қорда сақтау қажеттілігінен, сондай-ақ өзге де есептерден (аймақтық және жергілікті байланыс тармақтары, жалдау, техникалық қажеттіліктер және т.б.) анықталады. Кабель типі жол берілетін шығындар мен шашыраудан берілген ұзындық толқынымен, сондай-ақ тарту шарттарымен (жердің санаты, су бөгеттеру арқылы өткелдердің болуы) анықталады. ОК таңдау кезінде оның құнының кабельдерді алуға және ТОЖБ байланыс желісін ұйымдастыруға кететін барлық күрделі шығынның шамамен 80% болатынын ескерген жөн. «Ресей Федерациясының өзара байланысты желілерін қолдануға арналған байланыстың оптикалық кабеліне техникалық талаптарға» сәйкес байланыстың оптикалық кабельдері мынадай талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

- герметикалық және ылғалға төзімділік;
- механикалық қорғаныс;
- артық гидростатикалық қысымға беріктілік;
- кеміргіштерден қорғаныс.

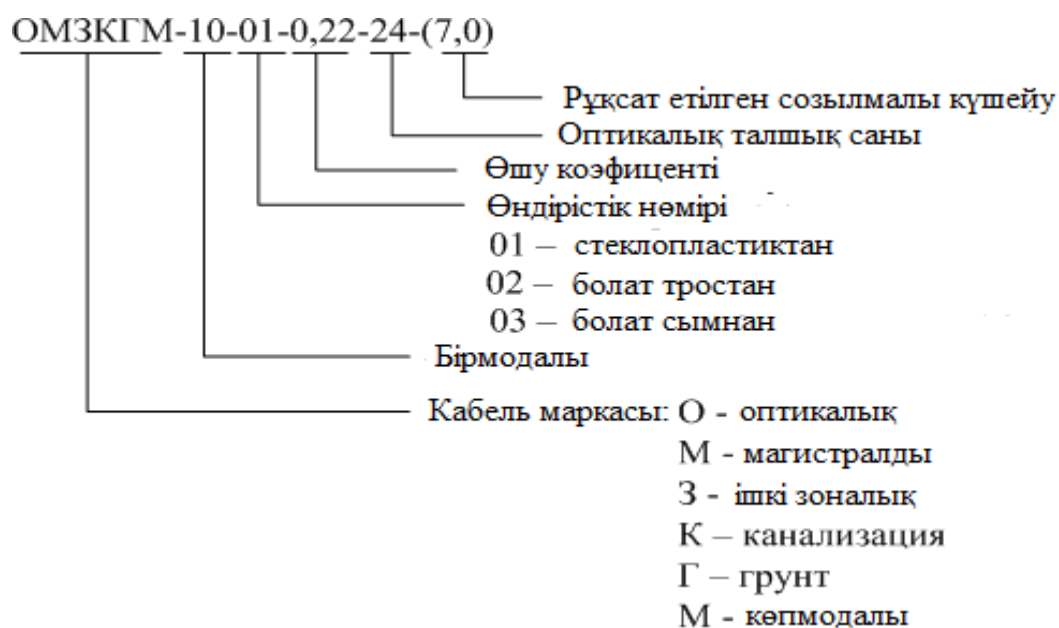
Оптикалық кабельдер қолдану жағдайына қарамастан, жұмыс температурасының төменнен бастап жоғарыға дейінгі температурасының айналымдық ауысымына төзімді болуы тиіс.

Жобаланатын учаскедегі аймақтың трассалық және жер жағдайын ескере отырып, «Москабель-Фуджикура» ЖАҚ ОМЗКГМ-10-01-0,22-24(7,0) өндіретін оптикалық кабельді пайдаланамыз.

«Swisscab» компаниясы швейцарлық фирманың заманауи технологиялық қондырғыларын орналастырады. Өндірісте жетекші шетелдік және отандық

фирмалардың материалдары пайдаланылады.

Кабельдерге түсіндірмелер келтіреміз:



3.1-сурет – ОМЗКГМ маркасындағы оптикалық кабельдер

ОМЗКГМ маркасындағы оптикалық кабельдер кабельдік канализацияларды тартуға, құбырларға, блоктарға, коллекторларға, тоңазу ақаулығына ұшырағаннан басқа барлық санатты жерлерге, терең емес сазды және кеме жүрмейтін өзендерге арналған.

Пайдаланудың жол берілген температурасы минус 40 бастап плюс 60 °С дейін.

Кесте 3.1 – ОМЗКГМ-10-01-0,22-24(7,0) кабелінің сипаттамасы

Параметр	Значение
Оптикалық талшық	Бірмодалы
Мөлшері ОВ	24
Кабель диаметрі, мм	12,9...20,8
Салмағы, кг/км	258...859
Өшу коэффициенті	0,22, көп емес
Толқын ұзындығы 1,55 мкм, дБ/км	
Хроматикалық дисперсия	18, көп емес
Толқын қзындығы 1,55 мкм, пс/нм·км	
Рұқсат етілген созылмалы күшейу, кН	7,0
Рұқсат етілген езілмелі күшейу, кН/см	0,6
Жарамдылық мерзімі, жыл	25, көп емес
Құрылымдық қзындық, м	5000, көп емес

### 3.2 Көлік желілерін басқару

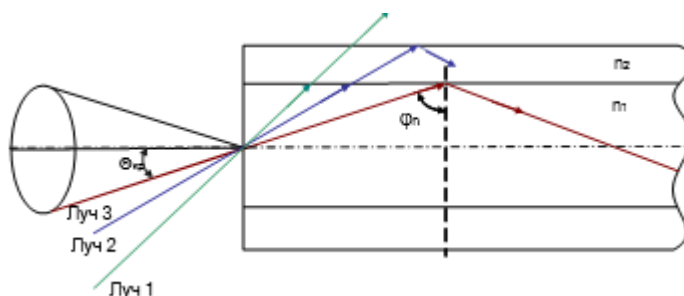
Байланыс желілерін сенімді қамтамасыз етудің маңызды факторларының бірі олардың ресурстарын тиімді басқару болып табылады.

Басқару желісі мыналардан тұрады:

- «басқару агенттері» - желілік элементтерде орналастырылатын бақылаушылар;
- мәліметтерді беру арналары;
- олардың операцияларын жүйелер мен жұмыс станциялары арқылы басқару жүйесі.

OptiX OSN 3500 желілік басқару жүйесі арқылы орталықтан басқарылады. Qx интерфейсінің немесе тіл интерфейсінің көмегімен желілік басқарудың адам-машина жүйесі (MML), қондырғы істен шыққанда, жұмыс істегенде, конфигурация кезінде және қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін басқару мен техникалық қызмет көрсету функцияларын қамтамасыз етеді. Желілік басқару жүйесі қызметтің сапасын жақсартуға, техникалық қызмет көрсету шығындарын төмендетуге мүмкіндік береді және ресурстарды оңтайлы пайдалануға кепілдік береді.

Оптикалық кабельдің негізгі элементі талшықты жарық өткізгіш оптикалық ашық диэлектриктен жасалған дөңгелек өзек болып табылады. Көлденең қимадағы шағын көлемнен алынған оптикалық толқын арналарын әдетте талшықты жарық өткізгіш немесе оптикалық талшықтар (ОТ) деп атайды. Оптикалық талшық өзектен тұрады, олар жарық толқындарына және қабыршақтарға таратылады. Өзек жарық толқындарын беруге қызмет етеді. Қабыршақтың мақсаты – «өзек-қабыршақ» аймағындағы көріністің жақсы жағдайын жасау және қоршаған кеңістіктегі энергияның сәулесінен қорғау. Талшықтың беріктілігін және сенімділігін арттыру мақсатында қабыршақтың үстіне бастапқы қорғаныс берік жамылғысы төселеді. Жарық өткізгіш бойынша электр магнитті энергияны беру үшін екі ортадағы бөлім аймағындағы толық ішкі көрініс құбылысы пайдаланылады. Толық ішкі көрініс әсері жарық өткізгіште мынадай шарттарды сақтаған кезде іске асырылады.

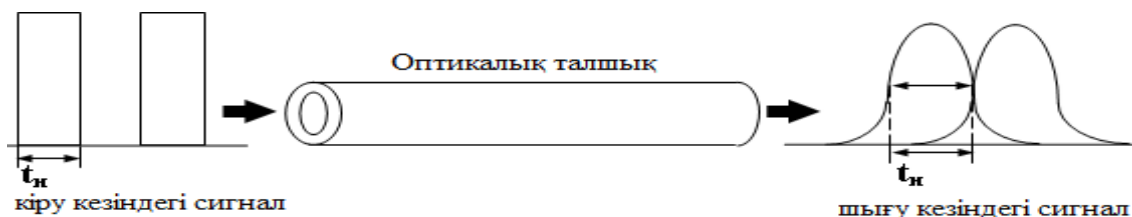


3.2-сурет – Оптикалық талшықтағы сәулелердің таралуы

### 3.3 Дисперсия есебі

Жарық өткізгіш бойынша импульстық сигналдардың өтуі кезінде тек қана импульстар амплитудасы өзгермейді, сонымен бірге олардың түрі – импульстар да кеңейеді. Бұл құбылыс дисперсия ( $\tau$ ) деп аталады.

Дисперсия – бұл уақыт арасында спектральдық және оптикалық сигналды құраушы үлгінің таралуы, ол оны ОТ бойынша тарату кезінде оптикалық сәулелену импульсының ұзақтығын ұлғайтуға алып келеді, 3.3 сурет.



3.3-сурет – Дисперсияның салдарынан импульстар түрінің бұрмалануы

Оптикалық талшықтың дисперсиясын құраушы толық жіктеме 3.4-суретте келтірілген.



3.4 Сурет – Оптикалық талшықтың дисперсиясын құраушы жіктеме

Үлгілік (үлгіаралық) дисперсия үлгінің үлкен санының болуымен түсіндіріледі, олардың әрқайсысы өзінің жылдамдығымен таратылады және тек көп үлгідегі талшықта орын алады.

Хроматикалық (жиілікті) дисперсияның пайда болуына негізгі себеп толқын ұзындығының спектрінде шынайы жұмыс істейтін сәулелену көздерінің күңгірттілігі болып табылады. Хроматикалық дисперсия толқын арналық (ішкі үлгілік) ( $\tau_{вв}$ ), материалдық ( $\tau_{мат}$ ) және профильдік ( $\tau_{пр}$ ) болып бөлінеді:

$$\tau_{хр} = \tau_{мат} + \tau_{вв} + \tau_{пр} \quad (3.1)$$

Толқын арналық (ішкі үлгілік) дисперсия үлгінің ішкі процестерімен түсіндіріледі. Ол ОТ өзегінің бағыттаушы қасиеттерімен сипатталады, атап айтқанда: оптикалық сәулелену толқыны ұзындығынан бастап үлгінің топтық жылдамдығына байланысты, бұл сәулеленетін спектрді құраушы жиілікті

таратудың жылдамдығын айыруға алып келеді.

Материалдық дисперсия оптикалық сәулелену толқынының ұзындығынан бастап өзек пен қабықшаның сыну көрсеткішіне байланысты екендігімен түсіндіріледі.

Профильдік дисперсияның пайда болуына негізгі себепке талшықтың геометриялық көлемі пен пішінінің көлденең және шағын бойлық ауытқушылығы жатады. Олар ОТ даярлау, құрылыс және ТОЖБ пайдалану процесінде туындауы мүмкін.

Материалдық, толқын арналы, профильдік дисперсияны формуласы бойынша анықтаймыз:

$$\tau_{\text{мат}} = \Delta\lambda * M(\lambda) \quad (3.2)$$

$$\tau_{\text{вв}} = \Delta\lambda * B(\lambda) \quad (3.3)$$

$$\tau_{\text{пр}} = \Delta\lambda * P(\lambda) \quad (3.4)$$

мұндағы,  $\Delta\lambda = 0,5$  сәулелену көзі спектрінің ені, нм (таңдалған беріліс жүйесі үшін);

$M(\lambda) = -18$  пс/нм·км материалдың үлестік дисперсиясы;

$B(\lambda) = 12$  пс/нм·км үлестік толқын арналы дисперсия;

$P(\lambda) = 5,5$  пс/нм·км үлестік профильдік дисперсия.

(3.2; 3.3; 3.4) формулалары бойынша материалдық, толқын арналы, профильдік дисперсияларды есептейміз:

$$\tau_{\text{мат}} = 0,5 \cdot (-18) = -9 \text{ пс/км,}$$

$$\tau_{\text{вв}} = 0,5 \cdot 12 = 6 \text{ пс/км,}$$

$$\tau_{\text{пр}} = 0,5 \cdot 5,5 = 2,75 \text{ пс/км.}$$

Поляризациялық үлгілік дисперсия екі өзара перпендикуляр поляризациялық үлгіні құраушы әртүрлі жылдамдық тарату салдарынан пайда болады. PMD пайда болуының негізгі физикалық себебі – бір үлгілі талшық өзегі бейінінің дөңгелексіздігі.

PMD типті талшық әдеттегідей 0,5 бастап 0,2 дейін пс/ $\sqrt{\text{км}}$  тұрады.

Поляризациялық үлгілік дисперсияны 2,5 Гбит/с жоғары беріліс жылдамдығы кезінде ғана айту басталады, сондықтан оны есептеу кезінде оны есепке алмаймыз.

Салдарлы хроматикалық дисперсия мынаған тең:

$$\tau_{\text{хр}} = -9 + 6 + 2,75 = -0,5 \text{ пс/км}$$

Жарық өткізгіш өткізетін жиілігінің жолағы ОТ бойынша беруге болатын

ақпараттар көлемін анықтайды, яғни қабылдағыштағы импульс бұрмаланушылықпен өтеді (сигналды құрайтын жекелеген жиілікті ОТ тарату жылдамдығы айырмашылығының салдары), онда сигналды өткізу жолағында анықтауға болады.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада, тапсырмаға байланысты, Өтеген Батыр ауылында көпарналы телекоммуникациялық жүйені жобалау сұрақтары қарастырылды.

Керекті каналдар санына сүйене отырып, есептеулер шешімімен «Huawei Technologies» фирмасының OptiX OSN 3500 системасы тандалды.

Оптикалық кабельдің беріліс мінездемесін есептей отырып (өшу және дисперсия) ЖАҚ «Москабель-Фуджикура» жасап шығаратын ОМЗКГМ-10-01-0,22 маркалы оптикалық кабель тандалды, оның мінездемелері дисперсия мен өшулер көрсеткіштерін қанағаттандыратын есептеу жолымен алынған.

Аяқталған және уақытаралық пункттер, мультиплексорлер көрсетілген, желілік кәсіпорынның сұлбасы жасалды.

Желілік кәсіпорынының еңбек қорғау және техникалық қауіпсіздігі бойынша сұрақтар қарастырылды .

Сонымен қатар, экономика бөлімінде, экономикалық тиімділік коэффициентінің есептеуі жүргізіліп, жобаның өтімділік (окупаемость) уақыты анықталды.



## ҚЫСҚАРТЫЛҒАН СӨЗДЕР ТІЗІМІ

ATM (Asynchronous Transfer Mode)	Асинхронды транспортты модуль
LAN (Local Area Network)	Локалді желі
MG (Media Gateway)	Транспортты шлюз
NGN (Next Generation Network)	Келесі ұрпақ желісі
PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy)	Плезіохронды цифрлық иерархия
SCP (Service Control Point)	Қызметтерді басқару түйіні
SDH (Synchronous Digital Hierarchy)	Синхронды цифрлық иерархия
SG (Signalling Gateway)	Сигналды шлюз
STM (Synchronous transport module)	Синхронды транспортты модуль
SX (Softswitching)	Иілгіш коммутатор

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Гольдштейн Б.С., Орлов О.П., Ошев А.Т., Соколов Н.А. Модернизация сетей доступа в эпоху NGN// Вестник связи.-2003.-№6.
2. Семенов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения.- М.: Правда, 2004.
3. Шнепс-Шнеппе М.А. Архитектура OSA/Parlay как реализация NGN// Вестник связи.-2003.-№9.
4. Шельгов В.И. Siemens представляет NGN-решения. – Сети и системы связи, №3, 2003.
5. Описание системы U-SYS® Гибкий коммутатор (Softswitch) SoftX3000 Техническое руководство. Huawei Technologies U-SYS
6. Гольдштейн Б.С., Орлов О.П., Ошев А.Т., Соколов Н.А. Цифровизация ГТС и построение мультисервисной сети// Вестник связи.-2003.
7. Ершов В. А., Кузнецов Н.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети. –М.:изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
8. Б.С.Гольдштейн . Программные коммутаторы Softswitch: вчера, сегодня и... // Технологии и средства связи.Т.189.- №2-2002.
9. Гольдштейн А.Б. Устройства управления мультисервисными сетями: Softswitch.
10. Абонентский доступ к сетям NGN. Электронная версия на сайте [http://www.comquest.ru/sol/iskratel/sa\\_ngn/](http://www.comquest.ru/sol/iskratel/sa_ngn/)
11. Гольдштейна Б.С., Пинчука А.В., Суховицкого А.Л. "IP-телефония" М.: Радио и связь. 2001
12. [Бутмалай Д.](#) Сети NGN рентабельны // Вестник связи.-2003.-№9.
13. Продукты и решения. <http://www.huawei.com/inf/compress.shtml>
14. Кошулько Л.П., Суляева Н.Г., Генбач А.А. Производственное освещение. Методические указания к выполнению раздела «Охрана труда» в дипломном проекте (для студентов энергетических специальностей всех форм обучения) – Алматы: РУМК, 1989
15. Баклашов Н.И., Китаев Н.Ж. Охрана труда на предприятиях связи и охрана окружающей среды. – Киев: Техника,1987
16. Спивак Г.И., Шепелев А.Г. Электробезопасность на предприятиях связи. – М.: Радио и связь, 1984
17. Хакимжанов Т.Е., Жандаулетова Ф.Р. Методическое указание. БЖД. – Алматы: АИЭС 2006.
18. Экономика связи: Учебник для вузов. – Под ред. О.С. Срапионова. – М.: Радио и связь, 1992.
19. Волков О.И. Экономика предприятий связи. – М.: Экономика, 1998.
20. Базылов К. Б., Алибаева С.А., Бабич А.А. Выпускная работа бакалавров. Экономический раздел. – Алматы: АИЭС-2009.

## ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

дипломдық жұмысқа

Күнес Зарина Бекболатқызы

6В06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: «Көп арналы телекоммуникациялық жүйелерін жобалау»

Конвергентті желі тек қана дәстүрлі телефон қызметтерін ғана бермей, сонымен қатар жаңа мультимедиялық қызмет көрсетеді. Олар: видетелефония, мультимедиялық мәжіліс, мультимедиялық хабарды және тексті тасымалдау қызметтері. «Қазақтелеком» АҚ NGN- желісі арқылы Қазақстан кәсіпорындарына және бірлескен тапсырыс берушілерге виртуалды жеке желі ұйымдастыру үшін, қорғалған дауысты тасымалдау мүмкіншілігін және видеоны пайдалануды ұйымдастырылады.

Сондықтан осы дипломдық жобаның тақырыбы Өтеген батыр ауылында NGN технологиясын пайдалану арқылы көп арналы телекоммуникациялық жүйені ұйымдастыру болып табылады.

Дипломдық жұмыс барысында бірінші бөлімде Өтеген батыр ауылында жобаланатын NGN сипаттаған, Өндіруші фирмаларды салыстырған және жаңа технологияларға таңдау жасалған.

Екінші бөлімде , Иілгіш коммутатор, беріліс жүйесін таңдалған, Оптикалық кабель типі дұрыс таңдалған.

Үшінші бөлімде Оптикалық кабельдер параметрінің есебі, сөну есебі, дисперсия дипломдық жұмыста есептелген.

Дипломдық жұмыста жүйенің жылдамдығы анықталған, желі сенімділігі анықталған.


Сонымен қатар, негізгі түсініктемелер, функциялар, қолдану облысы және қолдану артықшылықтары қарастырылған.

Бітіруші, Күнес Зарина Бекболатқызы, дипломдық жұмысты жазу барысында жетекші нұсқаулығымен өз бетінше жұмыс істеу қабілетін көрсетті. Дипломдық жұмыс "93/А/ өте жақсы" деп бағаланды, ал Күнес Зарина Бекболатқызы 6В06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы бойынша «техника және технологиялар» бакалавры академиялық дәрежесіне ұсынамын.

Ғылыми жетекші

PhD.ЭТжТТ каф.

Қауымдас. профессоры,

 Юсупова Г.М.

« 28 » / 05 2024 ж.

## РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс  
Күнес Зарина Бекболатқызы  
6B06201 – «Телекоммуникация»

Тақырыбына: «Көпарналы телекоммуникациялық жүйелерін жобалау»  
Орындалды:

- а) графикалық бөлім 23 парақ;  
б) түсініктеме 54 бет.

### ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Қазіргі кезде Қазақстанда телекоммуникациялық инфрақұрылымды қалыптастыру кезеңіне арналған жалпы пайдаланылатын байланыс желілерін жаңғырту мен дамыту бағдарламасына сәйкес жүзеге асырылады. Бағдарламада қызметтердің мынадай негізгі бағыттары анықталған: СЦИ (SDH) байланысының талшықты-оптикалық желісі негізіндегі Ұлттық Ақпараттық Супермагистраль (ҰАС) құрылысы алынғвн, қалалық және ауылдық ұқсас жүйелерді цифрлық жүйеге кезендік ауыстыруды қоса алғанда, жергілікті телекоммуникациялық желілерді жаңғырту мен дамыту әдістері, қалалық және аймақтық көлік желілерінің құрылысы; бұл жұмыста мәліметтерді беру желілерін құруда, сондай-ақ онда желілерді жаңғыртудың мынадай негізгі принциптері тұжырымдалған: әрбір елді мекенге жалпыға қолжетімді байланыс қызметтерін көрсетілген, заманауи технологияларды қолдану негізінде байланыстың ұлттық инфрақұрылымын жедел дамыту есебінен көрсетілетін қызметтердің аясын кеңейту, пайдаланудағы байланыс құралдарын пайдалану тиімділігін арттыру қызметтері көрсетілген.

Графикалық және мәтіндік материалдар МСТҚ талабына сәйкес жазылған. Бұл дипломдық жұмыста жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғарғы дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер – жобаланған ықшамаудан үшін жаңа желілердің енгізілуі телекоммуникация саласында тиімді пайдаланудағы бағытқа жауап береді.

### ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

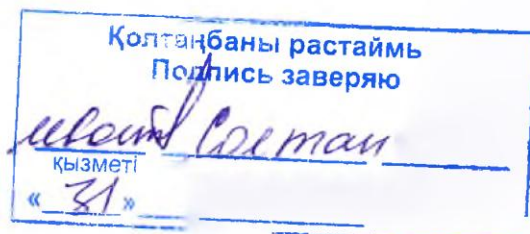
Жалпы, дипломдық жұмысқа "өте жақсы" (93%) деген баға, ал студент Күнес Зарина Бекболатқызы 6B06201 – Телекоммуникация білім беру бағдарламасының «техника және технологиялар бакалавры» дәрежесіне лайықты деп санаймын.

### Рецензент:

Ғ.Даукеев атындағы  
АЭЖБУ «ТИ» кафедрасының  
профессоры, А.ғ.к.  
*Чешим* К.С.Чешимбаева

«30» 05 2024 ж.

Ф КазНИТУ 706-17. Рецензия



## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Күнес Зарина Бекболатқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Көпарналы телекоммуникациялық жүйелерін жобалау

**Научный руководитель:** Гульбахар Юсупова

**Коэффициент Подобия 1:** 0

**Коэффициент Подобия 2:** 0

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 0

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата 31.05.2024

*Морзеул С*

проверяющий эксперт

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Күнес Зарина Бекболатқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Көпарналы телекоммуникациялық жүйелерін жобалау

**Научный руководитель:** Гульбахар Юсупова

**Коэффициент Подобия 1:** 0

**Коэффициент Подобия 2:** 0

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 0

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата 31.05.2024

Заведующий кафедрой

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті  
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

**Автор: Күнес Зарина Бекболатқызы**

**Тақырыбы: Көпарналы телекоммуникациялық жүйелерін жобалау**

**Жетекшісі: Гульбахар Юсупова**

**1-ұқсастық коэффициенті (30): 0**

**2-ұқсастық коэффициенті (5): 0**

**Дәйексөз (35): 0.1**

**Әріптерді ауыстыру: 0**

**Аралықтар: 0**

**Шағын кеңістіктер: 0**

**Ақ белгілер: 0**

**Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :**

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

**Негіздеме:**

Күні 31.05.2024

Кафедра меңгерушісі