ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Телекоммуникациялық жүйелер
кафедрасы

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

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: NGN жаңа кеңеюжелілерін жоспарлау, қадағалау және эксплуатациялау

_____ **мамандығы бойынша**

Орындаған Парахатов Аскар Мұратұлы
(аты - жөні) (тобы)

Жетекші аға оқытушы Темирканова Э.К.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кеңесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша :
к.э.н., проф. Базылов К.Б.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «11» 05 2016 ж.
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:
т.ғ.к., доц. Бикенова Л.А.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «22» 04 2016 ж.
(қолы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша :
аға оқытушы Жұмайғыр Ж.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «24» 05 2016 ж.
(қолы)

_____
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «_____» _____ 20____ ж.
(қолы)

Мөлшер бақылаушы:
аға оқытушы Темирканова Э.К.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «27» 05 2016 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 телекоммуникация мамандығы
Телекоммуникациялық жүйелер кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Парахатов Аскар Мұратұлы
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы NGN жаңа кеңін желілерін жоспарлау, қорғалау және эксплуатациялау

ректордың «19» 10. 2016 №149 бұйрығы бойынша бекітілген.

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

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

АТС 51152-де сыйымдылығы 52000 нөмір
АТС 21122-де сыйымдылығы 41900 нөмір

СКЖС шақыруларының орташа саны: $C_{хш} = 3,2$, $C_п = 1,2$, $T = 140с$

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

Кіріспе
1. NGN тұрғызудың принциптері талдамасы
2. NGN желі құрылысы
3. Технологияның жаңартылуы
4. Есептеу бөлімі
5. Тіршілік қауіпсіздігі
6. Бизнес жоспар

диплом жобасын дайындау

КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1.	Теориялық бөлім		
	NGN анықтамасы	12.01.2016	
	NGN архитектурасының талаптары	14.01.2016	
	Softswitch технологиясы	21.01.2016	
2.	Есептеу бөлімі	9.02.2016	
	Ақтөбе қаласындағы жеміс пайда болған жүктеме есебі	11.02.2016	
	Жеңіздің жемісі жүктемесінің есебі	15.02.2016	
3	Тірршілік қауіпсіздігі	22.04.2016	
4.	Экономикалық бөлім	11.05.2016	

Тапсырманың берілген уақыты «15» 10 2015 ж.

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

Жоба жетекшісі _____ аға оқытушы Тамырканова Ә.К.
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент _____ Парахатов Аскар
(қолы) (аты -жөні)

Аңдатпа

Бұл дипломдық жұмыста NGN жаңа кезең желілерін қарастырылды.

Берілген жұмыстың мақсатқа лайықтығына талдау жасалынды. Мультисервистік байланыс желілері жоспарланып қадағаланды. Желінің сұлбалары қалай құрылғаны қарастырылды. NGN жаңа кезең желілерін қолданысқа енгізіп одан пайда алу қарастырылды.

Сонымен қатар өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде жарықтану мен кондиционерлеу жүргізілді. Берілген дипломдық жобада бизнес жоспар жасалынды.

Аннотация

В дипломном проекте было рассмотрено NGN сети нового поколения.

В работе проведен анализ и обоснование целесообразности внедрения данной работы. Мультисервисные сети планировались и осуществились. Сеть следующего поколения введен в использование и рассмотрен получение прибыли.

В разделе безопасность жизнедеятельности проведены расчеты по освещению и кондиционированию. В данной дипломной работе составлен бизнес план.

Abstract

NGN next generation network was reviewed in the thesis project.

In work the analysis and rationale for the implementation of this work.Multiservice networks are planned and realized. Next Generation Network was put into use and is considered a profit.

Calculations for lighting and air-conditioning made life safety section. In this thesis work, a business plan.

Мазмұны

Кіріспе 7
1 NGN тұрғызудың принциптері талдамасы 8
1.1 NGN анықтамасы 8
1.2 NGN желі құрылысы 10
1.3 NGN үлгілері 12
1.4 NGN жалпыланған функционалды үлгісі 18
1.5 NGN артықшылықтары мен кемшіліктері 20
1.6 Жоғары динамикалық желілер 25
1.7 QoS и SLA қызметті жеткізудің қағидалары 26
1.8 Технологияның жаңартылуы 28
1.9 Softswitch технологиясы 30
2 Есептеу бөлімі 40
2.1 Ақтөбе қаласындағы желіде пайда болған жүктеме есебі. 40
2.2 SoftX-3000 жабдықтарының көлемін есептеу 43
2.3 Жеткізу желісі жүктемесінің есебі 45
2.4 Кең жолақты жиілік талаптары 46
3 Тіршілік қауіпсіздігі 51
3.1 Қызметкерлердің еңбек шарттарын талдау 51
3.2 Табиғи және жасанды жарықтануды есептеу 53
3.3 Кондиционерлеу және кондиционерді таңдап, есептеу 56
4 Бизнес – жоспар 62
4.1 Қысқыша теория 62
4.2 Күрделі шығын мен қажетті инвестицияның есебі 63
4.3 Жобаның экономикалық тиімділігін бағалау 70
Қорытынды 72
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі 73

Кіріспе

Қазіргі кезде ЖҚТЖ түбірлік түрленуіне және келесі буынның желісіне өту (NGN) арналған басылымдар өте жиі кездеседі. Ол әмбебап желі ретінде жайғастырылады және қызмет көрсетудің берілген сапасымен кез келген тұтынушылардың қажеттілігін қамтамасыз етуге мүмкін болады. Осыдан жаңа қызметті енгізу қарапайымдылығы жобаланады.

Әдетте NGN өтудің екі негізгі нұсқасы қарастырылады – тасымал желісінен бастап және рұқсат желісінен.

Қазақстанда өтетін электр байланысы жүйесінің сандықтану үрдісі жалпы қолданыстағы желілерді қамтиды және идаралық және жекеше желілер, олар берілістің сандық әдістеріне жоғары өту қабілеттілікті, дабыл берудің жаңа жүйелеріне және тұтынушыларға қызмет көрсетудің желілік концепциялары күрделене береді.Сандықталудың маңызды бағыттарының бірі - NGN (Next Generation Network) - келесі буынның байланыс желісі тұжырымдама негізінде жалпы қолданыстың байланыс желісінің модернизациялануы.

Жаңа буынның желісінің негізгі тапсырмасы келесі және жаңа телекоммуникациялық желілердің өзара әсерін қамтамасыз етеді, олар кез келген ақпаратты (дауыс, деректер, бейне) беру үшін бірыңғай инфрақұрылымнан тұрады.

«Келесі буынның желісі» NGN термины арқылы олардың басқаруымен терең мүмкіндікті қызметтің шексіз жиынын, желілік шешімдердің унификациялануы негізінде жаңа қызметтердің құрылуын қамтамасыз ететін байланыс желісінің тұрғызылу тұжырымдамасын түсінеміз.

NGN құрамына таратылған коммутациямен әмбебап тасымал платформа кіреді.

Жаңа буынның мультисервистік желіні тұрғызу тұжырымдамасына түрлі оператор және технологиялардың (ЖҚТЖ, ұялы байланыс желісі және IP технологиялы желі) қосылу әдістері енгізілген.

(Convergence) жуықтауы – түрлі технологиялардың аздап жақындау үрдісі және желі мен жүйенің функционалдық мүмкіндіктерін кеңейтудің және қондырғыны унификациялаудың байланыс қызметі.

1 NGN тұрғызудың ұстанымдарының талдамасы

1.1 NGN анықтамасы

Нарықтың жаңа жүзеге асуын ескере, олардың сипаттамалық ерекшеліктеріне жатады: нарықты қайта реттеумен байланысты операторлардың ашық бәсекелестігі, сандық трафиктің өсуі, мысалы, Ғаламтор желісін қолданудың жоғарылауымен жаңа мультимедиялық қызметтерге деген сұраныс өсуі, жалпы ұялық желінің қажеттіліктің артуы, байланыс қызметі және желінің конвергенциясы., NGN GII (әлемдік ақпараттық инфрақұрылым) нақты жүзеге асуы деп есептейді.

NGN анықтамасының бірнеше жолдары бар. Бірақ олардың барлығы қызмет көрсетудің әдістерінің ұйымы қағидаінде негізделеді. Неғұрлым нақты анықтама былайша болады: «келесі бунның желісі – ол инфрақұрылым үшін бәрін қамтитын ұғым, ол тиянақталған және ұялы желілердің операторларымен болашақта ұсынылуы тиіс келешектегі қызметтерді жүзеге асырады, олар барлық қазіргі қызметтермен біруақытта қызмет көрсетеді. Келесі буынның желілері беру және коммутацияның дестетік технологияларын қолданады, оптикалық арнадардың физикалық қабатында базаланады, бар желілермен толық өзара қатынасын қамтамасыз етеді.

1.1.1 NGN тапсырмалары. Халықаралық ұсыныстарға сай, NGN желілері келесі қызметтерді атқаруы керек:

- таза бәсекелеске қабілеттілік;
- жеке инвестицияларды жетілдіру;
- құрылыс қағидатерін анықтау және реттемелеуші талаптарға сай келтіру мүмкіндіктері;
- желіге ашық рұқсат етілуді қамтамасыз ету;
- қызметтің әмбебап берілуін қамту және оларға қол жеткізу;
- барлық тұрғындар үшін бірдей мүмкіндіктерді қамтылуына көмектесу;
- мазмұнның түрлілігіне қабілеттігі, оның ішінде мәдени және тілдік өзгешелік.

1.1.2 NGN негізгі сипаттамалары

NGN негізгі сипаттамаларына жатады:

- дестелік коммутациямен беру;
- арна – тартқыш өткізгіш қабілеттілігімен басқару қызметін бөлу, сонымен қатар қосымша/қызметтер.
- қызмет көрсету және тасымалдау арасындағы шешу, және ашық интерфейстердің берілуі.
- қызметтер, қосымшаның кең спектірін қолдау, және қызмет көрсетудің унификацияланған блоктары негізіндегі механизмдер (уақыттың нақты масштабындағы қызметтерді қосқанда, ағындық режимде, автономды режимде және мультимедиялық қызметтер);
- QoS (қызмет көрсету сапасы) толассыз функциямен кең берудің мүмкіндіктері;
- ашық интерфейстер көмегімен бар желілердің өзара қатынасы;

- әмбебап ұялылық;
- тұтынушылардың шексіз түрлі қызмет көрсетушілерге мүмкіндігі ;
- идентификация сұлбасының түрлілігі;
- тұтынушы көзқарасынан тек бірғана қызмет үшін қызметтің бірыңғай сипаттамалары;
- тиянақталған және қозғалмалы байланыстың қызметтерінің жақындасуы;
- тасымалдаудың пайдаланатын технологиясынан қызмет функциясымен байланысты тәуелсіздік;
- түрлі технологияларды қолдау "соңғы миля";
- барлық реттелмеуші талаптардың орындалуы, мысалы, апаттық байланыс үшін, ақпарат қорғанысы, жасырындылық, заңдық алу және т.б.

1.1.3 NGN мүмкіндіктері

NGN желісі (тасымал ресурстары, протоколдар және басқа) қызметтің барлық түрлерімен (белгілі немесе әлі белгілі емес) басқару, түрлендіру, құру мақсатында мүмкіндіктерді беруі керек. Мұнда түрлі ортаны қолданатын қызметтер жатады (дыбыс, көздік, дыбыс көздік) және кодтау сұлбасының барлық түрлерімен және деректі берудің қызметтерімен, сұхбаттық, нақты құрылғыға жіберілуімен, топтық жіберумен және хабарланумен, хабарламаны жіберу қызметтері, уақыттың нақты масштабында деректерді қарапайым жіберу және автономды режимде, ұстаудың реттелуімен және қызметтің ұсталынуына тұрақты. Бірнеше кбит/с - Мбит/с дейін тілім еніне түрлі талапты қызметтер, кепілдік тілімді немесе олсыз, тасымалдау технологиясында мүмкіндіктер шегінде қолдануы керек. NGN қызметті көрсетушілер жағынан сұраныс берушінің сәйкес талаптарын қамтамасыз етуге кең көңіл бөлінеді, және кейбір ұсынушылар өзінің клиентеріне өзіндік қызметтерін жөндеу мүмкіндігін береді. NGN қызмет көрсетушімен байланысты (API) қосымшаны бағдарламалау интерфейсін қосуы керек, ол қызметті басқару, құру және қолдану үшін қажетті.

1.2 NGN желі құрылысы

Байланыс желісі құрылысы NGN тұжрымдамасына сәйкес тұрғызылған 1.1 суретте көрсетілген.

1.1 Сурет – NGN тұжырымдамасына сай тұрғызылған желі

NGN желісінің негізін әмбебап тасымал желісі құрайды, ол тасымал деңгейі қызметін жүзеге асырады және коммутация және жеткізу басқаруының деңгейін.

NGN тасымал желісінің құрамына кіреді:

- транзиттік түйіндер, ауыстыру және коммутация қызметін атқарады; соңғы (шектік) түйіндер, мультисервистік желіге абоненттердің кіруін қамтамасыз етеді;

- дабыл берудің бақылаушылары, дабыл беру ақпаратын түрлендіру қызметін атқарады, шақыру және қосуды басқару;

- байланыстың (ЖҚТЖ, СПД,СПС) дәстүрлік желілердің қосылуын қамтамасыз ететін шлюздер.

Дабыл берудің бақылаушылары жеке құралдарға кіргізілуі мүмкін, олар коммутацияның бірнеше түйіндеріне қызмет көрсетуге арналған. Жалпы бақылаушыларды қолдану оларды желі бойынша таратылған коммутацияның бірыңғай жүйесі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Мұндай шешім қосылу орнатылымының алгоритімін қарапайымдылатып ғана қоймай, операторлар және қызмет көрсетушілер үшін неұрлым тиімді болады, себебі қымбат үлкен сыйымдылықты коммутация жүйелерін жеңіл әрі бағалы бойынша тиімді және кішігірім қызмет көрсетушілерге ауыстыра алады. Тасымал желісінің тағайындамасы ауысым қызметінің көрсетілуі болып табылады. Ақпарат коммуникациялы қызметтердің жүзеге асырылуы (SN) қызметі түйіні базасында орындалады және/немесе (SCP) қызметін басқару түйіндері қызмет көрсетушілердің қондырғысы болып табылады және клиенттік бөлігі тұтынушының соңғылық қондырғысымен жүзеге асырылатын ақпарат коммуникациялық қызметтер үшін қосымша сервері ретінде болады.

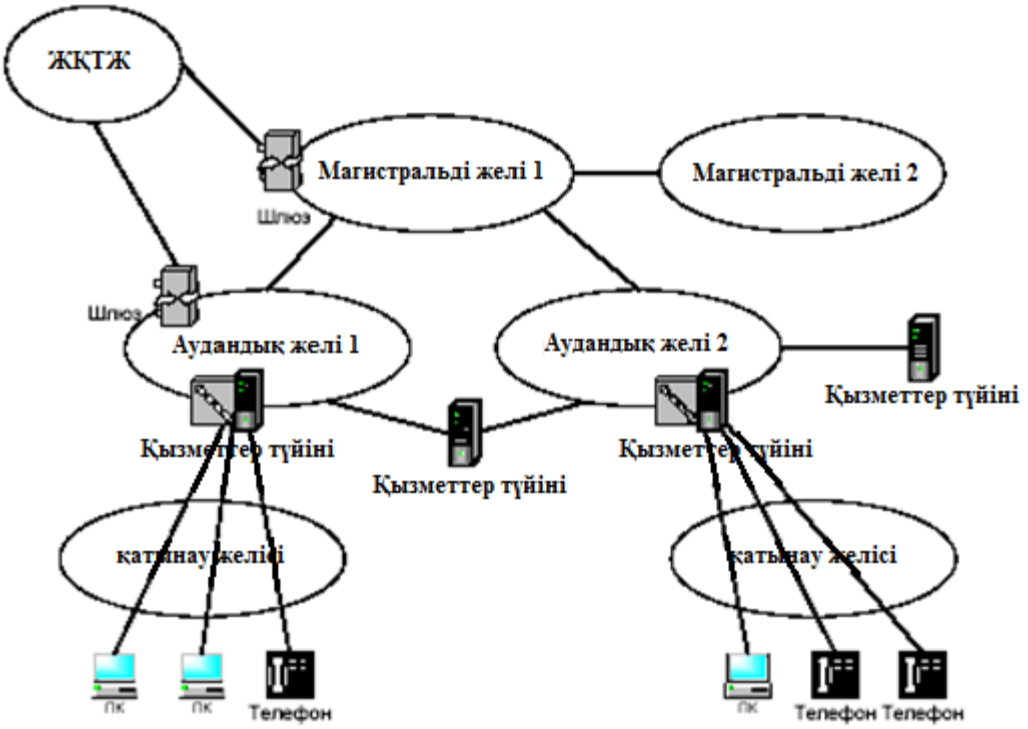
SCP ИСС таратылған платформасының элементі болып табылады және логика және қызмет атрибуттары басқару функциясын атқарады. Қызметтің

бірнеше түйіндерінің қосылуы немесе қызметтің басқару түйіндері, бір қызметті көрсету үшін әрекеттен қосылған қызметтерді басқару платформасын құрады. Платформаның құрылымына сол секілді қызметтің әкімшілікті басқару түйіндері кіруі мүмкін және түрлі үстеменің серверлері. Соңғылық/соңғылық-транзитті түйіндер тасымал желісінің қызмет түйінінің қызметін атқаруы мүмкін, яғни шектік түйіндердің қызметтері құрамы қызмет көрсетудің қызметті қосу арқылы кеңейтілуі мүмкін.

Мұндай түйіндерді тұрғызу үшін иілгіш коммутацияның (Softswitch) технологиясы қолданылуы мүмкін.

NGN тұжырымдамасы көбінесе техникалық шешімдерге жүктеледі, олар стандарттаудың халықаралық ұйымымен өңделген. Сонымен, қызмет көрсету үрдісіндегі серверлердің өзара әрекеті протокол базасында орындалады деп жобалануда, ол IETF (MEGACO), ETSI, 3GPP форумы және т.б. спецификацияланған.

Қызметті басқару үшін H.323, SIP және байланыстың интеллектуалды желісінде қолданылатын жақындау протоколдары қолданылады.



1.2 Сурет – Мультисервистік желінің екі деңгейлік құрылысы

1.3 NGN үлгілері

1.3.1 NGN негізгі эталонды үлгі

Келесі буынның желісі (NGN) – ол байланыс желісін тұрғызу тұжырымдамасы, олардың басқаруы, дербестендіру және желілік шешімдерді унификациялау негізінде жаңа қызметті құру үшін терең мүмкіндіктерімен қызметтің шексіз таңдауын берілуін қамтамасыз етеді.

NGN құрамына таратылған коммутациялы әмбебап тасымал

платформасы кіреді.

Желілердің өзара әсерлесуі (Gateway) - деректердің түрлі протоколы және пішінімен түрлі құрылыстың аппараттық бағдарламалық құралдарының шлюзі арқылы қамтамасыз етіледі. Шлюздер дестелік және ұялы желінің өзара әсерінде негізгі рольді атқарады. NGN негізі болуға қабілетті технологиялық шешімдер қазірдің өзінде бар болады.

Мультисервистік желі қанағаттандыруы керек талаптарды көрсетейік:

- тұтынушылардың (QoS) кепілдік қызмет көрсетілуі;
- уақыттың нақты масштабында ұсталуға сезімтал ақпараттың жіберілуі;
- қажет жылдамдықты деректерді берудің қамтамасыз етілуі;
- желінің орталықтандырылған басқарылуы.

Жаңа буынның желісінің негізгі тапсырмасы бар және телекоммуникациялық желілердің өзара әсерін қамтамасыз етуде болады, олар ақпараттың (дыбыс, деректер, бейне жазба) кез келген түрін беру үшін бірың,ай инфрақұрылыммен қолданады.

Тасымал желісі үшін бірінші болып барлық талаптарға жауап беретін технологияны таңдау керек. Бірақ, осыдан NGN біздің кезде телекоммуникациялық желі және жаңартылуға қабілеттілемен өзара әрекеттесуі керектігін ескеру қажет.

Жеткізу технологиясының неғұрлым жетілгенінен итеру логикалық болады – NCP/IP және IP протоколын негізге алу керек. ОЛ үшінші талапты қанағаттандырады және VoIP IP-желісі бойынша берілу) технологиясы арқасында екінші талапқа жауап береді.

NGN негізгі сипаттамаларының бірі ретінде қызмет және тасымалдың арасындағы түйін қызмет көрсетеді, ол оларды жеке ұсынуға мүмкіндік береді және тәуелсіз жетілдіріледі. Сондықтан NGN құрылысында қызмет көрсету функциясымен және тасымал функциясы арасында нақты айырмашылық болуы керек. NGN бар және пайдаланылатын желінің типінен тәуелсіз жаңа қызметтерді көрсетуге мүмкіндік береді.

Сондықтан, NGN базалық функционалдық үлгісінде екі қабат беріледі: тасымал және сервистік.

Тасымал қабаты ақпараттың екі географиялық бөлінген нүктелері арасында ауыстырылуын қамтиді. Көбінесе, тасымал қабаты келесі нысандардың арасында ақпараттың ауысымын қамтиды:

- тұтынушы-тұтынушы;
- тұтынушы сервистік платформа;
- сервистік платформа сервистік платформа.

Жалпы айтқанда, тасымал қабатында желілік технологияның барлық түрлері қолданыла алады, оның ішінде: арнаның қосылу коммутациясына реттелген (connection-oriented circuit-switched - CO-CS), connection-oriented packet-switched - CO-PS) дестеін қосылу коммутациясы үшін реттелген, (connectionless packet-switched - CLPS) дестетің қосылыс коммутациясына реттелмеген. Бірақ, NGN тұрғызу үшін қызмет көрсету сапасы бар IP технологиясы ұсынылады.

Сервистік қабат географиялық таратылған сервистік платформаның күрделі қабылдауын қоса алады немесе екі соңғылық пайдаланушымен жүзеге асырылған қарапайым функция қосындысы. Сервистік қабатқа қызметтің толық қосындысын көрсету үшін қолданбалы қызметтер қосылады. Бір деңгейде жүзеге асатын қызметтің мысалы ретінде сөз, деректер, бейне жазба немесе олардың кез келген комбинациясы болуы мүмкін.

Осы деңгейде берілген желіде жіберу үшін қолданылатын сай форматқа берілген форматты түрлендіру және түрлі құралдарды қолдану негізінде желіге тұтынушылар терминалы қосылуы орындалады. Кіру деңгейінде келесі құралдар пайдаланылады:

- мүмкіндіктің медиашлюзі (AGW);
- дабыл берудің медиашлюзі (SGW);
- интегралданған мүмкіндіктің құралы (IAD);
- қосылыс желісінің медиашлюзі (TGW).

(MGW) медиашлюзі ұялы желіден шақырымдарды жібереді және дыбысты дестелейді және компрессірлейді, IP желісіне компресселген дыбыс ақпаратынан дестелерді жібереді, сонымен қатар IP ұялық желісінің тұтынушылар қоңырауы үшін кері операцияны жүргізеді. ISDN/PSTN - нен түсетін қоңыраулар кезінде медиашлюз дабылдық хабарламаларды медиашлюздің бақылаушысына жібереді. H.323 хабарламасына меди шлюздің құралдары арқылы ISDN/PSTN дабыл беруінің протоколының түрлендіруі мүмкін болады. Медиашлюз өшірілген мүмкіндік, виртуалды жиілік желілер және TCP/IP трафигін сүзгілеуді қолдануы мүмкін.

(SGW) дабыл берудің медиашлюзі PSTN және IP- желісі шегінде орналасады және дабыл дық протоколдарды түрлендіру үшін, ISDN/PSTN коммутацияланатыннан дабылдың хабарламаны дестелік желіге жіберу үшін қызмет етеді. Дабыл берудің шлюзі дабылдық ақпаратты IP желісі арқылы медиашлюз бақылаушысына тасымалдауды немесе дабыл берудің басқа шлюзімен және ID деректер базасымен өзара қатынасты қамтамасыз етеді. Интеллектуалды желілерде бұл өзара әрекеттестік INAP [4] протоколы бойынша орындалады.

Коммутация және тасымал деңгейінде маршрутизатор көмегімен дестелердің коммутациясы жүргізіледі және 3 деңгейдің IP коммутаторлары, мұнда дестені түрлендіру аппаратты түрде орындалады. Бұл құралдар (WAN) тасымал желісінде таралған. Осы деңгейде абонеттерге бірыңғай және интегралдық жоғары сапалы және жоғары өткізушілік қабілетті ақпараттың берілуі орындалады.

Тасымал желісінің ресурстарын басқару деңгейінде дабыл берудің қажет протоколы таңдауын қолданумен қоңырауларды басқару орындалады. Осы деңгейде Softswitch (медиашлюз бақылаушысы) – телекоммуникациялық құралдарды жетілдіру апофеозі көпфункционалды нысан қолданылады.

Softswitch басқаруды орындайды:

- қоңыраулар;
- медиашлюздермен (Media Gateway, MG);

- магистральді желінің ресурстарын тарату;
- дабылдық хабарламаларды түрлендіру;
- аутентификациялау;
- қызметтің бағасын ескергенде;
- негізгі мәтіндік байланыс қызметінің абоненттеріне ұялы байланыс. мультимедиялық байланыс, сонымен қатар (API) қосымшасын бағдарламалау интерфейсін көрсетеді.

(Media Gateway Controller, MGC) медиашлюзбақылаушысы тіркеуді жүргізеді және медиашлюздің өткізу қабілетін басқарады, ISDN/PSTN түйіндерімен хабарламамен ауыстырылады. MGC және GW (MGC/GW протоколы бойынша) өзара қарым қатынасы IP-желіде болады.

Қызмет деңгейінде және қосымшада қызметтің бірнеше түрінің орындалуы болады, сонымен бірге орнатылған қосылыстардың түгелділігінің болуы. Бұл деңгейде келесі жүйелер қолданылады:

- OSS (Operation Support System) - пайдалануды қолдау жүйесі, екі қосалқы жүйеден тұрады: желіні басқару жүйесі (NMS) және қызметті трафиктеудің интегралданған жүйесі;
- AS (Application Server) – қосымша сервері, ол интеллектуалдық желі қызметтерін және қосылған бағасымен түрлі қызметтердің логикасын басқару және құруға арналған, сонымен қатар қосымшаны бағдарламалау үшін (API) ашық интерфейстер көмегімен шеттік жеткізулердің қызметін енгізуге инновациялық платформаны беру үшін;
- LS (Location Server) – орналасу сервері, Softswitch NGN арасында динамикалық тарату үшін қолданылады, тағайындалу пунктімен қосылысты орнату мүмкіндігін анықтайды;
- RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) сервері - өшірілген шақырушы қолданушылардың аутенфикация қызметі сервері (қолданушылардың орталықтандырылған аутентификациясы үшін қолданылады, құпиясөзді шифрлеу, қызметті таңдау және сүзгілеу, сонымен бірге қызметтің орталықтандырылған трафиктеуі үшін);
- MRS (Media Resource Server) – медиаресурстар сервері, қосымша бағалы қызмет және негізгі қызметті ұйымдастырғанда функциялардың жүзеге асуы үшін (қызмет көрсету үрдісінде танальды дабылды қамту, конференц байланыс, интерактивті дыбыс жауабы үшін (Interactive Voice Response, IVR), жазылған хабарламалар қызметі және мәтіндік мәзірі);
- SCP (Service Control Point) – қызметті басқару түйіні, (IN) интеллектуалдық желінің негізгі түйіні болады және абоненттік деректерді сақтау үшін және қызмет логикасын басқаруға арналған.

Шлюздерді басқару протоколы

Алдыңғы жылдарда шлюздерді басқару протоколы енгізілді:
- Simple Gateway Control Protocol (SGCP);
- Internet Protocol Device Control (IPDC);
- Media Gateway Control Protocol (MGCP), осының MEGACO протоколы өндірілген.

Қазіргі кезде MEGACO (H.248) протоколы қолданылады, ол өңделген ITU-T IETF IETF бірге ол кезде MGCP медиашлюзді басқару протоколы бар негізінде қолданылады.

Қызмет деңгейі және ресурстарды басқару деңгейі қосымшасы өзара әрекеті протоколы

Жаңа клиенттерді шақырудың негізін құрайтын қағида олардың қажет ететін қызметін тез өңдеу және кіргізу, сонымен қатар қосымшаларда. Бұл тапсырма (Application Programming Interfaces, API's) қолданбалы бағдарламалаудың ашық интерфейсі көмегімен орындала алады, ол операциондық қызметтің түрлі қызметін құруға және қамтуға арналған типтік бағдарламалық функция және командалардың жиынтығын көрсетеді.

Қызмет деңгейі және қосымша мен ресурстарды басқару деңгейі арасында келесі API қолданыла алады:

- OSA (Open Service Access, OSA) - қызметтерге ашық кірудің тұжырымдамасы;
- Parlay API, JAIN, WinAPI – қолданбалы бағдарламалаудың ашық интерфейстері;
- SIP (Session Initiation Protocol) – сеанстың инициализациялану протоколы;
- XML (Extensible Markup Language) – белгілеудің кеңейтілген тілі, Web парақшаны құру үшін күрделі бағытталған тіл (тіл W3C бірлестікпен қолдалған (World Wide Web Consortium), ол 1994 жылдан бастап байланыстырылады Internet жаңа желілік технологиясын өңдеу).

Ашық интерфейстер операторларға абоненттерге қызмет және қосымшаларға кіру мүмкіндігін береді, олар серверде орналасқан және осы операторға жатады, сонымен бірге үшінші жақтың серверіне, қолданылатын қондырғыдан және операциондық жүйеден тәуелсіз.

Parlay API қолданбалы бағдарламалау жүйесі оның басқа да жүйелері секілді конфигурациялауды, ресурстарды орналастыруды, IP негізделген Parlay сыртқы қосымшалары үшін ақпаратқа рұқсат алуға тексеріске және фертификациялауды қамтамасыз етеді. Parlay API көмегімен келесілер жүзеге асуы мүмкін: Softswitch қондырғыны модификациялаусыз интеллектуалды қызметтерді қолдану, басқару және өңдеу.

Бар желілер (Residential Gateway, RGW) соңғы пайдаланушы қондырғысы көмегімен және (Access Gateway, AGW) кірісін түрлі желілерін қосу үшін шлюздер арқылы рұқсатқа ие болуы керек:

- UTRAN-UMTS (әмбебап ұялы телекоммуникациялық жүйе);
- радио рұқсаты желісі GSM (Radio Access Net GSM, RAN-GSM);
- сымсыз абоненттік желі (Wireless Local Loop, WLL);
- локалдық желі (Local Area Net, LAN);
- арнаны уақытша бөлу тракты (Time Division Multiplexing, TDM).

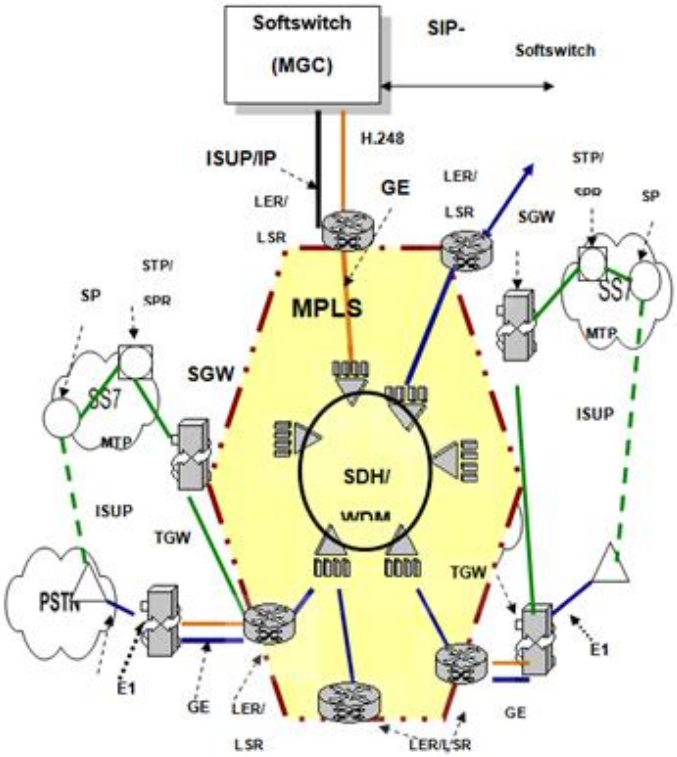
1.3 суретте жаңа буынның желісінің құрылымдық сұлбасы көрсетілген.

NGN тасымал негізі ретінде (IP/MPLS, IP/ATM) дестелерін коммутациялаумен жоғары жылдамдықты тіректі желі болады. Дестені

коммутациялаулы тіректі желі ұялы желілер интеграциясын жоғарылатуға, деректерді беру желісі және кабельдік телевизия (КТВ) желісін жоғарылатуға мүмкіндік береді.

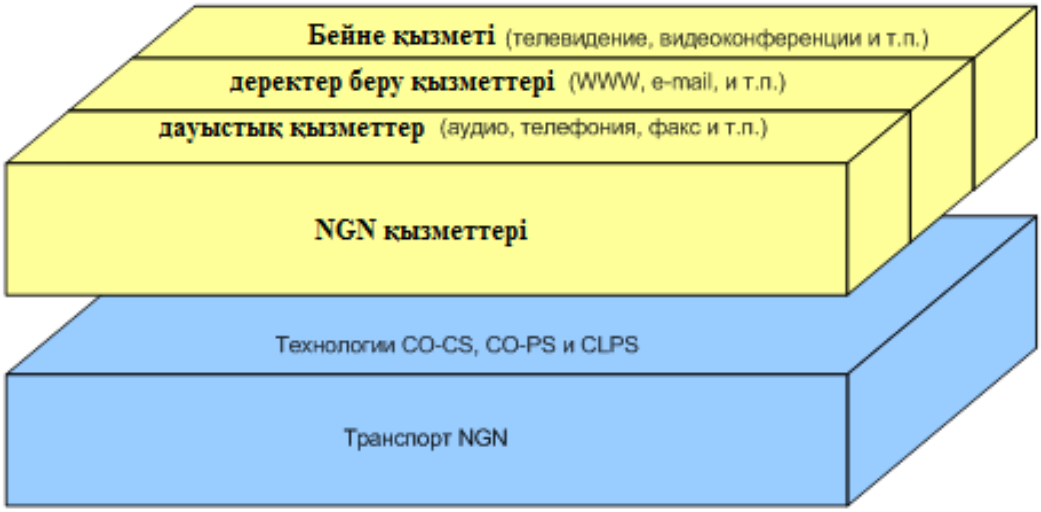
(TGW) біріктіруші желінің шлюзі G.711 (PCM) кодерімен жасалған және 64 Кбит/с жылдамдықпен телефондық желіден немесе ISDN қабылданатын сандық дабылды кодерден құрылған G.729 және 8 Кбит/с жылдамдықпен IP-желі бағыттаушысымен RTP протоколы арқылы сандық компрессорлық дабылға түрленуін қамтиды. Біріктіруші желілердің шлюзі сонымен бірге кері түрлендіруді орындайды.

(MGC) шлюздерді басқару контроллері протоколдарды қолданады: H.248/MEGACO, UDP, IP, GE. (LER) шектік бағыттаушы, IP-дестелерді белгілеу арқылы коммутациялайды, Internet (Intranet) (MPLS) белгісі арқылы көп протоколды коммутация технологиясын пайдаланатын желімен бірігуін қамтамасыз етеді.



1.3 Сурет – Жаңа буынның желісінің құрылымдық сұлбасы

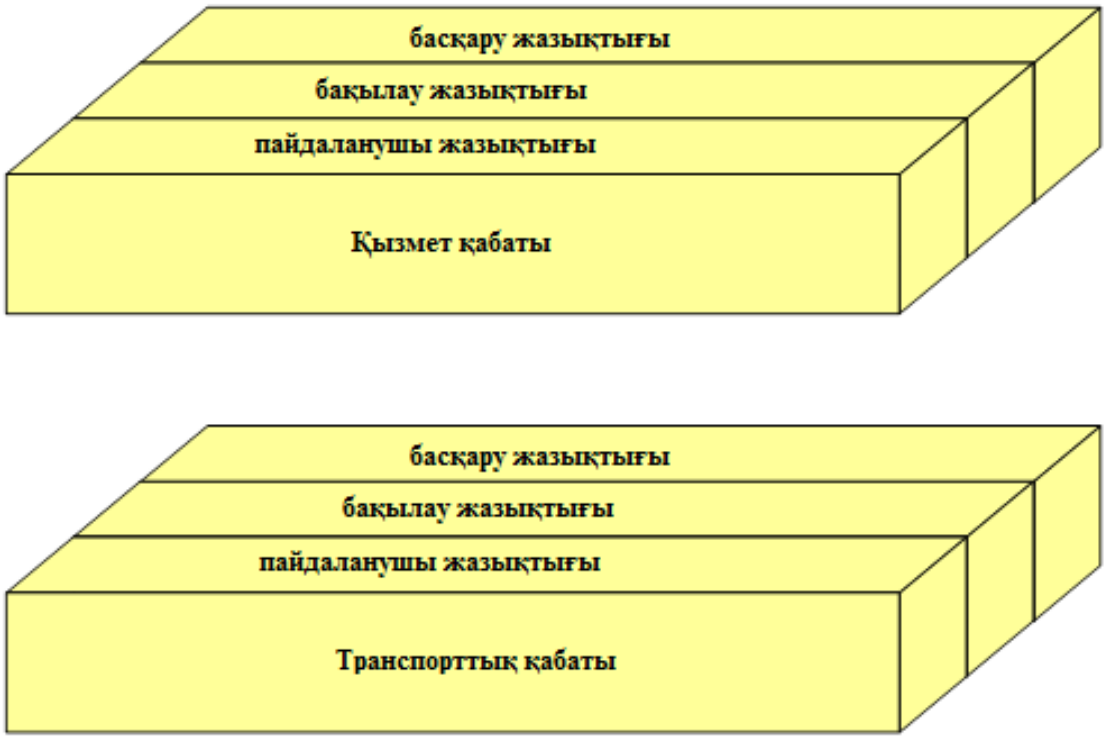
1.3 суретте – NGN желісімен қамтылатын қызметтер (сервис) мысалдары көрсетілген.



1.4 Сурет – Қызметті бөлу және NGN тасымалды бөлу

Әрбір қабат бір немесе бірнеше деңгейден тұрады. Деңгей үш жазықтықтан тұрады:

- қолданушы жазықтығы;
- бақылау жазықтығы;
- менеджмент жазықтығы.

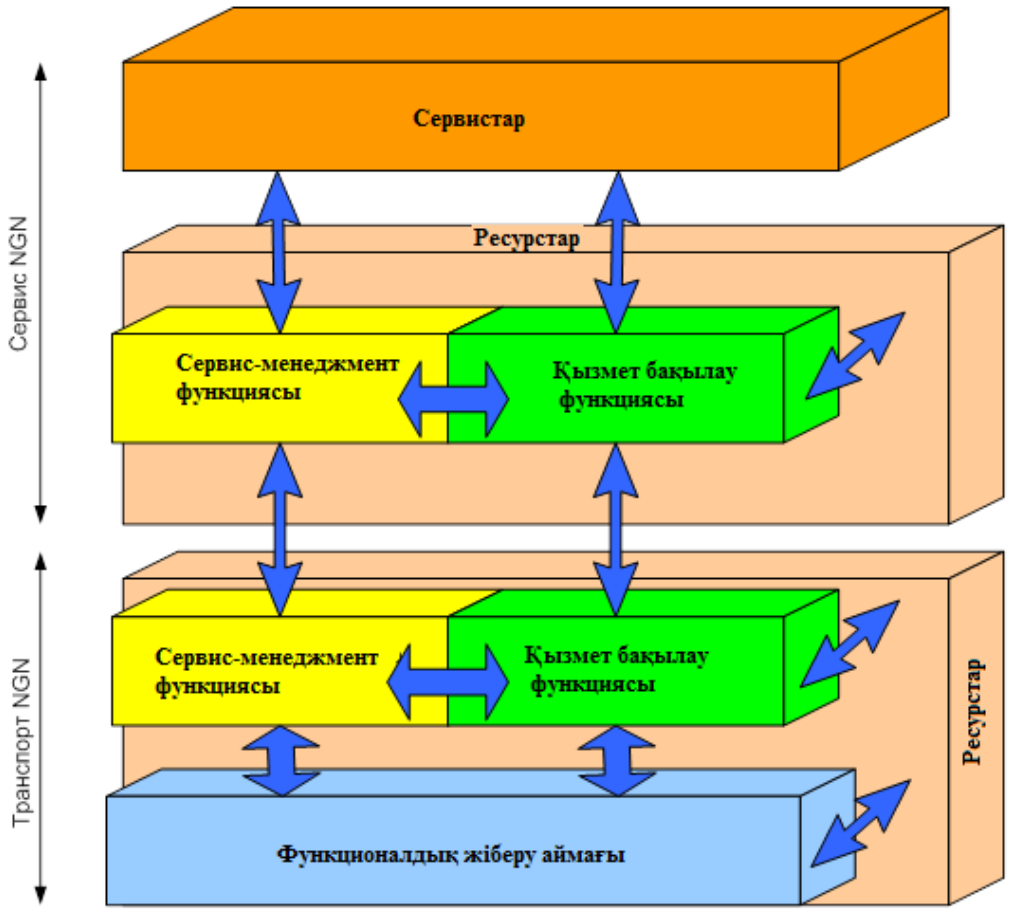


1.5 Сурет – NGN негізгі эталонды үлгі

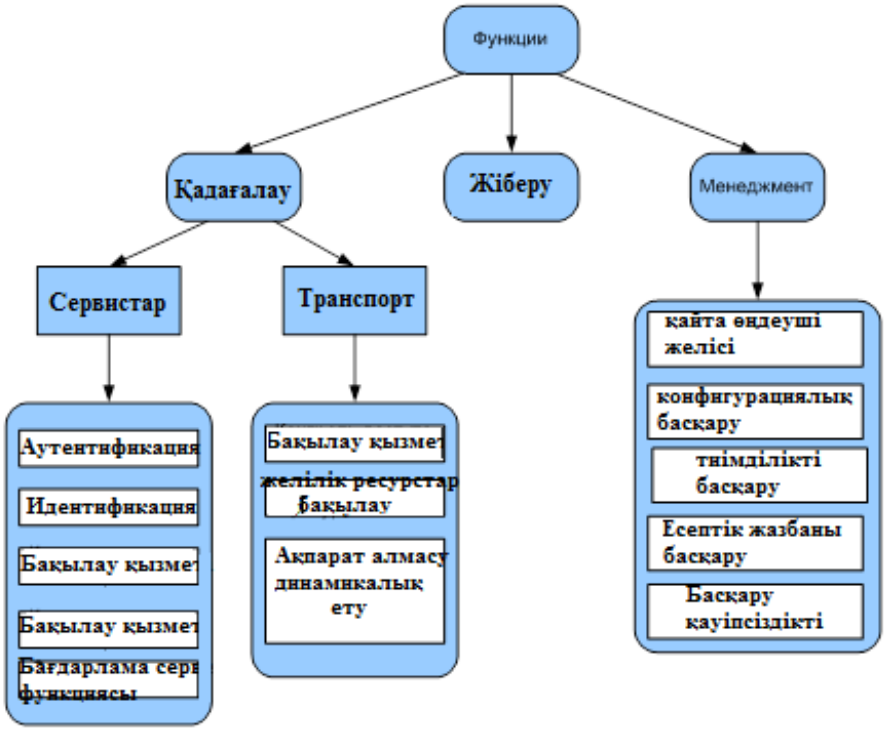
1.4 NGN жалпыланған функционалды үлгісі

GII тұжырымдамаларын қанағаттандыратын желіні құру үшін NGN ITU функционалдық үлгісінде нысандардың үш санатына бөледі: функция, сервистер, ресурстер. Сервистер рұқсат ресурстер көмегімен түрлі функциялармен жүзеге асады. Бір ғана сервис функцияның түрлі жиынымен орындала алады және керісінше, бір функция түрлі сервистердің жүзеге асуы үшін қолданылуы мүмкін.

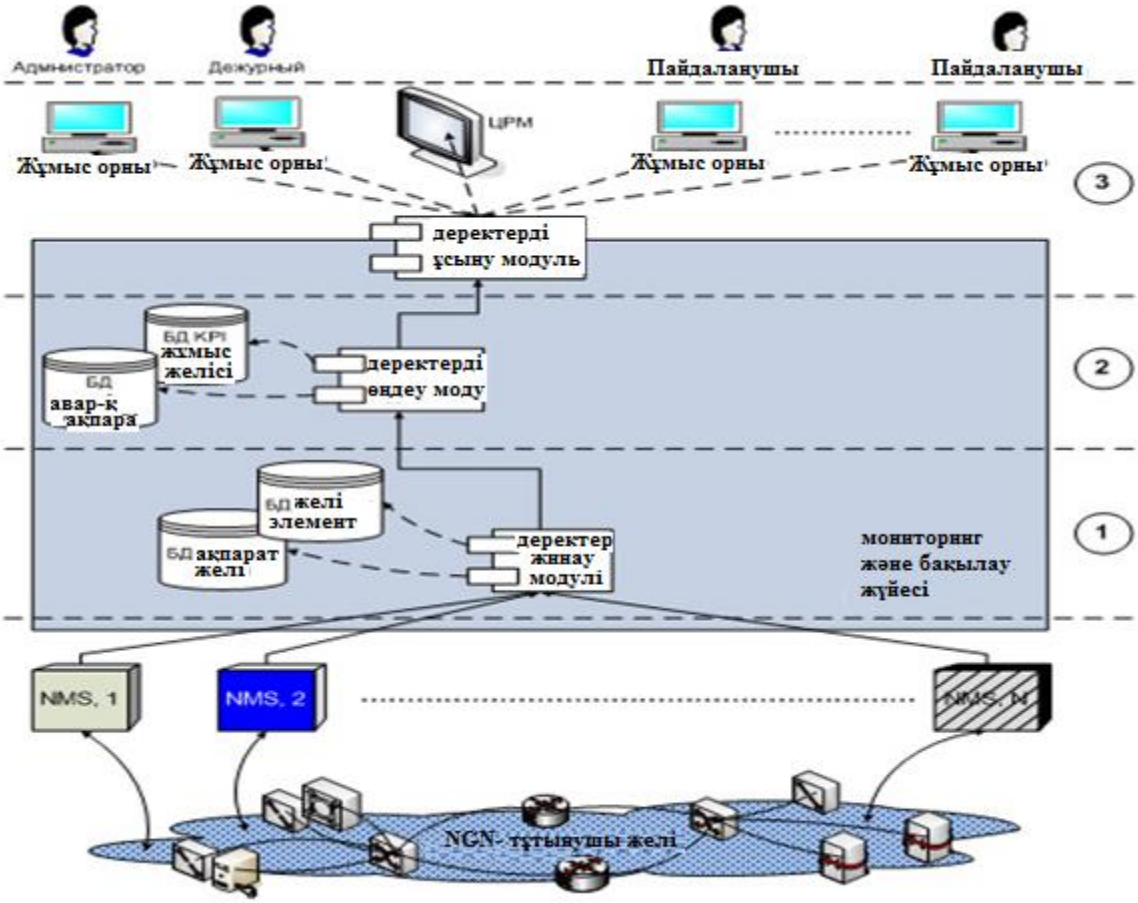
Олардың өзара әсерлесуі 1.6 суретте көрсетілген. NGN міндеттері 1.5 суретте келтірілген.



Сурет 1.6 – NGN жалпыланған функционалдық үлгісі



1.7 Сурет – NGN міндеттері



1.8 Сурет – Мониторинг жүйесінің функционалдық сұлбасы және NGN-желісін басқару

1.5 NGN артықшылықтары мен кемшіліктері

1.5.1 NGN артықшылықтары

Бірыңғай конвергентті желіні тұрғызу

Бұл NGN тұжырымдамасының негізгі артықшылығы болып табылады. Жоғарыда айтылғандай, бірыңғай конвергентті желіні құру ақпарат коммуникациялық жетілуінде және электронды есептеуіш техниканың классикалық ұялық ортаға кіруінде мүмкін болған.

1.5.2 Пайдалану шығындарын төмендету

Бірнеше арнайыландырылғандардың орнына бір конвергентті желіні қолданғанда қажет қызмет көрсетуші персоналдың саны төмендейді. Желі мониторингі бір пайдалану ортасын қолдану арқылы тиімді болып келеді.

1.5.3 Тиімді желімен басқару

NGN желісін енгізгенде желіні басқару қарапайымдыланады. Ол екі себептен болады: біріншіден, арнайы желілерді бірге біріктіру, екіншіден, IP протоколы базасында дестелік коммутация технологиясын пайдалану. Дәстүрлі желілерде арналардың коммутациясымен нақты бағытты жүктеу жағдайында ремаршрутизация қарастырылмайды (TMN егер толық енуі орындалмаған болса). Дестелік желілердің негізгі қасиеті оның динамикалық бағытталуы болады. Дұрыс жөндеуде берілген қасиет желінің қосынды өндірушілігін айтарлықтай көтереді. Дестелік коммутацияны қолдануда өту жолдарын тасымал желілерінің кейбір элементтерінің бас тартуында ұйымдастыра алады.

1.5.4 Бірлескен желілерді құру қарапайымдылығы

NGN қолдану бірлескен желілерді құруды оңайлатады. Желіні тұрғызу үшін классикалық тұрғыдан өнеркәсіпке ғаламторға кіру арнаны жеке жалдау қажет және ұялы желінің белгілі санын, және көбінесе түрлі операторлардан. Бірыңғай тасымалды қолдану тек бір қосылыспен шектелу мүмкіндігін береді. Одан басқа, IP - телефониясында (VPN) жергілікті желіні құру өнеркәсіпте қысқартылған ұялы телефон нөмерінің бірыңғайын қолдануға мүмкіндік береді. Айта кететіні, арнаны коммутациялау базасында интеллектуалды желі осындай қызметті құруға көмектеседі, бірақ ол өзінің қымбат бағасы және шектелген функционалдық мүмкінтері арқасында кең қолданыс тапқан жоқ.

1.5.5 Бөлінген байланыс – орталықты ұйымдастыру мүмкіндігі

NGN енгізу бөлінген байланыс орталықты ұйымдастыра алады. Өнеркәсіп қызметкерлері бұл міндетті қолдануда, олар белгілі жағдайларда үйден шықпаулары мүмкін. Дәстүрлі байланыс орталықтар сол секілді мұндай мүмкіндікті беруі мүмкін, бірақ IP қолданылуы жеке телефондық нөмірді сатып алмау мүмкіндігін береді, оның орнына динамикалық аталатын IP-мекен жайын қолдану.

Бөлінген байланыс орталықты құру транс ұлттық компаниялар үшін әсіресе маңызды. "follow the sun" құрылысын қолдану түрлі елдердің қызметкерлерін қолдану арқылы тәулік бойы техникалық қолдауды көрсетеді.

1.5.6 Әртекті қызметтерді қолдау

NGN желісі қызметті қолдауды толығымен қарама қарсы қасиеттермен – телеметриядан кең жолақты бейне жазбаға дейін ұйымдастыра алады. Пайдаланушыға мұндай өткізу жолағы берілуі мүмкін және ол тапсырыс беретін қызмет көрсету сапасы да.

1.5.7 Ақпараттық экономиканы қолдау

Бұл бөлім әсіресе ҚР үшін маңызды болады. NGN құру жоғары технологиялық өндірістің жетілуін қажет етеді. Ақпараттық технологиялар жаңғырмалы ресурс болып табылады, ол болашақта экономиканың жетілуінің негізі болуы керек.

1.5.8 NGN кемшіліктері

Негізгі артықшылықтар қатарында, NGN желілері бүгінгі күнде келесі буынның байланыс желісі көрінісін толығымен қалыптастыру үшін аталуы бірнеше кемшіліктерден тұрады.

1.5.9 Нақты ерекшелігі базаның жоқтығы

NGN таралуын төмендететін маңызды факторлардың бірі нақты ерекшелігі базаның болмауы , ол NGN құрылысын анықтайды. Нақтырақ айтқанда, ҚР байланыс министрлігінің жалғыз ресми құжаты «тұжырымдамалық жағдай» болып табылады, ол жалпы деңгейде желіні құру қағидаларын анықтайды. Нақты технологияны таңдау үшін операторға батылдылық және әрқашан тиімді шешімді көрсететін өзіндік бай тәжірибие керек. Көбінесе операторларға және өндірушілерге өздері қажет құжаттарды құрулары дұрыс болады.

1.5.10 Түрлі жеткізгіштердің қондырғыларының әрекеттесуі

Нақты ерекшелігі базаның болмауы кезінде жиі түрлі жеткізгіштердің қондырғыларының әрекеттесу мәселесі тап болады. Алдыңғы жылдың мамыр айында сынақтың бірінші фазасы аяқталды, оның арқасында қондырғының функционалдығы оқытылды және телефондық желіні модернизациялауда оны қолдану мүмкіндігі анықталды. Іс жүзінде, өндірушілердің бірде біреуі барлық сынақтарды қатесіз өткен жоқ. Қондырғыны жөндеу үрдісінде және қайталамалы сынақтарды шамамен ескертудің үштен бірі алынған. Қалғандарын келесі негізгі топтарға бөлуге болады:

- ерекшеліктің бірмағыналықсыздығымен шақырылған протоколды жүзеге асырудың таралуы
- SIGTRAN протоколы арқылы ОКС-7 желісіне Softswitch-қондырғымен түрленетін қателер аудармасы.
- зауыттық (стандартталмаған) протоколдарын қолдану
- факс және аналогтық модемдер дабылын беруде шектеулер
- v5.2 міндетінің шектелген қолдауы

Әлбетте, бұл істеліп бітпегендер алда алынады, бірақ қондырғыны сатып алушы әлеуетті кісілердің сенімін төмендетеді, және содан функционалдықтың нақты істеліп біту уақытын қозғау арқылы.

1.5.11 Жеткіліксіз сенімділік және сақталғыштық

ЖҚТЖ сенімділігі соңғы 10-15 жылдарда дайындылық

коэффициентімен бағаланады, ол «тоғыздық» ретінде көрсетіледі және «5 тоғыздыққа» тең, яғни 99.999%. Бұл өте жоғары көрсеткіштік. Салыстыру үшін:

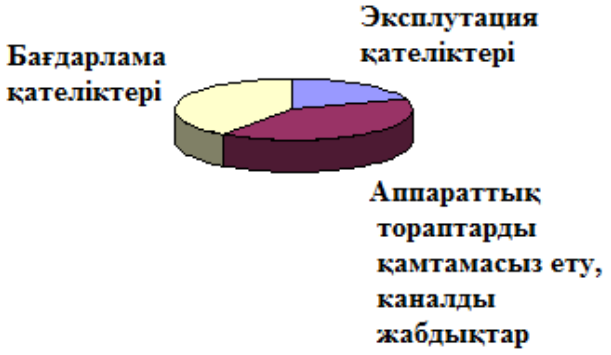
% - қарапайым 3,7 күн жылына;

.9% - қарапайым 9 сағат жылына;

.99% - қарапайым 53 мин. Жылына;

.999% - қарапайым 5,5 мин. Жылына.

NGN құрылысы тасымалдық деңгейде дестелік коммутацияны қолдануды жобалайды, ал деректердің дәстүрлі қондырғысы IP үшін «бес тоғыздық» дайындығын қамтамасыз ете алмайды. Компьютерлік жүйенің сенімділігі бүгінде Кг = 98, 5 шамасымен бағаланады. Бұл шама тек ПД желісімен емес, және хост машина және серверді пайдалумен қосымшаның жүзеге асуымен анықталады.



Сурет 1.9 – Жүйелік сенімділіктің себептері

NGN желісінде сенімділік сонымен бірге екі деңгейде анықталады – тасымалдық және қосымша деңгейінде, сәйкесінше, жүйенің дайындылық коэффициенті оның құраушыларының дайындық коэффициенттерін көрсету арқылы анықталады.

Тасымал жүйесінің сенімділігі барлығы және толығымен оператормен анықталады. Ал қосымшаның деңгейі сенімділігі оператордан (оператормен барлық қызмет спектрі көрсетілгенде) және шеткі жеткізушіден (мысалы, аутсорсингті қолданғанда) тәуелді болады.

Қосымша сервер сенімділігі тасымал желісін қамтитын тек оператордан тәуелділікте емес, және контентті жеткізушіден болады. Одан басқа, көрсетілетін қызметтің ерекшелігін ескеру керек. Мысалы, жарты сағат ішінде электрондық поштаның қарапайым сервері экономикалық және «имидждік» телефондық байланыстың жарты сағаттық болмауымен бір емес.

NGN сақталғыштық мәселелерін әсіресе айтып кету керек. Сақталғыштық дегеніміз – жүйенің сырттан әсерге төтеп беру қабілеттілігі. Сандық телефондық станцияны іс жүзінде арам ниетті «орналастыру» мүмкін емес. ОКС желісі – белгіленген және жүйеге рұқсатсыз кіруді алу мүмкін емес. NGN желілерінде дабыл беру және пайдаланушы деректері бір орта

бойынша беріледі, ол NGN желісімен басқару құрылығысына төтеп беру мүмкіндігін жоққа шығармайды.

1.5.12 Қызмет көрсету сапасының мәселелері

Бүгінгі күнде қызмет көрсету сапасын қамту сұрағына нақты жауап жоқ. Көретініміз, дәстүрлі желіден келесі буынның желісіне өткенде қызмет көрсету сапасы, аз дегенде төменделмеуі керек. Бүгінде көптеген ғаламтордың магистральді учаскелерінде қолданылатын трафиктік бастапқылығын қолдаманылмайтын бағыттаушыларды, ары қарай NGN инфрақұрылымында қолдануға болмайды. Қондырғының өте үлкен аумағын ауыстыру қажет болады.

Қызмет көрсету сапасын қамту технологиясы да соңына дейін анықталмаған. Мультисервистік желінің алдыңғы жетілу жолдарында алға қойылған тапсырмамен жақты орындалатын ATM қолдану ұсынылған. Өкінішке орай, ATM қолдану шешімі өте қымбатқа келген. Бірнеше жыл бұрын NGN QoS қамту механизмы MPLS болған. Бірақ бүгін бұл шешім бір сөзден қабылдануы мүмкін емес. Тасымал технологиясы ретінде Ethernet қолдану ұсыныстары пайда болады.

Осыдан, NGN қызмет көрсету сапасын қамту сұрағы ашық қалады.

1.5.13 Қызметкердің жеткіліксіз біліктігі

NGN бір мәселесі негізгі операторлардың қызметкерлерінің жеткіліксіз біліктілігі болып табылады. Бұл аумақта тәжірибие және білім бәріне жеткіліксіз, бірақ біздің елімізде бұл ерекшелік неғұрлым ашық көрсетілген. Нақты түсінікте NGN техникалық және коммерциялық заңдарында мамандар жеткілікті білікті емес.

1.5.14 Контент мәселесі

Негізгі мәселелердің бірі жаңа бизнес – үлгіде жаңа буынның жеткіліксіз қызметінің болуы. Көптеген ғаламтор – жеткізушілер қызықты контентке қызығуда, бірақ ешкім оны өңдеу үшін қаражат жұмсағысы келмейді. NGN қалыпты желісін жетілдіру үшін қуатты және сапасы контент қажет.

Оны қалыптастырудың екі жолы көрсетілуде: оптимистік және пессимистік. Бірінші жолда әрбір адам контент генераторы болады, екіншісінде бұл орындалмайды. Бүгінгі күнде бірінші нұсқаның абыройына жағдайдың жетілуі ақпаратпен алмасудың пирингтік желісінің болуын көрсетеді. Бірақ, мұндай желілерде авторлық құқықтың бұзылуы көп және жақын болады. Пайдаланушы нақтырақ айтқанда, ақпарат үшін емес тек ғана берілген трафик үшін төлейді. Бұл ақпаратпен алмасудың болашағы айтарлықтай анықталмаған.

Локальдық контенттің көзі ретінде үй желілері болуы мүмкін, мұнда локальдық контенттің жобалары пайда болады және контентке кірудің каскадтау ойлары, және оны құру үшін шығынды минимизациялау жобалары. Әрине, жобалар бар және үйлік желілер арасында интерактивті ойындар.

Қызмет дегеніміз – ол тауар, оны «жеткізіп» ғана қоймай, кіруге рұқсат алу үшін сату керек. Сондықтан NGN бұрыш төбесіне өтуде тек

технологиялық аспект қойылып емес, экономикалық және маркетингтік.

1.5.15 Инвестицияның тәуекелі

NGN желісі таза дыбыстық телефония үшін тиімсіз болып келеді. Қазіргі кезде көптеген адамдар қымбат емес бағыттаушы он компьютер үшін жарамды, және оңайлықпен он телефонды қызмет көрсетеді деп қателеседі. Бірақ ол орындалмайды, себебі телефонияда өндірушілікте және сапасына қойылатын талаптар басқа болады, себебі бұл қызмет нақты уақытта жұмыс жасайды. Кейбір мамандардың бағалауымен NGN желісі үшін сапалы қуатты инфрақұрылымды құру үшін өзіндік телефондық станцияны сатып алуға қарағанда, 1,3 есеп көп құралдар қажет болады.

NGN жетілуінің негізгі бөгетінің бірі адамдық ойлаудың инерттілігі болады, ол «апа факторы» деп аталады. Бельгияға қарағанда Қазақстан компаниядан телефондық аппаратты жалға алмайды, оны сатып алады. Және абоненттік қондырғы жеке меншік болғандықтан, абонентке жаңа құралды сатып алуға көндіру өте қиын болады. Одан басқа, қаржылық инерцияны ескеру қажет, телефондық станциялар айтарлықтай қымбат болады, және оларды біз компьютерді жаңартатын жиілікпен ауыстыру мүмкін болмайды [13].

1.5.16 Желісін пайдалану мәселелері

PR-GROUP компаниясы өлшеуіш техника аумағында өзінің инновацияларымен белгілі және пайдалану жүйесі (NGN) жаңа буынның желілерінде пайдаланушы өлшемдерде жаңа шешімдер пайда болады.

NGN түсінігі әлі кезге дейін бұлдандырылған болғандықтан, негізгі жобада NGN не түсінетінін қарастыру керек. NGN жүйесімен және техникалық шешімдерімен түсіндіріледі:

- MPLS/IP илиGFP/SDH негізіндегі NGN тасымал желілері
- ADSL, G.SHDSL, ADSL2+ және Gigabit Ethernet абоненттік қол жеткізудің жүйелері
- SoftSwitch негізделген жаңа буынның коммутация жүйесі
- Жоғары деңгейдің қосалқы жүйелері: ақпараттық жүйелер, ақпаратты сақтау жүйелері (SAN), қауіпсіздікті қамтамасыз ету жүйесі және т.б.

1.6 Жоғары динамикалық желілер

NGN желісін пайдалану мәселелері жалпы жағдайда өте сыйымдылықты формулаға беріледі: NGN желісі жұмысының кез келген параметрлері желі трафигі бетінен тікелей тәуелділікте орналасады. Трафиктің өзіндік көрінісі динамикалық өзгереді, және соның артынан параметрлер өзгереді. Шартты түрде NGN желісі сапасының параметрлері тәуелділігін көрсетуге болады.

$$\overrightarrow{QOS} = f\ (\text{жүктеме көрінісі}), \qquad (1.1)$$

Осылай біз NGN бірінші мәселесімен бетпе бет келеміз: бұл технология жоғары динамикалық және қатты өзара корреляцияланған. Осы себеп бойынша NGN желісіндегі өзгерістер тікелей және лавина түрлік сипатта

болуы мүмкін.

Жүктеме беті ағынның (IP ағын датаграмма жағдайында) келесі бет параметрлерімен анықталады:

- (GAP) трафик интенсивтілігінің деңгейі
- датаграмма ұзындығы (L);
- датаграмма коммутациясының басымдылығы (Pr);
- (MAC)арнадық және (IP) желілік деңгейдің мекен жайы.

QiS ағынның паспортталуы үшін қолданылатын нормалар қазіргі кезде өзіне келесі параметрлерді қосады:

- өткізушілік қабілеттілігі (Throughput -Th)
- деректерді берудің кідірісі (Latency - Lat) және оның (Latency Distribution – LD)
- ағындағы қателік саны (Frame Errors –FE)

Динамиканы сипаттау нәтижесінде сапасының параметрлерінің өзгерісінің бірі бір бағын үшін тәуелділікті аламыз $\vec{S}(Th, Lat, LD, FE) = f(GAP, L, Pr, MAC, IP)$, яғни 9 қалыпты фазалық жағдайдың аумағы. Жүктеменің барлық беті ағынның өзпараметрлерінен аз емес сапа параметрлеріне әсер ететінін ескергенде, мультисервистік желінің сапа параметрін толық сипаттамасын қалыптастырудың теориялық мүмкінсіздігін аламыз, себебі симго қалыпты жағдаймен біргеміз және шексіздікке бағытталатын өлшеу санымен.

$$\overrightarrow{S_n}(Th, Lat, LD, FE) = f(GAP, L, Pr, MAC, IP), \qquad (1.2)$$

Осыдан NGN тағы келесі мәселесі шығады: NGN ең қарапайым үлгілерінде біз көп параметрлі жүйемен көзбе көз келеміз, оның жолын кез келген дәлдікпен және сенімділікпен үлгілеу алмаймыз. Осы себеп бойынша NGN жобалау мәселесін шешу жолдары тек үлгілік және есептеуіш құралдары қарапайым болып келеді.

NGN жалпы теориялық базисін келесі сұлбада көрсетуге болады (сурет 1.10).

Сурет 1.10 - NGN желісі параметрлерінің құрылымы

Осы себеп бойынша NGN желілерінде «домино әсері» болады, мұнда толық буындар тұрақты жұмыс жасамайды және желі жұмысының күшіне байланысты.

1.7 QoS и SLA қызметті жеткізудің қағидалары

NGN технологиясымен тікелей қызмет көрсетудің жаңа әдістері байланысты. Егер алдында оператор жалға бірнеше ресурстарды (деректер арнаны, телефондық желілер, коммутациондық аумақтың Centrex бөлігі) көрсетілсе, және жалданған ресурс көптеген жағдайда өзінің сипаттамаларын пайдалану кезінде сақтаса, онда тұжырымдама өзгерген. Оператор пайдаланушыға ресурске рұқсат береді, ол операторда орналасқан, мысалы Gigabit Ethernet желісіне рұқсат беру. Соның нәтижесінде оператор өз желісін қауіпсіздендіру керек және басқа пайдаланушыларды ресурстарды дұрыс емес пайдаланудан. Осыдан, ресурске қосылу параметрлерінің бірыңғай нормалы пайда болады деген ешқандай үміт жоқ, мұндай нормалар қосылу контрактісінде ескертіледі және (SLA) көрсетілетін қызметтің сапасы ретінде келісу пішін алады. SLA – негізгі мақсаты пайдаланушының қолжетімді әрекетін ескерту, ол сипаттамамен сәйкесінше, жоғарыда көрсетілген. SLA биллингтік деректермен толықтандырылуы керек.

Осы себеп бойынша SLA өте үлкен құжат болып табылады және желідегі барлық мүмкін жағдайларды ескермейді, ол теориялық жүзде мүмкін емес. Одан басқа барлық мүмкін жағдайларды ескеру мүмкін болады.

SLA бойынша жұмыс тәжірибиесіне әрбір оператор ие болуы керек, себебі NGN, SLA демократиялық елде.

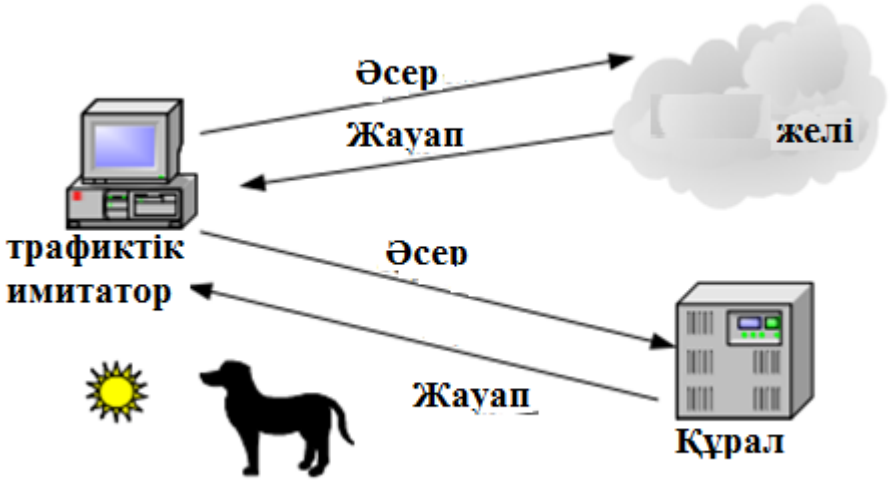
- бұл операторлар өзінің жұмысында ескеруі керек жалғыз норматив

болып табылады, сонымен қатар SLA

- бұл операторлар арасындағы өзара әрекеттестіктің негізгі реттеу әдісі болады.

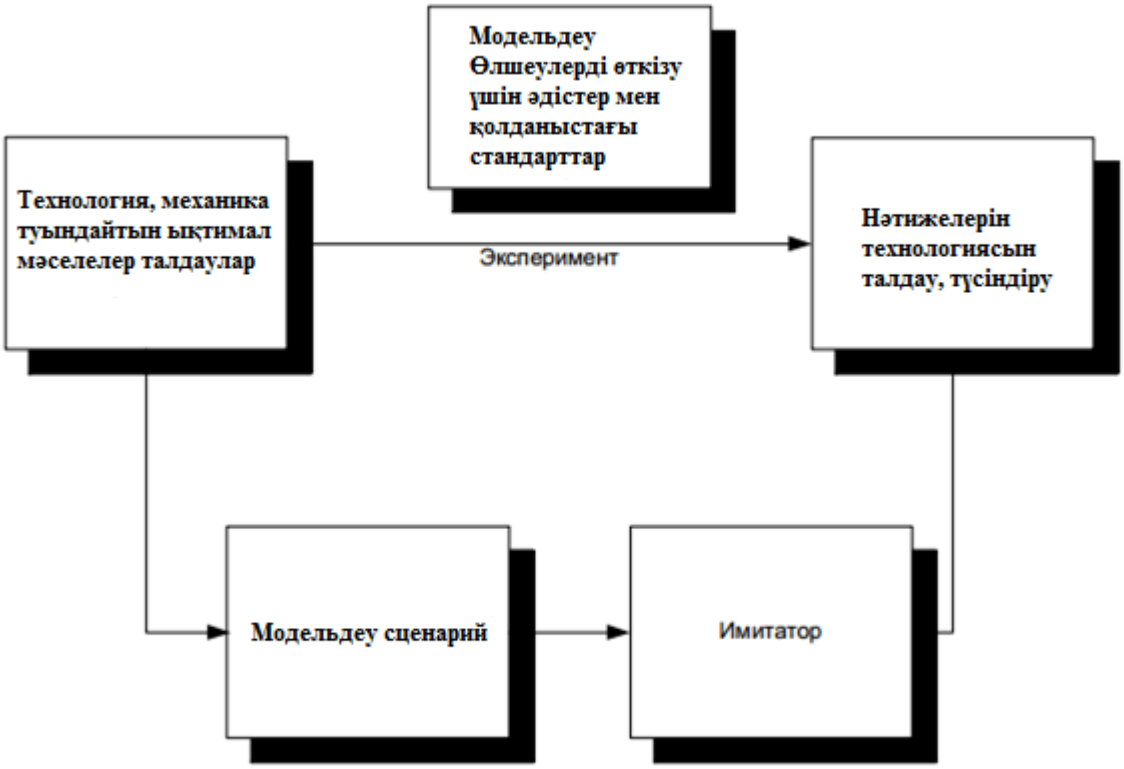
1.7.1 NGN пайдаланудағы трафиктік имитацияның ролі

Бұл инженерлік ойда жиі болғандай, теориялық тұйықтан шығу практикалық тәжірибиеде табылуы мүмкін. Көбінесе, сапа параметрлері желіге жүктеме деңгейінен тәуелді болған шарттарда, оларды өлшеудің негізгі әдісі бөлшектік трафиктік имитациямен QoS талдау әдістері болып табылады.



Сурет 1.11 – Имитация трафигінің қағидалары

Әдіс мағынасы кардиографиясын еске түсіреді. Науқастың кардиограммасы жақсы болуы мүмкін, бірақ оны велосипедке отырғызып және жүктеме кезінде кардиограмманы түсіргенде, біз оның барлық ауруларының деректерін аламыз. Трафикті имитацияны пайдалану арқылы өлшеу құрылымы толығырақ 1.11 суретте көрсетілген.



Сурет 1.12 – Имитациондық өлшеудің құрылымы

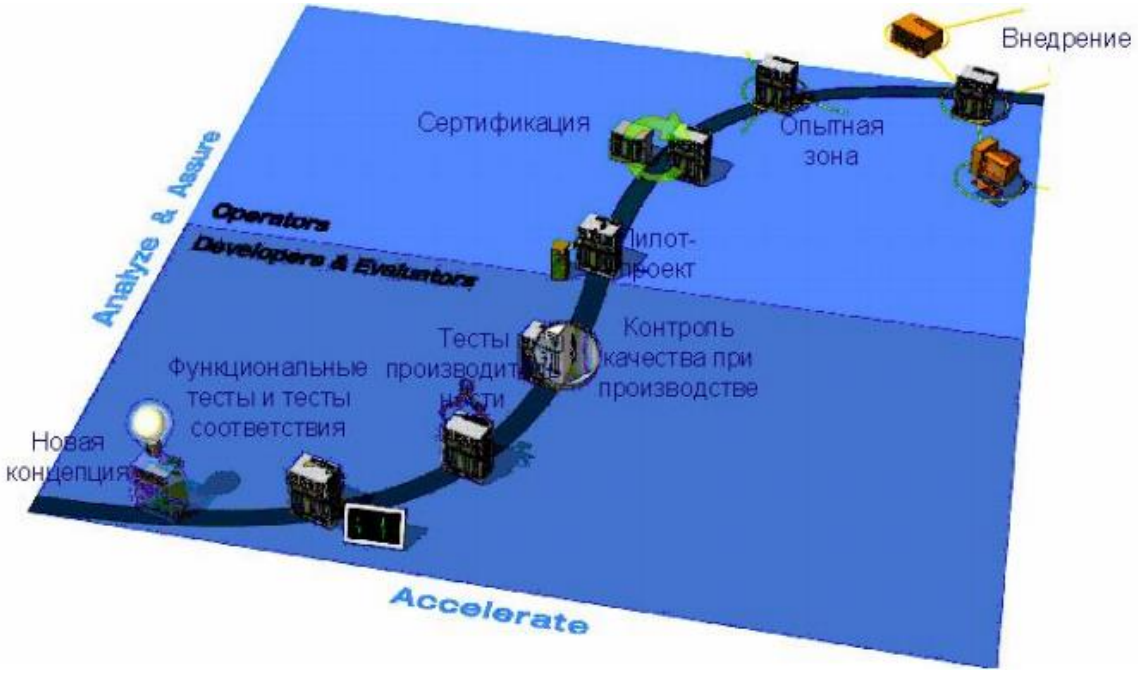
Трафиктік имитация әдісі технология жөнінде терең білімді қажет ететін айтарлықтай күрделі тәжірибені көрсететін өрнект көрсетілген. Бірақ бұның барлығы жаңа ойға және NGN жаңа технологиясына сай орындалады. NGN трафиктік имитацияны пайдаланудың бірінші тәжірибесі желінің барлық жетілу жолдарында жоғары мәнін көрсетті, және соның ішіне мыналар да кіреді:

- нақты тапсырма бойынша қондырғыны таңдау;
- жаңа сегментті кіргізуде бастау - жөндеу;
- пайдалану, желінің жетілуі және модернизациялануы;
- SLA абоненттік және оператор аралық деңгейде бақылау.

1.8 Технологияның жаңартылуы

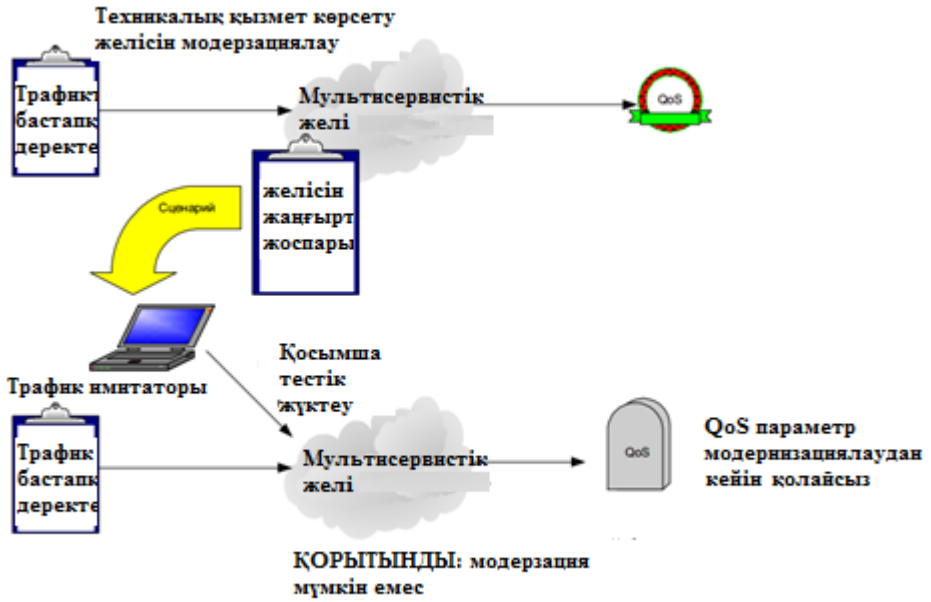
NGN енгізуде орын алатын тағы бір фактор, ол технологияның жаңартылуы және бағдарламалық қамтудың жоғары рөлі, яғни операторда әдетте қондырғының сайы болуы бойынша сенімділігі жоқ немесе берілген параметрлердің енгізілген жүйлері мен жұмыстың орындалатын режимі.

Осы себеп бойынша айта кететіні, NGN берілетін үстеме санын өлшеу жаңа жобалардың барлық деңгейлерінде орындалуы керек, пуск жөнделуде және пайдалану үрдісінда (сурет 1.13)



Сурет 1.13 – Трафиктік имитация әдісін пайдалану және нарықта технологияның дамуы

Мысалы, пайдалану үрдісінде желіге жаңа қызметті кіргізудің қауіпсіздігі жөнінде сұрақ пайда болады (сурет 1.14). Көмекке есептеуді комбинациялау әдісі келеді және суретке сай трафиктік имитация. Тек осылай ғана желіге жаңа қызметті енгізу қауіпсіздігіне кепілдік беру мүмкін.



Сурет 1.14 – Жаңа қызметті енгізу және қызметті енгізудің қауіпсіздігін бақылау үшін трафиктік имитацины пайдалану

1.9 Softswitch технологиясы

Жаңа буынның мультисервистік желілерінде түрлі трафик (нақты уақыттың мәтіндік трафигі, деректер трафигі, бейне ақпарат) беріледі және түрлендірілетінін ескергенде, жұмыстың үш бағытын көрсетуге болады:

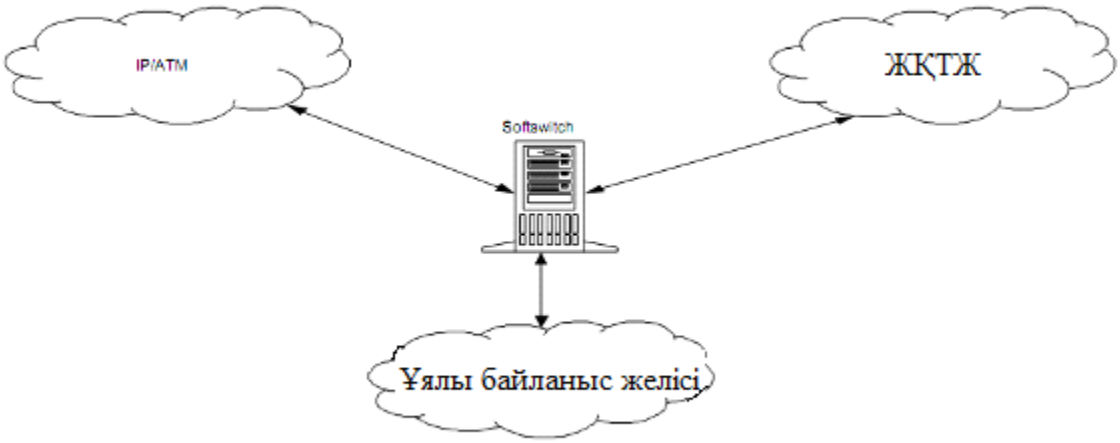
- ЖҚТЖ/ISDN және IP-желісінен әмбебап рұқсатпен жаңа телекоммуникациялық қызметтер, Интеллектуалдық желінің тұжырымдамасында қазір көбінесе жазылатын (және жазғаннан аз жұмыс жасамайды) және байланыс қызметінің конвергенциясы және оның мысалы ПРОТЕЙ әмбебап интеллектуалды платформаны қызмет етуі мүмкін.

- Қызмет көрсетудің сапасы мәселелріне жаңа жолдар, ол туралы одан да көп жаөылады, бірақ, бәрібір жеткіліксіз болады. Олар аз ұсынылған жоқ (MPLS технологиялары, RSVP ресурстерін сақтандыру және т.б), бірақ бұл бағыттағы жұмыстар жаңа буынның мультисервистік желісінің келісілген құрылымын болмауын қиындатады.

- Дабыл беру мәселесі және мультисервистік желідегі басқару

Негізінен, желіні конвергенциялау үрдісі толық жүріспен өтуде және қазіргі кездегі негізгі мәселе дабыл берудің бірыңғай жүйесінің болмауында жатыр, сондықтан (3) бағытын доминантты деп атауға болады. Сиган берудің бірыңғай жүйесі әлі жасалған жоқ, ал дабыл берудің түрлі протоколдарын түрлендіретін және өзгертуге мүмкіндік беретін құрылғылар жасалған. Ол Softswitch, оның пайдалау аумағы 1.15 суретте көрсетілген.

Softswitch дегеніміз – NGN желісін басқару құрылғысы, коммутация қызметінен қосылысты басқару қызметін жекешелеуге арналған, абоненттердің көп санын қызмет көрсетуге қабілетті және ашық стандарттарды қолданып қосымшаның серверлерімен әрекеттесу.



Сурет 1.15 - Softswitch қызметі ортасы

Ол IP- желінің интеллектуалдық мүмкіндіктерін таратушы болып табылады, ол басқаруды қоңырауларды қызмет көрсетумен реттейді, дабыл

беру және қызметтер, ол бір немесе бірнеше желі арқылы қосылуды қамтамасыз етеді.

1.9.1 Softswitch құрылысы

IPCC бірлестігі арқасында өңделген Softswitch құрылысы үлгісіне сай төрт функционалдық жазықтық қарастырылады:

- тасымалдық жақызтық – байланыс желісі бойынша хабарламаның тасымалдануына жуап береді. Өзіне IP- тасымалдың доменін қосады, әрекеттестік домені және рұқсат домені, ол IP ден жақсы.

- дабыл беру және шақыру қызметін басқару жазықтығы – IP-телефонияның желісінің негізгі элементтерімен басқарады. Өзіне медиашлюз бақылаушысын, Call Agent, Gatekeeper қосады.

- қызмет және қосымша жазықтығы – желіде қызметтерді басқарумен орындалады. Қосымша серверінен және ДВО серверінен тұрады

- пайдалануды басқару жазықтығы – қызмет және абоненттердің тіркелу қызметін қолдайды, техникалық қызмет көрсету, биллинг және басқа пайдалану тапсырмалары.

Қарастырылған жазықтықтар негізінде, бірлестік 12 негізгі функционалдық нысандарды бөледі:

1.1 Кесте - Softswitch негізгі функционалдық нысандар

Функционалды жазық		ФО	Функционалды нысан	Дабылизация протоколы
Қызметтер мен қосымшалар жазығы	1.1	AS-F	ФН сервер қосымшасы (Application Server Function)	SIP, MGCP, H.248, LDAP, HTTP, CPL, XML, Open APIs
	1.2	SC-F	ФН басқару қызметі (Service Control Function)	INAP, CAP, MAP, Open APIs
Қоңырау мен дабылизация басқару жазығы	2.1	SPS-F	ФН прокси-сервері SIP (SIP Proxy Server Function)	SIP
	2.2	R-F	ФН қоңырау маршрутизациясы (Routing Functions)	ENUM, TRIP
	2.3	A-F	ФН авторизации, аутентификациясы (Accounting Functions)	RADIUS
	2.4	CA-F	ФН шлюз басқару құрылғысы (Call Agent Function)	SIP, SIP-T, BICC, H.323, Q.931, Q.SIG, INAP, ISUP,TCAP

1.1 Кесте - жалғасы

	2.5	MGC-F	ФН медиашлюз контроллері (Media Gateway Controller Function)	H.248, MGCP
Транспорттық жазық	3.1	MS-F	ФН транспорт сервері (Media Server Function)	SIP, H.248, MGCP
	3.2	IW-F	ФН қатынасы (InterWorking Function)	H.323/SIP, IP/ATM
	3.3	SG-F	ФН дабылизации шлюзі (Signaling Gateway Function)	SIGTRAN (M3UA, IUA, V5UA over SCTP)
	3.4	MG-F	ФН медиашлюзі (Media Gateway Function)	RTP/RTCP, TDM, H.248, MGCP
	3.5	AGS-F	ФН дабылизации шлюзі (Access Gateway Signaling Function)	

1.9.2 Softswitch дабыл беру

Softswitch негізгі тапсырмасы бір типті желінің түрлі дабыл беру протоколдарын келістіру, мысалы, сетей H.323 және SIP желілерінің түйіндесуі, және IP желісімен арна коммутациясы желісімен әрекеттестікте.

SoftSwitch қолданатын дабыл берудің негізгі түрлеру дегеніміз – ол қосылыстарды басқару үшін дабыл беру, SoftSwitch түрлі әрекеттестігі үшін өзара дабыл беру және тасымал шлюздері үшін басқару дабыл беруі. Қосылысты басқарудың дабыл берудің негізгі протоколдары бүгінде SIP-T, ОКС-7 және H.323 болып табылады. Таңдау ретінде ISDN біріншілік қызметтің E-DSS1 протоколы қолданылады, ал абоненттік рұқсаттың протоколы V5 интерфейсі арқылы, сонымен бірге CAS белгіленген дабылдық арнадары бойынша дабыл беру маңызды болып келеді.

Тасымал шлюздерін басқарудың дабыл беруінің негізгі протоколдары MGCP және Megaco/H.248 болып табылады, ал SoftSwitch коммутаторлары арасындағы дабыл берудің негізгі протоколы ретінде SIP-T және BICC қызмет етеді.

Түрлі желілерге және қосымша кірудің рұқсаты ретінде Softswitch базасында қызметтің түрлі түрлерін және қосымша қызмет түрлерін ұйымдастыру айтарлықтай оңай болып келеді:

- телефонияның қазіргі заманғы қызметтерінің толық жиыны, қоңыраудың интеллеутуалды бағыттаушы ретінде абоненттің бостығынан тәуелді, және қоңырауды күту, қоңырауды ұстап тұру және ауыстыру, үш жақты конференциялар, жайғастыру және қоңырауды алу, абоненттердің көп желілік топтары және басқалары да жатады.

- Кез келген желіге тікелей қалалық нөмірлерді берілуі, кіріс және

шығыс қоңырауларының белгілі түрлерін қолдау немесе қарсы қою.

- Белгілі телефондық желіде қызмет және сервистің белсендіру және белсендірмеу кең мүмкіндіктері, белсендіру коды арқылы телефоннан теріледі, web интерфейс, IVR дыбыстық порталға қатысу жолымен және телефондық аппараттың мәзірі арқылы.

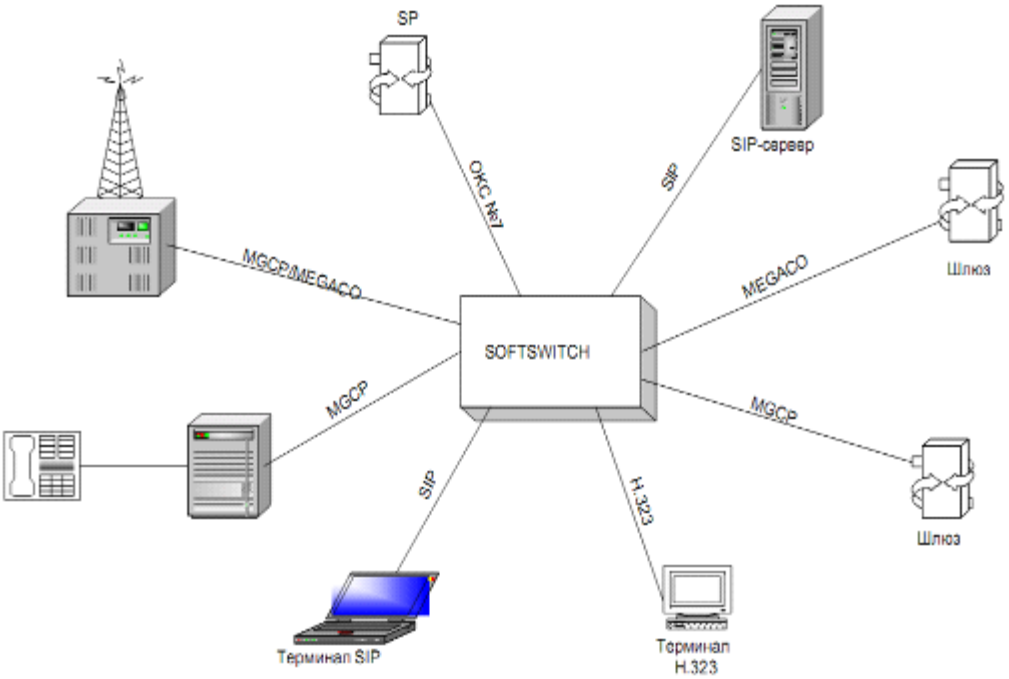
- Дыбыстық сервистер, дыбыс поштасы сияқты, олар email және басқаларына алынған хабарламаны жіберу мүмкіндігі бар болады.

1.9.3 ЖҚТЖ және IP-желілердегі Softswitch қызметі

Жалпы қолданыстағы телефондық желі үшін ол біруақытта ОКС 7 (SP немесе STP) дабыл беру пункті болып келеді, және транзитті коммутатор, ол ЖҚТЖ (E-DSS1, 2ВСК, R2) ол дабыл берудің басқа түрлерін де қабылдай алады, ал дестені коммутациялау желілері (Media Gateway Controller) тасымал шлюздерін басқару құралымен және/немесе (Signaling Controller) дабыл беру бақылаушысы арқылы.

Ақпаратты түрлендіру функциялары толығымен транспорттық шлюздерге(Media Gateway - MG) беріледі, ал қоңырауды түрлендіру логикасы осы шлюздердің бақылаушыларына (Media Gateway Controller - MGC) тапсырылады. Мұндай құрылымы түрлі типті желілер үшін (дәстүрлі, дестеті, гибридті) мәтіндік дестетің түрлі пішіндерімен және өз кезегінде стандартты компьютерлік платформаларды, операциондық жүйелерді және өңдеу ортасын қолдануға мүмкіндік беретін түрлі физикалық тасымалмен қоңырауларды түрлендірудің бірыңғай бағдарламалық интеллектін қолдануға мүмкіндік береді.

Softswitch тағайындамасы дегеніміз – ол кез келген қосылыстың орнату үрдісін толық бақылау. Одан тәуелсіз, осы үрдістің инициаторы қандай желінің пайдаланушысы болса, және содан шақырушы пайдаланушы болса (егер мәселе конференция туралы болса сол пайдаланушылар) соған тәуелді болады. Осыдан, Softswitch дабыл берудің барлық қолданылатын жүйелерімен жұмыс жасауы керек және түрлі протокол бойынша жұмыс жасайтын құралдар арасында әрекеттестікті көрсету керек, ол 1.16 суретте көрсетілген.



1.16 Сурет - Softswitch желілік ортасы.

1.9.4 Softswitch құрылғылармен желіні тұрғызу

Сонда да, Softswitch құрылғысы негізінде мультисервистік желіні құруда стандартты және тиімді протоколдың болу мәселесі қалады, бірақ, бірінші кезекте осы құрылғылардың өзара әрекеттестігі үшін. Бүгінде, негізінен Softswitch құрылғылары арасында әрекеттестік үшін SIP/SIP-T протоколын қолдану ұсынылады, ал Softswitch ке бағынышты коммутациялық құрылғылармен әрекеттесуі үшін MGCP/ MEGACO/H.248 стандарт протоколдары қолданылады. Сол және басқа да протоколдар IETF ұйымымен шығарылған және сондықтан алдын ала IP-желісімен бағытталған.

Ол, ғаламтордың бар протоколдарында оңай интегралданатының көрсетеді және мультимедиялық сессияларды орнатуға, өзгертуге және тоқтатуға мүмкіндік беретін қолданбалы деңгейдің протоколы болып табылады. Оның хабарламаларының мәтіндік түрі оның кодталуын, декодалуын және талдауын айтарлықтай оңайлатады, және ол кезкелген бағдарламалау тіліндегі базасында протоколды жүзеге асыра алады. SIP хабарламаларында ақпараттық жолдардың саны тек бірнеші ондық ғана (H.323 протоколында жүздіктерде). Шыныменде, мұндай протокол тез жұмыс жасайды әрі, тиімді, ол Softswitch құрылғылары өзара әрекеттескеде өте маңызды болып табылады.

Одан басқа, IETF ұйымы SIP-T (SIP for Telephony) цмодификацияланған протоколды ойлап шығарған. Негізінен, SIP протоколымен ОКС №7 дабыл беруін интеграциялау мақсатында жасалған. SIP-желісін ОКС 7 әрекеттесу түйіні ISUP хабарламасын SIP хабарламаларда қапшықтандырады және ISUP хабарламаларын SIP хабарламаларына береді, ол олардың тасымалдануын қамтамасыз ету үшін арналған.

Бүгін MGCP/MEGACO/H.248 нұсқасы IP – телефониясы желісін құруда

(SIP қазірше аз әмбебапты және көп таралмаған) кең қолданылатындықтан, онда ол туралы толығырақ айтсам.

MGCP/MEGACO/H.248 стандарты протоколы жұмысы негізінде оларды жалпылама төмендегідей сипаттауға болатын құрылғы жинағы жеке функционалдық блоктарға бөлінуін қарастыратын, шлюздерді декомпозициялау қағидасы жатыр:

- Media Gateway (MG) тасымал шлюзі – ЖҚТЖ жағынан тұрақты жылдамдықпен түсетін мәтіндік ақпаратты IP дестеін бағыттаушы желісі арқылы берілетун түрге келтіруді орындайды: RTP/UDP/IP дестелеріне мәтіндік ақпаратты кодтау және қаптамалау, сонымен бірге кері түрлендіру.

- Media Gateway Controller (MGC) басқару құрылғысы – шлюзбен басқару функциясын орындайды және MG арасында қосылыстың үзілуін және орнату үрдісін басқаруға арналған

Осы ұсыныстарға сай (H.248, MGCP) қоңырауларды түрлендірудің барлық жолдары MGC бақылаушысында орналасқан, ал тасымал шлюздері тек одан түсетін командаларды орындайды. Осыдан тасымал шлюзі түрлі ағындардың барлық түрлену жолдарын орындайды және дабылдық хабарламалар мен бақылаушыға барлық дабылдық ақпаратты береді.

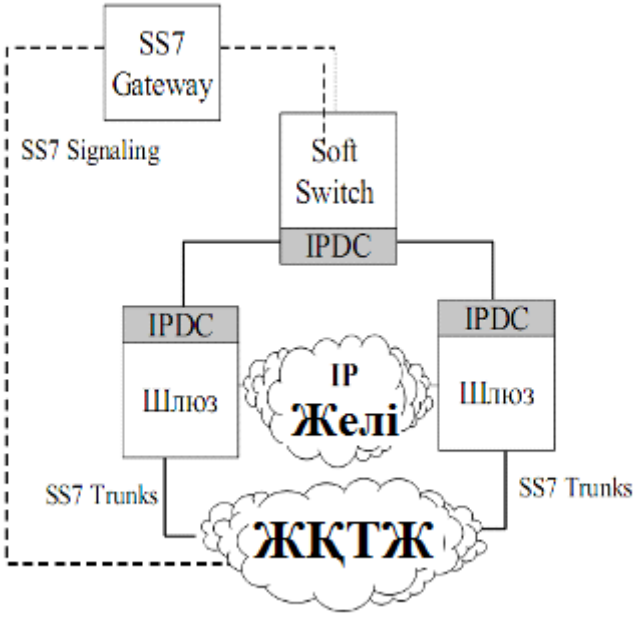
Тасымал шлюздері жұмысын басқару үшін MGC бақылаушылары дабылдық ақпаратты дестені желілерден алып және түрлендіріп, және телефондық желілерден де ала алады, олар арнадың коммутациясында негізделген. Дестелік желілерде дабылдық ақпарат көбінесе SIP протоколы бойынша ауыстырылады және H.323 ұсынысы негізінде. Бұл протоколдар IP тасымалдың үстінде жұмыс жасайды, ал MGC бақылаушысы сол секілді IP желіге шығысы болғандықтан, тасымал шлюздерімен әрекеттестік үшін MGC түрлі стандартты(мысалы, SIP және H.323). дабылдық ақпараттық алу үшін сай интерфейстер болады. Осы уақытта телефондық желінің дабыл беруі – жалпы арнада ортақ арна (ОКС 7, PRI ISDN) немесе белгіленген дабылдық арналар (БСК) арқылы ауыстырылады, ереже бойынша арнады коммутациялау ортасында, ал көп жағдайда MGC бақылаушылар бұл ортаға тікелей жолсыз болады, сондықтан классикалық телефондық дабылды жіберу үшін оны IP тасымал дестесіне жіберу керек.

Жоғарыда көрсетілген протоколдардан басқа, Softswitch жүйелерінде BICC протоколы IP-желі дабылы арқылы ОКС 7 және IPDC IP-желі арқылы DSS1 ISDN дабылдарды беру жүзеге асырылады. Independent Call Control (BICC) 1999 жылдан бастап электр байланыстың халықаралық құрамымен стандарттау секторы арқылы өңделеді және дестелік коммутация желісі арқылы ОКС 7 екі желіні қосу үшін қолдануға бағытталған.

Бұл протоколды ОКС 7 дабыл берушінің бар протокол жиынымен пайдаланушының тағы бір қосалқы жүйесі ретінде қарастыруға болады. Негізінен, BICC протокол қосылысымен басқару хабарламалары (MTP) хабарламаны ауыстыру қосалқы жүйесімен тасымалдануы мүмкін. Бірақ оны жаңа толық протокол ретінде де қарастыруға болады. BICC хабарламалары басқа дестелік желілер арқылы да тасымалдануы мүмкін. Бұның мағынасы

мынада: егер сіз пайдаланушы ақпараттың ағынын тасымалдау үшін басқа дестелік желіні құратын болсаңыз, дабыл берудің белгіленген дестелік желісін сақтап және қызмет көрсетудің не қажеттілігі бар? Бұл BICCмультитасымал қабілеттілігі одан ISUP болған тасымалдау үрдісіне жататындарды өшіру үшін және дабыл берудің конвертінде (signaling transport converter) орналастыру болып табылады. Осыдан BICC протоколы дабылдық ақпараттық жіберу жолынан тәуелсіз болады.

IPDC протоколдары шлюздерді басқару үшін және мәтінді жіберуді дестелік желінің ішінде тасымал ағынын ұйымдастыру үшін IP телефонияның қондырғыны шығарушылардың түрлі өндірушілерімен қолданады. Оданбасқа, IPDC протоколы IP желілерімен ЖҚТЖ/ISDN (мысалы, Softswitch бір жүзеге асыруында хабарлама DSS1 IPDC хабарламасына түрленеді) дабылдық ақпаратты ауыстыру үшін пайдаланылады. (сурет 1.17). IPDC протоколын қолдану арқылы құрылған желінің құрылысы H.248 негізгі ұсынысты желілер секілді, шлюздерді декомпозициялау жобасында базаланады.



Сурет 1.17 – IPDC хаттамасы

Жоғарыда айтылғаннан түсінетініміз, Softswitch дабыл берудің хаттамаларымен жұмыс жасай білуі керек, олар түрлі құрылыстан тұрады және түрлі технологияда негізделген тасымал шлюздерімен әрекеттеседі. Осымен байланысты тапсырманың шешімдері Softswitch базалануы мүмкін, мысалы, арнайы хаттамадармен әрекеттесу функциясына, түрлендіру функциясынан және аппараттық бөлік және құрылғының бағдарламалық ядросы арасында бағытталуы. Дабыл беруші хаттамасының барлық хабарламалары және құрылғыларды басқару бірыңғай түрге әкеледі, ол қоңырауды түрлендірудің бірыңғай бағдарламалық үлгісінде көрсету үшін

ыңғайлы.

1.9.5 Softswitch құрылғысымен IP-телефонияның желісін тұрғызу

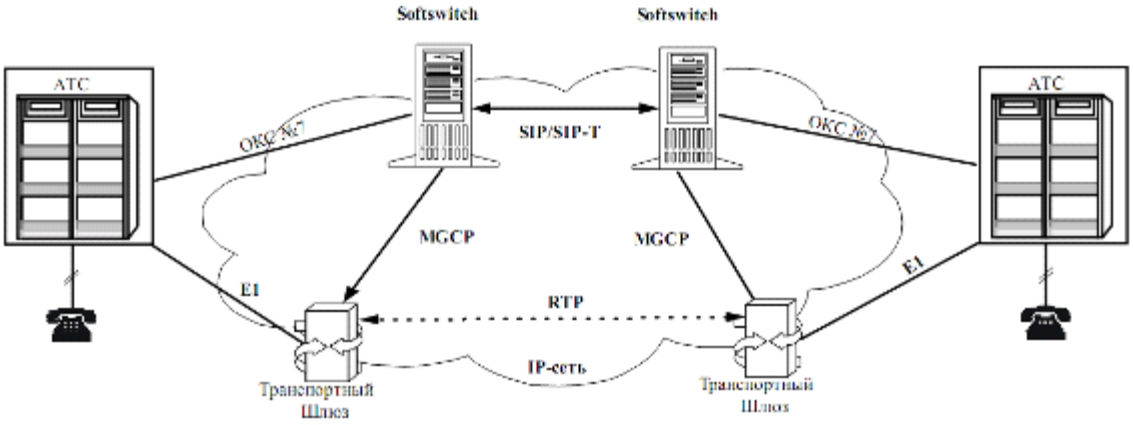
Softswitch құрылғы жұмысы қағидасын қарастырғанда, Softswitch базасында тұрғызылғын IP телефония желісінле қосылысты орнату үрдісін қарастыруға болады. IP телефония желісінде қосылыстың үш негізгі жолы болады:

- Телефон - телефон;
- Телефон - компьютер;
- Компьютер - компьютер.

Бірінші жолы IP желі арқылы телефондық қала аралық/халықаралық трафигі транзитінде жиі кездеседі. ОКС 7 (сурет 11) дабыл беру жүйесі қолданылады деп қабылдаймыз. Сонда Softswitch телефондық коммутаторлармен әрекеттеседі, олар ОКС 7 желісінде жұмыс жасайды және осы желінің SIP дабыл берудің функцияларын орындайды.

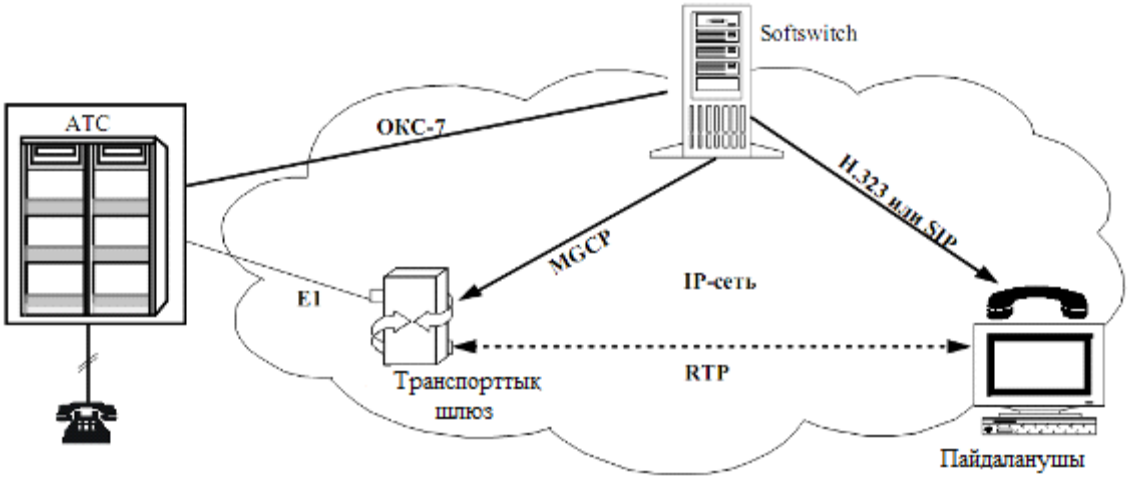
Қосылыстың бір телефондық станциясын шақырғанда IAM хабарламасы түрінде, ОКС 7 белгіленген желісі арқылы берілетін Softswitch түседі, мұнда алынған дабылдық бірлікті жөндейді, дабылдық емес ақпаратты шығарады және сол ақпаратты түрлендіру негізінде қоңырауды бағыттау және АТС дабылдық ақпаратты ауыстыру шешімін қабылдайды.

Осыдан кейін IAM дабылдық хабарлама шақырылатын станция жағына қалыптасады, ол Softswitch басқа әрекет зонасында болуы мүмкін және сол кезде бірінші Softswitch құрылғылары хабарламамен алмасады, және солардан барып екі АТС хабарламалар беріледі. Сонымен, шақыратын және IP желі арқылы станциямен шақырылатын ОКС 7 стандартты хабарламалармен ауысу болады. Шақырылатын станциядан ANM шақырылатын абоненттен жауап хабарламасын алып Softswitch бұл хабарламаны шақырылатын станция жағына жібереді. Одан ары қарай, сәйкесінше тасымал шлюздеріне қосылысты орнату командасы беріледі, ол не үшін қолданылатыны туралы, мысалы H.248 немесе IPDC (H.248 жағдайында команда белгілі виртуальды және физикалық шлюз порттарын нөлдіктен жаңадан құрылған контентке жіберу) интерфейсі. Осыдан кейін IP (RTP/RTCP) желісі бойынша мәтіндік қосылысты қалыптастыру орындалады. Осыдан, IP желісі арқылы ЖҚТЖ (немесе қозғалмалы байланыстың желісі) екі пайдаланушы қосылысы орындалады.



Сурет 1.18 - ОКС 7 дабыл берушісі арқылы телефон-телефон қосылысын орнату

Екінші жолда, қосылысты орнатудың басы бұрынғыдай болады, бірақ ары қарай Softswitch шақырылатын АТС (ол жоқ) әрекеттеспейді, бірақ кіріс тасымал шлюзінің (шақырылатын станциядан ағын түсетін) IP телефония желісі арқылы шақырылатын абоненттің терминалы тікелей қосылысы орнатылады.



1.19 Сурет - Телефон-компьютер қосылысын орнату

Ол SIP, H.323 түрлі хаттаманы қолдану арқылы тұрғызылған IP телефония желісі арасында әрекеттестікті қамтамасыз ететін құрылғы ретінде шығуы мүмкін. Үшінші жолда абоненттер сол немесе басқа желіде болуы мүмкін, олар бір стандартта құрылған және IP телефонияның түрлі желілерінде. Сонда Softswitch бір жағынан әрекеттеседі, мысалы SIP тапсырыс берушімен, ал басқа жағынан H.323 терминалымен. Бұл жағдайда Softswitch жұмысы дабыл беруші конвертер жұмысына ұқсас болуы мүмкін, бірақ барлық басқару функцияларын негізінен ол орындайды. [14].

1.9.6 Softswitch-берлестігінің құрылымы және рөлі

Осы және басқа да жоғарыда айтылған бағыттарда болашақтағы зерттеулер халықаралық Softswitch-берлестігі жағында орындалады, ол

ұқсастықтық және Softswitch жүйесін әрекеттесуін қамтамасыз ету мақсатында құрылған.

ISC (The International Softswitch Consortium) бірлестігі 1999 жылдың мамырында құрылған және қазіргі кезде өзіне шамамен 150 мүшесін қосады. Телекоммуникациондық нарықтың алдыңғы компаниялары келесі буынның мультисервистік желісі технологиясын барлық әлемде тарату үшін күштерін бірлестірген және Softswitch жүйесінің жиынтығын және функциялары жалпы құрылымын қалыптастыратын және талқылау үшін телекоммуникацияның түрлі аумақтарында мамандар , менеджерлер және өндірушілердің көрсетуші форумын ұйымдастырған.

Бірлестікке кіреді Alcatel, Cisco, Clarent, Ericsson, Level 3, Lucent Technologies, Marconi, Motorola, Nokia, Radcom, Samsung, Siemens, VocalTec және басқалары да кіреді.

Қазіргі кезде алты жұмыс тобы құрылған: (Applications WG) қосымша тобы, (Device Control WG) құрылғыларды басқару тобы, (Marketing WG) маркетинг тобы, SIP (SIP WG) тобы, (Session Management WG) административтік топ және (Legal Intercept WG) заңгерлік тобы.

Бірлестіктің қорғаушысы арқылы оқу орталығы ұйымдастырылған, семинарлар өткізіледі және жаңа заманның технологияларының тематикасы бойынша конференциялар. Одан басқа, технологияның көптеген аспектілері және сол бірлестіктің мәселелері қарастырылатын Ғаламтор форумы жұмыс жасайды. Мұндай бірлестіктің жұмысы әдетте барлық ғаламды қамтитын бірыңғай мультисервистік желіні құруға (әрине, болашақта, мүмкін алыста , ал мүмкін қатты алыста емес) маңызды болады.

1.9.7 ЕСЭ КР құрамында Softswish қолдану нұсқасы

Реттейтін отандық телекоммуникациялық нарықтың құжаттары Softswish қолдану, орны, оның желідегі орны, және атқарылатын қызметтерінен тәуелді түрлі нұсқаларын қарастырады.Бұл дипломдық жобада Softswish технологиясын қолданудың таратылған нұсқалары қарастырылады. ЕСЭ КР құрамында Softswish қолданудың келесі нұсқалары бар:

- Softswitch транзиттік түйін ретінде
- Softswitch коммутацияның таратылған соңғы станциясы ретінде
- Softswitch қондырғысы SSP таратылған сапасы ретінде
- Softswitch қондырғысын телематикалық қызметтің таратылған түйіні ретінде.

2 ЕСЕПТЕУ БӨЛІМІ

2.1 Ақтөбе қаласындағы желіде пайда болған жүктеме есебі.

Абоненттер тарапынан түскен шақырулардан, кейуақытта әр түрлі құрылғылардың станция қосылуынан пайда болатын жүктемелердің көзі екі бағытта болады:

- халық шаруашылық секторы;
- тұрғын үй.

Жүктеме қарқындылығы келесі негізгі параметрлер белгілі болғанда анықталады:

$N_{хш}$, $N_{тү}$, – халықшаруашылық секторы, пәтер сеторындағы телефон апараттар саны;

$C_{хш}$, $C_{тү}$, – СКЖ бір і-ші санатындағы көздер арқылы орта шықырулар саны;

Т – СКЖ і-ші санатындағы абоненттің орташа сөйлесу ұзақтығы;

$P_р$ – сөйлесумен аяқталған шақырулар үлесі.

Ақтөбе қаласы бойынша жалпы нөмерлер саны шамамен 93900 - ге жуық, олар АТС 51/52 және АТС 21/22 - ге бөлунеді. Жалпы АТС сыйымдылығы 51/52 – де 52000 нөмір, оның:

- халық шаруашылық секторына – 38 %;
- пәтер секторы – 62 %;

АТС 51/52 үшін і санатындағы аппараттар саны келесі формуламен есептеледі:

$$N_{HX} = \frac{N \cdot \text{ХС\%}}{100\%}, \quad (2.1)$$

$$N_{K} = \frac{N \cdot \text{ПС\%}}{100\%}, \quad (2.2)$$

Ақтөбе қаласындағы АТС – 51/52 – дегі нөмерлер санын есептейміз:

$$N_{HX51/52} = \frac{52000 \cdot 42\%}{100\%} = 21840 \text{ номеров},$$

$$N_{K51/52} = \frac{52000 \cdot 58\%}{100\%} = 30160 \text{ номеров},$$

АТС – 21/22 – ге 41900 нөмірге ұқсас есеп жасаймыз, оның:

- халық шаруашылық секторына – 35 %;
- пәтер секторы – 65 %;

$$N_{ХШ21/22} = \frac{41900 \cdot 35\%}{100\%} = 14665 \text{ номеров},$$

$$N_{П21/22} = \frac{41900 \cdot 65\%}{100\%} = 27235 \text{ номеров},$$

Барлық стандарт үшін жүктеме параметрлерін бірдей етіп аламыз. СКЖ шақыруларының орташа саны: $C_{ХШ}$ = 3.2, $C_П$ = 1.2. СКЖ - дағы орташа сөйлесу ұзақтығы Т = 140с. Сөйлесумен аяқталған шақырулар үлесі $P_р$ = 0,5.

і санатындағы жергілікті жерде пайда болған жүктеме қарқынының көзі формула арқылы Эрланга көрсеткіші анықталады.

$$У_i = \frac{1}{3600} N_i \cdot Ci \cdot ti \text{ Эрл}, \quad (2.3)$$

$$У_{Жа.} = У_{НХ} + У_К , \quad (2.4)$$

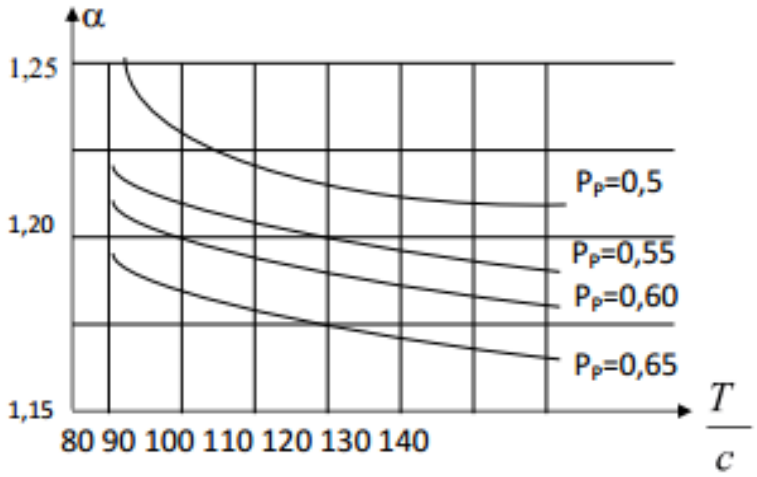
t_i бір сабақтың орташа ұзақтығы:

$$ti = ai \cdot Pp\ (t_{CO} + nt_H + t_y + t_{ПВ} + T_i)\ c. \ , \quad (2.5)$$

Байланыс орнату бойынша жеке опреациялардың ұзақтығын формулаға сала отырып, келесі формулалар шығады:

- станция дабылының жауабын күту уақыты - t_{CO} = 2,7 с;
- ТА нөмірін теру уақыты nt_H = 1,4n с;
- $t_{ПВ}$ = 6 – 7 с. Сөйлескен абоненттің шақыру уақытын анықтау;
- $t_У$ = 1,8 с. Қосылуды орнату уақыты.

α_i коэффиценті шақыруларды аспаппен қосу ұзақтығы , аяқталмағанша сөйлесу деп алынады. Оның құны негізінен сөйлесудің орташа ұзақтығына байланысты T_i және 2.1 суретінен α_i = 1,16 қабылдау P_P аяқталған сөйлесумен анықталады.



2.1 сурет – Коэффицент тәуелділігі α Т және $P_р$ шығады.

Ақтөбе қаласындағы әр станцияларда пайда болған жүктеме қарқындылығын есептейміз.

Барлық станциялар үшін бір сабақтың орташа ұзақтығы бірдей болады:

$T_{ХШ} = t_П = 1,16 \cdot 0,5 \cdot (2,7 + 1,4 \cdot 6 + 1,8 + 7 + 140) = 92,742$ с.

Жүктеме 51/52 АТС үшін:

$$У_{ХШ51/52} = \frac{1}{3600} N_{ХШ} \cdot C_{ХШ} \cdot t_{ХШ} = \frac{21840 \cdot 3.2 \cdot 92.742}{3600} = 1800.43 \text{ Эрл},$$

$$У_{П51/52} = \frac{1}{3600} N_П \cdot C_П \cdot t_П = \frac{30160 \cdot 1.2 \cdot 92.742}{3600} = 932.36 \text{ Эрл},$$

$У_{Жа.} = 1800.43 + 932.36 = 2732.79$ Эрл.

АТС – 21/22 жүктемесі:

$$У_{ХШ51/52} = \frac{1}{3600} N_{ХШ} \cdot C_{ХШ} \cdot t_{ХШ} = \frac{14665 \cdot 3.2 \cdot 92.742}{3600} = 1208.94 \text{ Эрл},$$

$$У_{П51/52} = \frac{1}{3600} N_П \cdot C_П \cdot t_П = \frac{27235 \cdot 1.2 \cdot 92.742}{3600} = 841.94 \text{ Эрл},$$

$У_{Жа.} = 1208.94 + 841.94 = 2050.88$ Эрл.

Ақтөбе қаласында жергілікті байланысты бірнеше операторлар қамтамасыз ететін болғандықтан, мен ТОО «Свим» операторының жүктемесін бірбайланыс орталығы ретінде есептеймін,

ТОО «Свим» бір торап байланыс орталығы үшін пайда болған жүктемені бір абоненттің бірлік жүктемесін анықтаймыз.

$У_{Свим} = 0,06 \cdot N = 0,06 \cdot 14300 = 858$ Эрл

2.1 кестеге жүктемеден пайда болған есеп нәтижелерін енгіземіз:

2.1 кесте – есеп нәтижелері.

Станция нөмірлері	Нөмерлердің сыйымдылығы	$У_{жа.}$, Эрл
АТС 51/52	52000	2732.79
АТС 21/52	41900	2050.88
АТС « Свим»	14300	858

2.2 SoftX-3000 жабдықтарының көлемін есептеу.

Бағдарлама коммутаторы (SoftSwitch) - NGN желесінің негізгі компоненті, шақыруларды жүзеге асырады. Ақпарат беруді, шлюз беруді бақылау, ресурстарды бөлу, хаттамаларды қайта қарау, маршруттау аутентификациялау және қызмет құнын есептеу, сонымен бірге абоненттерге негізгі ауызекі сөйлесу қызметін ұсыну, мобильдік қызмет, мультимедиа және қолданбасы бағдарламалы интерфейстер. Қызметті өндірістік бағдарлама коммутаторы уақыт бірлігінде түскен шақырулар санын есебінен

Шығарылады. Конфигурация саласын есептеу және бағдарламалық жабдықтарды анықтау үшін, аз жүктемеді желі ішінде қанша шақырулар түскенін және оның ұзақтығы мен сәттілігіне байланысты емес екенін көрсетеді. Байланыс орнатуға қатысы жоқ басқа да қызметтер бағдарламалық коммутатордың қызметіне әсер етпейді.

СКЖ-ге түскен қоңыраулар санын келесі формула бойынша есептейміз:

$$C_{Ч} = C_{НХ} \cdot H_{НЧ} + C_{КВ} \cdot H_{КВ}\ , \qquad (2.6)$$

Алдымен АТС – 51/52 арналған $C_{СКЖ}$ есептейміз.

$C_{СКЖ}$ = 3,2 · 21840 + 1,2 · 30160 = 106080 вызовов ≈ 31 выз/с

Енді АТС – 21/22 $C_{СКЖ}$ есептейміз:

$C_{СКЖ}$ = 3,2 · 14665 + 1,2 · 27235 = 79610 вызовов ≈ 22 выз/с

Өндірушінің берген мінездемесіне сәйкес бағдарламалық коммутатордың барлық өндіруші элементтері модернизациялық желі талабы біздің есептегенімізден алып түседі. Сонымен бұл жоба SoftSwitch – ті барлық элементтермен қосымша қоя отырып орташа конфигурациямен шақыруларды орнат үрдусуне әсер етеді. VoIP желісін қосуды жүзеге асыра отырып, заманауи қызметтермен клиент талабын барынша қанағаттандыру мақсатында клиент терминалы мен серверлерін бағдарламалық коммутаторды міндетті түрде дабылизация типі мен интерфейстер барлық мүмкіндіктерін қарастыру қажет.

ADSL қызметі абонентінен алатын жүктеме есебі

Интернет желісіне қосу үшін ADSL технологиясы қолданылады. Сапалы қызметпен қамтамасыз ету үшін орташа жылдамдық 2,75 Мбит/с тең келер ADSL қызметін абоненттерге жеткізу қызметін келесі формула бойынша анықтаймыз.

$$B_{ADSL} = N_{ADSL} \cdot Y_{ADSL} \cdot K_{ADSL}\ , \qquad (2.7)$$

N_{ADSL} – ADSL абонент саны
Y_{ADSL} – жеткізу жылдамдығы Мбит/с
K_{ADSL} – жолақты қолдану коэффиценті

$B_{ADSL} = 22430 \cdot 2.75 \cdot 0.1 = 6168,25$ Мбит/с

ADSL қызметі үшін жолақ қабілетін желісін жобалауда, болашақта бұл (IPTV) телевидениялық трансляция қызметі көрсетіледі, сонымен бірге, талап бойынша (VoD) бейне қызметі де ұсынылады. IPTV желісін ұсыну қызметі үшін IP мен ATM multicasting арнаны аудармалау дабылы қолданылады. Бұл режимде әрбір телеарна бір жүйеде кең жолақпен ғана беріледі, ол тұтынушылардың санына тәуелді емес. Әрбір MPEG-2 стандартында телеарна 4 Мбит/с жолақты иелейді.

Қазіргі кезде Ақтөбе қаласында Алма – ТВ кабельді жүйе компаниясы 69 ТВ арна көрсетуде. Болашақта арна саны 100 дейн көбейуі мүмкін.

VoD арнадарды аудармалау үшін әрбір ағымға жеке жолағын бөлу қажет. Бұл қызметтің қымбат болуына байлынысты абоненттер тек 5 % ғана бір мезгілде пайдалана алады.

IPTV мен VoD қызметі үшін жіберу жолағының есебін келесі формула бойынша есептейміз:

$$BTV = N_{КАН} \cdot Y_{TV} + N_{ADSL} \cdot K_{ИСП} \cdot Y_{TV}, \text{ Мбит/с}, \qquad (2.8)$$

N_{ADSL} – ADSL абоненттерінің саны;
$N_{КАН}$ – жеткізу жылдамдығы , Мбит/с;
Y_{TV} – жіберу жолағын қолдану коэффиценті;
$K_{ИСП}$ - жіберу жолағын қолдану коэффиценті:

$B_{TV} = 100 \cdot 4 + 7650 \cdot 0,05 \cdot 4 = 1930$ Мбит/с

HDSL қызметінің абонентінен алынған жүктеме есебі.

Интернет желісі қызметі мен корпоративті клиенттерге SHDSL техникасын қолдану 2 Мбит/с жылдамдықпен беріледі.

Қызмет тіралы есепке ала отырып бұл техника ұжымдық жеткізу қызметі үшун қолданылады, оның жіберу жолағы коэффиценттінің қолданылуы 70% құрайды.

HDSL абоненті үшін қажетті жіберу жолағының есебін келесі формула бойынша табамыз.

$$B_{HDSL} = N_{HDSL} \cdot Y_{HDSL} \cdot K_{HDSL}, \text{ Мбит/с}, \qquad (2.9)$$

N_{HDSL} – HDSL абонент саны;
Y_{HDSL} – жеткізу жылдамдығы , Мбит/с;

K_{HDSL} - жіберу жолағын келесі қолдану коэффиценті.

$B_{HDSL} = 3412 \cdot 2 \cdot 0,7 = 4776,8$ Мбит/с

Желідегі жүктеме келесі формула бойынша есептеледі:

$$B_{СУМ} = B_{TV} + B_{ADSL} + B_{HDSL}, \text{ Мбит/с}, \quad (2.10)$$

$B_{СУМ} = 1930 + 6168,25 + 4776,8 = 12,8$ Гбит/с.

2.3 Жеткізу желісі жүктемесінің есебі

Абоненттердің қалааралық жүктемесі

Қалааралық шығу жүктемесі, немесе тапсырыс – байланыс линияларының жүктемесі бір абоненттен 0,15 Эрл ге және оны жергілікті жүктемеге қосу керек.

$$Y_{ИСХ.МН} = Y_{ВХ.МН} = 0,15 \cdot N, \quad (2.11)$$

N – АТС абонентінің саны.

$Y_{ИСХ.МН} = Y_{ВХ.МН} = 0,15 \cdot 14000 = 2100$ Эрл

Халықаралық жүктеме.

Халықаралық жүктеме кірі мен шығу деп усептейміз, бірақ 0,15 Эрл бір абонентке және оған жергілікті жүктемені қосамыз.

$$Y_{ИСХ.МН} = Y_{ВХ.МН} = 0,15 \cdot N, \quad (2.12)$$

N – АТС абоненттер саны

$Y_{ИСХ.МН} = Y_{ВХ.МН} = 0,15 \cdot 14000 = 2100$ Эрл

Шығу жүктемесі

АТС абоненттері шығу жүктемесі мынаған тең

$$Y_{ИСХ.} = Y_{АТС} + Y_{МГ} + Y_{ИСХ.МН}, \quad (2.13)$$

$Y_{ИСХ.} = 1713,27 + 14085 + 2100 = 17899$ Эрл

Кіру жүктемесінің есебі

Аудандық байланыс орталығы ішкі станция байланыс орталығының тартылу коэффиценті АТС қалалық телефон желісінің сыйымдылығын білу қажет. Сол арқылы желінің кіру жүктемесн анықтаймыз. ҚТС сыйымдылығы жайлы дерек жаңа желі сыйымдылығы жоқ, сондықтан келесі формуланы қолданамыз.

$$Y_{ВХ.СД} = N_{ГТС} \cdot 0{,}15 + Y_{МГ} + Y_{ВХ,МН}, \text{ Эрл} \qquad (2.14)$$

$N_{ГТС}$ – жобаланған желі сыйымдылығы;
0,15 – абонентінің жүктемесі.

$Y_{ВХ.СД} = 93900 \cdot 0{,}15 + 14085 + 2100 = 30270$ Эрл

Мультисервисті байланыс өндіріске қойылатын талаптар.

Мультисервисті байланыс 3 топтық қолданушылардың трафигіне қызмет көрсетеді. Сонымен бірге, байланыс жеткізілуі приоритезация көрсетуін қамтамасыз ету керек. Жеткізудің транспорттық желі технологиясын қолданудан тәуелсіз жүзеге асады.

Мультисервистік байланыс жеткізу орталығы қайта қарай келе десте саны мынаған тең болады:

$$N_\Sigma = N_1 + N_2 + N_3 = n_1 \cdot t_1 \cdot f_1 \cdot \pi_1 \cdot N + (n_1 \cdot t_2 \cdot f_2 \cdot \pi_2 \cdot N + \pi_2 \cdot N \cdot V_2/h) + \\ + (n_1 \cdot t_3 \cdot f_3 \cdot \pi_3 \cdot N + \pi_3 \cdot N \cdot V_3/h + K_tv \cdot n_3 \cdot t_{3_B} \cdot 60), \qquad (2.15)$$

$t_1 = t_2 = t_3 = t$ – сөйлесудің орташа ұзақтығы,
$f_3 = f_2 = f_1 = f$ – СКЖ шақыулар саны.

$$N_\Sigma = n_1 \cdot t \cdot f \cdot N \cdot (\pi_1 + \pi_2 + \pi_3) + N/h \cdot (\pi_2 \cdot V_2 + \pi_3 \cdot V_3) + K_tv \cdot n_3 \cdot t_{3_B} \cdot 60, \qquad (2.16)$$

$\pi_1 + \pi_2 + \pi_3 = 1$, болғанда,

$$N_\Sigma = N \cdot (n_1 \cdot t_T \cdot f + (\pi_2 \cdot V_2 + \pi_3 \cdot V_3)/h) + K_tv \cdot n_3 \cdot t_{3_B} \cdot 60, \qquad (2.17)$$

$N = 4000$ абонентов, $n_1 = 50$ дестеов в секунду, $t = 140$ секунд, $f = 5$ выз/ч, $V_2 = 10$ Мбайт, $V_3 = 100$ Мбайт, $t_{3_B} = 60$ минут, $n_3 = 1600$, $\pi_1 = 80\%$, $\pi_2 = 15\%$, $\pi_3 = 5\%$:

$$N_\Sigma = 93{,}9 \cdot 10^3 (35 \cdot 10^3 + (0{,}15 \cdot 10^7 + 0{,}5 \cdot 10^7)/160) + 23{,}04 \cdot 10^7 = 469{,}065 \cdot 10^7, \qquad (2.18)$$

Секундта орташа десте саны

$N_{\Sigma_сек} = N_\Sigma/3600$,

$N_{\Sigma_сек} = 1302958$ (дестеов/сек).

Бұл көрсеткіш маршрутизатордың талабын көрсетіп NGN мультисервисті жеткізу желісінің трафигі.

2.4 Кең жолақты жиілік талаптары

Кең жолақты жиілік – қолдану операторы мен қызмет көрсету сапасы кепілдігімен анықталады. QoS ITU Y.1541 көрсетпелерінде берілген.

Сөйлесу таралу 100мс аспауы керек, ал 50 мс кідіру 0,001 ден аспауы тиіс.

$t_{ð} \leq 100$ мс

$p\{tp > 50$ мс$\} \leq 0.001$

Бер жерден екінші жерге дейінгі кідіру келесі формуламен көрсетілген

$$t_p = t_{десте} + t_{ад} + t_{core} + t_{ад} + t_{буф}, \quad (2.19)$$

t_p – дестетің бір жерден екінші жерге бері уақыты;

$t_{десте}$ – дестетеу уақыты;

$t_{ад}$ – қызмет көрсету транспортировкасының кідіріс уақыты;

t_{core} – транзиттік желідегі таратудағы кідіріс уақыты;

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

3.2 кестеден кідіріс буферінің негізгі бөлігі төмен жылдамдықтағы кодект қолданылған. Қабылдау буферіндегі кідіріс те үлкен, сондықтан жеткізу желісі мен транспорт желісі ең төмен кідірісті қамтамасыз еті керек.

Жеткізу желісінің кідірісі 5 мс аспауы керек. IP – дестетің қайта өңделуі тұрақтылыққа жақын. Дестетердің түсуін тарату аралығы экспоненциальді заңға сай келеді. Үдерісті сиппаттау үшін, агрегирурлік маршрутизаторды M/G/1 модемін қолдані.

Бұл модель үшін формула белгілі, ол жүйедегі орташа шақыру уақытын анықтайды.

$$t_{ад} = \frac{\tau\,(1+C_b^2)}{2(1-\lambda\tau)}, \quad (2.20)$$

τ – бір дестетің орташа қызмет көрсеті ұзақтығы;

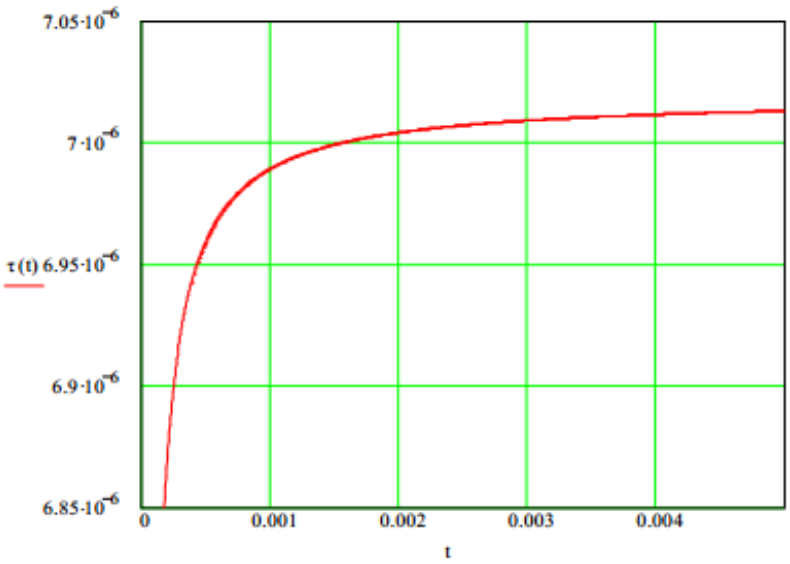
C_b^2 – вариация коэффицентінің квадраты, $C_b^2 \approx 0{,}2$;

λ – ағын параметрі, $\lambda = 1302958$;

$t_{ад}$ – жеткізу жілісі дестеінің орташа кідіріс уақыты, t = 0,005 с.

ToS алаңы IP қолдануда ауытқу мүмкіндігін ескере отырып вариация коэффиенті нөл болмайды. Сонымен бірге, IP – десте қайта қарау уақыты маршрутизатордағы қайта өңдеу ережесіне байланысты (2.21) формуласы бір дестетің орташа қызмет көрсету ұзақтығы, жеткізу желісінің орташа кідіріс уақытына байланысты.

$$\tau = \frac{1}{\lambda + \frac{1+C_b^2}{2t_{ад}}}, \quad (2.21)$$

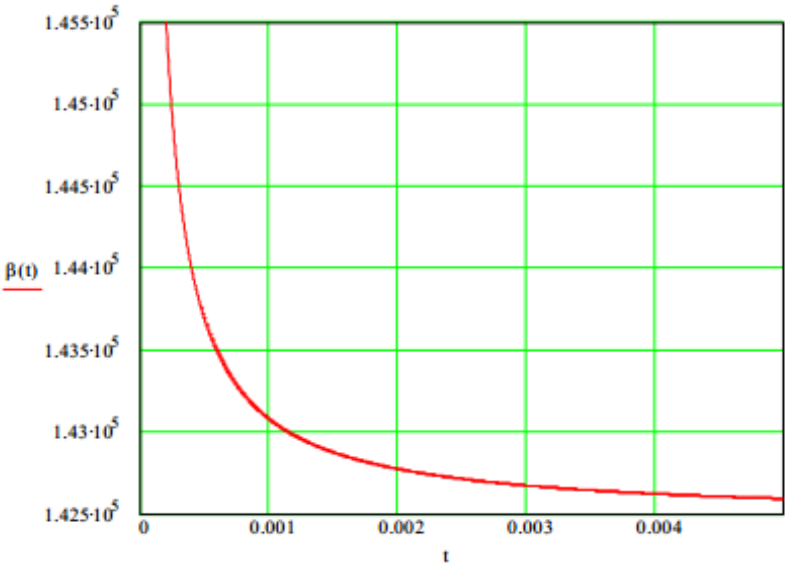


2.2 сурет – Бұл тәуелділік көрсетілген

2.2 суретте бұл дестетің жеткізу желісіндегі орташа кідіріс уақыты, орташа қызмет көрсеті ұзақтығына тәуелді.

Қызмет көрсеті қарқындылығы жеткізу желісі дестеінің орташа кідіріс уақытына керісінше пропорциональ.

$$\beta = \frac{1}{\tau}\ , \qquad (2.22)$$



2.3 сурет – Графикалық тәуелділік көрсетілген

2.3 суретте қызмет көрсету қарқындылығы жеткізу желісінің кідіріс уақытына тәуелді

$t_{ад}$ = 5 мс кідіріс нормасында орташа қызмет көрсету дестеі мынаған тең

$$\tau\,(0{,}005) = \frac{1}{1302958+\frac{1+0{,}2}{2\cdot 0{,}005}} = 7{,}6\cdot 10^{-7}\text{(секунд)}$$

$$\beta = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{7{,}6\cdot 10^{-7}} = 1{,}3\cdot 10^{6}$$

τ уақытты екі мүмкіндіктен белгінің минималды бөлігі алынады. Екінші мағына - бұл қайта жүктеу жүйесінің шектеу шартымен анықталады. Әдетте, бұл мән 0,5-тен аспауы тиіс.

Орташа кідіріс жеткізу жиілігінің кідіріс 5 мс коэффицент қолданғанда мынаған тең болады.

$$\rho = \lambda\cdot\tau\,(0{,}005), \qquad (2.23)$$

$$\rho = 1302958\cdot 7{,}6\cdot 10^{-7} = 0{,}99024808$$

Кішкене флуктуациялық параметрлерді жоғары деңгейде қолданғанда, жүйенің тұрақсыз жұмыс істеуіне алып келеді. Жүйе параметрлерін 50% қолдануда анықтаймыз. Орташа қызмет көрсету ұзақтығы:

$$\tau = \frac{\rho}{\lambda}, \qquad (2.24)$$

$$\tau = \frac{0{,}5}{1302958} = 3{,}8\cdot 10^{-7}\ \text{(секунд)}$$

Қарқынды қызмет көрсету

$$\beta = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{3{,}8\cdot 10^{-7}} = 2{,}6\cdot 10^{6}$$

Жеткізу желісіндегі кідіріс

$$t_{ад} = \frac{\tau\,(1+C_b^2)}{2(1-\lambda\tau)} = \frac{3{,}8\cdot 10^{-7}\cdot(1+0{,}2)}{2(1-1302958\cdot 3{,}8\cdot 10^{-7}} = 4{,}5\cdot 10^{-7}\ \text{(секунд)}$$

Ықтималдылық есептей отыра $S(t) = 1 - e^{-\left(\frac{1}{\tau}i-\lambda\right)t}$ және λ мен τ белгілі болғанда Y.1541 ықтималдық P{t>50мс} < 0.001 бір жерден екінші жерге жеткізу анықталады.

Орташа десте қызметі белгілі болғанда, h = 200 байт кең жолақты жиілікті аламыз.

$$\varphi = \beta\cdot h = 2.6\cdot 10^{6}\cdot 200 = 5.2\cdot 10^{8}\ \text{(байт/с)} = 0.65\cdot 10^{8}\text{(бит/с)}$$

Бұл жүйелердің бер-біріне тасымалдауын STM-16 дан кем емес қамтамасыз етеді. Абоненттердің структуралық құрамында «жаңа» қолданушылар тобы жоқ. Жоғарыда көрсетілген десте сандарын талдай отыра, жоғары жылдамдықтағы сервис жеткізулері мен бейнеқызметті есепке алмаймыз.

СКЖ да пайда болған дестетер саны мынаған тең;

$$N_{tel} = n \cdot t\, f \cdot N, \qquad (2.25)$$

N_{tel} – дестетер саны бір сағатта жоғары жүктемедегі абоненттерді жинақтайды;

n – десте саны, бір абонентті секундына қолдануы G.711;

t – секундтағы сөйлеудің орташа ұзақтығы;

f – бір сағатта жоғары жүктемедегі қоңыраулар саны;

N – тұтынушылардың жалпы саны.

Секундтағы дестетер саны:

$$N_{tel_сек} = N_{tel}/3600 = n \cdot t \cdot f \cdot N/3600, \qquad (2.26)$$

$N_{tel_сек}$= 50 · 120 · 5 · 93900/3600 = 782500 (дестеов/с)

5 мс кідіріс нормасындағы бір дестетің орташа қызмет көрсету уақыты

$$\tau\,(0{,}005) = \frac{1}{782500 + \frac{1 + 0{,}2}{2 \cdot 0{,}005}} = 1.28 \cdot 10^{6}$$

Пайдалану коэффиценті:

$$\rho = \lambda \cdot \tau\,(0{,}005), \qquad (2.27)$$

$$\rho = 782500 \cdot 1.28 \cdot 10^{6} = 1.0016$$

Жүйені 50 % қолданғанда:

$$\tau = \frac{0{,}5}{782500} = 0.64 \cdot 10^{-6} \text{ (секунд)}$$

$$\beta = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{0.64 \cdot 10^{-6}} = 1.56 \cdot 10^{6}$$

Қажет сыйымдылығы:

$\varphi = \beta \cdot h = 1.56 \cdot 106 \cdot 200 = 3.12 \cdot 10^{8}$(байт/с) $= 0.39 \cdot 10^{8}$(бит/с)

3 Тіршілік кауіпсіздігі

3.1. Қызметкерлердің еңбек шарттарын талдау

Жұмыс бөлмесі теміржол магистралінен немесе жүктелген автомагистральден, әуежайдан алшақ орналасқан, сондықтан жұмыс процесіне әсер ететін сыртқы шу көздері жоқ. Бөлме үш қабатты ғимараттың екінші қабатында орналасқан. Жұмыс бөлмесінің өлшемі: ұзындығы – 9 м, ені – 6 м, биіктігі – 3 м. Ауданы 54м^2.

Бөлменің төбесі жарық, қабырғалары ашық түсті және терезелеріне жұқа перделер ілінген. Терезенің өлшемі 2х1,8 м.

Бөлме 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.

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

3.1 Кесте – Адам организмінің жұмыс санатсы бойынша энергия шығыны

Жұмыс санатсы	Санат	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. Бөлмені 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, м/с
Суық	22 - 24	40–60	0,1
Жылы	23 - 25	40–60	0,2

Кесте бойынша, бөлменің 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.

Бөлмеде құрылғылардың мынадай түрлері қолданылады:

1)Дербес компьютерлер-2;

Құрылғының техникалық корсеткіштері:

− дербес компьютер Intel Pentium 4 2400 MHz/Asus P4S533 MX(SIS751+SB+VGA)/512MB DDR/8O Gb SATA Seagate/FDD/SP/CD;

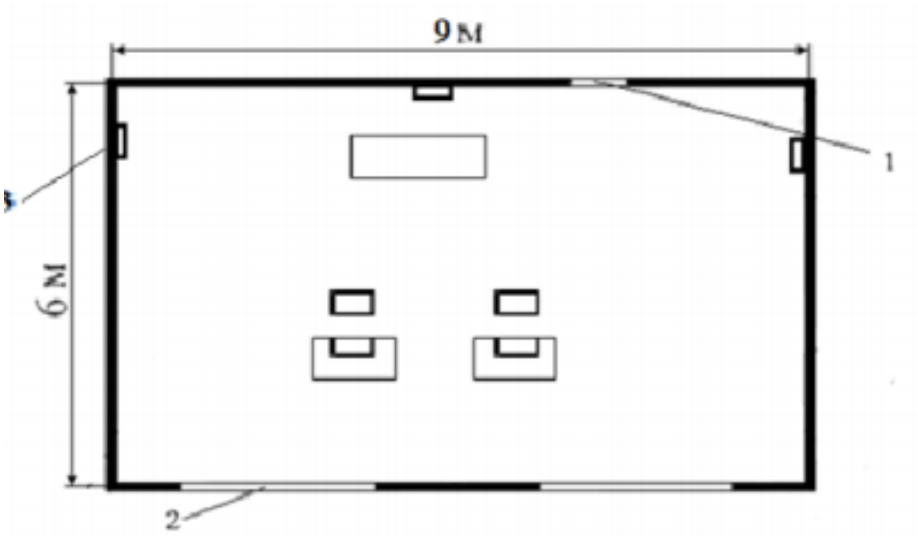
− монитор 17" LG LI720 0.26dpi;

− пішіні;1200x750x1150 (дербес компьютер + стол);

− электрқоректенуі; айнымалы тоқ 220-250В, жиілігі 60Гц,қуаты 400Вт;

2) Softswitch SX 3000 құрылғысы;

− электрқоректенуі: айнымалы тоқ 220-250 В, қуаты 300 Вт.



1 – есік; 2 – терезе; 3 – өртсөндіргіш

3.1-сурет.Бөлме жоспары

Қажетті қызметкерлер штаты 3.3-кестеде көрсетілген.

3.3 Кесте – Қажет болатын кезметкерлер штаты

Лауазымдардың атауы	Бірліктер саны, адам	Жұмыс жасау уақыты, сағ
Инженер I санат	3	8
Барлығы	3	8

Компьютер орнатылған өндіріс бөлмелерінде микроклимат белгілі санитарлық нормаларға сәйкес болуы қажет. Кез-келген жыл мезгілінде біздің бөлмеміздің микроклимат параметрлері шектеулі мәндерінен асып түседі.СН 245-71 бойынша жаз мезгілінде бөлме температурасы 22–24 ^{0}С, қыс мезгілінде 23– 25 ^{0}С , қатысты ауа ылғалдылығы – 60%, кез-келген жыл мезгілінде ауаның қозғалу жылдамдығы 0,1 м/с-тен көп емес. Бөлме жарықтануы табиғи және жасанды болып келеді және қанағаттанарлық күйде тұр. Желдету,жылыту және ауа тазарту жүйелері СНиП 11-33-75 «Жылыту, желдету және ауа тазарту» сәйкес орындалынған.

3.2 Табиғи және жасанды жарықтануды есептеу

ТЖК – бөлме ішіндегі беттің белгілі бір нүктесіндегі табиғи жарықтың (тікелей түсетін немесе шағылған), сыртта аспан ашық болған кездегі көлденең жарықтануға қатынасы, %. ТЖК келесі формула арқылы анықталады:

$$e_H^{IV} = e_H^{III} \cdot m \cdot C \ , \qquad (3.1)$$

мұндағы: e_H^{IV} – ТЖК-нің 3-ші дәрежеге қатысты мәні, e_H^{III} = 1,2;

m – жарық климатының коэффициенті, m = 9;

С – күндік климат коэффициеті, егер жарық тесіктер ғимараттың сыртқы қабырғаларында болса, С = 0,75.

Табиғи жарықтандыруды есептеу – жарық түсетін орындардың аудандарын анықтауға негізделген.

$e_H^{IV} = 1{,}2 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}75 = 0{,}81$

Бүйірден жарықтандыру кезінде, ТЖК-нің нормаланған мәнін қамтамасыз ететін терезелердің ауданын келесі формула бойынша есептейді:

$$100 \cdot S_0/S_б = e_H^{IV} \cdot \eta_0 / \tau_0 \cdot r_1 \cdot K_{гим} \cdot K_{кор} \ , \qquad (3.2)$$

Терезелердің ортақ көлемін шеткі жарықтану арқылы есептейміз:

$$S_0 = S_п \cdot e_H \cdot \eta_0 \cdot K_{зд} \cdot K_з / 100 \cdot \tau_0 \cdot r_1 \ , \qquad (3.3)$$

мұндағы S_n – бөлме ауданы, м^2:

$S_n = A \cdot B = 6 \cdot 9 = 54$ м^2

E_H – КЕО нормаланған мәні:

$$e_H = e_{KEO} \cdot m, \quad (3.4)$$

m – жарықтық климат коэффиценті, Алматы қаласының шамы m=0,65 мәніне тең;

$e_H = 1{,}5 \cdot 0{,}65 = 0{,}975$

τ_0 - жарық өткізу коэффиценті $\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4$,

τ_1 - жарық өткізу келесі кестеде көрсетілген:стеклодесте үшін $\tau_1 = 0{,}8$

$\tau_4 = 1$

Яғни $\tau_0 = 0{,}8 \cdot 0{,}7 \cdot 1 \cdot 1 = 0{,}56$

$l = B - 1 = 4$ қатынасы $\frac{A}{l} = \frac{6}{4} = 1.5$

$h_1 = h_{ok} + h_{H.OK} - h_{ПОВ} = 2.3+1-0.8 = 2.5$ м,

мұндағы h_1– жұмыс жасау орнынан терезеге дейін

$\frac{l}{h1} = \frac{4}{2.5} = 1.6$ яғни $\eta 0 = 10.5$

$\frac{l}{h1} = \frac{4}{2.5} = 1.6$

$\frac{H}{l} = \frac{3.5}{4} = 0.9$

$\frac{A}{l} = \frac{6}{4} = 1.5$

$\frac{P+D+De}{3} = \frac{70+50+30}{3} = 50\%$

$r_1 = 3.8$;

$K_{зд}$– терезелердің қараңғылану коэффиценті;

$K_{зд} = 1{,}7$.

Барлық мәндерді формулаларға қоямыз:

$S0 = \frac{30 \cdot 1.5 \cdot 10.5 \cdot 1.7 \cdot 1.3}{100 \cdot 0.56 \cdot 3.8} \approx 4.6$ м^2.

4.2.1 Жасанды жарықтануды дайындау.Өндірістік кәсіпорындардағы жасанды жарықтану шарты көру жұмысының қабілеттілігіне, адамдардың физикалық жағдайларына өндірістік еңбекке әсерін тигізеді.

BSC бөлмедегі жарықтану табиғи және жасанды болуы керек.

Оператордың жұмыс орнын жарықтандыру кезінде фонның контрастілігі және жарығы сияқты сипаттамаларды ескеру керек.

Есептік биіктікті табу:

$$h_{расч} = H - (h_{р.п} + h_{св}), \quad (3.5)$$

мұндағы $h_{р.п}$ - жұмыс жасау биіктігі (1 м);
$h_{св}$– шамның биіктігі (0÷1,5 м);
Бөлменің биіктігі:
$h_{есеп} = 3 - (1+0) = 2$ м
Бөлменің индексі келесі формуламен есептеледі:

$$i = \frac{AB}{h(A+B)}, \quad (3.6)$$

мұндағы А - бөлменің ұзындығы, м;
В - бөлменің ені, м;
h - есептелген биіктік, м.
Бөлменің индексі:

$$I = \frac{6 \cdot 9}{2 \cdot (6+9)} = 1.8$$

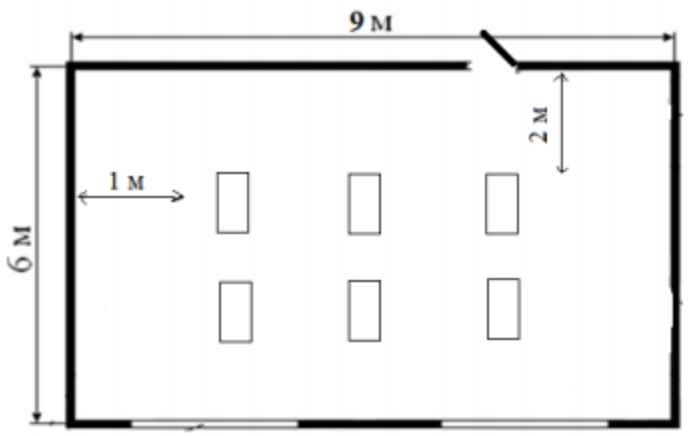
Шамдарды келесі формуламен есептейміз:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot z \cdot K}{\Phi \cdot \eta}, \quad (3.7)$$

мұндағы Е – берілген минималды жарықтану;
S – жарықтанатын аудан;
Z –біркелкі емес жарықтану,1,1÷1,2 тең;
$К_з$– қор коэффициенті 1,5-ке тең деп алынады.
Ф – жарықтық ағын
η – қолдану коэффиценті.
Жарықтанатын аудан:

$$N = \frac{400 \cdot 54 \cdot 1.2 \cdot 1.5}{2 \cdot 5000 \cdot 0.8} = 5.8 \approx 6$$

Шам саны 6



3.2 Кесте – Бөлмедегі жарық шамдарының орналасуы

Шамдардың арақашықтықтарын табайық, λ=0,6÷2,0 ескере отырып.

$L_A=\lambda\cdot h_p=0.8\cdot 2=1,6$ м

$L_B=\lambda\cdot h_p=1\cdot 2=2$ м

$l_a=0,5\cdot 2=1$ м

$l_b=1\cdot 2=2$ м.

Бөлмеде жарықтануды ұйымдастыру үшін параметірі 6х9х3 бөлмеге ПЛВМ-2х60 типті алты шам 60 Вт-ты орналасқан.

3.3 Кондиционерлеу және кондиционерді таңдап, есептеу

Адам өміртіршілігіне оптималды микроклиматтың параметрлерімен және ауа ортасын қамтамасыз ету үшін көптеген әдістер және құралдар қолданылады.Микроклиматтың қалыпты жағдайын және тазалықты қамтамасыз ететін ең жақсы әдіс, бұл кондиционерлеу болып табылады. Яғни өндіріс бөлмед кондиционерлеу құрылғылардың арқасында жасанды 66микроклимат жасау. Конденсация – жұмысы дәл және сезімтал қондырғы шартынан ең тиімді микроклиматты қамтамасыз етеді.Ол СНиП 11-33-75 «вентиляция,жылыту және конденсация» бөліміне сәйкес орындалуы керек. Кондиционерленген ғимараттың жылулық және ылғал теңгерімін белгілі әдістермен құралады. Мұнда бөлменің ауа ортасының қалін өзгеруіне әкеп соғатын, барлық факторлар есепке алынуы керек.

Бастапқы мәліметтер:

Ұзындығы А = 9 м

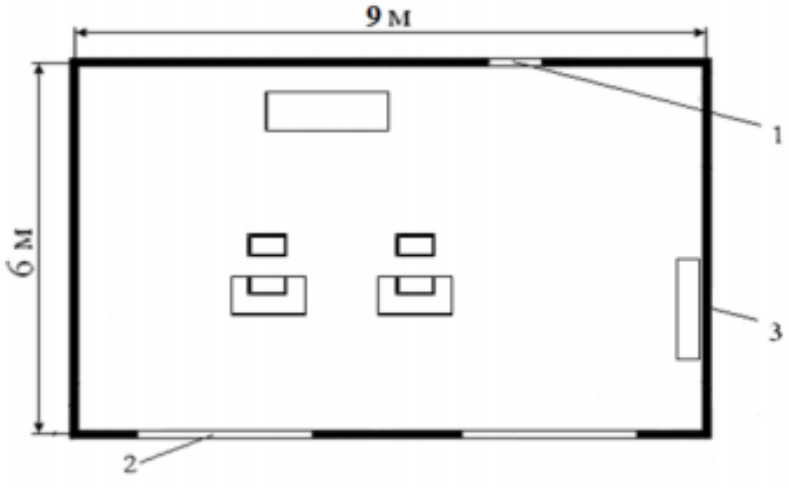
Ені В = 6 м

Биіктігі Н = 3 м

Бөлменің көлемі:

$V_{бөлме}=9х6х3=162м^3$

$T_{келген}=18^0C$



1 – есік; 2 – терезе; 3 – кондиционер

3.3 Кесте – Кондиционерленген бөлме суреті

Шешімі: Қыс мезгіліндегі қоршау құрылысынан жылудың жоғалуы стационарды тәртібінде есептелінеді, өйткені қыс мезгілінде сырттқы ауа температурасы біршама тербелістер және температура тербелістері сыртқы жағында байқалмайды.

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

$$Q_{қоршау} = V_{ғимарат} \cdot X_0(t_{шыққан}-t_{келген}), \quad (3.8)$$

мұндағы $V_{бөлме}$ – бөлме көлемі, $м^3$;

X_0- жылудың үлесті сипаттамасы, Вт $\cdot м^{-3}С^{-1}$.

X_0=0.42 Вт $м^{-3}С^{-1}$;

$Q_{қоршау}$ = 162 · 3 · 0,42=181,44 Вт

Енді күннің көзінен шашырап шыныланған жылудын өтуін есептейміз.

Күнің көзінен шашырыған сәуленің шыныланған мерзімін, сәуленің жұмыс орнына өтуі $Q_р$, Вт, мына формуламен есептелінеді:

$$Q_р=(q_{тура}+q_{шашыраған}) \cdot К^с \cdot К_2 \cdot \beta_{с.з.}n \cdot H_0 \cdot B_0, \quad (3.9)$$

мұндағы $q_{тура}$,$q_{шашыраған}$ радиациядан тура және шашыраған жылу ағынысы, Вт · $м^{-3}$. Географиялық белдігіндегі күнің сағаттық есептелуін 3.4 кестеден аламыз;

Пайдалану коэффициенті әдісі үлкен көлеңке түсіретін заттар болмаған жағдайдағы біркелкі горизонталь беттердегі жарықтандыруды есептеуге арналған. Бұл әдіс арқылы η коэффициентінің мәні анықталады.

3.4 Кесте – Жылудың келуі ($q_{тура}$, $q_{шашыраған}$) тура (Т) және шашыраған

(Ш) радиацияның тура шынылануы (СН и П П-33-75)

Географиялық ендікті есептеу	Күннің нақты уақыты		Түске дейінгі тіктік шынылауы							
	Түске дейін,сағ	Түстен кейін,сағ	С		ОШ		О		ОБ	
			Түстен кейінгі тіктік шынылауы							
			С		ОБ		О		ОШ	
			П	Р	П	Р	П	Р	П	Р
44	9-10	14-15	-	64	387	101	162	81	-	63

K_1 — шынылаудың қаранғылау коэффициенті (K^c_1 — ойықтың сәулеленуі; $K^т_1$— көленкедегі ойық) 3.2 - кестеден қараймыз.

3.5 Кесте – K_1коэффициенті, ойық жарығының қараңғылауын есептеу үшін

Ойықтың жарықпен толуы	Ластанбаған атмосфера	Өндірістік аудандар кеңдігіндегі ластанған атмосфера, ^{0}СШ			
		44-68		44-68	
		Ойықтың күнмен сәулеленуі K_1^C		Көленкедегі ойық K_1^T	
Екі терезелі	0,72	0,72	0,54	1,15	1,26

$nH_0 \cdot B_0$ — жарық ойығының аумағы, м^3(п — терезе саны, биіктігі H_0 және жалпақтығы B_0).

K_2 — шынылаудың коэффициенті 3.4 кестеден қараймыз.

3.5 Кесте – K_2 коэффициенті, шынылаудың ластану деңгейі тура шынылау үшін 80-90^0

Шынылаудың ластану деңгейі	K_2
Қалыпты (копоть 5-10 мг/м^3)	0,9

Күннің тура сәулелену кезені 9 дан 14 сағаттың арасындағы есептелуі:

Q_p= (387 + 101) · 0.72 · 0.9 · 50 · 0.4 =6324 Вт

күннің сәулесі терезеден өтпеген кездегі, көлеңкелік кезені үшін (шашыраған радиация)

Q_p= 22 · 1.15 · 0.9 · 50 · 0.4 = 455 Вт.

Максималды есептелетің сағат 9 - 10 сағат арасында, жылудың өту кезеңі 6324 Вт.

3.6 Кесте – Сыртқы ортаға адамның жылу таратуы

Сыртқы орта температурасы ^{0}С	Отырған кездегі күй			Тұрған немесе жеңіл қозғалыстағы күй			Ауыр жұмыс		
	Анық	жасы-рын	жалпы	анық	жасы-рын	жалпы	анық	жасы-рын	жалпы
18	89	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. 4.4 кестеден t = 18^{0}С болған кезде бір ер адам 89 Вт жылу бөледі, ал барлығы - 104 Вт. Автозалдағы адамдардың жылу таралуы құрайды:

$Q_л^я$= 4 х 89 = 356 Вт .

ортақ жылуы: $Q_л^о$= 4 х 104 =416 Вт

Осы есептеулердің негізінде автозалдағы жылдың жылы мерзімдегі жылу берілуі баланысын құраймыз.

Күннің радиациясы кезіндегі жылу берілуі 6324 Вт құрайды. Адамдардың жылу берілуі 80 Вт құрайды. Жылу берілуінің таратылу кезіндегі температура 1451Вт.

Автозалдың жылу баланысы:

Q =160 + 6324 + 1451 = 7935 Вт.

Q =7.935 · 3600 =28566 кДж.

Шашыратқыш құрылғылар мен құралдардың жылу таралуын есептейміз.

Шамдардан жылу таралуы $Q_{жарықтан}$, Вт ,мына формуламен анықталынады:

$$Q_{жарықтану} = \eta N_{жарықтану} \quad , \qquad (3.10)$$

мұндағы η — электрлік энергияның жылу энергиясына өтуі;

$N_{жарықтану}$ — шамдардың қабылданған қуаты. Люминесценттік шамдар үшін

η= 0.5- 0.6. Жақсы жарықтанған бөлме үшін қабылданған.

$N_{жарықтану}$=(50-100) Вт ·м$^{-2}$

$Q_{жарықтану}$= 0.5 · 50 · 70 =1750 Вт.

Құралдардың жылу таратылуы $Q_{құралда}$, Вт, мына формуламен анықталады:

$$Q_{құралда} = N_{орнату} \cdot K, \quad (3.11)$$

мұндағы К- суммарлық коэффициент.

$Q_{құралдар}$=63 · 0.25 = 15.75 кВт.

Оргтехника арқасында болатын, жылу ағымдары, ортамен 1 компьютерге 300 Вт беріледі немесе 30% құрал қуатын береді.

Ваннының қыздырылған бетіндегі жылуы және қорғануы мына формуламен анықталады:

$$Q_{ПОВ} = aF_{беттік}(t_{беттік}–t_{ж.а}), \quad (3.12)$$

мұндағы $F_{беттік}$– барлық беттік қырлық аумағы, $м^2$;

$t_{беттік}$ – беттік температура, ^0C;

$t_{ж.а}$- жұмыс аумағының температурасы, ^0C

а – жылу беру коэффициенті:жылу кезеніне а = 8,2 $Вт·м^{-2}$град; суық кезеніне а = 7,2 Вт ·$м^{-2}$град.

$F_{беттік}$ = 10 $м^2$, $t_{ПОВ}$= 90^0C, $t_{р.з}$ =27^0C.

$Q_{беттік}$=8,2·10 (90-27)=5166 Вт.

Сондықтан, жасанды вентиляцияны қамтамасыз ететін бөлменің ауа алмасуын реттеу үшін, біз DELONGHI (Италия) фирмасының қабырғалы CP сериясының 230/1/50 кондиционері жасанды вентиляцияны қамтамасыз ететін бөлменің ауа алмасуын реттеу үшін таңдап, алынған есептеулер нәтижені қажеттімен тексереміз.

DELONGHI (Италия) фирмасының қабырғалы CP сериясының 230/1/50 кондиционердің техникалық параметрлері 3.5 кестесінде көрсетілген.

3.7 Кесте – DELONGHI (Италия) фирмасының қабырғалы CP сериясының 230/1/50 кондиционерінің техникалық сипаттамалары:

Кондиционер моделі	CP 10
Электрқоректену , В/ф/Гц	230/1/50
Салқындату өнімділігі, Вт	1891
Қолданылатын электр қуаты, Вт	650
Жұмыс тогы, А	2,8
Ылғалдылықты жою, л/4	1,0

Жылу өнімділігі, Вт	2052

4 БИЗНЕС ЖОСПАР

4.1 Қысқаша теория

Телекоммуникациялық жүйелердің даму стратегиясы NGN (Next Generation Network) жүйесінің концептуалдық тәртібінде негізделеді. Осы сұрақты талқыға салған кезде әр елдің және қызмет көрсетудің әр түрлі салаларының (қолдану, әзірлеу, зерттеу, жобалау) мамандарының көзқарастары бір жерден шығып отыр.

NGN құруға арналған база ретінде жалпы қолданыстағы телефон жүйесі қызмет атқарады. NGN-ға көшудің ең бір мүмкін болатын және өте тиімді нұсқасы – қазіргі заманғы мультисервистік жабдықтарды орнату есебінде байланыс жүйесін модернизациялау болып табылады. Мұндай IP-технологиясына негізделген жабдықтардың коммуникация мен тарату құралдарының алдыңғы буынымен ұқсастықтары шамалы. Мұндай жағдай теориялық түрде бәсекелестік күресте телекоммуникациялық жабдықтарды өндірушілердің мүмкіндіктерін теңестіреді. Алайда өндірушіні таңдаған кезде, жаңа жабдықты сатып алу кезінде шығынды төмендету үшін, іс үстіндегі жабдықтардың ерекшеліктеріне назар аударған жөн. Мысалы, аталған жобада ескі телефон станцияларын Iskratel өндіруші компаниясының мультисервистік түйіндеріне ауыстырылуы қарастырылады. Бұл таңдау қазіргі кездегі модернизацияланған жүйеде осы компанияның АТС қолданылатынымен негізделіп, мұндай желілерді қоректену моделі ретінде, жаңа жабдықтардың беку тұғырларын өзгертпеуге мүмкіндік береді. Бұл монтаждау мен кейбір бөлшектердің шығынын әжептәуір азайтады.

Жобаның экономикалық сараптамасы кезінде шешімді қабылдау, инвестициялық қорлардың мөлшерімен жобаны енгізу арқылы күтілетін кірістің мөлшерін салыстырудың үнемді және тиімді жолдарының есебімен негізделеді. Сонымен қатар уақытпен бөлінген барлық шығындар олардың өзекті құнына сәйкестендіріледі. Бұл процесс құнның өзектендірілуі деп аталады. Өзектендірілу сәті ретінде келесілер қызмет ете алады:

– қаржыны инвестициялау шешімін қабылдау сәті;
– жұмыстың басталу сәті;
– негізгі капиталды қолдануға енгізу сәті;
– несие төлеудің басталу сәті;
– негізгі қаржылардың жойылу сәті.

Техникада NPV (Net Prezent Value) - құнның таза өзектелу әдісі қолданылады, онда болашақ n жылдар аралығында алынған қаржы ағымының мөлшері олардың ағымды құнына сәйкестендіріледі. Таза өзектендірілген құн

4.1.формуласы арқылы есептеледі.

$$NPV = \frac{1}{(1+a)^n}; \qquad (4.1)$$

мұнда: *NPV* – бұл таза өзектендірілген құнның факторы;

a – өзектендірілудің пайызы (дисконт);

n – жобаның өмір сүру уақыты.

Инвестиция объектісінің барлық қызмет ету мерзімінде уақыт факторының ықпалын есептеу кезінде өзектендірілудің пайызын таңдау ең жауапты сәт болып табылады. Өзектендірілудің коэффициент мөлшері төмендегі факторларға байланысты болады: банктік пайызға, капиталдың сұранысы мен ұсынысына, кірістің орташа деңгейіне.

NTV әдісі қарапайым принціпке негізделген: инвестициядан алынған қаржы жұмсалған қаржыдан аз болмағанда, ал кіріс несие бойынша банкттік пайыздан аз болмаған жағдайда ғана инвестицияны жүргізген жөн. Есебі келесі формула бойынша жүргізіледі:

$$I = V_n \frac{(1+a)^d - 1}{a(1+a)^d}; \qquad (4.2)$$

Мұнда: d – объектінің қызмет ету мерзімі;

V_n – таза кірістің мөлшері.

(4.2) мәніне сәйкес келмейтін инвестициялық жоба қабылданбауы тиіс. Инвеститциялық жобаны сараптаған кезде, (*I*) инвестициясының көлемін жабу үшін қандай мөлшерде таза жылдық кіріс (V_n) қажет екені зерттеледі. Таза жылдық кірістің мөлшерін анықтау үшін, оны дисконттау коэфициенті мен объектінің қызмет көрсету есебін есепке ала отыра инвестицияның мөлшерімен салыстырады. Таза жылдық кірістің мөлшерін төмендегі формуланың көмегімен анықтауға болады:

$$V_n = I \Big/ \frac{(1+a)^d - 1}{a(1+a)^d}. \qquad (4.3)$$

4.2 Күрделі шығын мен қажетті инвестицияның есебі.

Қажетті инвестицияның есебі жабдықты сатып алуға, оны тасымалдау мен монтаждауға жұмсалатын соманы қосылған күрделі шығындардың көлемі негізінде өткізіледі.

Жабдықты сатып алуға жұмсалатын шығынның сметасы 4.1 кестеде берілген.

4.1 К е с т е – Шығын сметасы

Жабдықтың атауы	Өлшем бірлігі	Бір данасының құны, Тг	Толық құны, тг
1 Softswitch SoftX3000	2	72800	145600
2 Медиашлюз UMG8900	4	17472	69888
3 Лицензии для абонентов	300000	4,55	1365000
4 32-портовая плата TDM E1	256	546	139776
5 Оптический кабель, км	18	489,5/км	8811
Барлығы	-	-	1729075

Монтаждың құны жабдық құнының 10 % құрайды.

1729075 · 0,1= 172907,5 (тг)

Тасымалдау және қоймалық шығындары жабдық құынының 2,5% құрайды:

1729075 · 0,025 = 43226,875 (тг)

Жабдықты сатып алу, оны тасымалдау және монтаждауға жұмсалатын шығынның сомасы:

К = 1729075 + 172907,5 + 43226,875 = 1945209,375тг

Инвестицияның көлемі күрделі шығындырды түгел жауып, оның $I \geq K$ кем болмауы тиіс.

Инвестициядан алынған қаржының жұмсалатын шығыннан кем болмауы, ал кіріс несие бойынша банкттік пайыздан кем болмауы үшін, таза жылдық кіріс $\boldsymbol{V_n}$ 5.2 формуласына сәйкес аз болуы тиіс:

$$V_n = 1945209{,}375 / \frac{(1+0.1)^5 - 1}{0.1 \cdot (1+0.1)^5} = 513{,}141{,}33 \text{ тг}$$

Еңбекке ақы төлеуге арналған шығындар

4.2-кесте – Құрамы, қызмет көрсетуші персоналдың

Лауазымдардың атауы	жалақы, мың, тг.	Адам саны	Жалақы мөлшері мың. тг.	зейнетақы роялти 10% жалақыдан
Цех басшысы	100,8	1	112	11,2
Инженер	78,75	1	87,5	8,75
Электромеханик	54,27	1	60,3	6,03
Жүргізуші	36,09	1	40,1	4,01
Барлығы		4	299,9	29,99

Жалпы жылдық $ФОТ_ж$ мәні есептеу:

$$ФОТ_ж = ФЗП \cdot N_м \cdot Пр \cdot К_{вр}, \quad (4.4)$$

Мұн. ФЗП - негізгі жалақы ФЗП = 299,9 мың, тг.;
$N_м$ – 1 жылдағы ай саны, $N_м$ = 12;
Пр – премия көлемі, Пр = 1,25 (25%);
$К_{вр}$ = 1,04

$ФОТ_ж$= 299,9 · 12 · 1,25 · 1,04 = 4678,44 (мың. тг)

Әлеуметтік салық ретінде қарастырылмайтын еңбекақыны есептеу, 11% құрайды:

$$СН = ФОТ_ж \cdot 0,9 \cdot 0,11 , \quad (4.5)$$

СН = 4678,44· 0,9 · 0,11 = 463,17 (мың. тг)

Амортизация

Толық қалпына келтіру үшін амортизациялық (А) өндірістік активтері формула бойынша анықталады:

$$А = К_{осн.i} \cdot Н_{а.i} , \quad (4.6)$$

Мұн: $К_{осн.i}$ – тіркелген активтердің бастапқы құны;
$Н_{а.i}$ – негізгі құралдардың тозу деңгейі, $Н_{а.i}$ = 20%.

А = 1729075 · 0,20 = 345815 (мың. тг)

Материалдық шығындар

Материалдық шығындар (Мз) электр энергиясын төлеуге, өндірістік

қажеттіліктерін, шығындарды қамтиды. Құрайтын материалдық шығындар мынадай формула бойынша белгіленеді:

$$М_з = З_{эн} + З_м, \quad (4.7)$$

Мұн: Зэн – электр энергиясының шығындары;

Зм –материалдарық шығындар мен қосалқы бөлшектер.

Электр энергиясының шығындарын ескере отырып, қуат жабдықтар мынадай формула бойынша есептеледі:

$$З_{эн} = Т \cdot 24 \cdot 365 \cdot Р, \quad (4.8)$$

Мұн: Т – электр энергиясының тарифтері, Т = 12,60 тг./кВт/сағ;

Р – құрал-жабдықтың қуаттылығы, UMG8900 Р = 0,9997 кВт үшін, SoftX3000 Р = 3,44 кВт үшін.

$З_{эн} = 12,60 \cdot 24 \cdot 365 \cdot (4 \cdot 0,9997 + 2 \cdot 3,44) = 1200,76$ (мың. тг)

Шығындар материалдары мен қосалқы бөлшектер 3,5% күрделі салымдар құрайды – олар мына формула бойынша анықталады:

$$З_м = К \cdot 0,035, \quad (4.9)$$

$З_м = 1729075 \cdot 0,035 = 60517,625$ (мың. тг)

Жалпы материалдық шығындарды құрайды:

$М_з = 1200,76 + 60517,625 = 61718,385$ (мың. тг)

Өзге де шығындар:

Өзгеде шығындарға жалпы өндірістік шығындар, жөндеу және қызмет көрсету, ғимараттарды жөндеу жарнама шығындары және т.б. жатады.

Өзге де шығындар мына формуламен анықталады:

$$З_{пр} = 0,4 \cdot ФОТ, \quad (4.10)$$

$З_{пр} = 0,4 \cdot 4678,44 = 1871,376$ тыс. тг.

Жылдық операциялық шығындарың нәтижелері 4.3. кестеде жинақталған

4.3 Кесте - жылдық пайдалану шығындары

Шығындардың түрлері	Шығындарың сомасы, мың. тг
Жыл сайынғы жалақы қоры	4678,44
Әлеуметтік салық	463,17
Амортизация	345815
Материалдық шығындар	61718,385
Өзге де шығындар	1871,376
Барлығы	414546,371

Осылайша, жалпы операциялық шығындар 414546,371 мың тенгеге тең.

Тарифтік табыс есептеу

Бұл NGN желісі ең көп абонент санын қосуға жасалған. Жобаның NGN желісі абоненттерге телефондық қызмет, интернетке кіру мүмкіндігін және телевидение қамтамасыз етеді.

Жобаның бірінші жылына бұл NGN желісі Интернетке кіру үшін халықтын 40 % қосылат деп алғанда онын ішінен 24 % iD Net қызметі ал 16% Megaline абоненттері деп алғанда:

Халық 420,5 мың адамды құрайды деп алғанда iD Net қызметінің желісіне қосылған пайдаланушылар санын есептеңіз ($N_{аб.инт}$):

$N_{аб.iDNet}$= 420,5 · 0,24 = 100,92 (мың адам)

$N_{аб.Megaline}$= 420,5 · 0,16 = 67,28 (тыс. человек)

Барлық қызмет отбасыға болғаны үшін, біл отбасыда 3 адамнан деп есептегенде, онда $N_{аб.инт}$ мынадай мағыналарға қабылдайды:

$N_{аб.iDNet}$= 100,92/3 = 33,64 (мың адам)

$N_{аб.Megaline}$= 67,28/3 = 22,43 (мың адам)

Интернетке кіруге тарифтік жоспарлар төменде көрсетілген.

4.4 кесте – тарифтік жоспар Megaline қызметі үшін және онын құны

Тарифті жоспар	Қосылу жылдамдыға	Тарифтің құны тг/ай	Табалдырық	Абоненттің үлесі $N_{аб.инт,}$ %	Абонент саны, адам
Megaline Start	1 Мбит/с дейн	1930	3 Гб	5	1122
Megaline Hit Optima	2 Мбит/с дейн	2990	20Гб	5	1121
Megaline Hit	4 Мбит/с дейн	3600	-	45	10093
Megaline Turbo	8 Мбит/с дейн	4600	-	45	10094
Барлығы	-	-	-	100	22430

Megaline қызметінен түскен тарифтік пайда (D_1) мына формуламен анықталады

$$D_1=\sum i \cdot Ti \cdot Ni \cdot 12 , \qquad (4.11)$$

Мұн: T_i – тарифті жоспардың құны;

N_i – болжамдық абоненттерінің саны, осы тарифтік жоспарға қосылған.

D_1= [1930·1122+2990·1121+3600·10093+4600·10094]·12=1059413,4 (мың тг.)

4.5 кесте – тарифтік жоспар iD Net қызметі үшін және онын құны

Тарифті жоспар	Қосылу жылдамдыға	Тарифтің құны тг/ай	Табалдырық	Абоненттің үлесі $N_{аб.инт,}$ %
iD Net SuperHit	50 Мбит/с дейн	4900	30	10092
iD Net Hit	30 Мбит/с дейн	3600	40	13456
iD Net Turbo	40 Мбит/с дейн	4600	30	10092

Барлығы	-	-	100	33640

Megaline қызметінен түскен тарифтік пайда (D_2) мына формуламен анықталады

D_2= [4900·10092+3600·13456+4600·10092]·12=1731787,2 (мың тг.)

Ары қарай телефония қызметінен келетін пайданы есептейіз. Мысалыға бүкіл халықтың 67 % телефондандырылған деп алғанда:

$N_{аб.тел}$= 420,5 · 0,67 = 281,735 (мың адам)

$N_{аб.тел}$= 281,735/3 = 93,9 (мың адам)

Болжамды бағалар телефония қызметіне 4.6 кестеде көрсетілген

4.6 кесте – Телефония қыметінің ұсыныс құны

Қызмет түрі	Абонент саны, адам	Ақы төлеу мөлшері
Абоненттік төлем	93900	1006,39

Телефония қызметінен келетін пайда (D_3) құрайды:

D_3= [1006,39·93900]·12=94500,021 (тыс. тг.)

iD TV қызметінен келетін пайданы есептейміз. Бүкіл халықтың 4 % қолданады деп есептегенде. Абонент санын есептейміз:

$N_{аб.TV}$= 420,5 · 0,1 = 16,82 (мың адам)

$N_{аб.TV}$= 16,82 / 3 = 5,6 (тыс. человек)

4.6 кесте – көрсетуге арналған iD TV қызметінің бағасы

Тарифті жоспар	Арна саны	Тариф бағасы тг/ай	Абоненттер үшін $N_{аб.инт}$, %	Абонент саны, адам
iD TV Базовый	82	1475	53	2968
iD TV Алем	55	760	13	728
iD TV Viasat	6	2480	4	224
iD TV Элитный	107	2100	30	1680

Барлығы	-	-	100	5600

iD TV қызметінен түскен пайда (D_4) есептейміз:

D_4= [1475·2968+760·728+2480·224+2100·1680]·12=108175,2 (тыс. тг.)

NGN желісінен түскен толық қызметтердің пайдасын мына формуламен есептейміз:

$$D_{общ} = D1 + D2 + D3 + D4, \quad (4.12)$$

$D_{общ}$= 1059413,4 + 1731787,2 + 94500,021 + 108175,2 = 2993875,821 (мың тг.)

4.3 Жобаның экономикалық тиімділігін бағалау

Пайда және өтелу мерзімі

Негізгі қызметтен пайда ол тарифтік кірістер мен операциялық шығындар арасындағы айырмашылығы болып табылады және мына формуламен есептеледі:

$$Пр = D_{общ} - P_{эк}, \quad (4.13)$$

Пр = 2993875,821 – 414546,371 = 2579329,45 (мың тг)

Таза табыс қоғамның қарауында анықталады. Табыс салығының мөлшері 20% -ды құрайды. Таза табыс ($П_ч$) формуласымен анықталады:

$$П_ч = Пр - 0,2 \cdot Пр, \quad (4.14)$$

$П_ч$= 2579329,45 – 0,2 · 2579329,45 = 2063463,56 (мың тг)

Капитал ақтау мерзімі мына формула бойынша есептеледі:

$$Т = К / П_ч, \quad (4.15)$$

Т = 1729075 / 2063463,56 = 0,84 года

Капиталдық салымдар бірінші кезеңде желі құруда 10.08 айда өтелетін болады.

Негізгі деректер жақсы қабылдау үшін диаграмма түрінде ұсынамын, 4.1 суретте көрсетілген

4.1 сурет - Негізгі экономикалық көрсеткіштердің құрылымы

Алынған экономикалық көрсеткіштері NGN желісін тұрғызу жөнінде экономикалық тиімді және мақсатты жүзеге асыру болып табылады.

Экономикалық тиімділіг коэффицентін анықтау ($E_{Э.ЭФ}$):

$$E_{Э.ЭФ} = 1/T \quad , \qquad (4.17)$$

Мұн: Т – капитал өтелу мерзімі.

$E_{Э.ЭФ}$ = 1/084 =1,19

Осылайша, әрбір салынған тенге 1,19 тенге жылына пайда алып келеді.

Қорытынды

Дипломдық жобада NGN желесінің құрылуын қарастырдым. Мен құрылыс тәсілдері анализдадым жәнеде желісін құруда пайдаланылатын технологияны таңдау жасалынды.

Берілген жұмыстың мақсатқа лайықтығына талдау жасалынды. Мультисервистік байланыс желілері жоспарланып қадағаланды. NGN желесінің артықшылықтары мен кемшіліктер қарастырылды. Желіге жүктеме есептеу жүргізілді, секундына берілетін дестелер саны есептелді, сондай-ақ өткізу жолағын бағалау есептелді.

Дипломдық жобаның экономикалық бөлігінде капиталдық салымдар есептелді, таза пайда, экпулатациялық шығындар есептелді. Капиталдық салымдар өтілетін мерзімі 10,08 айды құрайды.

Сонымен қатар өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде жарықтану мен кондиционерлеу жүргізіліп есептелді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. А.Б. Гольдштейн, Б.С. Гольдштейн. Технология и протоколы MPLS/./СПб.:БХВ., 2005.

2. А.Б. Гольдштейн, А.А.Атцик,«СОЛЯНКА» ПРО MPLS.Журнал «Вестник связи», №2, 2005.

3. В.Олвейн. Структура и реализация современной технологии MPLS. — М.: Вильямс, 2004.

4. Абдимуратов Ж.С., Дюсебаев М.К., Санатова Т.С., Хакимжанов Т.Е. Еңбекті қорғау. Дәрістер жинағы (050718- Электр энергетика мамандығы бойынша барлық түрде оқитын студенттер үшін) Алматы: -АЭжБИ, 2006

5. Т.С. Санатова, С.Е. Мананбаева, А.С. Бегимбетова. Еңбекті қорғау. Күндізгі-сырттай оқу түрінің барлық мамандықтарсуденттері үшін зертханалық жұмысты орындауғаарналған әдістемелік нұсқау.- Алматы: АЭжБИ, 2008.-22 б.

6. Дүйсебаев М.Қ., Хакімжанов Т.Е., Адам өмірінің қауіпсіздігінің негізі, Алматы, 2002.

7. Арпабеков С., Өмір-тіршілік қауіпсіздігі, Алматы, 2004.

8. Сохранов М.Т., Хакимжанов Т.Е., Основы безопасности жизнедеятельности, Алматы, 2002.

9. Базылов Қ.Б., Алибаева С.А., Нурмагамбетова С.С. Бітіруші жұмысының экономикалық бөлімі үшін әдістемелік нұсқаулар. 050719 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығының барлық оқу түрінің студенттеріне арналған. –Алматы: АЭжБИ, 2009.

10. Аманжолова К.Б., Алибаева С.А. Экономика предприятий телекоммуникаций. – Алматы: АИЭС, 2003.

11. Гиттик Ю. Новые услуги на основе MPLS // Сети и системы связи. - № 6. – 2004.

12. Редди К. Построение MPLS сетей. – Индианаполис: Cisco Press, 2010. – 408 с.

13. Бакланов И.Г. NGN: Қағидаы построения и организации. – М.: Эко-Трендз, 2007. – 400 с

14. Сети следующего поколения NGN. Под ред. А.В.Рослякова. – М.: Эко-Трендз, 2008. – 424 с.

15. Булдырина Н.В., Шуваров В.П. Телекоммуникационные сети с многопротокольной коммутацией по меткам (MPLS) — Санкт-Петербург, Горячая Линия - Телеком, 2008 г.- 446 с.

16. Марк Лассерре М. Межсоединение локальных сетей посредством MPLS // LAN. – № 8. – 2004.- с. 66-69

17. Голубицкая Е.А. Экономика связи. Учебник для студентов ВУЗов. -

М.: ИРКАС,2006., 342 с.

18. Базылов К.Б., Алибаева С.А. Методические указания по выполнению экономического раздела выпускной работы бакалавров для студентов всех форм обучения. Алматы. АИЭС. 2009.

19. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи (ATM, PDH, SDH, SONET и WDM). – 2-е изд. – М.: Радио и связь, 2003. – 468 с.

20. Слепов Н.Н. Современные цифровые технологии глобальных сетей связи. – М.: Астра-полиграфия, 2011. – 298 с.

21. Victoria Fineberg. QoS Support in MPLS Networks.MPLS/Frame Relay Alliance WhitePaper, 2003

22. Eric Osborne, Ajay Simha. Traffic Engineering withMPLS.Cisco Press, 2003

23. http://www.alcatel-lucent-rt.ru

24. http://sibac.info 26 http://wikipedia.org/wiki/MPLS