ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Телекоммуникациялық жүйелер

кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі
к.т.н., доц. Байкенов А.С.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
_____ «_____» _____ 20___ ж.
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Шымкент қаласындағы NGN желісін жаңарту

Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар **мамандығы бойынша**

Орындаған Айтқожа Нұртас Аманжолұлы МТСк-12-01
(аты - жөні) (тобы)

Жетекші аға оқытушы Кичкенбаева А.Т.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кеңесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша :
проф. т.ғ.к. Бадылов Қаукен Бадылович
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «24» 05 20 16 ж.
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:
доцент т.ғ.к. Абикенова Асем Аманжолдыевна
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «04» 05 20 16 ж.
(қолы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша :
аға оқытушы Шүгайып Ж.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «24» 05 20 16 ж.
(қолы)

аға оқытушы Кичкенбаева А.Т
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «_____» _____ 20___ ж.
(қолы)

Мөлшер бақылаушы:
аға оқытушы Темірханова Эльвира Кадылбековна
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «27» 05 20 16 ж.
(қолы)

Пікір жазушы :
_____
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «_____» _____ 20___ ж.
(қолы)

Алматы 2016

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Радиотехника және байланыс факультеті

Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар мамандығы

Телекоммуникациялық жүйелер кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Айтқұл Нұртас Аманжолұлы
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Шучинск қаласында NGN желісін құрылу

ректордың «19» 10.2015 №149 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «25» 05 2016 ж.

Жобаға бастапқы деректер (талап етілетін жоба нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері)

Бурабай РҚТ район байланысының ұйымдастырылған схемасы, Шучинск қаласының байланыс ұйымдастырудың схемасы

N=15000 абонент, $П_р \approx 80\%$, $П_з \approx 15\%$, $П_с \approx 5\%$

$P_3 = P_2 = P_1 = 5$ шақыру сағатына, $t_1 = t_2 = t_3 = 2$ минут $= 120$ с

$V_2 = 10$ мбайт; $V_3 = 100$ мбайт

$t_5 \leq 100$ мс $p\{t_0 > 50$ мс$\} \leq 0,001$;

Диплом жобасындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жобасының қысқаша мазмұны:

Дипломдық жобада Ақмола облысының Шучинск қаласында NGN желісін құрылуы қарастырылған. Дипломдық жұмыстың негізі Шучинск қаласы үшін NGN мультисервистік желісін жобалау әдісін таңдау және абонентерге ең қолжетімді ететін қызметтерді ұсыну үшін ұйымдарға достық талаптарды есептеу болып табылады.

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі

1-сурет. NGN архитектурасы
1.2-сурет. Softswitch
1.5-сурет. Бұрынғы РУТ пакеті байланысуын бастапқы жалпы ұйымдастырылған схемасы
1.7-сурет. Шығыс қоңырауын байланыс ұйымдастырудың схемасы
2.1-сурет. Технологиялық классификациясы
3.1 кесте. Кодектер параметрлері
3.4-сурет. Бір пакетте деректер тасымалдау уақытын максималды немесе төмендеуі
3.5-сурет. Деректер пакетінің шығындылығының нақты жағдайда өзгеруі т.б.

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1. Голдштейн А.Б. Четырёхстворка управления мультисервисными сетями. Softswitch
2. Досеев М.К. Безопасность жизнедеятельности. Методические указания к выполнению раздела в дипломных проектах. – Алматы
3. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации / под ред. Чернышова Ю.Н. – Эко-Трендз М.; 2008 – 400 б
4. Шварцман В.О., Вербер технологии передачи и коммутации в мультисервисных сетях на основе оптических кабелей.
5. Семенов В.В. Сети связи следующего поколения – С. Петербург

Жоба бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
Экономика	Базылов Қ.Б.	04-11.05.16	
ОТВ	Абикенова А.А.	02.04-04.05.16	
Есептеу техн. бөлім	Шұғайып Ә.	24.05-16	
Негізгі бөлім	Кыскенбаева А.Т.	19.10.15-22.05.16	

диплом жобасын дайындау

КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
	NGN желінің жалпы архитектурасы, ОКС №7, SIP, MGCP сигналдаудың протоколдары	19.10.2015 - 25.12.2015	
	NGN артықшылығы мен кемшіліктері, NGN дамуы болашағы	26.12.-2015 - 30.01.2016	
	Қозғалмалы желі құрастыру принциптерінің анықтамасы, мобильдік желі топологиясы	30.01.2016 - 12.03.2016	
	Қозғалмалы желі технологиялары, мобильдік қозғалмалы желісі	13.03.2016 - 25.04.2016	
	Ақмола облысының Шучинск қаласы үшін қозғалмалы желілерді құру, Орташа тұтынушылықтың есебі.	25.04.2016 - 20.05.2016	
	Өнімділіктің қауіпсіздігі	26.02.2016 - 04.05.2016	
	Кәсіптік - шоғар	30.03.2016 - 24.05.2016	

Тапсырманың берілген уақыты «19» . 10 2015 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ т.ғ.к., проф. Байпенов А.С
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі _____ аға оқытушы Кыдыкенбаев А.Т
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент _____ Айтжан Н.А.
(қолы) (аты -жөні)

Аңдатпа

Бұл дипломдық жұмыста Ақмола облысыныңЩучинскқаласындаNGN желісін тұрғызуы қарастырылды.

Берілген жұмыста жобаны іске асырудың мақсатқа лайықтылығына талдау жүргізілді. Мультисервистік желілерінің негіздері және оларды құрудың түрлі нұсқалары қарастырылды, мүмкін болатын құру сұлбаларына талдау жүргізілді. NGN тұжырымдамаларының негіздері, маршрутизатор өнімділігіне, өткізу жолағына қойылатын талаптар есептелінді.

Сонымен қатар өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде бөлмедегі еңбек жағдайын талдау мен жарықтандыру жүргізілді.

Берілген жобаны енгізудің өтемділік мерзімі және бизнес-жоспар жасақталды.

Аннотация

В дипломном проекте было рассмотрено проектирование сети NGN в городеЩучинскАкмолинскойобласти.

В работе проведен анализ и обоснование целесообразности внедрения данной работы. Были рассмотрены основы мультисервисных сетей, их возможные варианты построения. Была описана суть концепции NGN и расчеты требуемой производительности маршрутизатора, агрегирующего трафик сети доступа, оценивается задержка в очереди и требуемая полоса пропускания.

В разделе безопасности жизнедеятельности проведен анализ условий труда в помещении и освещение.

Разработаны бизнес – план и срок окупаемости проекта.

Annotiation

In this diploma project were reviewed engineering of NGN networks in Schuchinsk city Akmola region.

In this work were provided analysis and justification of practicability of implementation of this work. There were considered foundation of multiservice network, also their possible construction options. It was described essence of the conseption of NGN and estimates of the demanded router productivity, aggregating access network traffic.

In the section safety of health was consider analysis of work environment in the room and lighting.

There are developed the payback periodof the project and business plan.

Мазмұны

Кіріспе 7
1 Дипломдық жұмыстың мақсаты мен тапсырмалары және Щучинск қаласындағы қазіргі жағдай 8
1.1 NGN желісінің жалпы архитектурасы 10
1.2 Жалпы архитектурасы 11
1.3 NGN желілерінде жүзегеасырылатын сигнализация протоколдары 19
1.4Сигнализация протоколы ОКС №7 19
1.5Байланыс сеанстарын инициралау протоколы – SIP 20
1.6Шлюзді декомпозициялау ұстанымы 21
1.7NGN артықшылығы мен кемшілігі 22
1.8 NGN даму болашағы 24
1.9 Қолжетімді желі құрастыру ұстанымын талдау 32
1.10Қолжетімді желі топологиясы 34
2 Ақмола облысының Щучинск қаласы үшін қолжетімді желілер құру 38
2.1 Рұқсат түйінін өндірушіліктің есебі 39
2.2 Тек стандарты телефонияны қолданатын бірінші топтан дестелер санының есебі 40
2.3 Тек қана телефония және интернетті қолданатын екінші топтан дестелер санының есебі 42
2.4Телефония, интернет, видео (tripleplay)-ны пайдаланатын абоненттердің үшінші тобынан дестелер санының есебі 43
2.5 Мультисервистік рұқсат түйінін өндірушіліктеріне қойылатын талаптар 44
2.6 Өткізгіштік жолағына қойылатын талаптың есебі 45
3Өміртіршілік қауіпсіздігі 51
3.1 Пайдаланатын үй-жайда еңбек жағдайының талдауы 51
3.2 Кондиционерлеу және кондиционерді таңдап, есептеу 53
3.3 Өндіріс орнындағы табиғи жарықтандырудың есебі 56
3.4 Өндіріс орнындағы жасанды жарықтандырудың есебі 59
4 Кәсіптік-жоспар 62
4.1 Түйіндеме 62
4.2 Қызметтің сипаттамасы 62
4.3 Өткізу нарығын талдау. Қызмет нарығын зерттеу 63
4.4 Менеджмент 63
4.5 Қаржылық жоспар 63
Қорытынды 70
Әдебиеттер тізімі 71
А Қосымшасы 72

Кіріспе

Дипломдық жобада Ақмола облысының Щучинск қаласында NGN желісін құруы қарастырылған. Дипломдық жұмыстың негізі Щучинк қаласы үшін NGN мүмкіндік желісін жоспарлаудың әдісін таңдау және абоненттерге осы қызметтерді ұсыну үшін құрылғыларға қойылатын талаптардың есебі болып табылады.

Абоненттер үш топқа бөлінген және «жаңа» топ деген түсінікке «trileplayservices» қызметтерін төлеуге дайын абоненттер кіреді. Олардың құрылымдық құрамдағы үлесі үлкен болмаса да, олар желіні ұйымдастыру әдістеріне айтарлықтай әсерін тигізеді. Қазіргі уақытта ЖПТЖ түбірлік өзгерісіне және келесі буын желілеріне (NGN) көшуге арналған публикациялар жиі кездесуде. Ол қолданушылардың кез-келген дерлік қажеттіліктерін қанағаттандыруға қауқарлы,ұйымдастырылған қызмет көрсету сапасы бар әмбебап желі ретінде позицияланады. Сонымен бірге, жаңа қызметтерді енгізудің қарапайымдылығы болжанып отыр.

Әдетте NGN–ге көшудің екі негізгі варианты қарастырылады– транспорттық желіден бастап және қолжетімді желіден бастап. Осы жұмыста келесі буын желілеріне немесе қолжетімді желіге көшудің екінші варианты қарастырылып отыр.

Бүгіннің өзінде NGN желі құрастыруға кететін шығындарды радикальды түрде азайтатыны туралы,сондай-ақ NGN өткізу жолағына деген талапты еселеп қысқартатыны туралы ойлар сирек айтылып жүр. Бұл жұмыс қолжетімді желінің талап етілетін ресурстарын бағалауға, NGN–нің артықшылықтары мен кемшіліктерін анықтауға бағытталған.

Сонымен қатар жұмыс тақырыбының актуальділігі негізделген, жұмыстың мақсаттары мен тапсырмалары құрастырылған, негізгі нәтижелер атап көрсетілген, оның практикалық бағалылығы мен алынған нәтижелердің қолданылу облысы анықталған.

Бірінші бөлімде NGN–желісінің жалпы архитектурасының қысқаша шолуы қарастырылған.

Екінші бөлімде NGN–желісінің құрылу ұстанымдары талқыланады, мақтаныштары анықталады, NGN –ге көшудің мүмкін варианттары және осы кезде туындайтын қиындықтар қарастырылады.

Үшінші бөлімде мүмкін болатын технологиялар мен топологиялар көзқарасы тұрғысынан қолжетімді желілердің құрылу ұстанымдарының талдау қарастырылады. Транзиттік қолжетімді желісі мен қолданушы бөлмесіндегі қолжетімді желі қарастырылады.

Төртінші бөлімде, менің дипломдық проектімнің негізгі бөлімі ретінде, бұл бөлімде мен маршрутизатордың талап етілетін өндірушілік есебін, қолжетімді желінің агрегациялаушы трафигін есептедім, талап етілетін өткізу жолағы мен кезектегі кідірісі бағаланады.

1 Дипломдық жұмыстың мақсаты мен тапсырмалары және Щучинск қаласындағы қазіргі жағдай

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты Щучинск қаласы үшін NGN қолжетімді желісін жоспарлау әдісін таңдау болып табылады. Үйренісіп қалған бұрынғы жағдайдан қарапайым телефонияға, «tripleplayservices» қызметі бойынша абоненттерге қызмет көрсетуге дайын жағдайға көшу. Бұл абоненттердің құрылымдық құрамдағы үлесі үлкен болмаса да, олар желіні ұйымдастыру әдістеріне айтарлықтай әсерін тигізеді. NGN қолжетімді желісін жоспарлау нәтижесінде келесі негізгі тапсырмаларды орындау керек:

- Келесі буын желілеріне жүктелетін тапсырмаларды қарау;
- NGN-нің функциональды архитектурасын анықтау;
- NGN – нің артықшылықтарын анықтау;
- NGN-ді құрастыру кезінде қолжетімді желінің ролін анықтау;
- NGN-нің даму перспективаларын анықтау;
- Қазіргі заманғы қолжетімді желілердің құрылу ұстанымдарынің талдау;
- Қолжетімді желі трафигін агрегациялайтын маршрутизаторға қойылатын талаптарды бағалау;
- Қолжетімді желі үшін өткізу жолағына қойылатын талаптарды бағалау.

Щучинск қаласының анықтама бөлімдері ол Қазақстан Республикасы Ақмола облысының Бурабай ауданының административтік орталығы болып табылады деп ақпараттандырып отыр. Картада Щучинскті елдің солтүстігінен табуға болады. Қала теңіз деңгейінен 29 м биіктікте орналасқан. Щучинск қаласында 45 мыңға жуық адам тұрып жатыр. Қалада жолаушылар мен жүк тасымалдайтын, вагондар мен тепловоздарды жөндейтін, рельстерді дәнекерлейтін және темір жол торабына қызмет көрсететін ірі темір жол кәсіпорындары жұмыс жасайды: «Курорт-Боровое» бекеті, локомотив депосы, вагон депосы, рельс дәнекерлеу поезды, «Рост» ЖШС, «ПКФ Инсайт» ЖШС.

Ең ірі өңдеу өнеркәсібі кәсіпорындарының бірі болып «Щучинск қазандық-механикалық зауыты» ЖШС болып табылады, ол 2015 жылдың 10 айында 2014 жылдың тиісті мерзімімен салыстырғанда 101,5 % өсімімен өнім шығарған. Кәсіпорынның өнімділік көлемінің өсуіне бәсекеге қабілетті өнім шығару, өткізу нарығын кеңейту және жаңа технологиялар мен инновацияларды қолдану арқылы қол жеткізілген.

Орта және шағын бизнестің субъектілерімен сауда нүктелерінің жүйесі ашылған. Қаланың ірі сауда кәсіпорындары «Щучинск курорт саудасы» АҚ, «Арго» ЖШС, «Архей» ЖШС, «Зодиак» ЖШС, «Рахат», «Шаңырақ», «Кристалл», «Ақ желкен», «Алекс» сауда үйлері, «Гранд» ССО, «Қазақстан» әмбебап дүкені. 385 және 220 сауда орындары бар «Жанет» және «Жомарт» екі ірі базарлары жұмыс жасауда.

Ауданда жаңа наубайханалар ашылуда. «Ақ желкен» СҮ ЖК «Сакенов Билал Думанович» өзінің наубайханасын ашты, енді ең ірі және көпшілік

келетін сауда үйлерінің бірі жаңа піскен сапалы нан өнімдерімен қамтылды.

2016-2018 жылдарға 1500 тонна ет өнімін қайта өңдейтін кәсіпорын, кең сұрыпты шұжық пен жартылай фабрикаттар шығаратын Щучинск қ. Юбилейная көш. 52 «А-Лига-НС» ЖШС ашу жоспарланған. Аталған жоба аймақтық үйлестіру кеңесімен мақұлданып, 2015 жылғы сәуірде аймақтық индустриализацияландыру картасына енгізілген. Құрылыс материалдарын өндіруде дамуының перспективалары бар.

2015 жылғы қазанда аймақтық үйлестіру кеңесінде БЖК-2020 бойынша Щучинск қ. «Керей» ЖК жобасы грант алуға мақұлданған (басшысы Ельтоков Олжас Бауржанович). Кәсіпорын кевлар-бетоннан жасалатын инновациялық өнім шығарады, бұл қолдан жасалған мәрмәр-алауошақтар, бағаналар, ескерткіштер, жаяужол плиткасы, сыртқы қаптама тасы, т.б. Бүгінгі күні қаржы алынып, толықтай өндіріске салынған.

Ағымдағы жылдың 12 айында 331 жаңа жұмыс орындары құрылған. Өнеркәсіп кәсіпорындарындағы орташа айлық жалақы 99003 теңгені құрап отыр.

Шағын кәсіпкерлікті дамыту саласында алғашқы орынды сауда нысандары алып отыр.

Туристтік бизнесте және жол қызметінде даму байқалады, қонақ үйлер, кафелер, ТҚБ салынуда.

Орта және шағын бизнестің субъектілерімен сауда нүктелерінің жүйесі ашылған. Қаланың ірі сауда кәсіпорындары «Щучинск курортсаудасы» АҚ, «Арго» ЖШС, «Архей» ЖШС, «Зодиак» ЖШС, «Рахат», «Шаңырақ», «Кристалл», «Ақ желкен», «Алекс» сауда үйлері, «Гранд» ССО, «Қазақстан» әмбебап дүкені. 385 және 220 сауда орындары бар «Жанет» және «Жомарт» екі ірі базарлары жұмыс жасауда.

Щучинск қаласының аумағында 50 жатақ орындық, 74 адам жұмыс жасайтын сәбилер үйі; 103 орындық, 79 адам жұмыс жасайтын қарттар мен мүгедектерге арналған интернат үйі орналасқан.

Қала тұрғындарына медициналық жәрдемді жеке медициналық мекмелер көрсетеді – «Дента» стоматологиялық емханасы – басшысы – Кушумбаева Б.Ж., медперсоналы – 16 адам; «Емдеу-диагностикалық орталық» ЖШС – басшысы Ориненко С.В., медперсоналы – 19 адам; «Орталық» дәрігерлік амбулаториясы» ЖШС – басшысы – Прохорова Г.Н.; «Синегорье» фирмасының ауруханасы – басшысы Сичкарев В.М., медперсоналы – 10 адам.

Қаладағы мәдениет желісі 142205 дана кітап қоры бар бес кітапханамен ұсынылған. 206 орындық бір мәдениет үйі жұмыс жасайды, мәдениет үйінің ғимаратында Щучинск тарихи-өлкетану мұражайы, облыстық орталықтандырылған балалар кітапханасы орналасқан. Тұрақты түрде үш фольклорлық хор жұмыс жасайды: «Көкше әуендері», «Играй гармонь», ардагерлер хоры.

Қалада 1500 орындық трибунасы бар стадион, 49 жазық спорттық имараттар, олардың 12 – баскетболға, 28 – волейболға, 9 – футболға, 3 –

теннис корты, 27 – спорт залдары, 3 – шаңғы базасы, «Атлет», «Олимп», «Ягуар» тренажер залдары ашылған.

Мәдениет үйінде 7 ұлттық ұжымдар бар – ардагерлердің ұлттық хоры, «Көкше әуендері» қазақ ұлттық фольклорлық ансамблі, «Играй гармонь» орыс ұлттық фольклорлық ансамблі, «Кудесники» орыс ұлттық аспаптарының оркестрі, «Лира» поэтикалық студиясының театры, «Нұрсәт» вокалды-аспапты ансамблі, «ГауҺартас» би тобы, «Вдохновение» және «Аллегро» вокалдық топтары. Қалада саңырау мен мылқаулар клубы орналасқан.

Қала арқылы республикалық деңгейдегі, ұзындығы 240 км болатын Щучинск – Астана автомагистралі өтеді. Щучинсктің білім беру мекемелері орта мектептермен қамтылған және колледждермен. Щучинсктің барлық телефондары облыстың ақпараттық басылымдарында нақтыланады.

1.1 NGN желісінің жалпы архитектурасы

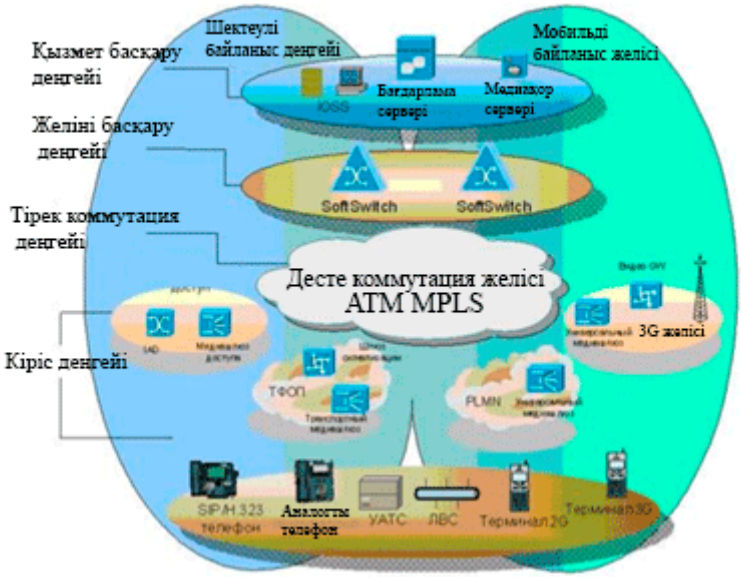
NGN концепцияларының бұған дейінгі жүзеге асырылған желілік инфрақұрылымдардан негізгі айырмашылықтарының бірі басқа функциональды модельге принципиалды көшу болып табылады. Классикалық ЖПТЖ-та негізгі функциональды элементтеріқол жету түйіндері және әртүрлі деңгейдегі коммутация түйіндері болды. Осы кезде коммутация түйінінің жабдықтары бір мезгілде бірнеше тапсырмаларды шешті: қолданушылардың ақпараттар ағынының коммутациясын, шақыруды өңдеу қызметтерді ұсыну. Осы функциялар арасындағы интерфейстердің жүзеге асырылуы коммутация жүйесін өндірушінің ішкі шаруасы болды және регламентацияға жатпайтын болды. Бәрінен бұрын ISDN технологиясының пайда болуымен байланысты классикалық ЖПТЖ-тың дамуы қолданушылардың ақпараттар ағынын коммутациялау және сигнализациясын өңдеу функцияларын бірнеше бөлуге мүмкіндік берді. Нәтиже ретінде, сигнализация транзитінің (STP) бөлінген пункттері сияқты жаңа функциональдық элементтер пайда болды, ал сигналдық желінің топологиясы коммутация желісінің топологиясынан ерекшелене бастады. Басқа жағынан, сигналдық желі сигналдық хаттамалар транзитінің сұрақтарын шешті, бірақ ISUP деңгейіндегі ақпараттарды өңдеу тапсырмасы, сәйкесінше, коммутацияны басқару да кез-келген жағдайда топологиямен сәйкес түскен нүктеде шешілді,яғни коммутация жүйелерінде.

NGN концепциясы – бірінші кезекте, нақты қосылыстың үш деңгейлерінің олардың функционалды тапсырмаларына сәйкес бөлінуімен сипатталады: тілдік ақпаратты тарату және коммутация үшін транспорттық функционалды деңгей қолданылады, сигнализация ақпаратын тарату үшін – сигнализация деңгейі, ал базалықтан бөлек қызметтерді ұсыну қызметтер деңгейі жағынан жүзеге асырылады. Осылайша, деңгейлер арасында стандартизация обьектісі болып табылатын интерфейстер анықталған. Бірөбірінен осындай тәуелсіздік алып, деңгейлер алдағы уақытта өз алдына дами алады. Сонымен қоса, желінің административтік және нарықтық бөлінуі тұрғысынан түрлі деңгейдегі қызметтерді әртүрлі операторлар көрсетуі туралы сұрақ қойылуы мүмкін.

NGN желісінің инфрақұрылымының екінші ерекшелігі дестелі коммутация технологияларына негізделетін транспорттық желінің универсальды технологияларының қолданылуы болып табылады. Классикалық желілерде ЖПТЖ қызметтерінің көрсетілуі арналар коммутациясы технологияларына негізделді, ал ақпараттарды тарату желісіне қол жеткізу қызметтерін көрсету және ақпараттарды тарату негізінен жаңа транспорттық құрылымның құрылуын немесе бұрыннан бар арналар коммутациясы бар транспорттық желінің тиімсіз қолданылуын болжады. Сол кезде NGN желілеріндегідей , ақпараттарды тарату үшін анықталған дестелік технологиялар телекоммуникациялық қызметтердің барлық түрлерін көрсету үшін қолданылады.

1.2 Жалпы архитектурасы

NGN – нің негізгі архитектуралық ерекшелігі дестелер маршрутизациясы мен берілуі және транспорттық инфрақұрылымның базалық элементтері (каналы, маршрутизаторы, коммутаторы, шлюзы) шақыруларды басқару механизмдері мен құрылғыларынан және қызметтерге қол жеткізуден физикалық және логикалық түрде бөлінген.



1.1 Сурет – NGN архитектурасы

Бұл жерде желілік инфрақұрылым иерархиясы анық көрініп тұр: тіректік коммутация деңгейі, коммутация және ақпаратты таратуды басқару деңгейі, қызметтерді басқару деңгейі, қол жету деңгейі. Тіректік коммутация деңгейінің тапсырмасы – қосылыстар коммутациясы және ақпаратты түссіз тарату. Коммутация және таратуды басқару деңгейі сигналдық командаларды өңдеу үшін, шақыруларды маршрутизациялау үшін және ағындарды басқару

үшін қызмет етеді. Қызметтерді басқару деңгейінің құрамында қызметтерді көрсету логикасы және бағдарламаларға рұқсат бар. Рұқсат деңгейі NGN қызметтеріне қосылуға арналған интерфейстердің кең жиынтығын ұсынады.

Шекаралық рұқсат деңгейінде абоненттер мен терминалдардың әртүрлі құралдарды қолдану негізінде желіге қосылуы және бастапқы ақпарат форматының сәйкес форматқа ауысуы жүзеге асады, ол осы желідегі таратулар үшін қолданылады.

-Интегралдық рұқсат құрылғысы (IAD): NGN архитектурасында қолданылатын абоненттік рұқсат құрылғысы болып табылады. Бұл құрылғының көмегімен ақпараттарды тарату,тілдік байланыс, видеоақпарат және басқа да дестелік желі бойынша қызметтерінің ұйымдастырылуы жүзеге асады. Әрбір (IAD) құрылғысында максимум 48 абоненттік порт қарастырылған; (AMG) рұқсат медиашлюзі: оның көмегімен абонентке қызметтерге әртүрлі рұқсат ұсынылады, мысалы аналогтік абоненттік рұқсат, ISDN қызметтер интеграциясы бар сандық желіге рұқсат, V5 рұқсат және сандық абоненттік линияға (xDSL) рұқсат;

- Сигнализация медиашлюзі (SG): ОКС 7 сигнализация жүйесі желісінің және Интернет – протокол (IP) желісінің интерфейсі деңгейінде орналасады; сигнализацияның PSTN коммутациялаушы жалпы қолдану телефонды желісі мен IP желісі арасындағы өзгеруін қамтамасыз ете отыра;

- Қосылыс линияларының медиашлюзі (TMG): арналар коммутациясы бар желі мен дестелер коммутациясы бар IP желісінің арасында орналасқан, форматтың ИКМ-ағындар мен IP тарату ортасының ақпараттық ағындарының арасындағы өзгеруін қамтамасыз етеді;

- Универсалді медиашлюз (UMG): тарату ортасы ағынының форматының өзгеруін және TMG режимдеріндегі SG немесе AMG орналастырылған сигнализацияның өзгеруін орындайды. Әртүрлі құрылғылардың қосылысы қамтамасыз етіледі, мысалы PSTN телефон станциясы, УТС (PBX) құрылыстық телефон станциялары, қол жету желісі, қол жету желісінің сервері (NAS) және базалық станция контроллері сияқты.

Тіректік коммутация деңгейінде дестелер коммутациясы жүзеге асырылады, және осы деңгейде магистральды желі және транспорттық желіге (MAN) бөлінген маршрутизаторлар және IP- үшінші деңгей коммутаторлары сияқты құрылғылар қолданылады. Осы деңгейде абоненттерге біртекті және интегральды платформалы сенімділігі жоғары, қызмет көрсету сапасы жоғары (QoS) және үлкен өткізгіштік қабілеті бар таратуларды ұсыну жүзеге

асырылады. Қызмет көрсетудің «тесіп өтуші» сапасын қамтамасыз ету үшін MPLS технологиясы құрастырылған болатын. Ол Қазақстанның транспорттық желісінде қолданылады.

MPLS (Multi Protocol Label Switching) – бұл жылдам дестелер коммутациясы технологиясы. MPLS құрамына арнадық деңгейдегі технологияларға тән (Data Link Layer 2) трафикті басқару мүмкіндігі және желілік деңгейге тән (Network Link Layer 3) протоколдардың масштабталуы мен ыңғайлылығы кіреді. Технологияның атауындағы «көп протоколдылық» MPLS – инкапсулирлеуші протокол және көптеген басқа протоколдарды тасымалдай алады дегенді білдіреді. MPLS протоколы дестелер және магистральдар қозғалысы процессін жеңілдетеді,себебі LSR аралығында қарапайым маршрутизация емес, белгідегі ақпарат негізінде жоғары жылдамдықты коммутация жүреді. Белгі – FEC –ті анықтау үшін желінің локальды аймағында мағынасы бар, фиксирленген ұзындықтың қысқа идентификаторы. Бүгінгі күні стандарт деп 32 форма – битті белгі анықталған, ол екінші деңгей (Layer 2) мен үшінші деңгей (Layer 3) тақырыптарының аралығында орналасқан. Сондықтан MPLS технологиясы талап етілетін QoS –ті абонентке қызмет көрсету сапасы гарантиясын ұсынуды жүзеге асыра отыра өте тиімді қолдауға мүмкіндік береді.

Сигнализация процессінің ақпараттарды тарату жолағынан шығарылуы трафикті бақылау және ыңғайлы басқаруды жүзеге асыру мүмкіндігін береді. Басқару көзқарасы тұрғысынан технология көптеген маршрутизациялайтын түйіндерді қосып, барлық желіні басқарудың бір жүйесін құрастыруға мүмкіндік береді. Маршрутизация принципі бойынша сигналдық трафикті өңдеу желілік параметрлердің кең спектрін: жол,сапа, сенімділік, қорғаныштық, және т.б. бақылауға мүмкіндік береді. Кез-келген түрдегі (MPLS «жоғары» IP, және «жоғары» ATM қызмет атқара алады) ақпараттарды тарату реализациясы қондырылған ATM-ге салынған инвестицияларды және IP құрылғыны сақтауға мүмкіндік береді.

Желілік басқару деңгейінде шақыруларды басқару жүзеге асады. Бұл деңгейдегі негізгі технология – ыңғайлы коммутация, ол шынайы уақыт режиміндегі шақыруларды басқару және қосылыстарды қондыруды басқару үшін қолданылады.

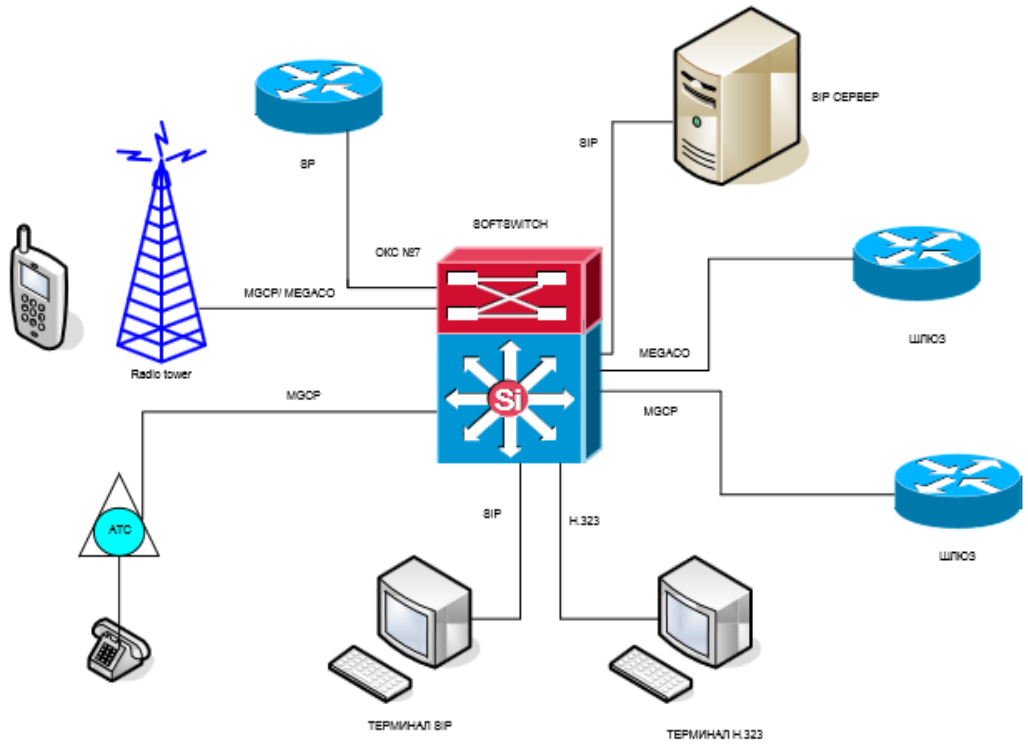
Ыңғайлы коммутатор (SoftSwitch): бұл NGN желісінің негізгі компоненті, ол негізінен шақыруларды басқаруды,медиашлюздерге рұқсатты басқаруды,ресурстарды бөлуді, протоколдарды өңдеуді, қызметтер

бағасының есебін, аутентификациясын және маршрутизациясын, сонымен қатар абоненттерге байланыстың негізгі тілдік қызметтерін,мобильдік қызметтерді, мультимедиа қызметтерін, сонымен қатар бағдарламаларды программалау интерфейсін (API) ұсынуды жүзеге асырады.

Softswitch тағайындалуы – кез-келген қосылысты қондыру процессін толық бақылау. Бұл процесстің инициаторы қандай желінің қолданушысы екеніне және шақырылатын қолданушы кім болатынына (немесе қолданушылары егер конференцбайланыс туралы айтылып отырса) қарамастан. Осылайша, Softswitch барлық қолданылатын сигнализация жүйелерімен жұмыс жасауы керек және әртүрлі протоколдар бойынша жұмыс жасайтын құрылғылар арасындағы өзара әсерлесуін қамтамасыз етуі керек,1.2 сурет.

Қызметтерді басқару деңгейінде негізінен, қосымша қызметтерді ұсыну, сонымен қатар қондырылған қосылыстар кезіндегі қызмет атқаруды қолдау жүзеге асырылады. Қызметтерді және бағдарламаларды басқару деңгейінің құрамында қызметтер логикасын басқару функциясы бар және бөлінген есептейтін ортаны білдіреді, ол қамтамасыз етеді:

- инфокоммуникационды қызметтерді ұсыну;
- қызметтерді басқару;
- жаңақызметтердіқұрастыружәнеенгізу;
- әртүрлі қызметтердің өзара әрекеттесулері.



1.2 Сурет – Softswitch

Бұл деңгей қызметтер спецификасын және жүзеге асыруға және қызмет логикасының бір бағдарламасын транспорттық желі типіне (IP, ATM, FR және т.б.) және шегіну әдісіне қарамастан қолдануға мүмкіндік береді. Бұл деңгейдің болуы сонымен қатар желіге кез-келген жаңа қызметтерді қызмет атқаруға басқа деңгейлерді қоспай-ақ енгізуге мүмкіндік береді. Қызметтерді басқару деңгейі әртүрлі технологияларға базаланатын,өз абоненттері бар және өздерінің ішкі адресация жүйелерін қолданатын көптеген тәуелсіз жүйешелерді («қызметтер желілерін») қоса алады. Қазір NGN-дегі салымдарды сатып алу тек қана егер операторлар қолданушыларға тартымды,ыңғайлы және әр сипаттағы бағдарламаларды және шынайы пайда әкелетін және абоненттер үшін қосымша ыңғайлылықты қамтамасыз ететін қосымша қызметтерді ұсына алған жағдайдамүмкін екені белгілі болды. Яғни, егер дәстүрлі дыбыстық қызметтерден басқа, мультимедиялық қызметтер (әр сипаттағы клиенттермен),мобильдік коммерция, ойын-сауық,т.б. кеңінен дамитын болса, бұның барлығы жеткілікті кең кругті бағдарламаларды құрастыруға басқа программисттердің назарын аударуды қажет етеді,ол өз кезегінде OSA/Parlay сияқты желінің сервистік деңгейінде ашық архитектуралар енгізу қажеттілігіне алып келеді.

Жалпы ашық интерфейстердің қолданылуын программалық коммутаторларды құрастырудың негіздерінің бірі деп атауға болады,бірақ осы жағдайда бұл ITU, IETF және т.б. стандарттары емес, API - әртүрлі жұмыс топтары жасап шығарған қолданбалы бағдарламалау интерфейстері.

Транспорттық шлюз жабдықтары тарату ортасының ақпараттық ағындарын өңдеуді өндіретін қондырғының функцияларын орынду керек. Транспорттық шлюз жабдықтары келесі негізгі функциялар тізімін жүзеге асыруы керек:

- адресация функциясын: қабылдау құралдары және тарату үшін IP транспортировка адрестерін еншілеуді қамтамасыз етеді;
- транспортировка функциясын: тарату ортасының ағындарының IP домені және арналар коммутациясы бар желінің домені,мысалы эхокомпенсация және кодировкалардың өзгеру процедураларының орындалуын қосқанда, арасында келісілген транспортировкасын қамтамасыз етеді;
- кодек трансляциясы функциясын: ақпараттық транспорттық ағындарды IP домені және арналар коммутациясы бар желі домені арасында маршрутизациялайды;
- тарату ортасы арнаының құпиялылығын қамтамасыз ету функциясын: шлюзге және шлюзге бағыттарында ақпарат транспортировкасының құпиялылығына гарантия береді;
- арналар коммутациясы бар желінің транспорттық аяқталу функциясын: барлық төменгі деңгейдегі аппараттық құралдар мен желі протоколдарының процедуралар реализациясын қосады;

- дестелі коммутациясы бар желінің транспорттық аяқталу функциясын: транспорттық ресурстарды дестелі коммутация желілеріне,кодектерді қолдану процедураларын қосқанда, бөлуге араласқан барлық протоколдардың процедуралар реализациясын қосады;

- дестелі коммутация арналар коммутациясы бар транспорттық ағынды өңдеу функциясын: аудио ақпарат таратушы арна,факсимильді ақпарат таратушы арна немесе ақпараттарды тарату арнаы арасында арналар коммутациясы және ақпараттар дестелі бар желі жағында (мысалы, RTP/UDP/IP немесе ATM) дестелі коммутация желісі жағында өзгеруді қамтамасыз етеді;

- қызметтер үшін арнады ұсыну функциясын: хабарландыруларды және тональдық сигналдарды арналар коммутациясы бар желі бағытында немесе дестелі коммутация желісіне тарату сияқты қызметтерді қамтамасыз етеді;

- қолдану регистрациясы функциясын: транспорттық ағындарда берілетін сигнализация туралы ақпаратты және/немесе хабарламаларды қабылдау немесе тарату туралы ақпаратты анықтайды және/немесе тіркейді;

- қолдану туралы ақпараттандыру функциясын: сыртқы обьектіге ағымдағы және/немесе тіркелген қолданыс (ресурстардың) туралы хабарлайды;

- OAM&P функциясын: эксплуатация, басқару (администрациялау), техникалық қызмет көрсету және тікелей шақыруларды басқару үшін ақпаратты ұсыну және оны логикалық бөлек интерфейс арқылы элементтерді басқару жүйесіне таратуды қамтамасыз етеді;

- Менеджмент функциясын: желі менеджменті жүйесімен өзара әсерлесуін қамтамасыз етеді.

Сигналдық шлюз жабдықтары дестелік желі мен арналар коммутациясы бар желі арасындағы сигнализация кезінде делдал қызметтерін жүзеге асырады.

Сигнализацияның сигналдық шлюз жабдықтары келесі міндетті функциялар тізімін ұсынуы тиіс:

- Арнадар коммутациясы бар желінің шақыруларын басқару протоколының деңгейінен төмен орналасқан деңгейдегі протоколдардың аяқталу функциясын;

- Сигналдық хабарламалардың құпиялылық функциясын: шлюзге және шлюзден бағытындағы сигналдық хабарламалардың құпиялығын қамтамасыз етеді;

- OAM&P функциясын: эксплуатация, басқару (администрациялау), техникалық қызмет көрсету және тікелей шақыруларды басқару үшін керек емес ақпаратты ұсыну және оны логикалық бөлек интерфейс арқылы элементтерді басқару жүйесіне тарай алады;

- Менеджмент функциясын: желі менджменті жүйесімен өзара әсерлесуін қамтамасыз етеді.

Шлюздердің негізгі сипаттамалары болып келесілер табылады:

ЖПТЖ баытында және дестелі желі бағытында анықталатын сиымдылық. ЖПТЖ-қа бағытында сиымдылық ЖПТЖ желісінің бағытында транспорттық шлюздер үшін Е1 қосылатын ағындар санымен,сонымен қатар аналогтік абоненттік линиялар санымен және ISDN базалық рұқсат абоненттерін қосу үшін U(S/T)-интерфейстер санымен резиденттік рұқсат шлюздер үшін анықталады.

Дестелік желіге бағытында сиымдылық интерфейстер типімен және санымен анықталады. Мысалы, дестелік желіге бағытында сиымдылық Ethernet 100BaseT бір интерфейсті немесе Е3 ағындарын қолданумен IMA бес интерфейсін құрай алады.

Өндірушілік. Әдетте, өндірушілік шлюздер жабдықтарының сиымдылық көрсеткіштерімен анықталатын шақырулар ағымына қызмет көрсету үшін жеткілікті болу керек.

Протоколдар. Шлюздер жабдығы келесі протоколдардың қызмет атқаруын қолдай алады.

Транспорттық шлюздер үшін:

- Ыңғайлы коммутаторға қарай бағытында: IP транспорттық технологиясын қолдану кезінде шақыруларды басқару үшін H.248, MGCP, IPDC протоколдары; BICC ATM транспорттық технологиясын қолдану кезінде шақыруларды басқару үшін;
- Басқа шлюздерге немесе дестелік желісі бойынша терминальды жабдықтарға қарай бағытында : RTP/RTCP IP транспорттық технологиясын қолдану кезінде ; PNNI немесе UNI ATM транспорттық технологиясы арқылы жүзеге асыру кезінде.

Сигналдық шлюздер үшін:

- ЖПТЖ желісінге қарай бағытында: реализацияға байланысты MTP2 немесе MTP3 ОКС сигнализация жүйесі деңгейіндегі қолдау болуы мүмкін.

№7. Бірінші жағдайда сигналдық шлюз MTP2 деңгейін терминирлеу керек және барлық «жоғары тұрған» ақпаратты M2UA протоколын қолданатын ыңғайлы коммутатор баытында тарату керек. Екінші жадайда сигналдық шлюз MTP3 деңгейін терминирлеу керек және «жоғары тұрған» ақпаратты M3UA протоколын қолданатын ыңғайлы коммутатор баытында тарату керек;

- Ыңғайлы коммутатор бағытында: ОКС №7 өңдеуіндегі қолданылатын механизмдерге байланысты M2UA немесеM3UA болуы мүмкін.

Рұқсат шлюздері үшін:

- Ыңғайлы коммутатор бағытында: шақыруға қызмет кқөрсетумен байланысты сигналдық ақпаратты тарату үшін: V5UA қолжетімді желі құрылғысының қосылуы кезінде; MEGACO (H.248) аналогтік абоненттік линия бойынша сигнализацияны қолданатын абоненттердің қосылуы кезінде; IUA ISDN базалық рұқсатын қолданатын абоненттердің қосылуы кезінде.

Шлюздерді басқарудың сигналдық ақпаратын тарату үшін: H.248, MGCP,IPDC;

- Басқа шлюздерге және RTP/RTCP дестелік желісінің терминалдық құрылғысы бағытында.

ЖПТЖ бағытында:

- Аналогтік абоненттік линиялар бойынша сигнализацияны, ISDN базалық рұқсатының сигнализациясын, жеке 2 (LAP-D) деңгей протоколдарының, V5 интерфейссі бойынша сигнализацияны жеке 2(LAP-V5) деңгейінің протоколдарын.

Қолданыста бар интерфейстер.

Ережеге сай, шлюздердің жабдығы келесі интерфейстерге ие:

- Транспорттық шлюздер: ЖПТЖ бағытында PDH (E1) және/немесе SDH (STM1/4) интерфейстері қолданылады. IP технологиясы негізінде дестелік желі бағытында: Ethernet туыстастығының интерфейстері 10Base-ден Gigabit Ethernet (l000Base)-ке дейін, соның ішінде, қолданылатын тарату ортасы бөлек спецификаланады. ATM технологияларының негізіндегі дестелік желі бағытында: IMA-дан NNI4.0-ке дейін.

- ЖПТЖ баытындағы сигналдық шлюздер негізінен PDH (E1) интерфейсіне ие, ал дестелік желі бағытында - l0Base Ethernet интерфейсі;

- ЖПТЖ бағытындағы рұқсат шлюздері аналогтік абоненттік линия бойынша интерфейстерге және резиденттік шлюздерге арналған базалық қолжетімді интерфейстерге ISDN (U-, S-,.S/T) және V5 интерфейсі жабдығының қосылуын жүзеге асыратын рұқсат шлюздеріне арналған PBH (E1) интерфейсіне ие. Пакттік желі бағытында IP технологиясы негізінде: 10-100BaseEthernet интерфейстері. ATM технологиясы негізінде дестелік желі баытында: IMA немесе UNI интерфейстері.

- MGC функциялары бар ATC – ATC құрылғысы, онда арналар коммутациясы функциясынан бөлек дестелер коммутациясы бойынша функциялар жүзеге асырылған,яғни шлюздер функциясы және бөліктік ыңғайлы коммутатор функциясы. Функциональды түрде ондай құрылғыларға бір мезгілде ыңғайлы коммутатор үшін және шлюздер үшін анықталған талаптар қойылады.

- Техникалық сипаттамалар көзқарасы тұрғысынан (дестелік бөлікте) ондай құрылғы үшін сиымдылық бойынша, өндірушілік бойынша, сенімділік бойынша, қолданыстағы протоколдар бойынша және дестелік желіге жүзеге асырылған интерфейстер бойынша талаптар анықталады.

- Терминалдық құрылғы – дыбыстық және мультимедиялық байланыс қызметтерін ұсыну үшін қолданылатын және дестелік желідегі жұмыс үшін арналған терминалдық құрылғылар.

- Дестелік желідегі жұмыс үшін арналған терминалдық құрылғылардың екі негізгі типі бар: SIP-терминалдар және H.323- терминалдар. Бұл құрылғы специализацияланған аппараттық (standalone) және бағдарламалық

(softphone) орындауға ие бола алады.

- Сонымен қатар, кейбір фирмаларда MEGACO протоколының негізіндегі терминалдық құрылғылар қолданылады. Ондай терминалдық құрылғы өзіне қарапайым аналогтік телефон аппаратының функциясын және сигнализацияның аналогтік абоненттік линия бойынша өзгеруіне арналған рұқсат шлюзі функциясын біріктіреді. Оның функциональды мүмкіншіліктері аналогтік телефон мүмкіншіліктерімен шектеледі,бірақ ол тікелей дестелік желіге қосыла алады.

- Терминалдық құрылғылардың тағы бір түрі интеграцияланған рұқсат құрылғылары (IAD) болып табылады. Ережеге сай, IAD ЖПТЖ желілерінің терминалды құрылғысының (аналогтік телефон аппараттары және ISDN терминалдары) және ақпараттарды тарату желісінің терминалды құрылғысының қосылуын жүзеге асырады. IAD-та ЖПТЖ сигнализациясы протоколдарының дестелік желілер протоколдарына (SIP/H.323) өзгеруі бойынша және қолданушылар ақпараттары ағымының арналар коммутациясы бар желілер мен дестелік желілер арасында өзгеруі бойынша функциялар жүзеге асады. IAD-қа жақын арадағы ЖПТЖ желілеріндегі аналогия кіші УПАТС құрылғысы болып табылады.

- Терминалдық құрылғы сигнализация ақпаратын тарту үшін және коммутацияны басқару үшін ыңғайлы коммутатор бағытындағы SIP протоколдары немесе H.323-ке және қолданушылар ақпаратын таратуға арналған RTP/RTCP протоколдарына ие. Желіге қосылу үшін барлық жерде,әдетте, Ethernetинтерфейс қолданылады.

- Бағдарламалар сервері. Дестелік желі абоненттеріне немесе дестелік желіге рұқсат алатын қолданушыларға қосымша қызметтердің кеңейтілген тізімін ұсыну үшін қолданылады. Бағдарламалар серверлері қызметтер деңгейі функцияларын орындау және қызметтерді басқару үшін арналған.

- Орындалатын функциялар спецификасы сервердің көмегімен жүзеге асырылатын қызмет операторы немесе қызметтер тобына байланысты және абстрактті деңгейде құрастырыла алмайды.

Бағдарламалар серверлері,негізінен, JAVA, XML, OSP технологияларын қолданатын ыңғайлы коммутатор құрылғысымен әсерлеседі. Қосылу Ethernet-ке базаланатын интерфейстер арқылы жүргізіледі.

1.3 NGN желілерінде жүзеге асырылатын сигнализация протоколдары

NGN-де сигнализация үшін көптеген сигнализация протоколдары қолданылады, MGCP, H.248, SIP, SIGTRAN-ды қоса. Құрылғының бірлескен жұмысын жүзеге асыру үшін негізгі стандартты сигнализация протоколдарының реализациясы керек. IP-телефония желілерінде протоколдардың негізгі үш түрі бар және өзара бәсекелеседі - H.323, SIP және MGCP. Аталған туыстастықтың протоколдарының барлық үш түрін

мультимедиа-шақыруларды басқару регламенттейді және IP-желілерінде медиа-трафик таратуды регламенттейді,бірақ соған қарамастан телефонды сигнализация жүйесін құру үшін үш түрлі тәсілді жүзеге асырады.

1.4 Сигнализация протоколы ОКС№7

ОКС №7 протоколы бүгінгі күні дәстүрлі телефония желілеріндегі станция аралық сигнализацияның ең заманауи протоколы болып табылады, онда басқару функциясын дыбыстық трафикті тарату функциясынан бөлуді жүзеге асыруға болады. Дыбысты тарату технологиясының IP дестелік желісі бойынша дамуын ескере отыра, ОКС №7 желілерімен әсерлесу және интеграция өте маңызды болып шығады. ОКС №7 қолдауынсыз бұрыннан бар телефон желісімен түйісу мүмкін емес.

ОКС №7-ні енгізу телефондық желі операторларына қосымша қызметтерді бұрыннан бар құрылғылар базасында ыңғайлы құруға мүмкіндік береді. Сигнализация жүйесі қосылысты қондырудың және ақпараттарды таратудың(шығынсыз және қайталанусыз) жоғары жылдамдығын, бас тарту жағдайында хабарлама құрылымын өңдеуге ыңғайлы трафиктің альтернативті маршруттарға ауысуын,абоненттер нөмірінің трансляциясын қамтамасыз етеді. ОКС №7-нің артықшылықтарына сонымен қатар үлкен үнемділікті (коммутациондық станцияда бірнеше есе аз құрылғы қажет болады), жоғары өндірушілікті (бір сигнализация арнаымен мың шақыруға қызмет көрсету), жоғары сенімділікті (сигналдардың альтернативті маршрутизациясының және арналарды резервтеудің арқасында) жатқызады.ОКС №7 сигнализация жүйесіне арналған литературалардың көптеген саны бар, бірақ ОКС №7 IP-телефония үшін универсальды сигнализация болып табылмайды,сондықтан бұл бөлімде оның жұмыс ұстанымдарыне кеңінен тоқталуға тұрмайды. Бірақ ол IP-желілердің жалпы қолданыстағы телефон желісімен түйісу орындарында кеңінен қолданылады, сондықтан осы жұмыстың 4 –бөлімінде сценарийді құрастыру кезінде ОКС №7-ні таңдаған дұрыс.

1.5 Байланыс сеанстарын инициирлеу протоколы – SIP

Сеанстарды инициирлеу протоколы - Session Initiation Protocol (SIP) қолданбалы деңгей болып табылады және ұйымдар,модификациялар жіне байланыс сеанстарын аяқтау үшін арналады: мультимедиалық конференциялар, телефондық қосылыстар және мультимедиалық ақпаратты бөлу үшін. Қолданушылар бұрыннан бар байланыс сеанстарына қатыса алады, басқа қолданушыларды шақыра алады немесе олар жаңа байланыс сеанстарына шақыра алады. Шақырулар белгілі қолданушыға, қолданушылар тобына немесе барлық қолданушыларға арналуы мүмкін.

SIP протоколыIETF (Internet Engineering TaskForce) комитетінің MMUSIC (Multiparty Multimedia Session Control)тобымен құрастырылған,ал протоколдың спецификациялары RFC 2543 құжатында көрсетілген.

MMUSIC жұмыс тобы протоколдың негізіне келесі принциптерді салды:

Қолданушылардың персональды мобильділігі. Қолданушылар желі

ішінде шектеусіз жылжи алады, сондықтан байланыс қызметтері оларға осы желінің кез-келген жерінде көрсетілуі керек. Қолданушыға уникальды идентификатор меншіктеледі, ал желі оған байланыс қызметтерін ол желінің қай жерінде орналасқанына қарамастан ұсынады.

Желінің масштабталуы. Ол біріншіден, желі элементтері санының ол кеңейген кездегі ұлғаю мүмкіндігін болжайды.

Протоколдың кеңейгіштігі. Ол протоколдың қызметтің қосымша түрлерін енгізу және оның әртүрлі бағдарламалармен жұмыс жасауға бейімделуі кезінде жаңа функциялармен толтырылу мүмкіндігімен жүзеге асырылады.

Мысал ретінде SIP протоколы ОКС №7 сигнализациясы немесе DSS1 көмегімен ЖПТЖ-пен өзара әсерлесетін шлюздер арасындағы қосылысты қондыру үшін қолданылатын жағдайды келтіруге болады.

SIP протоколы функцияларының кеңеюі жаңа хабарлама тақырыптарын енгізу есебінен сонымен қатар хабарламалардың жаңа типтерін қосудың есебінен жүргізілуі мүмкін.

ШТР құрастырған бұрыннан бар Internet протоколдарының үймеге интеграциясы.

Сигнализацияның басқа протоколдарымен әсерлесу. SIP протоколы H.323 протоколымен бірге қолданыла алады. Сонымен қатар SIP протоколының ЖПТЖ — DSS1 немесе ОКС №7сигнализация жүйелерімен әсерлесуі мүмкін. Одан басқа, SIP протоколы H.323 және ISUP/IP протоколдарымен бір деңгейде шлюздерді басқару құрылғыларының жұмыстарының синхронизациясы үшін қолданыла алады және бұл жағдайда ол MGCP протоколымен әсерлеседі.

SIP протоколының маңызды ерекшеліктерінің бірі деп оның транспорттық технологиялардан тәуелсіздігін айтуға болады.

SIP протоколында ақпараттар ағымын басқару және кепілдендірілген қызмет сапасын көрсету механизмдері жүзеге асырылмаған. Одан басқа, SIP протоколы қолданушы ақпараттарын таратуға арналмаған, оның хабарламаларында тек шектелген көлемді ақпарат тасымалдануы мүмкін. Желі арқылы өте үлкен SIP хабарламаны тасымалдау кезінде IP деңгейінде хабарлама фрагментациясы болуы мүмкін, сондықтан олақпаратты тарату сапасына әсер етуі мүмкін.

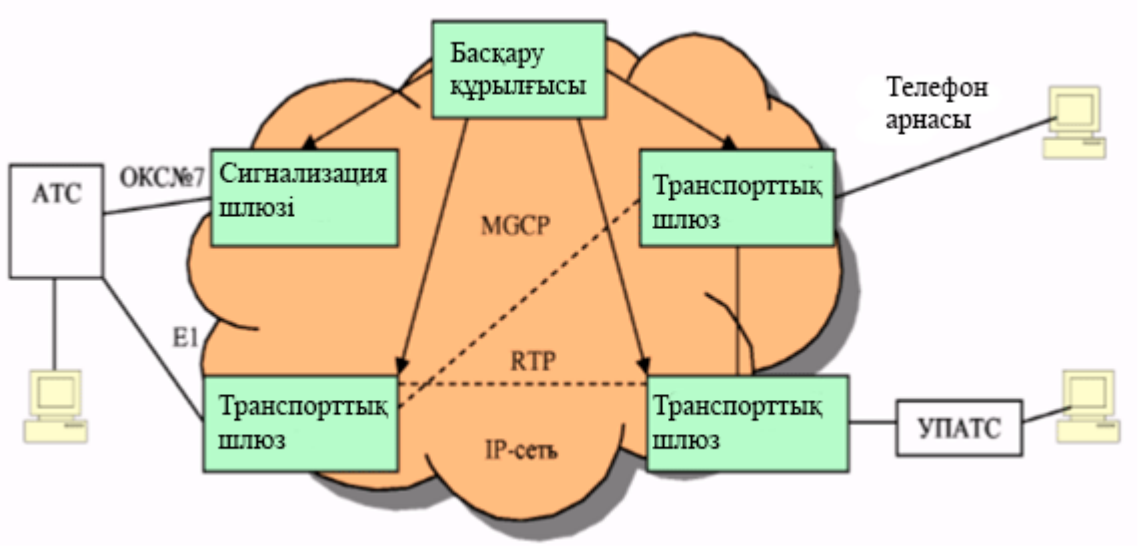
1.6 Шлюзді декомпозициялау ұстанымы

IETF комитетінің MEGACO жұмыстық тобы Media Gateway Control Protocol (MGCP) шлюзімен басқару протоколын өндіріп шығарды. Протоколды өндіру кезінде MEGACO жұмыстық тобы шлюз бөлек бағыттама функционалды блогына сәйкес сынып, декомпозиция принципіне сүйенген (1.6 – сурет).

- Media Gateway – көрінісі IP дестелерді маршруттаумен желі бойынша беріліс үшін жарамды тұрақты жылдамдығы бар ЖПТЖ жағынан түсетін ауызша ақпаратты түрлендіру функциясын жүзеге асыратын транспорттық шлюз: ауызша ақпаратты RTP/UDP/IP дестесіне кодтауға және қаптауға, сонымен

қатар кері түрлендіру;

- CallAgent басқару құрылғысы шлюзді басқару функциясын атқарады;
- Signaling Gateway – ЖПТЖ жағынан түсетін сигналдық ақпаратты жеткізуді қамтамасыз ететін синалдық шлюз, басқару құрылғысына шлюзбен және сигналдық ақпаратты кері бағытта тасымалдайды.



1.3 Сурет – Декомпозициялау ұстанымы

Осылайша функционалды бөлінген шлюздің интеллекті функциясы бірнеше компьютер платформасына бөлінген басқару құрылғысында орналасады.

Сигналдау шлюзі – ОКС 7 протоколымен ортал арна бойынша транзиттік пункттің сигналдау жүйесінің STP функциясын орындайды.

Транспорттық шлюздер тек қанат ауызша ақпаратты түрлендіру функциясын орындайды.

Басқару құрылғысының бір құрылғысы бір уақытта бірнеше шлюзге қызмет көрсете алады. Желіде бірнеше басқару құрылғысы болуы мүмкін. Бұл құрылғылар қосылысқа қатысатын шлюздерді басқаратын және өзара синхрондалған деп болжайды.

MGCP протоколына қойылатын негізгі талаптардың бірі осы протоколдарды реализациялайтын құрылғылар режимде басқару құрылғысы мен транспорттық шлюз арасындағы транзакциялар кезектілігі туралы ақпаратты сақтамай жұмыс жасауы керек, яғни құрылғыларда осы кезектілікті сипаттау үшін соңғы автомат реализациясы қажет емес. Бірақ ол туралы ақпарат басқару құрылғысында сақталатын қосылыстың жағдайлар кезектілігіне жатпайды.

MGCP протоколы – басқару құрылғысынан түсетін команданы орындаушы транспорттық шлюз жетекші құрылғы (жүргізуші/жетекші) шлюзді басқару құрылғысы болып табылатын master/slave принципін қолданады. Мұндай

құрылым шлюзді басқару құрылғысы арқылы желіні масштабтауға және эксплуатациялы басқару қарапайымдылығын қамтамасыз етеді.

Бұл жақындаудың негізгі жетіспеушілігі – стандарттардың аяқталмауы. Әр - түрлі фирма – өндірушілері өндірген телекоммуникациялық құрылғылары бар бөлінген шлюздердің функционалдық блоктары бірікпейді. Шлюзді басқару құрылғысының функциясы барлық жерде ажыратылады.Сигналды тасымалды тасымалдау механизмі (Signalling Gateway) сингалдау шлюзінен басқару құрылғысына және кері бағытта стандартталмаған. Жетіспеушілікке тағы басқару құрылғылары арасындағы өзара әрекеттесуінің стандартталған протоколдың жоқтығын жатқызуға болады. Одан бөлек MGCP протоколы шлюзді басқару протоколы бола тұра тұтынушылардың (IP – телефонмен) терминалды құрылғы қатысуымен қосылысты басқару үшін арналмаған. Бұл жағдай MGCP протоколы базасының желісінде құрылған құрылғы терминалды басқару үшін қалтқы немесе SIP серверіне ие болу қажет.

1.7 NGN артықшылығы мен кемшілігі

Бірыңғай конвергентті желіні құру

Бұл NGN концепциясының негізгі артықшылығы болып табылады. Жоғарыда айтып кеткендей бірыңғай конвергентті желі құру классикалық телефонды ортада электронды есептеу технологиясына ену және инфокоммуникационды саланың дамуы арқасында құру мүмкін болды.

Эксплуатациялы шығынды төмендету

Бір конвергентті желіні бірнешеуінің орнына қолданған кезде қызметкерлердің саны азаяды. Құрылғының түрлі мүшесінің саны да азаяды. Желі бойынша мониторинг бір орталық эксплуатацияның есебінен тиімділеу болады.

Желіні тиімді басқару

NGN желісін енгізу кезінде желіні басқару мен жайдақтайды. Бұл екі себеппен шартталған: біріншіден арнайыланған желілерді бір конвергентті желіге біріктіру және екіншіден IP протоколының базасында дестелі коммутация технологиясын пайдалану. Арнады коммутациялау дәстүрлі желісінде нақты бағытта артық жүктелген жағдайда ремаршрутизациялау қарастырылмаған. Дестелі желінің негізгі қасиеті динамикалық маршруттау болып табылады. Берілген қасиетті дұрыс баптау кезінде суммалы өндімді арттырады және желіні кеңейту кезінде иілгіштігін де жоғарылатады. Дестелі коммтацияны қолдану транспортты желінің кейбір элементтерінің тоқтап қалуы кезінде тексеру жолдарын ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Корпоративті желілерді құру қарапайымдылығы

NGN-ді қолдану корпоративтік желілерді құруды жеңілдетеді. Классикалық әдіс кезінде желі құру үшін ұйымдар интернетке рұқсат арнаын және телефондық линиялардың белгілі санын бөлек жалға алуы керек,сонымен қатар әртүрлі операторлардан. Бірыңғай транспорттық желіні пайдалану барлығына бір қосылумен қол жеткізуге мүмкіндік береді. Одан

бөлек, IP- телефония (VPN) базасында корпоративті желі құру ұйымда қысқартылған телефон нөмірлерінің бірыңғай пулын қолдануға мүмкіндік береді. Арнадар коммутациясы базасындағы интеллектуалды желі сондай қызметті ұйымдастыруды жүзеге асыра алатынын атап өту керек, бірақ ол бағасының жоғары болуынан,қызметтер біртектілігінен және шектелген функциональды мүмкіншіліктердің әсерінен кең қолданыс таба алмайды.

Бөлінген контакт-орталықтарды ұйымдастыру мүмкіндігі

NGN-ді енгізу бөлінген контакт-орталықтарды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. NGN –нің осы функциясын қолданатын ұйымның қызметкерлері белгілі жағдайларда мүлдем үйінде жұмыс жасай алады. Дәстүрлі контакт-орталықтар да осындай мүмкіндікті ұсына алады,бірақ IP қолдану бөлек телефон нөмірін сатып алмауға, динамикалық тағайындалатын IP-адрес қолдануға мүмкіндік береді. Бөлінген контакт-орталық құру әсіресе транснациональды компаниялар үшін маңызды. «followthesun» архитектурасының жүзеге асырылуы әртүрлі елдердің қызметкерлерін қолдана отырып тәуліктік техникалық қолдауды ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Әртекті қызметтерді қолдау

NGN желісі қарама-қарсы қасиеттері бар қызметтерді – телеметриядан кеңжолақты видеоға дейін қолдауды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Абонентке осындай өткізгіш жолақтар және өзі тапсырыс бергендей қызмет көрсету сапасы ұсынылуы мүмкін.

Энергия қолдануды төмендету

NGN концепциясында көптеген терминалдар өздері сандық сигналды құрастыратын болады деп болжанады, яғни абоненттік комплект функциялары станциядан абоненттік құрылғының өзіне шығарылады, жекеше электрқолдану.

Ақпараттық экономиканы қолдау

Бұл пункт әсіресе біздің еліміз үшін актуальды. NGN құру жоғары технологиялық өндірістің дамуын және өндірісті білуді қажет етеді. Ақпараттық технологиялар барлық дамыған елдерде дамыған экономиканың негізіне айналған жаңарған ресурс болып табылады

1.8 NGN даму болашағы

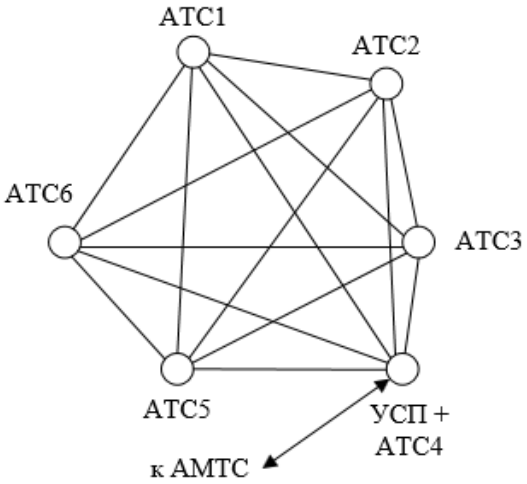
Бүгінгі күні практикалық мағыналы болып табылатын бұрыннан бар ЖПТЖ желісі базасында NGN дамуының сценарийі,оларды үш үлкен топқа бөлуге болады: түйін түзбейтін желілер; кіріс хабарламаларының түйіндері бар желілер; кіріс және шығыс хабарламаларының түйіндері бар желілер. Түйін түзусіз ҚТЖ дамуының мысалын қарастырамыз.

Түйін түзбейтін желі, негізінен, үлкен емес қалаларда құрылады. Инфокоммуникациялық желінің модернизациясы дегеніміз "Triple-Play Services" класының заманауи желісін құру, ол ақпараттың үш түрін таратуды қамтамасыз етеді: тіл,ақпарат, видео. Қалалық телефондық желілердің көп бөлігі (ҚТЖ) "әрбіреу әрбіреумен" коммутациялық станциялар байланысы

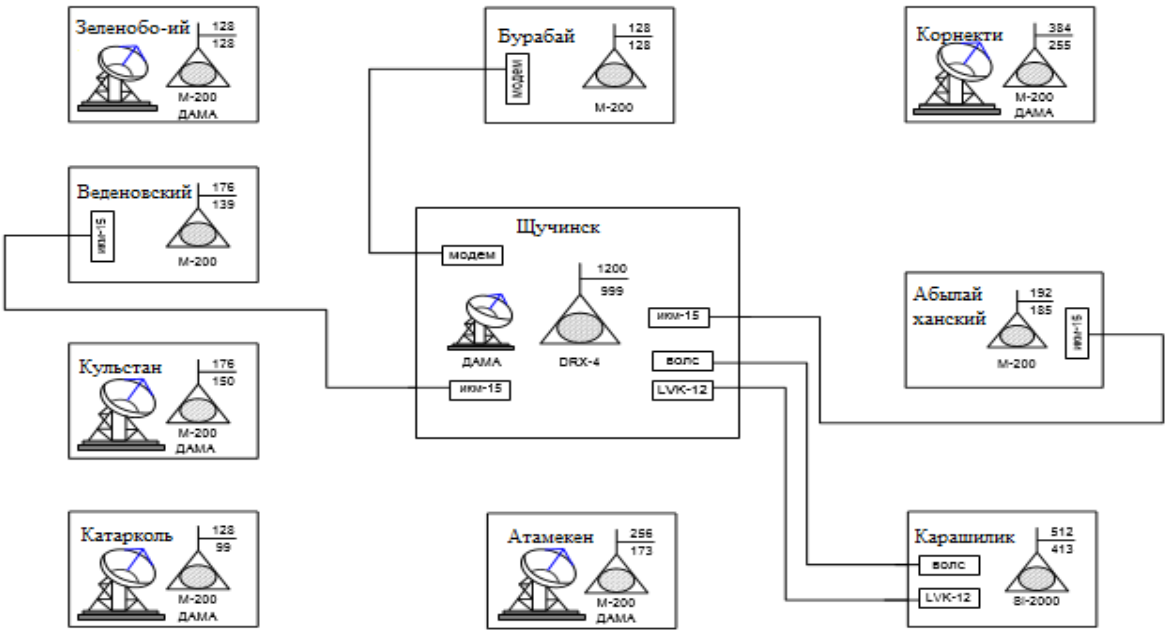
принципі бойынша құрылған. Ертеректегі станция аралық байланыстарды ұйымдастырудың осындай әдісі ҚТЖ сиымдылығы 80 мың нөмірден аспаған кезде қалаларда қолданылды. Сандық коммутациялық станцияларды қолдану кезінде "әрбіреу әрбіреумен" топологиясы сиымдылығы бірнеше есе үлкен ҚТЖ үшін экономикалық мақсатты болып кетеді. Осындай сиымдылықты желілер Республиканың субьект орталығы болып табылмайтын көптеген қалаларда құрылған. Щучинск қаласында түйінсіз ҚТЖ үшін әртүрлі NGN –ке көшу сценарийлері қолданыла алады. Соған қарамастан, Щучинск қаласында NGN-ге көшу бойынша базалық шешімдері бар жалпы әдісін құрастыруға болады. Ұсынылатын шешімдердің иллюстрациясы үшін ҚТЖ моделі таңдалды, ол 1.4 суретте көрсетілген. Ол алты АТС-тен тұрады – автоматты телефон станциялары. АТС 4 сонымен қатар ауыл-қаламаңы байланысы түйінінің (УСП) қызметін қызметін атқарады, ол облыс орталығында орналасқан автоматты қалааралық телефон станциясымен(АМТС) байланыс үшін қажет. Әдетте бұндай АТС-ті комбинирленген станция деп атайды. АТС1, АТС3 және АТС4 – аналогтік коммутациялық станциялар деп болжанады. Сандық коммутациялық құрылғы АТС2, АТС5 және АТС6 құру үшін қолданылды.

Қарастырылып отырған модель үшін NGN-нің барлық мүмкін құрылымдардың көпшілігі үлкен емес. Сондықтан NGN-нің оптималді құрылымын таңдау үшін барлық рұқсат етілген шешімдерді алу әдісін қолдануға болады.

NGN құрылымын оптималді деп санауға болады, егер таңдалған критерий (әдетте, оператордың проект реализациясы үшін минимальды шығындары кезінде) және ерте тапсырылған шектеулер кезінде желінің негізгі атрибуттары анықталған болса.



1.4 Сурет – ҚТЖ модернизациялаудың моделі



1.5 Сурет – Бурабай АТТ район байланысының бастапқы этаптағы ұйымдастырылған сұлбасы

Оларға тән сипаттағы мысалдар деп мыналарды санауға болады:

- Әртүрлі тағайындаулардың коммутаторларының (шлюздерді қоса) саны;
- Осы коммутаторлардың орналасу орны және олардың өткізу қабілеттілігі;
- Коммутаторлардың арасындағы байланысты ұйымдастыру сұлбасы.

NGN оптималды құрылымы белгілі деп есептейік. Ол 1.6 – суретте көрсетілетін болады. NGN қалааралық байланыс деңгейінен бастап қалыптасатыны белгілі. Сондықтан АМТС орнына қалааралық және халықаралық байланыс желісінде кез – келген түрдегі ақпаратқа ие (ауызша, берілгендер, видео), IP дестелі беруді қамтамасыз ететін магистральды коммутатор (МК) орнатылатын болады. 1.6 – суретте ҚТЖ модернизациялаудың алғашқы этапы көрсетілген. Бұл сурет екі бөлімнен тұрады. Жоғарғы бөлім бастапқы сигналдау желісіне қатысты өзгерісті көркемдейді. Төменгі бөлімде абоненттердің (NGN –IP дестелер үшін) ақпаратты беру желісінің құрылымы көрсетілген.

Районда қызмет көрсету сапасы көрсеткіштеріне (QoS) ие IP желісі құрыла бастайды,оларNGN үшін анықталған. Осындай сапа көрсеткіштерінің тізімі байланысты басқару бойынша мемлекеттік орталықпен орнатылатын болады. QoS көрсеткіштерін нормалау үшін ,мысалы, халықаралық электробайланыс ұйымының рекомендациялары (МСЭ) Y.1541 негіз бола алады. IP желісіндегі NGN құрудың бірінші кезеңінде барлығы бір коммутатор қолданылуы мүмкін.

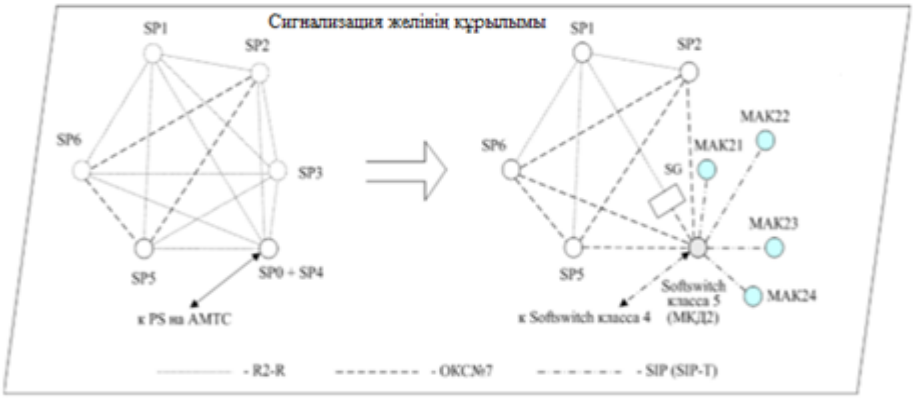
Қарастырылып отырған мысалда төрт мультисервистік абоненттік

концентратор (МАК) абоненттерге қызмет көрсетуді қамтамасыз етеді, оларға бұрын РАТС3 және РАТС4-пен қызмет көрсетілді. Бұрын демонтирленуші станциялардың екеуі де аналогтік болды деп болжанды.

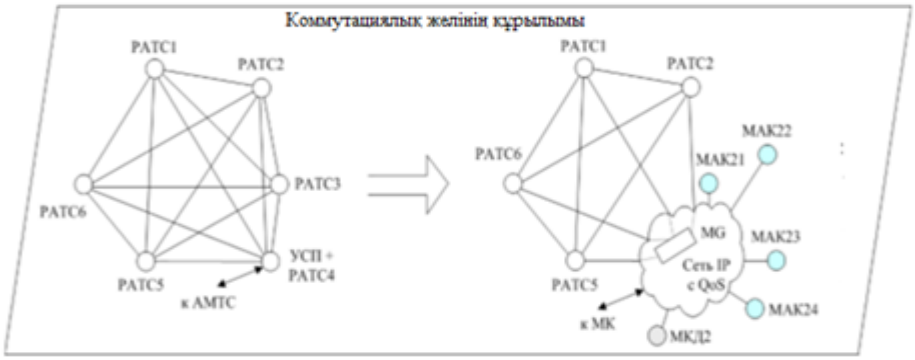
кестеден көріп отырғанымыздай, “tripleplay” қызметтерін көрсету үшін Щучинск-Бурабай станциясы, Щучинск – Абылайхан селолық округ, Щучинск – Веденовск селолық округ ИКМ-15 2 ағым бойынша радиорелейндік антеннаға, олардың біреуі телефония қызметін, екіншісі ақпараттарды тарату қызметін ұсынады, арасындағы қосылыс линиялары өзгертілді. Зеленоборск, Кенесары, Атамекен, Катарколь селолық округтерінде біз бұрыннан бар ДАМА спутниктік байланысын ЦРРЛ-ге алмастырдық. Бұның барлығы осы селолық округ абоненттері сапалы телефония және интернетке қосылуы үшін жасалды, олар абоненттердің екінші тобына жатады. Бірақ 1 Е1 ағым арқылы біз интернет қызметін тек қана 32 абонент үшін көрсете аламыз, бәрібір олардың әрқайсысын Щучинск район орталығында бар 1 мбит/с жылдамдықпен қамтамасыз ете алмайтын болғандықтан. Ал Щучинск қаласына дейін біз ТОБЖ тарттық, онда тарату жүйесі STM-1.

Телефон станциялары және мыс сымдар жоқ ауылдарды жабу үшін біз Қарашілік, Щучинск, Кульстан селоларында CDMA-450 станцияларын орнаттық, ол алшақтығы 50 км-ге дейін байланыспен қамтамасыз ете алады және осы станцияларға шамамен 550 абоненттерді қостық. Олардың максимальды монтирленген сиымдылығы әрқайсысы 720 абоненттен құрайды.

Аналогтік станциялармен әсерлесу үшін (біздің мысалымызда – РАТС1-мен) SG (Signalling Gateway)сигнализация шлюзі қажет екенін атап өту керек. Мәселе мынада, Softswitch коммутаторларында басқару және әсерлесу сигналдарымен алмасу процесстері жоқ, олар отандық аналогтік коммутациялық станцияларда қолданылады. Қарастырылып отырған ҚТЖ моделінде тек РАТС1 ғана электромеханикалық коммутациондық құрылғыда құрастырылған деп болжанады. Ресейлік аналогтік РАТС үшін қабылданған сигнализация жүйесі бұл жерде R2-R деп аталған.



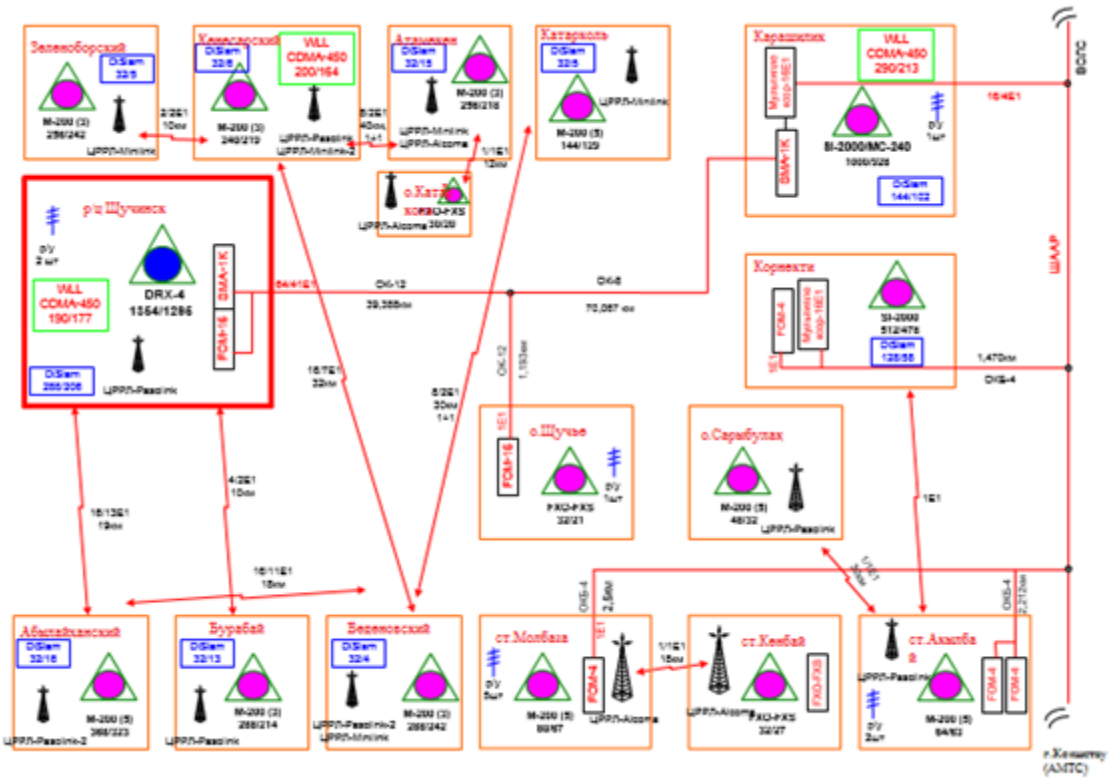
(А)



(В)

1.6 Сурет – ҚТЖ модернизациялаудың алғашқы кезеңі

NGN-дегі сигнализация желісінің негізі Softswitch коммутаторы болып отыр. Оның қызметтері – қарастырылып отырған мысалда – үш МКД атқарады, ол қаланың инфракоммуникациондық жүйесінің жоғары сенімділігін қамтамасыз етеді. МКД сигнализацияның барлық протоколдарында, NGN-де де қажетті, бар және эксплуатацияланатын РАТС-пен әсерлесу үшін. Бұл РАТС ОКС-7-ні немесе сигнализация жүйесін қолдана алады, ол электромеханикалық коммутациондық станциялар үшін қабылданған. МАК – МКД аймақтарындағы, МКД арасында сонымен қатар МКД және 4 класс Softswitch (МК-ге қондырылатын) арасындағы сигнализация үшін SIP немесе SIP-T протоколдарын қолдану болжанады, бірақ халықаралық стандарттарға сәйкес келетін басқа да шешімдер болуы мүмкін [7].



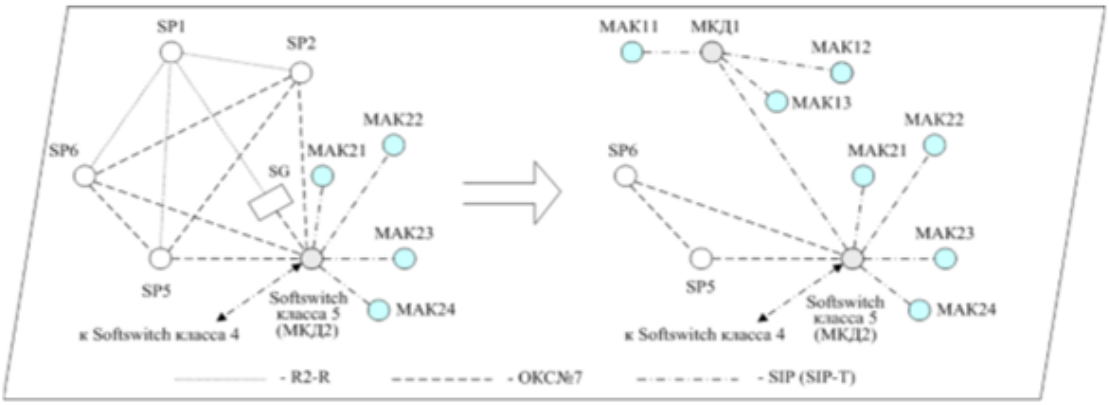
1.7 Сурет – Щучинск қаласының байланыс ұйымдастырудың сұлбасы

МКД және МАК оптимальды санын таңдау – өзіндік жұмыс,оны шешу үшін жеткілікті түрде күрделі экономико-математикалық есептер өткізу қажет. ҚТЖ модернизациясына жалпы әдісті анықтау үшін МКД және МАК нақты сандары айтарлықтай деп көрсетілмейді. IP-желісінің шекарасында сонымен қатар MG (MediaGateway)транспорттық шлюз көрсетілген, ол МАК-тың "арналар коммутациясы "технологиясын қолданатын барлық РАТС-пен әсерлесуін жүзеге асырады. IP желісіне тағы бір элемент қосылды – мультисервистік рұқсат коммутаторы (МКД). Ол 5 класстың Softswitch болып табылады. Бесінші класс жергілікті станциялар деңгейінде қызмет атқаратын коммутациялық құрылғыға сәйкес келеді. МКД функцияларының талдау үшін 1.7 суреттің жоғарғы жазықтығымен байланысу керек. Алты РАТС-ты қолданылатын коммутация құрылғысының типіне тәуелсіз сигнализациялар пункті - SP (signaling point) ретінде қарастыруға болады. Бұндай трактовка жалпыарнады сигнализация (ОКС) жүйесі үшін спецификацияларды құрастыру кезінде МСЭ-ге ұсынылған болатын. SP және РАТС нөмірлері сәйкес келеді. УСП үшін сигнализацияның нөлдік пункті бөлінді.

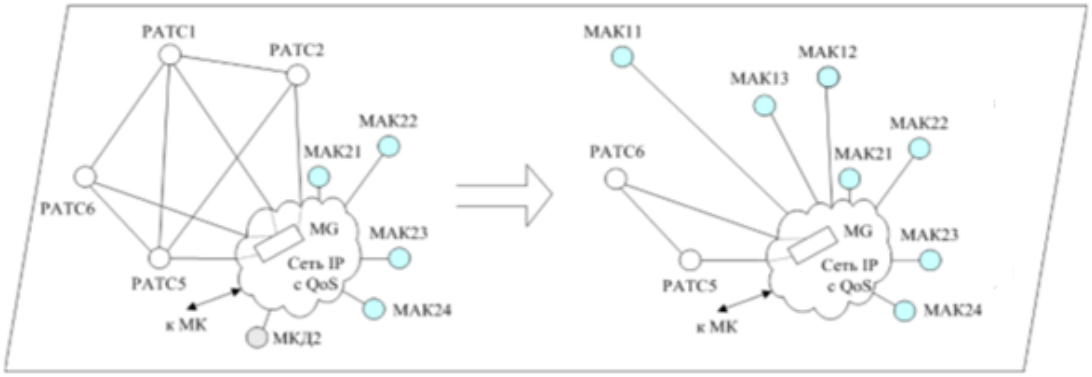
Жаңа құрылғыны қондыру нәтижесінде NGN құрастыруға арналған база құрылады. Қарастырылып отырған модельдің төменгі жазықтығының оң жақ бөлігінде әрбір МАК және IP желісі арасында тек бір маршрут көрсетілген. Бұл маршрут МАК-тың IP желімен логикалық байланысын иллюстрациялайды. Сенімді байланыс үшін әдетте сақиналық топологиялар қолданылады, олар әр МАК-тың IP желіге екі тәуелсіз жол арқылы қосылуын қамтамасыз етеді.

1.8 суретте кейінгі NGN құрылуының мүмкін сценарияларінің біреуі көрсетілген. Ол ҚТЖ модернизациясының екінші кезеңі ретінде қарастырылады және екі коммутациондық станциялар алмасуына негізделген: РАТС1 және РАТС2. Бір мезгілдегі екі РАТС алмасуы- қалалық инфокоммуникациялық жүйенің даму варианттарының біреуі. Ол қолжетімді желіге шығындар минимизациясы көзқарасы тұрғысынан қызық.

МКД1 орнату деген қолжетімді желі реконструкциясы, онда тағы үш МАК пайда болады. Жеті эксплуатацияланатын МАК абоненттері арасында ақпараттың барлық түрі IP-дестелер түрінде беріледі. Қосылыстарды екі МКД басқарады. " Арнадар коммутациясы " технологиясына көшу тек РАТС5 немесе РАТС6-да қосылған терминалдармен қондырылатын қосылыстар үшін керек.



(А)

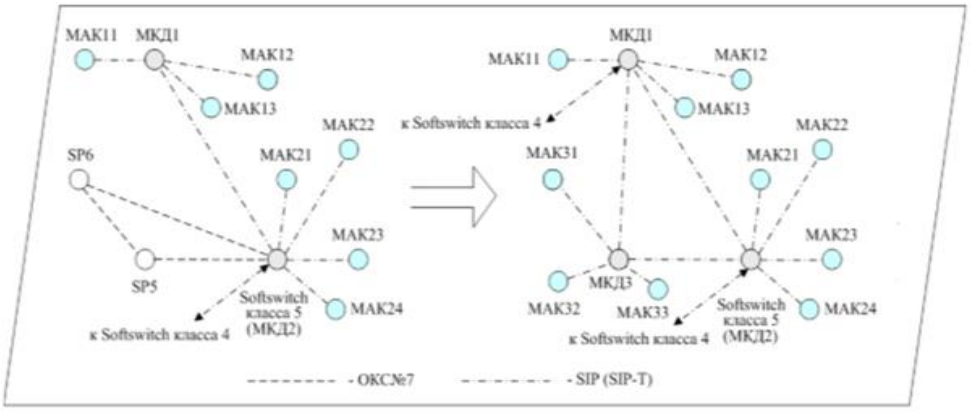


(В)

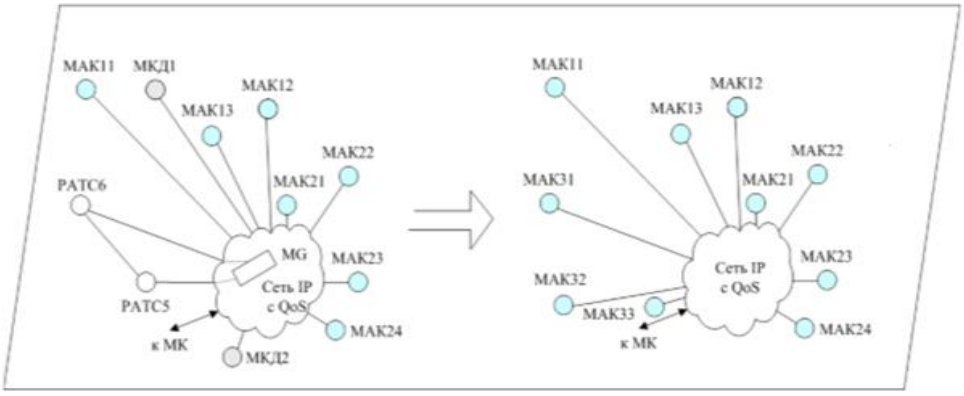
1.8 Сурет - ҚТЖ модернизациялаудың 2 кезеңі

Радикальды өзгерістер сигнализация желілеріне тән. Тек РАТС5 және РАТС6 үшін телефондық байланыс үшін реализацияланған сигнализация жүйелері қолданылады. Қалалық желінің (МАК және МКД) қалған барлық элементтері NGN үшін қабылданған бірыңғай сигнализация жүйесі бойынша өзара әсерлеседі. Желі топологиясы NGN құрылымына ұқсас болып бара жатыр, оның құрылысы үшінші – соңғы этапта аяқталады. Бұл этап (1.9 сурет)

ертерек оптималді шешім ретінде таңдалған құрылымы бар желінің құрылуына әкеледі. Құрылымды таңдау – бөлек зерттеу заты, бірақ оның нәтижесі ҚТЖ модернизациясының ұсынылып отырған методологиясына әсер етпейді. Барлық МКД NGN сигнализация жүйесінің жоғары сенімділігін қамтамасыз ету үшін өзара байланысты болуы керек деп болжанады. Одан бөлек, екі тәуелсіз бағытты Softswitch 4 класс құрылғысымен ақпарат алмасу үшін ұйымдастыру қарастырылған,ол жобамен, субъект орталығында орналасатын болады. Осы Softswitch –пен байланыс МКД1 арқылы және МКД2 қамтамасыз етілуі мүмкін. Бұндай шешім модернизацияланған қалалық желінің ұлттық инфракоммуникация жүйесінің иерархиясының жоғары деңгейлерімен сенімді байланысына кепілдік береді.



а)

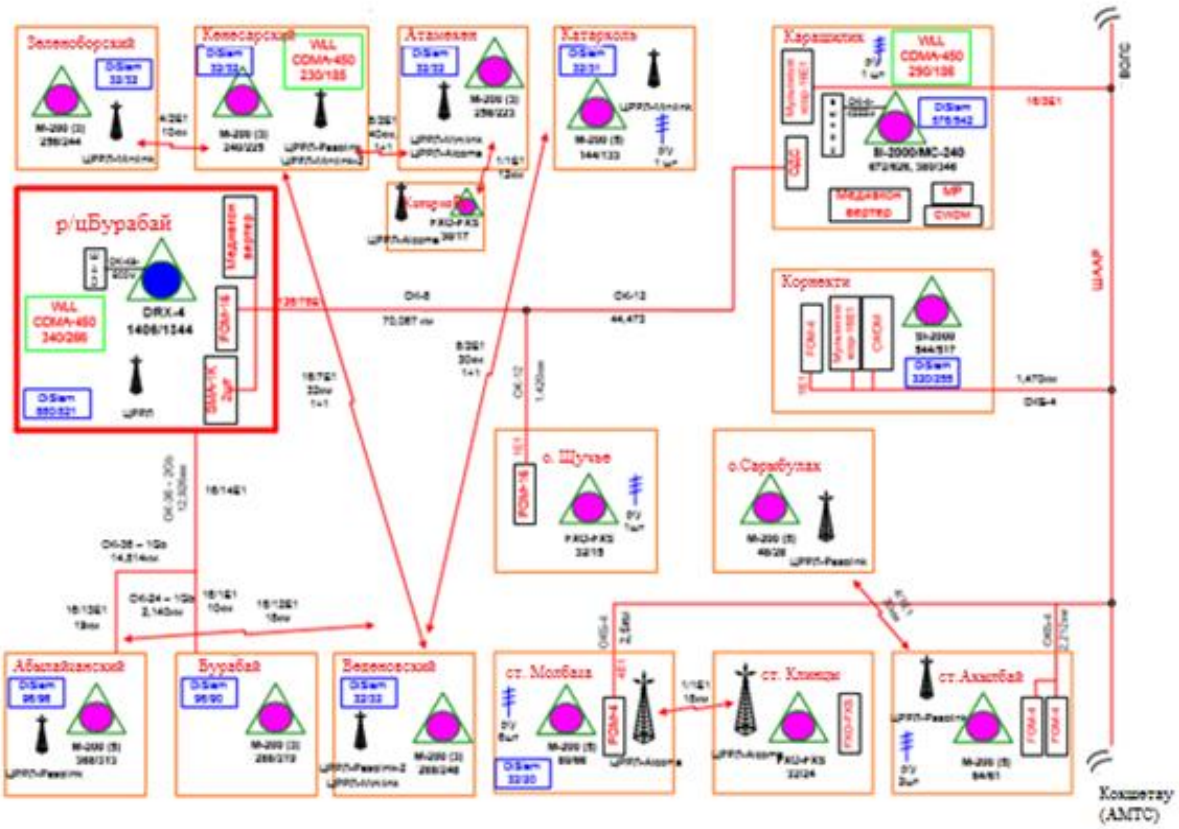


в)

1.9 Сурет – ҚТЖ модернизациялаудың 3 кезеңі

Кенесары селолық округінде ЦРРЛ-ге және Щучинск-Кенесары МСС жүктелгеніне байланысты әзірге бұл қызметтерді көрсете алмаймыз.

Осылайша, Щучинск және Қарашілік қалаларында орнатылған магистральды Riverstone коммутаторлары Бурабай районының NGN желісінің магистральды коммутаторлары болып жатыр, олар арқылы ақпарат таратудың барлығы жүреді. Ал осы станциялардағы медиаконверторлар Щучинск қаласындағы, және с.о. Бурабай, Абылайхан және Қарашілік, Корнекти ауылдарындағы абоненттерге “tripleplayservices” қызметтерін көрсету үшін.



1.10 Сурет – Щучинск қаласының байланыс ұйымдастырудың сұлбасы

Осы әзірге соңғы кестеде біз Щучинск-Қарашілік станция аралық қосылыс желісінде тарату жүйесін STM-1 -2 заттарға өзгерттік, осылайша ағымдардың монтирленген сиымдылығын 64 тен 128 - ге дейін ұлғайттық, бұл жерде 126-ны қызметтер үшін қолдануға болады, ал әрбір STM-1 -дегі 1 ағымды сигнализация үшін. Щучинск қаласында және Қарашілік ауылында абоненттердің үшінші тобы үшін медиа конвертор қондырдық. Корнекти ауылында жиіліктік өзгерудегі CWDM қойдық және станцияны SI-2000 с M-200-ге алмастырдық. Щучинск - Бурабай, Щучинск-Абылайхан селолық округ арасындағы қосылыс линияларын ЦРРЛ тен ТОБЖ-қа алмастырдық, ОК-36 кабилін және OPPCom тарату жүйесін қойып. Осылайша, біз осы жоғарыда айтылған барлық станциялардың абоненттеріне “tripleplayservices” қызметтерін көрсете аламыз.

Щучинск қаласындағы, Қарашілік ауылындағы сымсыз байланыс немесе CDMA-450 станциясының абоненттеріне интернет немесе EV-DO қызметін қосты, ол екінші STM-1 инсталляциясынан кейін, осы станцияларға ағымдар санының 1 ден 5-ке өсуінен кейін, олардың 4-і интернет немесе екінші топ абоненттері үшін мүмкін болды.

1.9 Қолжетімді желі құрастыру ұстанымын талдау

Қолжетімді желі келесі негізгі сипаттамаларға жауап беру керек:

- Қолжетімді желінің үнемділігі;
- Байланыстың сенімділігі (« бес тоғыздық»);
- «Технологиялық түссіздік»;
- Қызметтердің жаңа түрлеріне бейімделу;
- Post-NGN эрасы үшін тиімділігі.

Осы талаптарды реализациялайтын шешімдер талдаун қолжетімді желіні екі негізгі бөлікке декомпозициялаудан бастаған дұрыс-магистралды және бөлуші желі. Бұндай әдіс осы бөліктердің құрылымын құру кезінде қолданылатын шешімдерді бөліп көрсетуге мүмкіндік береді. Декомпозицияның екінші деңгейінде әр бөліктің топологиясын және қабылданатын техникалық шешімдерді қарастыру қамтылған.

1.9.1 Магистральды желі топологиясы

Қолжетімді желі топологиясы белгілі деңгейде жоғарыда аталған бес талаптың алғашқы екеуін анықтайды – үнемділік және сенімділік.

Бүгінгі күні қолжетімді желіде абоненттік концентраторлар және мультиплексорлар кең қолданыс табады. Концентраторлардың қолданылуы АЛ орташа орташа ұзындығын қысқартуға және (физикалық тізбектің) сонымен қатар қолжетімді желі тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бірақ абоненттік желі сақталған ағаштектес топологиясы кезінде концентраторлардың қолданылуы абоненттік линия сенімділігін жоғарылатпайды,сонымен қатар кей жағдайларда АТС кроссынан қолданушы терминалына дейінгі аймақта қосымша құрылғыларды енгізгендіктен оны төмендетеді. Концентраторларға қарағанда мультиплексорлар тек индивидуальды абоненттік линиялар құру үшін қолданыла алады. Мультиплексорларды қолдану жүктеме концентрациясын білдірмейді. Яғни абоненттік желінің бір аймағында мультиплексор және АТС арасындағы арналар саны концентратор мен АТС арасындағыдан көп. Бірақ оптикалық кәбілдің (ОК) және тарату жүйесінің өз бағасы тұрақты төмендеп жатқанын және одан бөлек ОК арналардың жеткілікті түрде көп санын ұйымдастыруға мүмкіндік беретінін ескеру керек. Әрбір абоненттік рұқсаттың нақты желісінің құрылу ұстанымдары оператормен таңдалады, соған қарамастан көптеген факторлар ескеріледі. Егер жаңа абоненттік желі құрылатын болса, аймақтың станция маңы шекарасында дайын инфрақұрылым жоқ (кәбілді арнаизация, бөлгіш шкафтар, т.б.) онда ондай желінің құрылымы ең оптимальды әдіспен проектіленуі мүмкін. Егер бұрыннан бар абоненттік желі модернизацияланса , онда жаңа құрылым белгілі дәрежеде бұрыннан бар кәбілді арнаизация топологиясымен және бұрын байланыс кәбілдерімен жүргізіледі. Жаңа немесе бұрыннан бар абоненттік желі модернизациясын құру кезінде оператордың жаңа қызметтерді енгізуін анықтау керек, ол

абоненттік желінің өткізгіштік қабілетінің кеңеюге қажеттілігін бағалауға мүмкіндік береді.

Жаңа санды коммутационды станцияны проектілеу кезінде абоненттік желінің осындай біріншілік құрылымын (транспорттық) таңдаған дұрыс болып табылады және сәйкесінше алдағы уақытта электробайланыс эволюциясын қолдай алатын оның реализациясының техникалық құралдарын таңдаған дұрыс(өйткені абоненттік желінің қызмет мерзімі ұзақ болып табылады және коммутациондық станцияныі эксплуатация мерзімін жоғарылатады). Шешімдерінің біреуі ОК, ИКУ (цифрлық кросстық түйіндер Digital Eross Connect) және арналар бөлінісі бар мультиплексорлар (МВК) негізінде желінің сақиналық құрылымын құруға негізделеді. Осы кезде ЦКУ және МВК орналасқан бөлмелерде орналаса алады:

- «Өзінің» РАТС-ына қосылатын концентраторлар және мультиплексорлар;
- УАТС ,олардың негізгілерінің орналасу орындары сонымен қатар олардың сиымдылығы мен трафик бағалары операторға абоненттік рұқсат желісін проектілеу кезінде белгілі болады, ал басқалары желі құрылысы жіне олардың орналасу орны біткеннен кейін шығады және сиымдылық тек қосымша ақпараттар бойынша жоспарлана алады, немесе практикалық түрде жоспарланбайтын болады.

Әрбір ИКУ немесе МВК-де арналар бөлінуі жүреді, ал арналар қолжетімді желі бөлуші аймағының абоненттік кәбілдер ретінде қолданылады. Абоненттердің терминалдары коммутациондық станцияға немесе шығарушы модульге (ВМ) индивидуалды АЛ көмегімен қосылады, осы кезде АЛ мысты жұп базасында, коаксиалды кәбіл базасында, ОК базасында ұйымдастырыла алады.

Біріншілік абоненттік қолжетімді желісінің оптималды құрылымын табу үшін керек: коммутациялық станцияның осы орналасқан жеріне сәйкестігін анықтау, ВМ орналасуының оптималды орындарын табу, барлық екіншілік желілердің біріншілік желі ресурстарына параметрлік талаптарын бағалау. Сондықтан тиімді шешімді іздеу үшін секторизация тапсырмасын шешу керек. Секторизация тапсырмасы ВМ-нің топтарға бөлінуін болжайды, оларда ВМ сақиналық құрылымға қосылады, осы кезде кейбір ВМ коммутациялық станцияға тікелей де қосыла алады. Коммутациялық жүйе мен ВМ орналасуының оптималды орындары туралы сұрақты шешкеннен кейін, сонымен қатар секторизация тапсырмасын шешу үшін әр сектордың ішінде кәбіл орналастырудың оптималды трассасын таңдау жүргізіледі.

Жоғарыда аталып өткендей, NGN қолжетімді желісінің негізгі топологиясы сақина болып табылады. Бұл шешімге артықшылықтар қатары тән, нақты айтсақ: сақиналық топология қолдануға үйренген жақсы жасалған технологиялардың болуы; кем дегенде екі ақпарат тарату жолының болуы, ол жүйенің жалпы сенімділігін айтарлықтай арттырады.

Физикалық байланыс түйіндерінің сақиналы топологиясын қолдану логикалық байланыста сақиналық құрылымларды міндетті қолдануды білдірмейді. МВК коммутациялық матрицаларындағы жартылай тұрақты қосылыстардың есебінен АТС-тің концентраторлармен байланысы үшін әртүрлі құрылымлар құрылуы мүмкін. Негізінен «звезда» топологиясы реализацияланады.

1.9.2 Бөлгіш желінің топологиясы

Қолданушы бөлмесіндегі қолжетімді желі топологиясы жоғары әрекеттілігімен ерекшеленбейді. Бұл белгілі бір деңгейде бұрыннан бар шкафтық жүйе бойынша ҚТЖ құру ұстанымдарымен байланысты. Абонент құрылғысы мен концентратор қосылысының негізгі варианты – нүкте-нүкте, ол «звезда» топологиясын болжайды. Бұл шешім классикалық телефония үшін қолданылады. Ол жерде әр абонентке (сирек жағдайлардан бөлек) өз линиясы созылады, бүгінде бұндай буын xDSL технологиясының қолданушыларының әртүрлі варианттарын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Зерттеулер бойынша қазір «Үй желісі» қолданылуы жиі кездеседі, ол Ethernet-ке құрылған. Осы кезде топология классикалық «общая шина» болып табылады, ол бөлінетін ресурсқа айналады, осындай интернетке қосылулардың үлесі де нарықта жоғары (1.1 кесте).

1.1 кесте - J’son&Partners, VoxRu.Net, 2005

Қосылуы әдісі	Бүкіл сұранған адамнан %
Коммутацияланған қолжетімділік	52,2
ISDN	3,1
Үй/район желілері	14,1
ADSL	3,0
Кабелдік ТВ	1,4
GPRS	9,0
Басқа	2,8
Интернетсіз үй	14,4

Қолжетімді желіде сымсыз заттарды қолдану атақты тенденцияға айналып барады. Бірақ барлық қосылулар үшін желі топологиясы бірдей қолданылады немесе «нүкте-нүкте немесе нүкте-көпнүкте».

1.10 Қолжетімді желі технологиялары

NGN магистральды қолжетімді желісінің негізгі міндеті – IP-дестелерді өткізу. Ол келесі принциптер базасында құрылуы тиіс:

- IP-дестелер коммутациясының технологиясына негізделуі керек;
- Байланыс линиялары құлаған жағдайда да үздіксіз жұмысты қамтамасыз ететіндей болып құрылуы керек, яғни жауап бермеу жағдайында өзі қалпына келуге қабілетті болуы керек. Резервтеудің базалық принципі

ретінде «сақина» типті архитектураны қолдану ұсынылады, ол жерде апаттар туындаған жағдайда трафик басқа маршрут бойынша өтетін болады. Резервті арна физикалық және/немесе географиялық негізгімен бөлінуі тиіс:

- Көп адресті сілтеме технологиясын қамтуы тиіс;
- Виртуалды локалды желі (VLAN) қамтуы талап етіледі;
- IP тікелей трафигінен бөлек, басқа заманауи байланыс қызметі түрлері үшін трафик өтуін қамтамасыз етуі тиіс: ақпараттар, видео және басқалар. Осы кезде желі ресурстарының әртүрлі сервистер арасында логикалық бөлінуі қамтамасыз етілуі тиіс.

Тарату ортасы ретінде ТОБЖ, радиоарна, Е1 трактті таратуы бар транспорттық желі қолданылуы мүмкін. Транспорттық ортаны таңдау көп жағдайда талап етілетін өткізгіштік қабілетке сонымен қатар бұрыннан бар байланыс линияларының болуына байланысты. Өндірістік жарақаттар деп жұмыскердің жұмыс орнында алған жарақаттарын айтамыз.

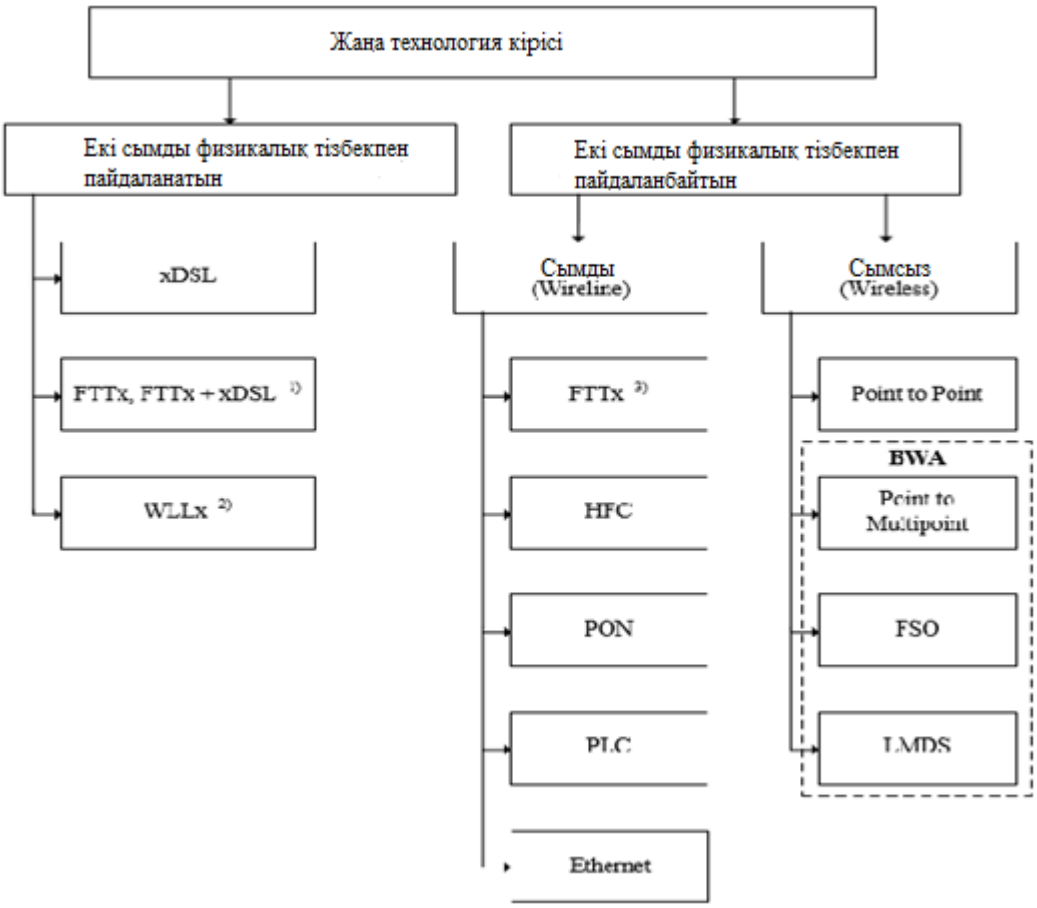
1.10.1 Қолданушы бөлмесіндегі қолжетімді желі

Қолжетімді желілер модернизациясы үшін көптеген жаңа технологиялар құрастырылды, бірақ айқын экономикалық тұжырымдар бойынша ЖПТЖ операторлары екі сымды физикалық тізбектерді алмастыруға асықпайды. Жаңа рұқсат технологияларын әртүрлі әдістермен классификациялауға болады. Осындай әдістердің бірі – технологияны екі топқа бөлу. Бірінші топқа екі сымды физикалық тізбекті қолданатын (толық немесе бөліктеп) технологиялар кіреді. Мұнда екпін негізінен осы мыстық линияларға қызмет көрсетуге жасалады және мыс өндірушілік шектелген. Бөлмеде әртүрлі категориялы ИТР қолданылса да және басқа кәбілдер қолданылса да бірақ олар АЛ-ге байланысты, ол кіші толқындық фактор кезінде жылдамдықты айтарлықтай түсіреді және ол абонентке көрсетілген қызметтерден көрінеді. Абонентке мыс линиясының бір жұбы бойынша тек телефония, интернет және бір телевидение ұсынуға болады, кез-келген құрылғы олардан көбірек шығара алмайды. Екінші топ технологияларында мүлде басқа жазықтық бойынша мүмкіндіктер бар. Ұсынылып отырған классификация 1.11 суретте көрсетілген .

Бірінші топты құрайтын технологиялар операторларға негізінен екі көзқарас бойынша қызықты. Біріншіден , олар жаңа инфокоммуникациондық қызметтер тізбегін қолдауды қамтамасыз етеді. Екіншіден, осы технологияларды қолданып, қолжетімді желі модернизациясына кететін шығындарды азайтуға болады, егер жаңа қызметтерге төлем қабілеттік сұрау өте төмен болса да.

xDSL туыстығына кіретін технологияны практикалық қолдану сұрақтары ресейлік және шетелдік техникалық литератураларда , сонымен қатар интернет-сайттарда белсенді талқыланып жүр. Қазіргі уақытта ADSL құрылғысы жасайтын ассиметриялық сандық трактілер атақтырақ, ол қаралып отырған технология туыстастығын: интернетке рұқсатты қолданудың негізгі облысымен түсіндіріледі. Перспективада негізінен SHDSL құрылғысы

жасайтын симметриялық тракттер белсендірек қолданылатын болады деп күтілуде. Олардың қолданылуының типтік мысалы – бір компанияда көшірілген офистердің бірыңғай желіге біріктірілуі, біздің районда мемлекеттік органдардың электрондық құжат алмасуы.



1.11 Сурет – Технологияның классификациясы

FTTx технологиялары дегеніміз - оптикалық талшығы бар кәбілді кейбір «а» нүктесіне дейін жеткізу, одан кейін ақпарат сигналдарды таратудың басқа орталарын қолданумен таралады. Бірінші технология тобы үшін FTTx –тің «а» нүктесінен кейін физикалық екәсымды тізбек қолданылатын шешімдері қызық. Қолжетімді желі құрылуының бұндай әдісі экономикалық дұрыс болып шығуы мүмкін, егер «а» нүктесінде цифрлық коммутациондық станцияның шығару концентраторы қондырылса. Егер кейбір қолданушыларға кең жолақты рұқсат қажет болса, онда бұндай мүмкіндік FTTx және xDSL технологияларының бірігуімен қызмет көрсетілуі мүмкін.

Кей жағдайларда (жиі селолық жерлерде) сымсыз абоненттік линия технологиялары (WLL) физикалық тізбектермен біріге қолданылады. WLL Технологиясының бір-бірінен арналар бөліну әдісімен (жиіліктік, уақытша және кодты), сонымен қатар басқа сипаттамалармен ерекшеленетін бірнеше түрлері бар.

Екінші топқа кіретін технологиялар, өз кезегінде, екі түрге бөлінеді: өткізгіштік (wireline) және өткізгіштік емес (wireless). Бірінші түр технологиясы үшін төрт мысал келтірілген:

- Оптикалық талшықты қолданушы бөлмесінде орналасқан желіге дейін жеткізуүшін арналған FTTx көптігі;
- HFC аббревиатурасымен танымал (кәбілді телевидение операторлары құрастырған және қолданатын технология) «талшықты-коаксиал» комбинирленген ортасы;
- Потенциальды клиенттердің бірнеше тобын кең жолақты қызметтермен қамтамасыз ететін PON пассивті оптикалық желісі;
- Электрқоректену линияларын сигналдарды қолжетімді желі арқылы тарату ортасы ретінде қолданатын PLC технологиясы.

Екінші түр технологиялары да төрт мысалмен келтірілген. Соңғы үш мысал BWA технологиясының жалпы көптігін құрайды, ол кеңжолақты қызметтер қолдауына бейімделеді. «Point to point» байланыс конфигурациясын қолданатын құрылғы екі қабылдау таратушылар арасында тракт ұйымдастыру үшін қолданылады. «Point to point» Құрылғысының бірінші буыны телефондық аппаратты коммуникациялық станцияның абоненттік комплектіне қосу үшін арналды. Мамандар арасында бұндай құрылғы «радиоудлинитель» деген атқа ие болды. «Point to Multipoint» конфигурациясы сәйкес базалық станцияның қызмет көрсету зонасында орналасқан терминалдар немесе шығу модульдерінің қосылуын жүзеге асырады. Алғашқы "Point to Multipoint" жүйелері тек телефондық байланыс үшін арналған болды. Олар кеңжолақты қызметтерге ие болған жоқ. Қазіргі уақытта "Point to Multipoint" конфигурациясын қолданатын көптеген жүйелерде кеңжолақты қызметтерді қолдау қарастырылған. Ондай шешімнің сипатты мысалы болып IEEE802.16 стандарттары туыстастығына сәйкес келетін құрылғы саналды. Ол бізге WiMAX аббревиатурасымен белгілі.

Кеңжолақты сымсыз рұқсат технологиясының келесі мысалы – лазерлік байланыс жүйелері, олар FSO аббревиатурасымен танымал. Бұл технологияның мағынасын "Fiber Optics Without Fiber" атауы жақсы көрсетеді – талшықсыз оптикалық талшық. Сигналдар таратуды сәулесі ашық алаңда таралатын лазер қамтамасыз етеді. Сымсыз рұқсат мысалдарының тізімін LMDS (LMCS) технологиясы аяқтайды. Бұл технология бастапқыда телевизиондық бағдарламаларды ұсынуға арналған. бар қызметтердің ішінен "тапсырыспен видео"-ны бөліп көрсету керек, ол соңғы жылдары танымал бола түсуде. LMDS технологиясының функционалды мүмкіншіліктері байланыстың барлық түрлерін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, олардың ішінде жоғары жылдамдықты интернетке рұқсаттың ролінің маңызы аз емес.

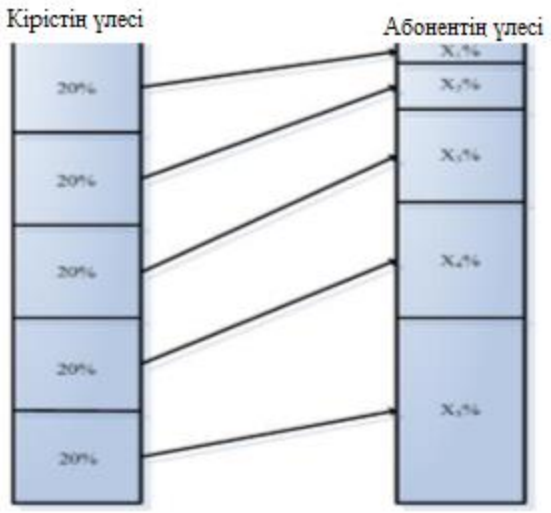
2 Ақмола облысының Щучинск қаласы үшін қолжетімді желілерді құру

Кеңжолақты қызметтерге, мобильділікке және басқаларға ие болу талабы инфокоммуникациондық қызметтерге айтарлықтай жоғары тарифтер болжап отырғаны көрініп тұр. Ондай қызметтерді төлеуге барлық абоненттер бірдей дайын емес. Операторлар және қызметтерді ұсынушылар үшін потенциальды клиенттік базаның талдау қызықты, ол төлемқабілеттілік сұраудың идентикалық деңгейі бар тән топтарды бөлуге мүмкіндік береді.

Оператордың барлық потенциалды клиенттерін әкелетін кіріс деңгейлері бойынша шартты түрде бес топқа бөлуге болады.

Абоненттер тобының неғұрлым көп саны кірістің минималды деңгейін әкеледі, бірақ оператор бұл абоненттерге қызмет ұсынудың әлеуметтік маңызына байланысты оған қызмет көрсетуден бас тарта алмайды.

Қолданушылар құрылымында көрсетілетін қызметтердің максималды санын қолдануға дайын абоненттердің көп емес санын бөліп көрсетуге болады. Осы «жаңа» абоненттердің меншікті кіріс үлесі ең жоғары. Конкуренттік ортада, операторлар арасында дәл қолданушылардың осы бөлігіне күрес жүріп жатыр. Бұл «TriplePlay» қызметінің барлық спектрін қолданатын корпоративті қолданушылар сияқты. Әрине, осы сектордағы қызмет көрсетуді ұйымдастыру үшін кеңжолақты рұқсатты ұйымдастыру керек. J’son&Partners аналитикалық тобының бағалары бойынша, бүгінгі күні кеңжолақты рұқсаттың офисте қолданылуы 85%жағдайда дерлік кездеседі.



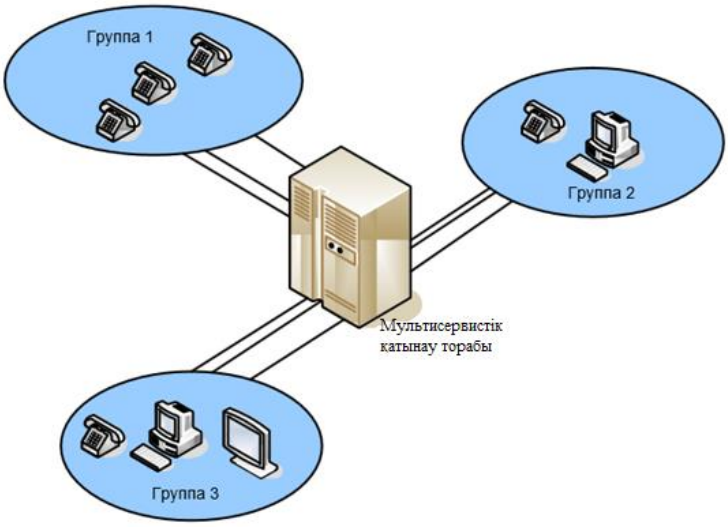
2.1 Сурет – Оператордың потенциалдық клиенттердің классификациясы

2.2 Сурет – Интернет қолданушылардың құрылымы

2.1 Рұқсат түйінін өндірушіліктің есебі

Есептік бөлікте мен қолданушыларды 3 топқа бөлдім, бірінші топ тек телефонды қолданатындар, екінші топ телефон жәәне интернетті қолданатындар, үшінші топ телефон,интернет, видео қолданатындар.

Щучинск қаласы үшін рұқсат түйінін өндірушіліктің есебін (жаңа топтардың) барлық ұсынылатын қызметтер спектрінен тек телефонияны қолданатын «ескі» топтарды ескере отырып жүргізу керек. Одан бөлек, қолданушылардың телефондық байланыстан бөлек, ақпаратты тарату қызметтерін пайдаланатын қолданушыларды ескеру керек. Бұндай абоненттер саны проценттік қатынаста «дәстүрлі» қолданушылар санынан әлдеқайда аз, бірақ олар видеоконференция, VoD және т.б. қызметтерге тапсырыс беретін «жылжыған» абоненттер санынан көп.



2.3 Сурет – Абоненттік құрам

Бурабай рандарында 76 мыңға жуық адам тұрып жатыр. Және жалпы абоненттер саны 15000. 1 топ абоненттерінің үлесі $\pi_1 \approx 80\%$-ды құрайды. Бұл орташа сағатына $f_1 = 5$ орташа ұзақтығы $t_1 = 2$ минут шақырулар жасайтын дәстүрлі абоненттер.

Дыбыстық сервистер және ақпараттарды тарату сервисін қолданатын 2 топ абоненттерінің үлесі $\pi_2 \approx 15\%$-ды құрайды. Осы абоненттер жасайтын жүктеме екі құраушыдан құралады: телефония және интернет. Телефондық жүктеме параметрлері 1 топтың аналогтік параметрлерімен сәйкес келеді, $f_2 = f_1 = 5$ шақыру сағатына, $t_2 = t_1 = 2$ минут. Аса көп жүктеме сағатында ақпараттарды тарату көлемі 10 Мбайтпен шектеледі.

Үлкенірек меншікті кіріс әкелетін 3 топ абоненттерінің үлесі $\pi 3 \approx 5\%$-ды құрайды. Осы қолданушыларға арналған трафик құрылымы келесідей құралады: телефония, интернет, видео. Телефония трафигінің параметрлері 2 топтың аналогтік параметрлерімен сәйкес келеді, яғни $f_3 = f_2 = f_1 = 5$ шақыру сағатына, $t_3 = t_2 = t_1 = 2$ минут. Ақпараттарды тарату трафигінің есебі кезінде осы топ қолданушылары ,әдетте, ftp және пирингтік желілерді белсендірек қолданатынын ескеру керек. Олар 100 Мбайтқа дейін трафик қолданады деп алсақ. Аса көп жүктеме сағатындағы видео қарау уақыты 60 минутқа жетеді.

Аса көп жүктеме сағатында әрбір топ мультисервистік рұқсат түйіні N = 15000 абоненттерге қызмет көрсеткен жағдайда генерирлейтін IP-дестелер санын анықтаймыз.

2.2 Тек стандарты телефонияны қолданатын бірінші топтан дестелер санының есебі

Телефония қолданушылары жасайтын дестелер санын есептеу үшін қолданылатын кодектің типін білу керек. Бүгінгі күні IP-телефония желілерінде шынымен 2.1 кестеде көрсетілген кодектер қолданылады.

Жақсырақ дауыс сапасын кодек G.711қамтамасыз етеді. TPDU дейтаграммасының ұзақтығы RFC 1889 рекомендацияларына сәйкес 20 мс-ке тең. Осы кезде секундына беріледі:

$$n1 = 1/TPDU, \qquad (2.1)$$

кадр.

n1 = 1/0,02 = 50 (кадр секундына)

дестеленген ақпараттың өлшемі

$$h = v \cdot TPDU, \qquad (2.2)$$

мұндағы v – кодтау жылдамдығы, байт/с;

h –дестеленген ақпараттың өлшемі;

TPDU– бір тілдік таңдаудың ұзақтығы (дестелің ұзақтығы).

G.711кодегін қолдану кезінде кодтау жылдамдығы

2.1 Кесте – Кодектер параметрлері

Кодек	Тарату жылдамдығы, кбит/с	Датаграмма ұзақтығы, мс	Десте кідірісі, Мс	Екі бағытты қосылыс үшін өткізгіш жолақ, кГц	Джиттер- буфердегі кідіріс	Теориялық максималды баға MOS
G.711и	64	20	1	174,4	2 датаграммалар, 40 мс	4,4
G.711а	64	20	1	174,4	2 датаграммалар, 40 мс	4,4
G.726-32	32	20	1	110.4	2 датаграммалар, 40 мс	4,22
G.729	8	20	25	62,4	2 датаграммалар, 40 мс	4,07
G.723м	6,3	30	67,5	43,73	2 датаграммалар, 60 мс	3,87
G.723а	5,3	30	67,5	41,6	2 датаграммалар, 60 мс	3,69

$$v= 64000/8 = 8000 \text{ (байт/с)}$$

$$h= 8000\cdot 0{,}020 = 160 \text{ (байт)}$$

десте өлшемін анықтау үшін тақырыпшаларын ескеру керек:

- Ip – 20байт;
- UDP – 8байт;
- RTP – 12байт.

Дестелің суммарлық өлшемі – 160 + 20 +8 +12 = 200 байт.

Абоненттердің бірінші тобы генерирлейтін дестелер санын анықтау үшін олардың жалпы қолданушылар құрылымындағы үлесін, көп жүктеме кезіндегі бір сағаттағы шақырулар санын және сөйлесудің орташа ұзақтығын ескеру керек.

$$N_1 = n_1 * t_1 * f_1 * \pi_1 * N, \qquad (2.3)$$

мұндағы N_1–көп жүктеме сағатындағы бірінші топ генерирлейтін дестелер саны;

n_1–G.711 кодекті қолдану кезіндегі бір абоненттің бір секундта генерирлейтін дестелер саны;

t_1–абоненттердің бірінші тобы үшін сөйлесудің секундтағы орташа ұзақтығы;

f_1–абоненттердің бірінші тобы үшін көп жүктеме сағатындағы шақырулар саны;

π_1–абоненттердің жалпы құрылымында 1 топ қолданушыларының үлесі;

N – қолданушылардың жалпы саны.

2.3 Тек қана телефония және интернетті қолданатын екінші топтан дестелер санының есебі

Абоненттердің бірінші тобы үшін келтірілген талқыламаларды толық көлемде екінші топ үшін де дыбыстық сервистерді қолдану нәтижесінде туындаған дестелер санын есептеу үшін қолдануға болады.

$$N_{2_T} = n_{1*}\, t_{2*} f_{2*} \pi_{2*} N, \qquad (2.4)$$

мұндағы $N_{2_т}$–дыбыстық сервистерді пайдалану кезіндегі екінші топ қолданушылары көп жүктеме сағатында генерирлейтін дестелер саны;

n_1–G.711кодекті пайдалану кезіндегі бір абонент бір секундта генерирлейтін дестелер саны;

t_2–абоненттердің екінші тобы үшін сөйлесудің секундтағы орташа ұзақтығы;

f_2–абоненттердің екінші тобы үшін көп жүктеме сағатындағы шақырулар саны;

π_2–абоненттердің жалпы құрылымындағы 2 топ қолданушыларының үлесі;

N – қолданушылардың жалпы саны.

Ақпаратты тарату сервисін қолдану кезіндегі қолданушылардың екінші тобы генерирлейтін дестелер санын есептеу үшін дестелер өлшемін есептеу керек. NGN желісін құру кезінде,әдетте, бір немесе бірнеше желі аймағында ақпараттар звеносы деңгейінде Ethernet технологиясының сол немесе басқа түрі қолданылады,сондықтан Ethernet ақпараттар алаңының максимальды ұзындығынан асатын дестелерді қолданудың еш маңызы жоқ. Өте ұзын десте ерте ме кеш пе фрагменттелетін болады, ол біріншіден, коммутаторларға түсетін артық жүктемеге, және екіншіден , шығындар жағдайында мүмкін болатын қайта сұрауларға алып келеді. Одан бөлек, үлкен өлшемді дестелерді қолдану магистральды желіде де, қолжетімді желіде де қызмет көрсету сапасын қамтамасыз етуді қиындатады. Сонымен қатар, әдеттегідей, корпоративті қолданушылар өз желілерінің шекарасында файервол қондырады, ол кейде кадрдың максимальды өлшемін шектейді. Сондықтан

есеп үшін ақпараттарды тарату кезінде де, дыбыстық трафикті тарату кезінде де дестелердің бірдей өлшемдерін таңдаймыз – пайдалы жүктеме 160 байт. Ақпараттарды тарату кезінде RTP және UDP протоколдарының орнына дәл сондай шығын әкелетін TCP қолданылады (20байт).

Көп жүктеме сағатындағы дестелер санын есептеу үшін жіберілген ақпараттардың көлемін есептеу керек. Екінші топ абоненттері интернет-сёрферлерге жатады деп алсақ, онда негізінен веб-парақшаларды қарайды. Қосылудың осындай әдісі кезінде бір сағатта таратылған ақпарат көлемі шамамен V_2 = 10 Мбайт = 80 Мбит-ті құрайды. ЕЖУ-да берілген дестелер саны мынаған тең болады:

$$N_{2_д} = \pi 2*N*V_2/h, \qquad (2.5)$$

мұндағы N2_д – ақпаратты тарату сервистерін пайдалану кезіндегі екінші топ қолданушылары көп жүктеме сағатында генерирлейтін дестелер саны;

π2–абоненттердің жалпы құрылымындағы 2 топ қолданушыларының үлесі;

h–дестелің ақпараттар алаңының өлшемі;

N–қолданушылардың жалпы саны.

Көп жүктеме сағатындағы екінші топ қолданушылары желіге генерирлейтін дестелердің суммарлық саны тең болады

$$N_2 = N_{2_т}+N_{2_д}, \qquad (2.6)$$

2.4 Телефония, интернет, видео (tripleplay)-ны пайдаланатын абоненттердің үшінші тобынан дестелер санының есебі

Алғашқы екі топқа қатысты жүргізілген барлық талқыламалар үшінші топ үшін де өз күшінде қалады ,дыбыс тарату сервистеріне қолданылады, нақты:

$$N_{3_т} = n_1 \cdot t_{3_т} \cdot f_3 \cdot \pi_3 \cdot N, \qquad (2.7)$$

мұндағы: $N_{3_т}$ – дыбыстық сервистерін пайдалану кезіндегі үшінші топ қолданушылары көп жүктеме сағатында генерирлейтін дестелер саны;

n_1–G.711кодекті пайдалану кезіндегі бір абонент бір секундта генерирлейтін дестелер саны;

t_3 –сөйлесудің секундтағы орташа ұзақтығы;

f_3–көп жүктеме сағатындағы шақырулар саны;

π_3–абоненттердің жалпы құрылымындағы 3 топ қолданушыларының үлесі;

N–қолданушылардың жалпы саны.

Үшінші топ абоненттері «активті» интернет қолданушыларына жатады деп алсақ, онда тек қана HTTP емес, сонымен қатар FTP қолданады, сонымен қатар пирингтік желі қызметтерін де қолданады. Осындай интернет қолданылуы кезіндегі жіберілген және қабылданған ақпараттар көлемі V_3 = 100 Мбайт = 800 Мбит дейін құрайды.

ЕЖУ-ге жіберілген дестелер саны мынаған тең болады:

$$N_{3_д} = \pi_3 \cdot N \cdot V_3/h, \qquad (2.8)$$

Видео-қызмет қолданушылары генерирлейтін дестелер санын есептеу үшін десте өлшеміне қатысты алдыңғы пунктте келтірілген тұжырымдарды қолданамыз. Дестелің өлшемі 200 байттан аспау керек(жөнелтпе шығындарымен бірге). Аса перспективті және динамикалық даму үстіндегі қызметтердің бірі IPTV болып табылады – IP протоколы көмегімен телехабарлау арналарын тарату. Осы сервисті әр қолданушы үшін ұйымдастыру кезінде транзиттік қолжетімді желіде индивидуальды өткізу жолағы қажет етілмейді. Мультисервисті түйінге дейін қызмет тапсырушыларының арасында бөлінетін арналардың белгілі саны жетеді, кең хабарландырушы сілтеме ұйымдастыру мүмкіндігі бар. Мультисервистік желіде K_tv = 40 хабарландыру арналарын қарау мүмкіндігі беріледі деп есептейік. Қанағаттандырарлық сапаны қамтамасыз ету үшін кодтау жылдамдығы 2 Мбит/с болу керек. Сонымен, тарату жылдамдығы v = 2048000 бит/с және дестелің пайдалы жүктеме өлшемі h = 160 байт = 1280 бит болғанда бір арна трансляциясы кезінде туындайтын дестелер саны тең:

$$n_3=v/h, \qquad (2.9)$$

n_3=2048000/1280=1600 (секундына десте) ЧНН-де 40 арна генерирлейтін дестелер саны құрайды:

$$N_{3_В} = K_tv*n3*t3_{_В}*60, \qquad (2.10)$$

мұндағы $N_{3_В}$ –видео-сервисті қолдану кезіндегі көп жүктеме сағатында үшінші топ қолданушылары генерирлейтін дестелер саны;

n_3–MPEG2 стандарты бойынша қысқартылған видео қарауды қолдану кезінде бір абонент бір секундта генерирлейтін дестелер саны ;

K_tv–мультисервистік желіде ұйымдастырылатын хабарландыру арналарының саны;

$t_{3_в}$–ЕЖУ арналарын қараудың орташа уақыты, мин.

Көп жүктеме кезіндегі бір сағатта үшінші топ қолданушылары генерирлейтін дестелердің суммарлық саны тең болады:

$$N_3 = N_{3_т} + N_{3_д} + N_{3_в}, \qquad (2.11)$$

2.5 Мультисервистік рұқсат түйінін өндірушіліктеріне қойылатын талаптар

Мультисервистік рұқсат түйіні қолданушылардың барлық үш тобы үшін трафикті қамтамасыз етуі керек. Одан бөлек, дәл рұқсат түйіні трафикті приоритеттеу жолымен қызмет көрсету сапасын қолдауды қамтамасыз етуі керек, ол транспорттық рұқсат желісінің қолданылатын технологиясына қарамастан жүзеге асырылуы керек.

Мультисервистік рұқсат түйіні өңдеу керек дестелердің суммарлық саны тең болады:

$$N_\Sigma = N_1 + N_2 + N_3 = n_1 * t_1 * f_1 * \pi_1 * N + (n_1 * t_2 * f_2 * \pi_2 * N + \pi_2 * N * V_2/h) + \\ + (n_1 \cdot t_3 \cdot f3 \cdot \pi_3 \cdot N + \pi_3 \cdot N \cdot V_3/h + K_tv \cdot n_3 \cdot t_{3_в} \cdot 60), \qquad (2.12)$$

$t_1 = t_2 = t_3 = t$–сөйлесудің секундтағы орташа ұзақтығы деп ескере отыра, $f_3 = f_2 = f_1 = f$ –ЕЖУ-дегі шақырулар саны деп аламыз:

$$N_\Sigma = n_1 * t * f * N * (\pi_1 + \pi_1 + \pi_3) + N/h * (\pi_2 * V_2 + \pi_3 \cdot V_3) + K_tv * n_3 * t_{3_в} * 60, \qquad (2.13)$$

$\pi_1 + \pi_2 + \pi_3 = 1$, ескере отыра аламыз:

$$N_\Sigma = N \cdot (n_1 * t_T * f + (\pi_2 * V_2 + \pi_3 * V_3)/h) + K_tv * n_3 * t_{3_в} * 60, \qquad (2.14)$$

N = 15000 абонент кезінде , $n_1 = 50$ секундына десте, t =120 секунд, f = 5 сағатына шақырулар, $V_2 = 10$ Мбайт, $V_3 = 100$ Мбайт, $t_{3_в} = 60$ минут,$n_3 = 1600$, $\pi_1 = 80\%$, $\pi_2 = 15\%$, $\pi_3 = 5\%$ аламыз:

$$N_\Sigma = 15000 \cdot (50 \cdot 120 \cdot 5 + (0{,}15 \cdot 10^7 + 0{,}05 \cdot 10^8)/160) + 40 \cdot 1600 \cdot 60 \cdot 60 = 1{,}289 \cdot 10^9$$
(сағатына десте) (2.16)

Секундына дестелердің орташа саны тең

$$N_{\Sigma_сек} = N_\Sigma/3600,$$

$$N_{\Sigma_сек} = 358270 (десте/сек).$$

Бұл көрсеткіш NGN мультисервистік рұқсат желісі трафигін агрегациялайтын маршрутизатордың өндірушілігіне қойылатын талаптарды бағалауға мүмкіндік береді. 1 бағдарлама талдау осындай маршрутизаторды таңдау айтарлықтай шектелген варианттар санынан жүзеге асырылатынын көрсетіп тұр.

2.6 Өткізгіш жолағына қойылатын талаптың есебі

Өткізгіш жолағына қойылатын талаптар оператор абонентке ұсынатын қызмет көрсету сапасы кепілдіктерімен анықталады.QoS параметрлері ITUY.1541 рекомендациясында сипатталған. Жекеше, дауысты тарату кезінде бір шеттен екінші шетке таратудың кідірісі 100 мс-тен аспау керек, 50 мс табалдырығындағы кідіріс жоғарылауының мүмкіндігі 0,001 ден аспау керек, яғни

$$t_{\delta} \leq 100\text{мс}$$

$$p\{t_p > 50 \text{ мс}\} \leq 0.001$$

бір шеттен екінші шетке кідіріс келесі құраушылардан құралады:

$$t_p = t_{десте} + t_{ад} + t_{core} + t_{ад} + t_{буф}, \qquad (2.17)$$

мұндағы t_p–дестелі бір шеттен екінші шетке тарату уақыты;

$t_{десте}$–дестеизация уақыты (трафик типіне және кодеке байланысты);

$t_{ад}$–рұқсат желілеріне транспортировка кезіндегі кідіріс уақыты;

t_{core}– транзиттік желіге тарату кезіндегі кідіріс уақыты;

$t_{буф}$– қабылдау буферіндегі кідіріс уақыты.

2.1 кестеден төмен жылдамдықты кодектерді қолдану кідіріс бюджетінің негізгі бөлігін «жейтіні» көрініп тұр. Қабылдау буферіндегі кідіріс те үлкен, сондықтан рұқсат желісі мен транспорттық желі минимальды кідірісті қамтамасыз етуі керек.

Рұқсат желісінің кідірісі 5 мс-тен аспауы керек деп алсақ. IP-десте тақырыпшасын өңдеу уақыты тұрақтыға жақын. Интервалдардың дестелер түсімі арасында бөлінуі экспоненциальды заңға сәйкес келеді. Сондықтан агрегациялаушы маршрутизаторда болып жатқан процессті сипаттау үшін M/G/1 моделін қолдануға болады.

Бұл модель үшін жүйеде шақырудың орташа уақытын анықтайтын формула белгілі (Полячек – Хинчинформуласы):

$$t_{ad} - \frac{\tau(1+C_b^2)}{2(1-\lambda\tau)}, \qquad (2.18)$$

мұндағы τ – бір дестеке қызмет көрсетудің орташа ұзақтығы;

C_b^2 - вариациякоэффициентініңквадраты, $C_b^2 \approx 0{,}2$;

λ – ағым параметрі, λ = 358270;

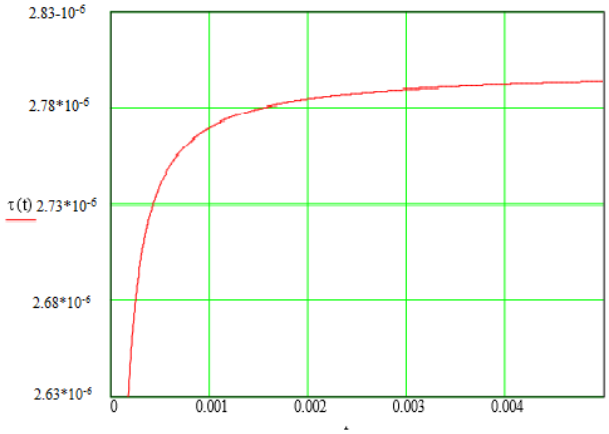
t_{ad}– рұқсат желісіндегі десте кідірісінің орташа уақыты, t_{ad}= 0.005 с.

Вариацияның нөлдік емес коэффициенті тақырыпшаларда ToS IP алаңдарынқолдану кезіндегі мүмкін болатын ауытқуларды ескереді. Одан бөлек, IP-дестелі өңдеу уақыты айтарлықтай шамада маршрутизаторда қолданылатын өңдеу ережелеріне байланысты.

(2.11) формуласынан бір дестеке қызмет көрсетудің орташа ұзақтығы үшін рұқсат желісіндегі кідірістің орташа уақытынан максимальды көлем тәуелділігі туады.

$$\lambda = \frac{1}{\lambda + \frac{1+C_b^2}{2t_{ad}}}, \qquad (2.19)$$

Осы тәуелділік 2.4 суретте көрсетілген.

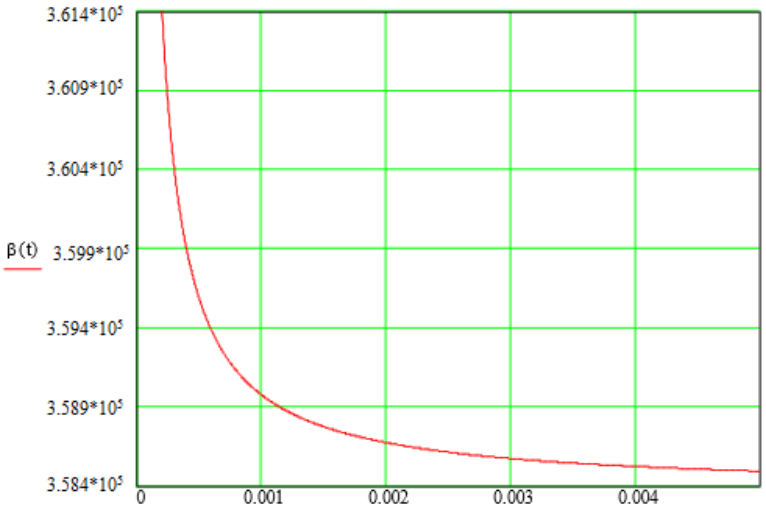


2.4 Сурет – Бір дестеке қызмет көрсетудің орташа ұзақтығы үшін рұқсат желісіндегі кідірістің орташа уақытынан максимальды көлем тәуелділігі.

Қызмет көрсету интенсивтілігі рұқсат желісіндегі десте кідірісінің орташа уақытымен байланысты кері пропорционал:

$$\beta = \frac{1}{\tau}, \qquad (2.20)$$

Осы тәуелділік графикалық түрде 2.5 суретте көрсетілген.



2.5 Сурет – Қызмет көрсету интенсивтілігінің рұқсат желісінде кідіріс уақытына тәуелділігі

Қалыпты кідіріс кезінде t_{ad} = 5мс дестеке қызмет көрсетудің орташа уақыты (жоғарыда есептелген өткізгіштік қабілет үшін) тең болады

$$\tau(0.005) = \frac{1}{358270+\frac{1+0.2}{2*0.005}} = 2.79 * 10^{-6}(\text{секунд}),$$

$$\beta = \frac{1}{\tau} - \frac{1}{2.79 * 10^{-6}} = 3.584 * 10^{5},$$

Т уақыт екі мүмкін шамадан минимальдысы ретінде таңдалуы керек. Бірінші шама – соңғы формуладан алынған көлем.

Екінші шама – жүйе жүктемесін шектеу шартынан анықталатын көлем - ρ. Әдетте бұл көлем 0,5-тен аспауы керек.

Рұқсат желісіндегі кідірістің орташа шамасы кезінде 5 мс қолдану коэффициенті тең:

$$\rho = \lambda * \tau(0.005), \qquad (2.21)$$

ρ=358270*2.79*10^{-6}= 0.9995733

Осындай жоғары қолдану кезінде кішкентай параметрлер флюктуациясы жүйенің тұрақсыз жұмысына әкелуі мүмкін. Жүйенің оның 50% - ға қолданылуы кезіндегі параметрлерін анықтаймыз. Қызмет көрсетудің орташа ұзақтығы тең болады:

$$\tau = \frac{\rho}{\lambda}, \qquad (2.22)$$

$$\tau = \frac{0.5}{358270} = 1.395 * 10^{-6}(\text{секунд})$$

осы кезде қызмет көрсету интенсивтілігі

$$\beta = \frac{1}{\tau} - \frac{1}{1.395*10^{-6}} = 7.168 * 10^{5}, \qquad (2.23)$$

ал рұқсат желісінің кідірісі

$$t_{ad} - \frac{\tau(1 + C_b^2)}{2(1 - \lambda\tau)} = \frac{1.395 * 10^{-6} * (1 + 0.2)}{2(1 - 358270 * 1.395 * 10^{-6})} = 1.304 * 10^{-6}(\textit{секунд})$$

Белгілі λ және τ кезіндегі $s(t) = 1 - e^{-(\frac{1}{\tau} - \lambda)t}$ мүмкіндігін есептеу тиімді емес,өйткені Y.1541-де P{t>50мс}<0.001 мүмкіндігі бір шеттен екінші шетке тарату үшін анықталған.

Белгілі дестелің орташа өлшемі кезінде h= 200 байт талап етілетін өткізгіш жолағын аламыз:

$$\varphi = \beta \cdot h = 7.168 \cdot 10^5 \cdot 200 = 1.433 \cdot 10^8 \text{ (байт/с)} = 1.146 \cdot 10^9 \text{(бит/с)}, \qquad (2.24)$$

Осы өткізгіштік қабілет STM-4-тен төмен емес тарату жүйелері мен қамтамасыз етіледі.

Абоненттердің құрылымдық құрамында «жаңа» қолданушылар тобы жоқ деп алсақ. Осы кезде жоғарыда келтірілген анализде жоғары жылдамдықты ақпарат тарату және видео қызмет сервистерін қолдану кезінде туындайтын дестелер санының есебін түсіру керек.

ЕЖУ-да туындайтын дестелер саны тең болады:

$$Ntel = n*t*f*N, \qquad (2.25)$$

мұндағы Ntel–көп жүктеме сағатындағы барлық абоненттер генерирлейтін дестелер саны;

n–G.711кодекті қолдану кезіндегі бір абонент бір секундта генерирлейтін дестелер саны;

t– сөйлесудің секундтағы орташа ұзақтығы;

f –көп жүктеме сағатындағы шақырулар саны;

N – қолданушылардың жалпы саны.

Секундына дестелер саны:

Ntel_сек = Ntel/3600 = n· t·f ·N/3600 Ntel_сек = 50 * 120 * 5 * 15000/3600 =125000 (десте/с)

Қалыпты 5 мс кідіріс кезіндегі бір дестеке қызмет көрсетудің орташа уақыты:

$$\tau(0.005) = \frac{1}{125000 + \frac{1+0.2}{2*0.005}} = 7.99 * 10^{-6},$$

Қолдану коэффициенті:

$$\rho = \lambda \cdot \tau(0.005),$$

$$\rho = 125000 \cdot 7.99 \times 10^{-6} = 0.99875.$$

Жүйені 50%-ға қолданған кезде:

$$\tau = \frac{0.5}{125000} = 4 * 10^{-6} (\text{секунд}),$$

$$\beta = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{4 * 10^{-6}} = 2.5 * 10^{5}.$$

Талап етілетін өткізгіштік қабілет:

$$\varphi = \beta \cdot h = 2{,}5 \cdot 10^{5} \cdot 200 = 5 \cdot 10^{7} \text{ (байт/с)} = 4 \cdot 10^{8} \text{ (бит/с)}$$

бұндай концентраторды интерфейс бойынша 100BaseTX қосуға болады. Қорытындылар: қол жетімді желіні жоспарлау кезінде абоненттік базаның «қатпарлануын» ескеру керек.

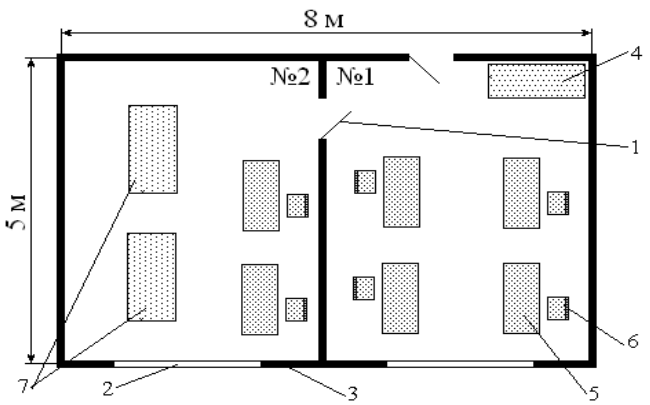
Қолжетімді желі талдау кезінде M/G/1 модельді қолданған дұрыс. NGN қол жетімді желісінде негізгі жүктемені «triple play services» қызметінің қолданушылары жасайды. Бұл қолданушылардың саны көп емес, бірақ олар операторға айтарлықтай кіріс әкеледі.

3 Өміртіршілік қауіпсіздігі

3.1 Пайдаланатын үй-жайда еңбек жағдайының талдауы

Жұмыстың негізгі мақсаты: Щучинск қаласында, NGN негізінде, 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.

Үй-жайды жалға алу, жабдықтарды орналастыру және басқару үшін болып табылады, өлшемдері: ұзындығы L = 8 м, ені B = 5 м, биіктігі H = 4 м
Үй-жайда қызметті көрсету үшін, болжам бойынша 6 адам болады: 3 ауысымды оператор. Күндізгі ауысымда 2 адам (инженер және құрастырушы) және жетекші инженер жұмыс істейді.



1 – есік; 2 – терезе; 3 – қабырға, 4- үстел, шкаф, 5- 6- орындық, 7-стойкалар

3.1 Сурет – Үй-жайдағы жабдықтардың орналасуы

Бүкіл зал аппараттық және операторлық залдарға бөлінеді. Бұл бөлменің өлшемдері: ұзындығы 8м, ені 5м, биіктігі 4 м. Ауданы 40м^2.
Бөлменің төбесі жарық, қабырғалары ашық түсті және терезелеріне жұқа перделер ілінген. Терезенің өлшемі 2х1,8 м. Көрермендік жұмыс разряды-III. Нормаланған жарықтылық – 300 лк.

Операторлық зал қауіпсіздігі төмен бөлмелерге жатады, себебі: жоғары қауіпсіздікті тудыратындай ешқандай белгілері көрсетілмеген. Ол белгілерге дымқылдық, токөткізуші шаң, токөткізуші едендер, жоғарғы температура жатады.

Аппараттық залды қауіпсіздігі жоғары бөлмелерге жатқызуға болады, себебі: оған тән бір белгі бар, ол адамның біруақытта жермен қосылған металл конструкциялы ғимаратқа, технологиялық аппараттар мен механизмдерге жанасу мүмкіндігін айтады.

Синхронизация жүйелерінің құрылғысын алдын алу жылына бір реттен кем болмауды талап етеді және операторлық зал сәуле шығарушы құрылғыдан қорғалған.

МЕСТ 12.1.005–88 стандартына байланысты ССБТ "Жұмыс аумағының ауасы, жалпы санитарлық гигиеналық талаптар", бөлмедегі жұмысшылардың жұмыс істеу категориясы 1а жеңіл физикалық жұмыс категориясына жатады. Адам организміне жұмыс категориясы бойынша энергия шығару 3.1 кестеде көрсетілген .

3.1 Кесте – Адам организмінің жұмыс категориясы бойынша энергия шығыны

Жұмыс категориясы	Категория	Адам организмінің энергия шығыны, Ккал/сағ.	Жұмыс сипаттамасы
Жеңіл физикалық жұмыс 1а	1 а	138-172	Жұмыс отыру күйінде өтеді

Жұмыс бөлмесінде белсенді кондицианерлеу және вентиляция жүйесі жоқ. Операторлар залын талдау барысында жұмыс аумағының қалыпты микроклиматтық шарттарын міндетті түрде қарастыру қажет. Мұндай әмбебап жүйе ретінде автономдық кондиционерлер болып табылады. Кондиционерді орнату алдында арнайы есептеулер жасау керек. Сол есептеулердің қорытындысымен сипаттамасы және талаптарына сай кондиционер таңдалады. Бөлмені кондицианерлеу төменде келтірілген.

Микроклиматтың күйін қадағалау операторлау залында қолайлы жағдайды орнатуға көмектеседі. Ал жұмыс орнының қолайлы жағдайларында

адамдардың жұмыс істеу қабілеттері жақсарады, жұмысшылардың ауруға шалдығуы азаяды сонымен қатар еңбек өндірісі артады.
Жұмыс орындағы нормаланған климаттық параметрлер 3.2 кестеде келтірілген.

3.2 Кесте - Температураның ылғалдылық пен ауа қозғалысының нормалары МЕСТ 12.1.055.88ССБТ

Жұмыс мезгілі	Ауа температурасы, ^{0}С	Салыстырмалы ауа ылғалдылығы, %	Ауа қозғалысының жылдамдығы, $\frac{м}{с}$
Суық	22 – 24	40–60	0,1
Жылы	23 – 25	40–60	0,2

3.2 кесте бойынша, операторлар бөлмесінің микроклиматтық шамалары: жыл мезгілінің суық кездерінде ауа қозғалысының жылдамдығы және салыстырмалы ылғалдылығы 0,1 м/с, 60 ‰, ауа тепературасы 22–24ºС шамасында болады.

Ал жыл мезгілінің жылы кездерінде ауа қозғалысының жылдамдығы және салыстырмалы ылғалдылығы 0,2 м/с, 60–70‰, . Келтірілген шамалар адам организміне ыңғайлы нормаларға сай келмейді. Сондықтан операторлар бөлмесінде ауаны кондицианерлеу мәселесі қарастырылған.

3.2 Кондиционерлеу және кондиционерді таңдап, есептеу

Адамның іскерлігі үшін оптималды микроклимат параметрлері және ауалық жағдайы кеңелтілген әдістер және құралдар көмегімен қамтамасыз етіледі. Таза және қалыпты микроклиматты кондиционерлеу көмегімен іске асырады. Ол ғимаратта кондиционерлейтін құралдардың көмегімен табиғи микроклиматты құру. Кондиционерлеу, вентиляциялау және ауаны жылыту жүйелерінің ұстанымдары бірдей. СНиП 11-33-88 [16].

Қазіргі кондиционерлер ауаны салқындатады, вентиляциялайды және жылытады.

Кондиционерленген ғимараттың жылулық және ылғал теңгерімін белгілі әдістермен құралады. Мұнда ғимараттың ауа ортасының қалын өзгеруіне әкеп соғатын, барлық факторлар есепке алынуы керек.
Қыс мезгіліндегі қоршау құрылысынан жылудың жоғалуы стационарды тәртібінде есептелінеді, өйкені қыс мезгілінде сыртқы ауа температурасы біршама тербелістер және температура тербелістері сыртқы жағында байқалмайды.

Жылудың саны $Q_{қоршау}$ мына формуламен анықталады:

$$Q_{қоршау} = V_{ғимарат}X_0(t_{шыққан}-t_{келген}), \text{ Вт}, \qquad (3.1)$$

мұндағы $V_{бөлме}$ = 8х5х4 = 160 $м^3$ – бөлме көлемі;

X_0 = 0,42 Вт/$м^3$ °С – меншікті жылулық сипаттама;

$t_{сырт.есеп}$ = 27,6° - жылдың жылы мезгіліне арналған сыртқы есептік температурасы;

$t_{сырт.есеп}$ = -22° - жылдың суық мезгіліне арналған сыртқы есептік температурасы;

$t_{іш.есеп}$ = 22° - жылдың жылы мезгіліне арналған ішкі есептік температурасы;

$t_{іш.есеп}$= $t_{Врасч}$ = 19° - жылдың суық мезгіліне арналған ішкі есептік температурасы.

Жылы жыл мезгілі үшін:

$Q_{қоршау}$ = 160х 0,42х(27.6-22)=376,32 Вт.

Суық жыл мезгілі үшін:

$Q_{қоршау}$ = 160х 0,42х(22-19)=201,6 Вт.

Терезе арқылы күннен түскен жылу. Күннен бөлінетін жылу әйнектің түріне байланысты 90%-ға дейін бөлме ортасымен жұтылады, қалған бөлігі шағылысады. Жылулық жүктеме шағылысудың максималды деңгейінде максималды мәнге жетеді. Шағылысудың екпінділігі мекеннің ендігіне, жыл уақытына және тәулік уақытына тәуелді болады.

2 терезе – 2 х 2.2 метр, солтүстікке бағытталған («С»):

$$F_0=2*2*2.2=8.8(м^2).$$

Ашық жалюздер үшін жылуөткізу коэффициенті:

$$\beta_{СЗ} = 0.15.$$

Ойық жарығының қаранғылауын есептеу үшін қолданылатын $К_1$ коэффициенті:

$$К_1 = (К_1)^T = 1.15 \quad ,$$

Терезенің ластануын есепке алатын коэффициент:

$$К_2=0.9,$$

сағат 9-дан 14-ке дейінгі уақыта жылу бөлу:

$$Q_{р1} = q_{ВП}*(К_1)^T*К_2* \beta_{СЗ}*F_{0,} \qquad (3.2)$$

$Q_{р1}$ =64*1.15*0.9*0.15*8.8 = 87.44(Вт),

сағат 14-тен 20-ға дейінгі уақыта жылу бөлу:

$Q_{р1}$ = 59*1.15*0.9*0.15*8.8 = 80.61(Вт).

Күн радиацясы 87.44 Вт болғандағы максималды есептеу сағаты 9-дан 10-ға дейінгі уақытты аламыз.

Адамдардан жылудың берілуі. Адамдардың жылу таратуы 4.3 кестемен сипатталады:

3.3 Кесте – Сыртқы ортаға адамның жылу таратуы, Вт

Сыртқы орта температурасы ^{0}С	Отырған кездегі күй			Тұрған немесе жеңіл қозғалыстағы күй			Ауыр жұмыс		
	анық	жасы-рын	жал-пы	анық	жасы-рын	жал-пы	анық	жасы-рын	Жалпы
18	67	15	104	100	33	133	157	93	250

Адамдардан жылудың түсуі олардың жұмыс істеуіне байланысты және ауа ортасының параметріне байланысты. t = 18^{0}С болған кезде автозалда бір уақытта 4 ер адам жұмыс үстінде. 3.3 кестеден t = 18^{0}С болған кезде бір ер адам 67 Вт жылу бөледі. Автозалдағы адамдардың жылу таралуы:

$Q_{адам}$= 4*67 = 268 Вт,

Шамдардан жылу таралуы мына формуламен анықталынады:

$$Q_{жарықтану}=\eta N_{жарықтану}F_0, \text{ Вт}, \quad (3.3)$$

мұндағы η — электрлік энергияның жылу энергиясына өтуі;

$N_{жарықтану}$— шамдардың қабылданған қуаты.

Люминесценттік шамдар үшін η= 0.5-0.6. Жақсы жарықтанған ғимараттар үшін қабылданған $N_{жарықтану}$=50-100 Вт/м^2; F_0-беттік аудан = 6х4м^2.

$Q_{жарықтану}$ = 0.5 * 50 * 24 =600 Вт,

Құралдардың жылу таратылуы мына формуламен анықталады:

$$Q_{құралдар} = N_{орнату} *К, \quad (3.4)$$

Оргтехника арқасында болатын жылу ағымдары, ортамен 1 компьютерге К=300 Вт беріледі немесе 30% құрал қуатын береді.Шамамен бір уақытта 4 компьютер жұмыс істейді деп аламыз:

$Q_{құралдар}$ =4 * 300 = 1,2 кВт,

Осы есептеулердің негізінде автозалдағы жылу берілу байланысын құраймыз.

$$Q=Q_{коршау}+Q_{р}+Q_{жарықтану}+Q_{адам}+Q_{құралдар}, \quad (3.5)$$

Жылдың жылы кезеңінде:

Q =376,32 +87,44+268+600 + 1200 = 2531,76 Вт,

Жылдың суық кезеңінде:

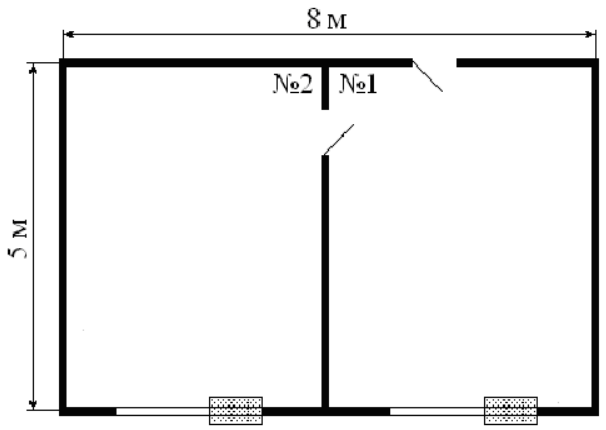
Q =201,6 +107,3+268+600 + 1200 = 2376,9 Вт,

Кондиционерді таңдау. Кондиционер сплит-жүйесі кассеталы түрі үлкен бөлмелерге арналған, мысалға: банктер, офистер, супермаркеттер. Ішкі блок қабырға мен шатырдың түйіскен жеріне қондырылады. Ауа ішкі блоктың ортасындағы тор арқылы алынып, арнайы жалюздерден шығарылады. Осылайша бөлме ішінде тұрақты ауа алмасуды қамтамасыз етеді.

Жүргізілген есептеулер нәтижесінде құрылғының орналасу жайында SUA-0151 модельді кондиционерін таңдаймыз. Ол ауаны салқындату, берілген температураны автоматты тұрақтандыру, ауаны шаңнан тазарту, вентиляция, ауа ылғалдығын азайту, ауа ағынының жылдамдығы мен бағытын өзгерту, қоршаған ортамен ауа алмасуын қамтамасыз етеді. Қолданылып отырған кондиционер құрылғының жайына ауа алмасуды толығыменен қамтамасыздандырады.

3.4 Кесте – Таңдалған кондиционердің сипаттамасы

Моделі	Ішкі блок өлшемі(мм)	Электржылытқыш (кВт)	Ауа шығыны ($м^3$/ч)		Суыту қуаты, кВт	
			макс.	Мин.	Суық	жылы
SUA-0151	1740x550x450	2,2	1580	1040	6,2	5,9



3.2 Сурет – Кондиционердің бөлмеде орналасуы

3.3 Өндіріс орнындағы табиғи жарықтандыру есебі

Жұмыс орнының жарықталуы – қалыпты еңбек шарттарын құрудың маңызды факторы. Табиғи жарықтандыру тәуліктің жарық уақыты және қабырғаларында ойықтары мен ғимараттың төбесі бар бөлмелер үшін сипатты. Табиғи жарықтандыру әрқашан адамдар болатын бөлмелерде қарастырылады.

Бастапқы берілгендер: бөлменің ұзындығы L=4 м, бөлменің ені В=5 м, бөлменің биіктігі Н=4 м. Жұмыс бетінің еден деңгейінен биіктігі $h_р$=0,75 м. Бөлмеде әрқайсысының ені 2,2м және ұзындығы 2,5м екі терезе орналасқан.Терезенің төменгі жиегі еденнен 1,5м деңгейде басталады. Терезелер бөлменің біржағында орналасқан, тереңдігі l=В-1=3. Қасында, P=60 м қашықтықта 1 қабатты тұрғын үй орналасқан. Өндіріс орындарының жоспары 3.1 суретте көрсетілген. Екі өндіріс орнының көлемдері бірдей және терезелерінің көлемі де бірдей болғандықтан.

КЕО Нөмірленген мағыналары жарық климатының III белдеуі үшін мына формулаға келтірілген:

$$e_H e_H^{\mathrm{IV}} = e_H^{\mathrm{III}} * m * c, \qquad (4.6)$$

мұндағы m және c- **СН РК 2.04-02-2011** -да анықталатын коэффициенттер. Р үшін.Рудактар коэффициент m=0,8,ал c коэффициенті ғимараттың сыртқы қабырғаларында орналасқан жарық ойықтары үшін,c=0,7 тең.

Қарастырылған бөлмелердегі орындалатын жұмыстар классы бойынша бұл бөлмелерді “жоба залдарына, конструкторлық бюроға” жатқызуға болады,соған сәйкес КЕО мағынасын $e_Н$ - 2,0 %-ға тең деп таңдаймыз.

Рудаки р.да орналасқан объектілер үшін m және c коэффициенттерін

ескере отырып КЕО мағынасы тең:

$$e_H^{\text{IV}} = 2{,}0 * 0{,}8 * 0{,}7 = 1{,}12\ [\%].$$

Шынайы жарықтандырудың есебі жарық ойықтарының ауданын анықтауға негізделеді. Бүйірлік жарықтандыру кезінде (жарық ойықтары ғимараттың сыртқы қабырғаларында) нормаланған КЕО мағыналарын қамтамасыз етіп отырған жарық ойықтарының ауданын $S0$, 4.7 есептеуі арқылы анықтауға болады.

$$100\frac{S_0}{S_П} = \frac{e_H * \eta_0}{\tau_0} * k_{ЗД} * k_З, \qquad (3.7)$$

3.7 есептеуінен $S0$ жарық ойықтарының ауданын анықтауға арналған формуланы аламыз (формула 4.8).

$$S_0 = \frac{e * \eta_0}{100 * \tau_0 * r_1} * k_{КЛЬ} * k_К * S., \qquad (3.8)$$

мұндағы Sп – бөлме еденіні ауданы (м^2), eн – КЕО нормаланған мағынасы, $k_З$ – запастағы (қордағы) коэффициент, $\tau_0 = \tau_1 * \tau_2 * \tau_3 * \tau_4$ – жарық өткізудің жалпы коэффициенті, $\eta 0$ – терезелердің жарықтық сипаттамалары, $r1$ - бүйірлік жарықтандыру кезінде бөлме беттерінен және ғимаратқа жанасып тұрған жабыстырылған қабықтан түсірілетін жарықтың арқасында КЕО-ның өсуін есептеп отыратын коэффициент, kзд - қарама – қарсы орналасқан ғимараттардың әсерінен терезелердің қараңғылануын есептейтін коэффициент.

Бөлме еденінің ауданы:

$S_П$=L*B=4*5^2=20[М^2]

Қарастырылып жатқан бөлме жасалып жатқан жұмыстарының типі бойынша конструкторлық бюроға жататындықтан, онда kз мағынасын : kз=1,3–ке тең деп қабылдаймыз.

Жарықөткізгіш материал ретінде екі әйнек пен ашылатын ағаш рамалар қолданылады, конструкцияны тасушылар ретінде темір бетонды фермалар мен аркалар қолданылады.Бұл жағдайда$\tau 0$ коэфициенті тең:

$$\tau_0 = 0{,}8 * 0{,}6 * 0{,}8 = 0{,}384,$$

$\eta 0$ Коэффициентін анықтау үшін ұзындықтың тереңдікке қатынасын

білу керек(терезеден барынша алыста орналасқан нүктеден).Терезелер тек бір жақта орналасқандықтан ,бұл қатынас тең:

$$\frac{L}{B} = \frac{4}{3} = 1{,}33,$$

Сонымен қатар H/h_1 қатынасын да білу керек,бұл жерде h_1– шартты жұмыс бетінің деңгейінен терезенің басына дейіңгі биіктік.

$$h_1 = 0{,}7 + 2{,}5 = 3{,}25[\text{M}],$$

ОсылайшаH/h_1 қатынасы мынаған тең:

$$\frac{H}{h_1} = \frac{4}{3{,}25} = 1{,}23,$$

Табылған қатынастар үшін $\eta 0$ коэффициенті $\eta 0$ = 10,5 –ке тең екенін анықтаймыз.

$r1$ Коэффициентін есептеу үшін сонымен қатар l_B қатынасын да білу керек, бұл жерде l – бүйірлік біржақты жарықтандыру кезіндегі есептелген нүктенің сыртқы қабырғадан арақашықтығы.Берілген жағдайда терезеден ең алыс нүкте үшін l=3– деп қабылдауға болады,бұл жағдайда берілген қатынас 1-ге тең.

$\rho_{-p} = 0{,}5$ коэффициентін қабылдап, r_1 коэффициентін табамыз,ол мынаған тең:

$$r_1 = 2{,}1$$

*К*зд коэффициентін табу үшін жақын орналасқан үйдің биіктігін анықтаймыз. Ол үшін шартты түрде қабырға аралық жапқыштарды есептей отырып 3,5 м-ден келеді деп қабылдаймыз, ал төбеге 2м келеді.Осылайша ғимараттың биіктігі *Н*= 3,5 + 2 = 5,5 м – ге тең.

Егер жұмыс бөлмесі бірінші қабатта орналасқан болса, қарама-қарсы орналасқан ғимараттың карнизінің қарастырылып отырған терезенің терезе алдытақтайшасы үстінен орналасу биіктігін анықтаймыз. Сонда:

$$H_{КЛЬ} = 5{,}5 - 1 = 4{,}5[M],$$

*К*зд коэфициенті $P/H_{КЛЬ}$ қатынасы бойынша анықталады, ол қазіргі берілген жағдайда мынаған тең:

$$P/_{H_{КЛЬ}} = \frac{60}{4,5} = 3,125,$$

Берілген қатынастан анықтаймыз: kзд=1.

Сонымен,жарық ойықтарының есептік ауданы тең:

$$S_0 = \frac{1,12 * 10,5}{100 * 0,384 * 2,1} * 1 * 1,3 * 20 = 3,79[M^2],$$

3.4 Өндіріс орнындағы жасанды жарықтандырудың есебі

Бастапқы берілгендер: бөлменің ұзындығы A=4 м, бөлменің ені В=5 м, бөлменің биіктігі Н=4 м. Жұмысбетінің еден деңгейінен биіктігі h=4 м.Жұмыс бетінің еден деңгейінен биіктігі hр=0,8 - 1 м. Шамнан жапқышқа дейінгі қашықтық hс=0 – 1.5 м. Өндірістік орындардың жоспары 3.1 суретте келтірілген.

Қолдану коэффициенті әдісімен жарықтандыру есебі:

Берілген әдіс есептелген беткейге түсетін жарық ағымының қатынасына және жарықтандыру құрылғысының толық ағымына тең болатын η коэффициентінің мағынасын анықтауға негізделген.

η коэффициентінің мағынасы бөлменің геометриялық параметрлерін (бөлмелердің индексі i) олардың оптикалық сипаттамаларымен (төбенің $\rho_{\text{пот}}$,қабырғалардың $\rho_{\text{ст}}$,және еденнің $\rho_{\text{п}}$ коэффициенттерімен)

Байланыстыратын кестелерде көрсетілген

Бөлменің индексі i 3.9 формуласы бойынша анықталады.

$$i = \frac{A*B}{h*(A+B)}, \qquad (3.9)$$

мұндағы: A - бөлме ұзындығы, B - бөлме ені, $h = H - h_{\text{с}} - h_{\text{р}}$- есептік биіктік.

H мағынасын анықтаймыз:

$$h = 4 - 0,8 = 3,2[M],$$

Есептік биіктіктің табылған мағынасы кезінде бөлменің индексін анықтаймыз:

$$i = \frac{4*5}{3,2*(4+5)} = 0,69,$$

Жарықтану коэффициентінің мағыналарын келесідей қабылдаймыз:

$\rho_{ПОТ} = 70[\%]\rho_{СТ} = 50[\%]\rho_{П} = 30[\%]$,

Табылған бөлме индексі үшін және жарықтану коэффициенттерінің таңдалған мағыналары үшін “Жарық ағымының қолданылу коэффициенттерінің мағынасы” кестесі бойынша η коэффициентін анықтаймыз,ол :η=28 [%]-кетең.

Бөлмені жарықтандыру үшін күші 65 Вт,номиналды жарықтық ағымы 3570лм болатын люминесценттік газоразрядтық ЛД лампаларын қолданатын боламыз. Жарық шамдары ретінде ЛОУ-2х40-1001типті шамдарды қолданамыз.Әр шамға екі лампадан қондырылады.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып 3.10 формуласы арқылы шамдардың санын анықтауға болады.

$$N = \frac{E*k_K*S*z}{n*\Phi*\eta}, \qquad (3.10)$$

Бұл жерде E – берілген жұмыс түрі үшін нормаланған жарықтандыру,$k_З$ –қор коэффициенті, S – бөлме ауданы, z=1,1÷1,2 – жарықтандырудың біркелкі еместігінің коэффициенті, n – шамдағы лампалар саны,$\Phi_Л$ – бір лампаның жарық ағымы,η-қолдану коэффициенті.

Проект залдары мен конструкторлық бюро үшін Е мағынасы Е=500 лк-ге тең деп таңдалады.Осы типтес газоразрядты лампалары мен жасанды жарықтандыруы бар бөлмелерүшін $k_З$=1,5

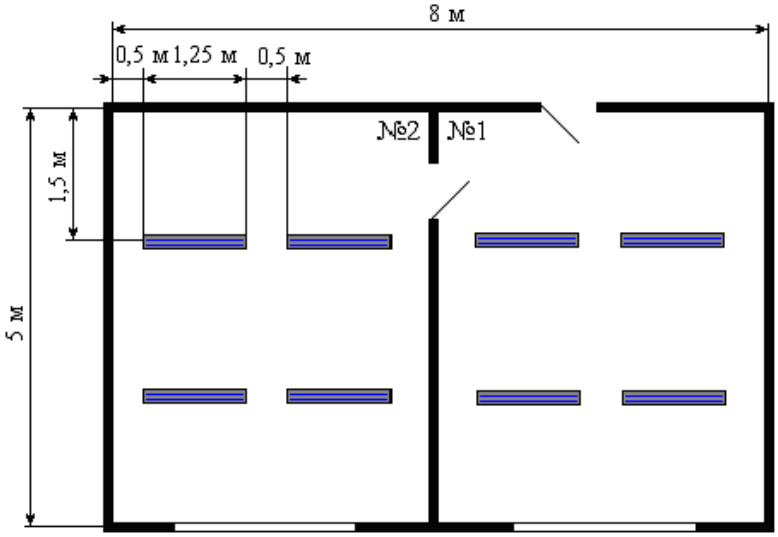
Қаралып отырған бөлменің ауданы мынаған тең:

$S=A*B=4*5=20$ [м^2].

Шамдар саны мынаған тең:

$$N = \frac{500*1,5*20*1,15}{2*3570*0,28} = 4,51 \approx 4\ [шт.],$$

Осылайша,нормаланған жарықтандыруды жүзеге асыру үшін әрқайсысының күші 65Вт болатын ЛД типті 4 лампаны қолдану қажет.



3.2 Сурет - Шамдарды орналастыру сызбасы(жоғарыдан қарағанда)

Шамдарды әр қатарға 2 шамнан 2 қатарға орналастырамыз. Қабырғадан бірінші және соңғы шамдар қатарына дейінгі қашықтық 1,5м-ді құрайды,Екі көршілес қатардың арасы – 2м. Қатарда шамдар 0,5м қашықтықта орналастырылады,ал қатардағы бірінші және соңғы шамның ішкі шеті де қабырғадан 0,5 қашықтықта болады.Шамдардың орналасу сызбасы 3.2 суретте көрсетілген(жоғарыдан қарағанда).

Қорытынды: Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде еңбек шартын кәсіпорында талдауы өтті. Еңбек қызметі процесінде қызметкерлерге ұшырайтын негізгі қауіпті және зиянды факторлар анықталды.

Серверлік бөлменің микроклиматтық жағдайын қолдау үшін есептеу жүйелері өтті. Осы есептеу арқылы, серверлік бөлме SUA-0151 маркасы бар екі кондиционермен жабдықталады.

Сонымен қатар персоналдың қалыпты жағдайларда жұмысы үшін, жасанды жарықтандыру есептелінген, үй-жайларды жарықтандыру үшін ЛД қуаты 65 Вт және номиналды 3570 лм жарық ағынымен бар, люминесценттік шамдарды пайдаланатын боламыз.

4 Кәсіптік-жоспар

4.1 Түйіндеме

Дипломдық жұмыстың басты мақсаты Ақмола облысындағы Щучинск каласының NGN желісін жобалау болып табылады.

Осы кәсіптік-жоспарың мақсаты қызметтерге қол жетімді бағадағы, әлемдік деңгейдегі жоғары сападағы қызметтермен қамтамасыз ететін,

берілген технологияның жабдықтарының өтелімділік мерзімін есептеу болып келеді.

Телебайланыс жүйесінің кейіңгі дамуы байланыс жүйесінің архетектурасының айтарлықтай өзгеруіне байланысты. Кәсіптік-жоспарда NGN шешімдері негізінде (жаңа абоненттерді қосу, айлық абоненттік төлем, қосымша қызметтер үшін төлемдер) байланыс жүйесін пайдалануға беру, NGN жүйесін пайдалануға берудегі және қозғалысқа келтіруден қаржыны үнемдеу арқылы пайда табу мақсатындағы жобаның дамуының болашағы көрінеді. NGN жүйесінің қызмет көрсетудің айтарлықтай жеңілдеуінің арқасында қызметкерлер саны қысқарады. Сонымен қатар жобаның кәсіптік-жоспары уақыт өте келе кейде қымбаттайтын, телебайланыстың тариф қызметтерінің қазіргі жағдайына есептелген.

Бұл жобаның негізгі мақсаты бір платформа негізінде жіңішке жолақты және жуан жолақты телебайланыстың қызметінің (сөйлеу, мәлемет, жалға алынатын желі, мультимедиа және сол секілді) барлық кешенін қамтитын, NGN жабдықтар кешенін қолдана отырып қызметтегі телефон байланысының желісін жетілдіру. Жобаланып отырған желінің негізгі міндеті – қазіргі желі негізінде орталық басқармасымен оптикалық қолжетімді желіні ұйымдастыру.

Кең жолақты қызметтермен қамтылатын NGN желісін құрыстырудағы жобаны орындаудың қосымша мақсаттары:

-цифрлы арналарды жалпы пайдаланудағы телефон желісінің операторларына және басқа байланыс желілеріне жалға беруден пайда табу;

-Республика бойынша телефон желісінің цифрлеу үрдісін жылдамдату;

-Республика бойынша телебайланыс қызметінің нарығын дамыту.

4.2 Қызметтің сипаттамасы

NGN жалпы пайдаланудағы заманауи желі операторының көз қарасы

- бұл дәстүрлі және жаңа мультимедиалық қызметтерді біріктіруге мүмкіндік беретін экономикалық шешім.

Бұндай желі дәстүрлі түрде желіде арналар комутацияларымен ұсынылатын, дауыс конвергенциясының қызметерін жабдықтармен, және ортақ желілік ифроқұрылым базасында желілерде коммуникация қоржынымен, деректерді жіберу сервисімен қамтиды.

Бұл желіде қызметтрдің барлық түрлерін құрастыру және дамыту қамтылады және кез-келген тіркемеде олардың толық қызмет етуін бақылайды.

NGN-нің шақырылуларын басқару Softswitch құрылғысымен басқарылады, ол желінің әр-түрлі сегменттің өз-ара байланысына қызмет көрсетеді.

Softswitch бағдарламалық коммутатор маңызды құрамдас бөлік болып табылады, ол заманауи даус және мультимедиалық қызметтерді сүйемелдеу

ұшін керек. Осы коммутаторды орнату қазіргі желіні жаңалап оны NGN желісіне айналдырудағы маңызды бөлік болып келеді.

Softswitch бағдарламалық коммутаторын қолдану «бірде үш» (мәлімет, бейне, дауыс) қызметін бірфңғай платформада сүйемелдеуге мүмкіндік береді.

NGN желісінің негізгі мүмкіндіктері:

- SIP, H.323, MEGACO хаттамасы арқылы қосу;
- web-интерфейсі арқылы номерлерді басқару (қоңырау статистикасы, келетін қоңыраулардың маршрутталуының икемді жүйесі);
- көпарналылық;
- бейне-телефония;
- PC–клиент;

4.3 Өткізу нарығын талдау. Қызмет нарығын зерттеу

Халық саны шамамен 45000 адамды құрайды. Өз жұмыстарын орындау үшін қалаға дуаысты, бейнені және мәлеметтерді тасымалдайтын сапалы байланыс қажет. Бүгінгі күнде 1400 абанентті телефон қызметіне қосу қажеттілігі бар, сонымен қатар 27 абонент бейнетелефонияға қосылады. Болашақта, экономикалық күйзелістен шыққанан кейін, селоны үлкейту қажаттілігі туындайды, сонымен қатар телебайланыс инфрақұрылымы дамиды. Алдыңғы даму үшін барлық алғышарттар бар.

4.4 Менеджмент

Жобаны орындау үшін алдымен керекті құрылғы алынады және орнатылады, кейін барлық жүйені күтетін және қызмет көрсететін білікті мамандар жиналады. Техникалық тұрғыда барлық жүйеге қызмет көрсететін жұмысшы қызметкерлер, екі адамнан тұрады: инженер және монтаждаушы.

Инженердің атқаратын міндеті: байланс жүйесінің дайындалуын, реттелуін және қызмет етуін бақылау.

Монтаждаушының атқаратын міндеті: құрылғыны орнату және реттеу.

4.5 Қаржылық жоспар.

Қаржылық жоспар байлнаныс желісін ұйымдасытартын белгілі салымдардан, оның күтіміне пайдалану шығындарын және байланыс қызметтерін сатудан келетін пайдадан тұрады. Инвестиция негізгі жабдықтың құнымен анықталады.

Инвестицияның қажеттілігін есептеу. Байланысты ұйымдастыру үшін, күрделі салымдар көлемін есептейміз. Бұл ретте жабдықтарды алуға кеткен шығындарды ғана емес, және де толық жұмыс үшін қосымша қаражаттыда ескереміз. Жабдықтың құны 4.1 кестесінде көрсетілген.

Желідегі жабдықтың ең қаржы керек ететін бөлігі Softswitch бағдарлама коммутаторы болып келеді, ол сапалы қызмет және телебайланыс қызметтерін көрсетудің барлық функцияларын орындайды.

4.1 Кесте – Құрылғылардың құны

Құрылғының атауы	Мәліметтер		
	саны	құны, тенге	қосындысы, тенге
Программдық коммутатор MVTS-1500	1	920000	920000
Шлюз AddPac AP3100P	8	120000	960000
Терминалдік жабдық SIP AddPac VP-350	27	11000	297000
D-Link DGS-1224T/GE желінің транспорттық коммутатор	2	130000	260000
ПК	2	50000	100000
Барлығы			2537000

Есептеудегі жалпы формуласы келесі:

$$\sum К = Ко + Км + Ктр + К_{жоба}, \quad (4.1)$$

мұндағы $Ко$ – құрылғылардың сатып алу салымдары;

$К_м$ – құрылғыны монтаждаудағы капиталдық салымдар;

$К_{тр}$ – құрылғыны жеткізудегі капиталдық салымдар;

Құрылғының монтаждаудағы капиталдық салымдар:

$К_м = 0.07*2537000 = 177590$ тг,

Құрылғының жеткізудегі капиталдық салымдар:

$К_{тр} = 0.05*2537000 = 126850$ тг.

Осылайша құрылғыларда шығатын капиталдық шығын:

$К = 2537000+177590+126850 = 2841440$ тг,

Жобалауға кететін шығын құрылғының капиталдық шығындардың 3% құрайды:

$К_{Жоба}$ = 2841440 * 0.03 = 85243 тг,

осыдан:
∑К = 2537000 + 177590 + 126850 + 85243 = 2926683 тг.

Табысты есептеу. Табыс үшін, өз желісінен пайдалануға алынған үнемді, оператордан сатып алған қызметтерді салыстырып, қабылдаймыз.

Жобаланған NGN желісінің абоненттер саны 1400 болып табылады. Абоненттер жеке және заңды тұлға болып бөлінеді, сондықтан оператордың орташа тарифтеу келесідей болады:

- қосылу – 7000 тенге;
- айлық абонент төлемі – 3500 тенге;

Абоненттердің қосылу табысы:

$Д_{кос}$ = 7000 * 1400 = 9800000 тг,

Абоненттердің айлық төлеу табысы:

$Д_{ай}$ = 3500 * 1400 = 4900000 тг,

Осылайша, бірінші жылдың пайдалану табысы:

9800000 + 4900000 = 14700000 тг.

Пайдалануға алынған әрбір келесі жылдың табысы – 4900000тг.

Пайдалану шығыстары. Пайдалануға кіретін шығыстар құрамына келесі шығын баптары кіреді:

- жұмысшылардың еңбек ақысы;
- әлеуметтік салық;
- өнеркәсіптік мақсаттар үшін электр энергиясы;
- амортизациялық бөлунілер, яғни, ақша түрінде кәсіпорынның негізгі құралдардың тозу үшін өтемақы құны
- есептік шығындар.

4.2 кестеде барлық мамандықтағы жұмысшылардың орташа еңбек ақысы келтірілген.(ЕАҚ)

4.2 Кесте – Жұмысшылардың еңбек ақысы

Атқаратын қызметі	1 жұмысшының ақысы, тенге	Жұмысшылар саны	Жылдық ЕА, тенге
Инженер	70000	1	840000
Монтажник	65000	1	78000
Барлығы			1 620000

Жылдық $ЕАҚ_{бас}$ 1 620 000 тенгеге тең.
Сыйақы қоры:

$$ПФ = ЕАҚ_{бас} * 0,02, \quad (4.2)$$

ПФ = 1620000 * 0,02 = 32400тг.

Барлығы:

$$ЕАҚ = ЕАҚ_{бас} + ПФ, \quad (4.3)$$

ЕАҚ = 1620000 + 32400 = 1652400 тг.

Еңбекақы қорының есептеу кезінде, әлеуметтік салықтың бөлінуі еңбек ақы қорының 11% құрайды және зейнетақының 10 % мөлшерінде ЕАҚ-дан бөлінген сомалары әлеуметтік салыққа салынбайды.

$$Ос = (ЕАҚ – 0.1*ЕАҚ)*0.11, \quad (4.4)$$

Ос = (1620000 – 1620000 * 0.1)*0.11 = 160380

Электроэнергия шығындары. Жабдықтардың тәулік бойы жұмыс істеуін ескере отырып, жалпы қуат келесі формуламенен анықталады:

$$Р = Р_{жаб} *365*24, \quad (4.5)$$

Р – жабдықтардың жалпы тұтыну қуаты ,жыл (кВт) ;
$Р_{жаб}$ – жабдықтардың жалпы тұтыну қуаты, сағат (кВт) ;
Электр энергиясын тұтыну сипаттамалары 4.3 кестеде көрсетілген:

4.3 кесте – Жабдықтардыдың сағатына тұтылатын қуаты.

Атауы	Жабдықтардың сағатына тұтылатын қуат, Вт
Бағдарламалық коммутатор MVTS-1500	413
Шлюз AddPac AP3100P	70
Транспорттық желі коммутаторы D-Link DGS-1224T/GE	30
Терминалдық құрылғы SIP AddPac VP-350	7
ПК	120
Жабдықтардың сағатына жалпы тұтылатын қуат, кВт	0,64

$$P_{MAX} = P_{MAX1} + P_{MAX2} + P_{MAX3} + P_{MAX4} + P_{MAX5}, \quad (4.6)$$

P_{MAX} = 254+159+70*8+30*2+7*27+120*2=1462, Вт.

Бір жылда:

P = 1.462*365*24=12807.12, кВт,

Сонда, 18,06 кВт/сағ тарифпен жылдық электроэнергия тұтыну құны мынаған тең болады:

Э=12807.12*18,06 = 231296.6 , тг.

Амортизациялық бөлунілер. Амортизациялық нормалар ($Н_А$) жылына 20% мөлшерінде алынатынын ескере отырып, амортизациялық бөлунілер мынаған тең болады:

$$А_0 = Ф \cdot Н_А/100\%, \quad (4.7)$$

Ф - негізгі құралдардың баланстық құны, 2926683 тенге;
$Н_А$ – амортизациялық нормалар.

$А_0$ = 2926683*0,2 = 585336 тг.

Үстемдік шығындар. Үстемдік шығындар әдетте ЕАҚ-дан 30-80 % құрайды:

$$Ү_ш = 30\% * ЕАҚ, \quad (4.8)$$

$Y_ш$ = 0,3*ЕАҚ = 0,3 * 1652400 = 495720, тг

Эксплуатациялық шығындары келесі мәнге тең болады:

$$ΣЭ = ЕАҚ + Ос + Э + Ао + Y, \quad (4.9)$$

Ос – әлеметтік салық ;
Э – электроэнергия шығындары
$А_о$ – амаортизациялық бөлунілер
Y – үстемдік шығындар.

ΣЭ =495720 +160380+231296.6+585336 +495720 = 1968452,6 тг

Экономикалық тиімділігінің көрсеткіштерін есептеу

$$Е_а = (ТП+А_о)/К = КТАА/К, \quad (4.10)$$

ТП – таза пайда (корпаративтік салық -20 %)
К – капиталдық салымдар
Таза пайда:

ТП = Д – Э = (14700000-1968452,6)*0,8 = 10185237,92 , тг,

Осыдан, бір жыл ішінде пайдаланудан күтілетін таза ақша ағымы (КТАА):

КТАА = ТП + $А_О$ = 10185237,92 + 585336 = 10770537,92 , тг,

КТАА-ның кейінгі пайдалану жылдары:

ТП = Д – Э = (4900000 – 1968452,6) * 0,8 = 2345237,92, тг,

КТАА = ТП + $А_О$ = 2345237,92+ 585336 = 2930537,92, тг.

Инвестицияның қайтарылу мерзімі

$$Т = К / ТП,$$

Т = 2926683 / 10185237,92 = 0,29.

Алынған экономикалық көрсеткіштері бойынша, Щучинск қ. NGN желісін құру бойынша бұл жұмыс экономикалық жағынан тиімді және оның іске асырылуы орынды болады.

Жалпы экономикалық тиімділік коэффициенті:

$$E_a = 1/T = 1/0,29 = 3,5$$

Екі шарт орындалуы тиісті:

$$E > Eн=0,2;\ Tр<Tн=5$$

мұндағы Тр – есептік өтелу мерзімі;

Тн – нормативтік өтелімділік мерзімі;

Ер және Ен – есептік және нормативтік коэффициенттер тиімділігі.

4.4 Кесте – Экономика тиімділігі

Көрсеткіштер атауы	Мәндері, тг
Капиталдық шығындар, тенге	2841440
Эксплуатациялық шығындар, тенге	1968452.6
ЕАҚ	1652400
Әлеуметтік салық, тенге	160380
Амортизациялық бөлінулер, тенге	585336
Материалдар және бөлшектер, тенге	2537000
Электроэнергия шығыны, тенге	231296.6
Үстемдік шығындар	495720
Пайда, тенге	14700000
Таза пайда, тенге	10185237.92
Жұмыстың қайтарылым мерзімі, жыл	3,5

Қорытынды: Сонымен қатар жұмыста, жүйе жобалаудың экономикалық дәлелдетуі көрсетілген және жобаның негізгі экономикалық көрсеткіштері есептелген. Бұл жобаның өтелімділік мерзімі 3,5 жыл болады, ол оның экономикалық тиімділігін көрсетеді.

Қорытынды

Бұл дипломдық жобада мен Щучинск қаласында NGN желісін құруды қарастырдым. Менің қатысуыммен берілгендерді құруға және желі құру кезіндегі технологияны таңдап алу жүзеге асты. NGN желісінің артықшылықтары мен кемшіліктерін қарастырдым. Щучинск қаласының желісіне жүктеменің түсуін, әрбір тоққа дестелі бөліп есептеу, мультисервистік түйіннің өнімділікке талабын және өткізу жолағын бағалауды есептедім.

Дипломдық жұмыс барысында келесі негізгі нәтижелер алынды:

Келесі буын желісінің кемшілігін тауып, NGN –мен бірге енгізуге жолдағы кедергілер анықталды.

"triple-play services" қызметін қолдайтын перспективті желінің өткізу қабілеттілігін есептеу әдісі өндірілді.

Қолжетімді желі трафигін біріктіруші маршрутизатордың өнімділігіне қойылатын талаптар анықталды.

"triple-play services" қызметін пайдаланушы абоненттер тобының қажеттілігін қанағаттандыру үшін өткізу қабілеттілігі бағаланды.

Алынған нәтижелер мультимедиалық қызметті талап ету кезінде шағын абоненттер тобының талабына сай өткізу жолағына радикальды өзгереді. Сондықтан NGN қолжетімді желіні жоспарлау кезінде біріншіден, абоненттер қажеттіліктерін мұқият сараптамадан өткізу, екіншіден, қолжетімді желі абонентерінің құрамы өзгерген жағдайда өткізу жолағын арығымен алып қоюды қарастыру керек.

Өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімінде операторлардың еңбек шарттарына сараптама жүргізілді, экономикалық бөлімде абсолютті экономикалық тиімділікті және капиталдық салымды, жобаның сатылу мерзімін анықтауды есептедім.

Әдебиеттер тізімі

1 Бакланов И. Г. NGN: ұстанымы построения и организации/под ред. Чернышова Ю.Н. – Эко-Трендз М.,2008

2 Лагутин В.С., Степанов С.Н. Телетрафик мультисервисных сетей связи – Радио связь –М.,2003.

3 Шаров В. Базовые технологии мультисервисных сетей, ж. Сети и телекоммуникации – М.,2006

4 Семенов В.В. Сети связи следующего поколения - С. Петербург, 2005

5 Гольдштейн Б.С., Орлов О.П., Ошев А.Т., Соколов Н.А. Модернизация сетей доступа в эпоху NGN, ж. Вестник связи,2003

6 Баклашов Н.И., Китаев Н.Ж. Охрана труда на предприятиях связи и охрана окружающей среды. – Киев: Техника,1987

7 Функциональные требования к оборудованию SoftSwitch, планируемого к применению на сетях связи ОАО «Связьинвест» - М.,2003

8 Средства технических телематических служб. Протокол SIP. Общие технические требования – М., 2003

9 Шнепс-Шнеппе М.А. Архитектура OSA/Parlay как реализация NGN ж. Вестник связи.-2003

10 Гольдштейн Б.С., Орлов О.П., Ошев А.Т., Соколов Н.А. Цифровизация ГТС и построение мультисервисной сети, ж. Вестник связи,2003

11 Шварцман В.О., Выбор технологии передачи и коммутации в мультисервисных сетях на основе оптических кабелей. – Электросвязь, 2003

12 Технические требования к оборудованию Softswitch и Mediagateway. Huawei Technologies U-SYS.

13 Ершов В.А., Кузнецов Н.А. Мультисервисные телекоммуникационные сети. –М.;изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003

14 Мюнх Б., Скворцова С. Сигнализация в сетях IP-телефонии. – ж. /Сети и системы связи, 1999

15 Гольдштеин А.Б. Устройства управления мультисервисными сетями: Softswitch.

16Дюсебаев М.К. Безопасность жизнедеятельности. Методические указания к выполнению раздела в дипломных проектах. – Алматы; АУЭС, 2010

17 Алибаева С.А. Методические указания по дипломному проектированию (для студентов всех форм обучения) – Алматы; АУЭС, 2008

18Гольдштейна Б.С., Пинчука А.В., Суховицкого А.Л. "IP-телефония" М.; Радио и связь, 2001

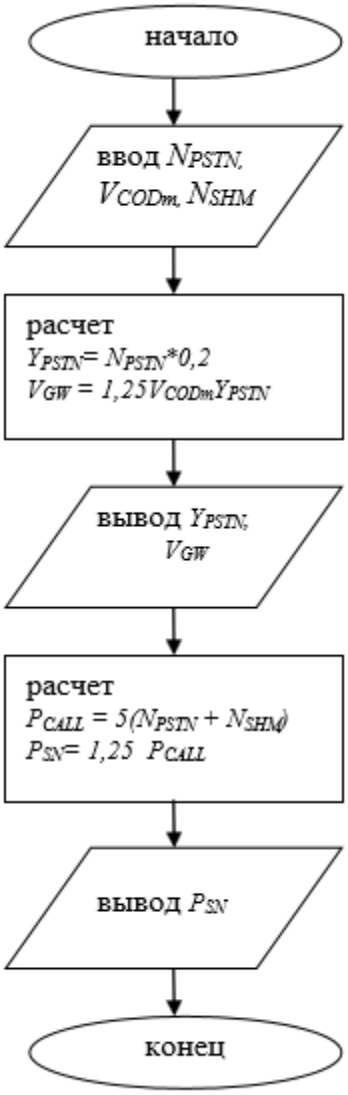
19 Общее положение города Щучинск на сайте http://burabay.akmo.gov.kz/

20 Абонентский доступ к сетям NGN. Электронная версия на сайте http://www.comquest.ru/sol/iskratel/sa_ngn/

А Қосымшасы
Pascal бағдарламасында шлюз жабдықтары мен иілгіш коммутатордың есептеу

.

Есептеу үшін алгоритм тұрғызайық:

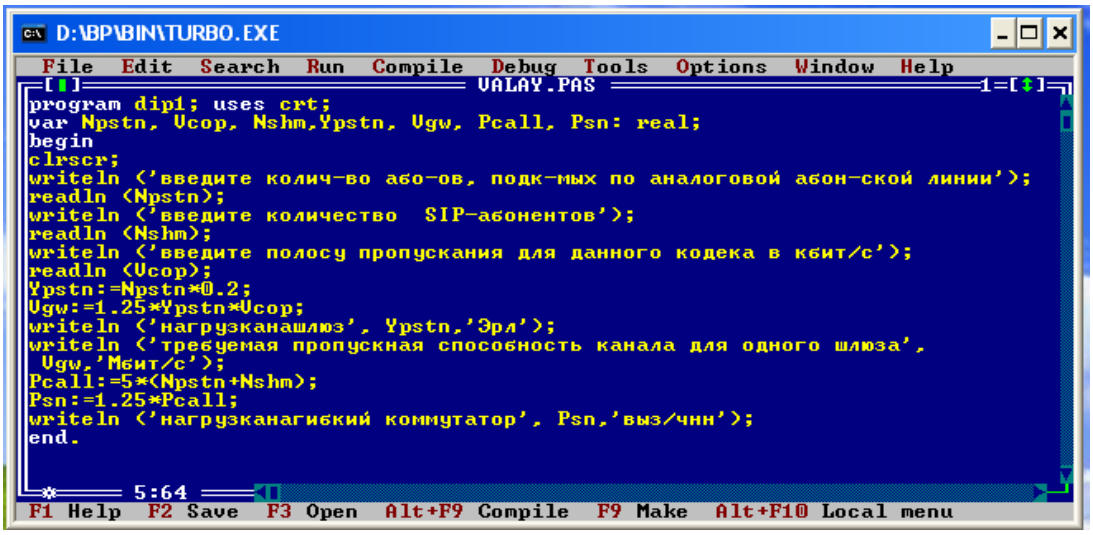


Алгоритміне сәйкес төмендегі бағдарламасы:

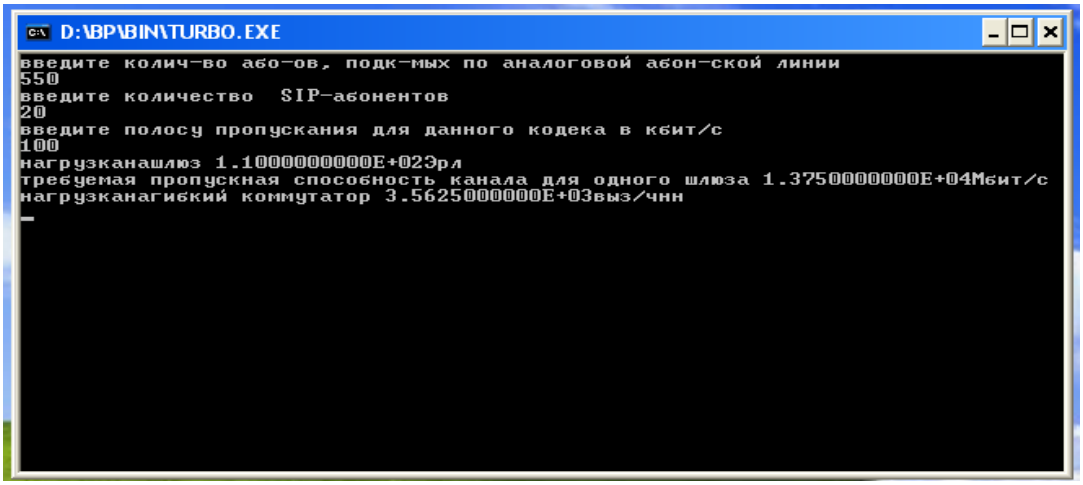
```
Program 1;
varNPSTN, VCOD,NSHM,YPSTN,VGW,PCALL,PSN:real;
begin
writeln (`введите количество абонентов, подключаемых по аналоговой абонентской линии`);
readln (NPSTN);
writeln (`введите количество SIP-абонентов`);
```

readln (NSHM);
writeln (`введите полосу пропускания для данного кодека в кбит/с`);
readln (VCOD);
YPSTN:=NPSTN*0,2;
VGW:=1,25*YPSTN*VCOD;
writeln(`нагрузканашлюз`,YPSTN,`Эрл`);
writeln(`требуемая пропускная способность арнаа для одного шлюза`,VGW,’Мбит/с’);
PCALL:=5*(NPSTN+NSHM); PSN:= 1,25*PCALL;
writeln(`нагрузканагибкий коммутатор`,PSN,`выз/чнн`); end.

Паскаль бағдарламаның диологтық терезе:



А1 Сурет – Паскаль бағдарламасыныңскриншоты



А2 Сурет – Паскаль бағдарламасыныңскриншоты