**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:** Транзиттік жүйелерін NGN технологиясы негізінде байланыс желісінің жобалау

_____ **мамандығы бойынша**

**Орындаған** Рамилов Мади Еркінұлы МТСук-13-1
(аты - жөні) (тобы)

**Жетекші** Жунусов Канат Хамзизович, доцент, ф.-м.ғ.к.
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

**Кеңесшілер :**

**Экономикалық бөлім бойынша :**
к.э.н профессор Базылов Казкен Базылович
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «24» 05 20 16 ж.
(қолы)

**Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:**
т.ғ.к., доц Абикенова А.А
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «13» 04 20 16 ж.
(қолы)

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

Кәмізді бөлім ф.-м.ғ.к. доц. Жунусов Қ.Х.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «____» _____ 20____ ж.
(қолы)

**Мөлшер бақылаушы:**
аға оқытушы Телпекбаева Э.К.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «27» 05 20 16 ж.
(қолы)

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

**Алматы 2016**

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**Коммерциялық емес акционерлік қоғамы**

**АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ**

Радиотехника және байланыс факультеті
Радиотехника электроника телекоммуникациялар мамандығы
Телекоммуникациялық жүйелер кафедрасы

жобаны орындауға берілген

# ТАПСЫРМА

Студент Рамиев Мади Еркінұлы
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Байланыс жүйесін NGN технологиясы негізінде Райымбек ауданына жобалау

ректордың « 19 » қараша 2015 №149 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «____»_____20___ ж.

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

1. TpDV = 20мс - пакеттелген деректер мәлімдерін есептеу үшін қолданылатын G.711 кодекінің дыбыстарды қабылдау
2. YPSTN = 0,1 эрл - УМС кезінде МҚТФ абоненттерінің меншікті жүктемесі.
3. YISDN = 0,2 эрл - УМС кезінде ISDN түтынушыларының меншікті жүктемесі.
4. YV5 = 0,8. V5 интерфейсінің бір қолданыстағы арнасының меншікті жүктемесі

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

1 Кейінгі буын технологиясын жобалау негіздері
2 Келесі буын желісінің қолданатын хаттамалары.
3 NGN технологиясының ұсынатын қызметтері.
4 Мультисервисті желінің деректер санын есептеу және желіде жүктемені анықтау.
5 Өзіндік қауіпсіздік
6 Жобаның экономикалық негіздері

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі

1 NGN архитектурасы
2. NGN хаттамалары
3 Байланыс желі абоненттерінің құрылы
4 Мультисервисті желінің көліктік деңгейін тұрғызу
5 IP/ATM технологиялық тізбекін қолдана отырып көліктік деңгей құрудың ақылды кескіні

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1 Б. В. Соболь, АА Жанин, М.С Герасименко. Сети и телекоммуникации. Феникс, 2015 - 191 с.: ил - (Высшее образование)
2 Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи. Учебник для ВУЗов Санкт-Петербург, 2010. - 168 - 170 б.
3 Базылов Қ., Жибаева С.А, Нұлғанбетова С.С Білім беру мұнысының экономикалық бөлімі үшін әдістемелік нұсқау
4 Охрана труда на предприятиях д/л связи: учебник для вузов / под ред. Н.И. Баклашова радио и связь 1985
5 А.Н. Голубев. Концепция внедрения сети следующего поколения АО «Казахтелеком» - М.: Рост, 2004. - 29 б.

Жоба бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

| бөлімшелер | кеңесші | мерзімі | қолы |
|---|---|---|---|
| Экономика | Бекмуратов Д.Б | 04-24.05.16 | |
| ОТС. | Кожикова А | 20.04.16 | |
| Есептеу техн бөлім | Шугайып Ж | 24.05.16 | |
| Негізгі бөлім | Оразов К.Х. | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

диплом жобасын дайындау

КЕСТЕСІ

| № р/с | Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі | Жетекшіге ұсыну мерзімдері | Ескерту |
|---|---|---|---|
| 1 | Теориялық бөлім | 03.11 – 17.11.15 | |
| | NGN желісінің ұсынатын қызмет- | | |
| | -тері | | |
| | Келісім будан желісінің артық- | 20.11 – 03.12.15 | |
| | шылықтары мен кемшіліктері | | |
| | Қолданыстағы желіні модерни- | 07.12 – 21.12.15 | |
| | зациялаудың артықшылықтары | | |
| | Қолданыстағы желіні NGN желі- | 04.01.16 – 18.01.16 | |
| | мен қосарлана пайдаланудағы | | |
| | желіні пиреелейлі көшірудің | | |
| | артықшылығы | | |
| | | | |
| 2 | Есептеу бөлімі | 11.01. – 25.01.16 | |
| | мультисервисті желінің құра- | | |
| | мындағы қызметтерді жеке- | | |
| | жеке сараптап жүктемелерін | | |
| | анықтау. | | |
| | Маршрутизаторлармен қа- | 25.01 – 08.02.16 | |
| | ралық байланысты ақпарт | | |
| | ағындарын бағдарлама | | |
| | кодымен зерттеп, қорытынды | | |
| | шығару | | |
| | | | |
| 3 | Өміртіршілік қауіпсіздігі | | |
| | | | |
| 4 | Экономикалық бөлім | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Тапсырманың берілген уақыты «_____»_____20___ж.

Кафедра меңгерушісі _____ _____
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі _____ Жунусов К.Х., доцент ф.-м.ғ.к.
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

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

**Аңдатпа**

Бұл дипломдық жобада ауылдық телефондық желіні NGN технологиясы көмегімен оңтайландыру мәселелерін жан-жақты қарастырып, тиянақты саралап заманауи талаптарына сай экономикалық жағынан тиімділігін есептедім. Сондай-ақ, Райымбек ауданын жобаламас бұрын қолданыстағы желінің мүмкіншіліктерін бағалап, әр текті трафикке сапалы қызмет көрсетуі үшін үнемді әрі басекеге қабілетті желі фрагменттін ойластырып орнаттым.

Есептеу бөлімінде мультисервисті желіні үш топқа бөліп сараптама жасап үлкен жүктеме сағатындада (ҮЖС) байланыс желі қолданушыларының қайсысы қаншылықты желіні жүктейтінін есептедім.

Өміртіршілік қауіпсіздігінде абонент операторы жайлы жұмыс істеу үшін бөлме көлеміне сай ауа баптауд (кондиционер) тандауды есептеулер жүргізіп қарастырдым.

**Аннотация**

В данном дипломном проекте была рассмотрено проблема оптимизации сельских сетей с помощью технологий NGN. Тщательно анализированно, экономическая эффективность в соответствии современным требованиями. А также, проектирована в Райымбекской облости,я и устоновил экономично выгодный и конкуретно способный фрагмент сети.

В расчетной части разделена мультесервисние сетъ на три группы и сделан анализ в ННЧ. Определено в какой части сети связи потребители используют большую часть трафика.

В разделе безопасность жизнедеятельности расмотренно кондиционирование в помещений для удобного условия оператора.

**Abstract**

Having considered the telephone network NGN technology, in this project the issues of optimization of rural comprehensive, carefully differentiated the modern requirements of economic efficiency of investments of the parties are differentiated. Accordin to previously existing networks, district Raiymbek design and to ass’s opportunities network and heterogeneous traffic service fragments to consider VAT.

The responsibility of calculations and analysis.Is multiservice network in installments for there group-one of the network users in a communication network, as far as lays sound pressure are considered.

In the unit of lise safety j have cobsidered, life safety, regarding of the size of the room calculations, selection of air conditioning for the subscriber`s operator.

## Мазмұны

Кіріспе..... 7
1 Кейінгі буын технологиясын жобалау негіздері..... 8
1.1 Ауданның сипаттамасы мен қазіргі таңдағы байланысы..... 8
1.2 Жоба мақсаты мен мәселелері..... 9
1.3 Келесі буын желілері ұсынатын қызметтер..... 10
1.4 Келесі буын желісінің архитектурасы..... 13
1.5 Келесі буын желісінің қолданатын хаттамалары..... 18
1.6 Келесі буын желісі қамтамасыз ететін апаратуралар..... 20
1.7 Байланыс желісін жетілдіру мақсатында келесі ұрпақ желісін енгізу..... 23
1.8 ОҚТЖ құрылымын өзгертпей жетілдірілген желі құру..... 24
1.9 Қолданыстағы желіні түбегейлі NGN желісіне көшіру..... 25
1.10 Құрамдастырылған нұсқа..... 26
1.11 Түрлі ҚТС құрылыммен NGN желісін құру нұсқалары..... 27
2 Конвергенттік желінің техникалық есептеулер бөлімі..... 31
2.1 Таралған абоненттік концентраторды есептеу..... 31
2.2 Екінші топ дестелер санын есептеу..... 33
2.3 Үшінші топ дестелер санын есептеу..... 34
2.4 Шлюз құрылғыларын есептеу..... 37
2.5 Аудан аралығында жіберілген дестелердің жоғалуларына бағдарламалық түрде сараптама жасау..... 41
3 Өміртіршілік қауіпсіздігі..... 45
3.1 Еңбек ету шарттарын талдау..... 45
3.2 Ауабаптау жүйсін есептеу..... 47
4 Жобаның экономикалық негіздері..... 53
4.1 Бизнес-жоспар..... 53
4.2 Потенциалды сатып алушылар және тұтынушылар..... 54
4.3 Маркетинг..... 54
4.4 Сапа көрсеткіштер..... 54
4.5 Қаражат жоспары..... 55
4.6 Капитал сомасын есептеу..... 56
4.7 Эксплуатациялық шығындарды есептеу..... 57
4.8 Жобаның табыс бөлігі..... 60
4.9 Жобаның өтімділік мерзімі..... 60
Қорытынды..... 63
Әдебиеттер тізімі..... 64
Қысқыртылған сөздер..... 65
А Қосымшасы..... 66

## Кіріспе

Соңғы жылдары байланыс желісі кең өріс, жедел қарқынмен дамуда. Оған жылжымалы желі байланысы мен ғаламтордың қарқынды дамуы дәлел. Осыған байланысты телекоммуникациялық желілерде ақпаратты тасымалдау және пайдаланушылардың сұраныстарын өңдеуде интеллектуалды құралдарды пайдалану цифрлық түрде атқарылады, яғни дүниежүзілік қоғам өзінің «өндірістік» даму кезеңінен «ақпаратты» кезеңге ауысуда.

Ақпаратты сандық технологиямен тасмалдау қиындай түсті. Өйткені, бұған қоса жаңа қызмет көрсетулер дами бастады, мысалы, интернет қызметтері, бір уақытта бейнемен дауыстық ақпаратты қатар қабылдап тарату және т.б. Осыдан шыққан жүктеме ағындары өздерінің тасмалдау жылдамдықтарының талабымен және комутация нүктелерінде тосқауылдарымен, байланыс желісінде жүру жолымен, түсетін ақпараттық биттердің жылдамдығының өзгеруімен, хабарлама бөлшектерінің жоғалуымен және жүктемемен ерекшеленуі мүмкін. Осы айтылған ерекшеліктерді ескру қажеттілігі модельдің сипаттауын күрделірек етеді. Ол мультисервистік байланыс желілерінің шеңберінде жүзеге асады.

Казіргі уақытта дәстүрлі байланыс желісі (телефонды, телеграфты және т.б ақпарат таратушы құрылғылар) телекоммуникациялық желілерде ақпаратты тасмалдау мен пайдаланушылардың сұраныстарын өңдеуде, заманауй қажеттіліктерін қанағаттандыалмайрмай жатыр. Оған жылжымалы желі байланысы мен ғаламтордың қарқынды дамуы дәлел. Осыған байланысты әлемдік телекомуникациялық ұйым жаңа телекомуникациялық парадигма шығарды – NGN (келесі буын желісі) деп аталды. NGN – бұл оңай дамитын немесе қолданыстағы телекоммуникация және IP – желілер тіркесі болып табылмайды. Ол шын мәнінде желі фрагментін немесе жеке желі түйіндерді жаңарту үшін арналған технология емес. Керісінше, ол бүкіл желі құрылымын толықтай сапалы өзгерте алатын, өзіндік толық кешенді шешім. Екінші жағынан, NGN пайда болуы - бұл революция емес, нақтырақ айтсақ – эволюция, яғни дәстүрлі байланыс желісінің артықшылықтарын қолданып, кемшіліктерін түзету негізінде дамыған. Оның ерекше қасйеті шексіз қызмет түрлерінің мүмкіндіктері.

Келесі буын желісін жасау жоғарғы икемділік, төмен шығындары мен кең таратылуы оны ең жақсы хаттама етеді. Қолданыстағы желінің қалааралық байланысына қарағанда, NGN IP технологиясында жұмыс істейді. Бұл шешім экономикалық жағынан қалалық желіні үнемді және оңтайлы пайдаланып және соның негізінде жергілікті NGN желілерін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Дипломдық жобада Алматы облысы Райымбек ауданының байланыс жүйесіне NGN желісін жобалау қарастырылып отыр.

## 1 Кейінгі буын технологиясын жобалау негіздері

### 1.1 Ауданның сипаттамасы мен қазіргі таңдағы байланысы

Райымбек ауданы Алматы облысының оңтүстік – шығыс бөлігінде орналасқан, аудан орталығы Кеген ауылының іргесі 1841жылы қаланып, Бекет деп аталған, ал 1997 жылдан бастап аудан орталығы деп аталды.

Кеген ауылындағы тұрғындардың саны шамамен 10800 адам, сонымен қатар аудан орталығынан басқа Райымбек ауданының құрамында тағы да 23 елді мекен жатады. Олардың барлығы ауылдар болып табылады. Райымбек ауданындағы жалпы тұрғындар саны 72000 адам. Ауданда байланыс желісін 6300 абонент пайдаланады. Болашақта олардың саны 10000 абонетке дейін, 2018ж 19000 абонент байланыс қызметін пайдалана алады деген жоспар бар.

Аудан ішінде шикі зат өңдеу мен ірі мал өсіруде жеке өнеркәсіптер дамыған. Ауыл маңында құс етін шығаратын «АҚҚҰС» ірі фабрика орналасқан. Осының барлығы ауылдын жылдан жылға көркейуіне септігін тигізуде.

Қазіргі таңда Райымбек ауданының желісінде, соның ішінде аудан орталығы мен Нарынқол ауылында АТСЭ С&С08 станциясы орнатылған. Оның ортақ бекітілген номер саны Кегенде 1625/1625, ал Нарынқол ауылында 1200/1180. Басқа мекендерде 16 дана АТСК - 50/200, 4 дана АТС - МС240, станциялары орнатылған.

Жалпы аудан меншігіндегі ауылдарда орнатылған станциялар және олардың сыйымдылықтары 1.1 кестеде ұсынылған.

Ауылдың телефон желісі тікелей қоректене алатын шкафтық жүйе бойынша ұйымдастырылғаан. Тарту жүйелері ТОБЖ, ИКМ - 120, ИКМ - 15, LVK - 12 жабдықтармен жүзеге асады.

1.1 Кесте – АТС түрлері және олардың сыйымдылықтары

| № | АТС атауы | АТС түрі | Бекітілген сыйымдылық | Пайдаланылған сыйымдылық |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Кеген | АТСЭ С&С08 | 1625 | 1621 |
| 2 | Нарынқол | АТСЭ С&С08 | 1200 | 1180 |
| 3 | Тоғызбулақ | АТСК - 50/200 | 162 | 161 |
| 4 | Қарабулақ | АТСК - 50/200 | 80 | 80 |
| 5 | Саты | АТСК - 50/200 | 160 | 149 |
| 6 | Алғабас | АТСК - 50/200 | 150 | 119 |
| 7 | Ұзынбулақ | АТСК - 50/200 | 181 | 157 |
| 8 | Аксай | АТСК - 50/200 | 80 | 77 |

*1.1 Кестенің жалғасы*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 | Тасашы | АТСК - 50/200 | 100 | 77 |
| 10 | Шырғанақ | МС - 240 | 225 | 201 |
| 11 | Бөлексаз | МС - 240 | 175 | 164 |
| 12 | Саржаз | МС - 240 | 283 | 250 |
| 13 | Жамбыл | АТСК - 50/200 | 100 | 100 |
| 14 | Қызыл шекара | АТСК - 50/200 | 100 | 95 |
| 15 | Сүмбе | АТСК - 50/200 | 160 | 153 |
| 16 | Сарыбастау | АТСК - 50/200 | 200 | 140 |
| 17 | Текес | АТСЭ М200 | 150 | 125 |
| 18 | Какпак | АТСЭ М200 | 250 | 200 |
| 19 | Каркара | МС - 240 | 200 | 200 |
| 20 | Жылысай | АТСК - 50/200 | 100 | 96 |

Ауылдық АТС орталарындағы станция аралық байланыстар ИКМ - 15, LVK - 12 сымды апаратуралармен жалғанған.

**1.2 Жоба мақсаты мен мәселелері**

Ғылым мен техникада қаншама жетістіктер болғаны мен, бірде бір байланыс операторлары экономикалық жағдайы жағынан тиімсіз және мақсатылы болмаса, жаңа қызметтер көрсету немесе жаңа құрылғылар орнатпайды. Сондықтан байланыс операторлары жаңа табыс табу мақсатында желі құруда келесі қажеттіліктерді қанағаттандыруға тырысады:

– жаңа абоненттердің назарын аудару үшін, қалай тез және тиімді заманауй жаңа қызметтерді жоспарлау;

– қызмет көрсету шығындарын азайту;

– құрылғыларды ұсынушы қызметтеріне тәуелсіз болу;

– басекеге қаблетті болу.

Осы критерияларға байланысты жобаның негізгі мақсаты, NGN технологиясын қолдана отырып, Райымбек ауданындағы желінің орнына заман талаптарына сай дестелік коммутацияда жұмыс істейтін тиімді желі құру. Тұрғындарға жаңа технологиляны қолданудың тиімділігін түсіндіріп, оларды жаңа қызметтерге қосып, кең жолақты ақпаратқа және ғаламторға қолдарын жеткізу.

Батыс Еуропа мен Батыс Қытай арасындағы тас жолы өз құрлысын аяқтағансон, Қырғызстанан мен Қазақстан арасындағы туризімді дамытуға

жол ашатын республикалық маңыза бар Алматы Иссыккөл тас жолын салу болашақ жоспарда қарастырылған. Ол көлік жолы аудан орталығы Кеген ауылынан өтпек. Соған орай қолданыстағы желіні оңтайландыру қажеттілігінің бірден бір себебі осы болып табылады.

Технологиялық тиімділіктер:

– қолданыстағы түрлі сигналдарды тарату мен әр түрле тағайындалуы бар желілік апаратуралар үшін қолдануда әмбебап жүйе болып табылады;

– қызметтер түрін кеңейту мүмкіншілігі;

– біріңғай пайдалану қызметтерін ұйымдастыру мүмкіндігі;

– мультимедиялық қызметтермен басқада қызметтерді пайдалануда әмбабаптылығы;

– аудандардан шалғай жатқан байланыс жоқ ауылдарға сымсыз байланты орнату;

– желіні тұрғызылу этапында немесе оның құрылысына қайта өзгеріс енгізгендегі кепіл мерзімін жоғарлату және т.б.

Дипломдық жобада келесі мәселелер қарастырылған:

– желі құрудың ең тиімді нұсқасын анықтау;

– қолданылатын жабдықтарды сипаттау;

– қолданылатын жабдықтар құнын есептеу;

– өмір тіршілік қауіпсіздігі;

– бизнес – жоспар (экономикалық тиімділігін есептеу).

### 1.3 Келесі буын желілері ұсынатын қызметтер

Қазіргі заманғы желілер инфокоммуникациялық болып табылады, яғни өзі ақпараттық және коммуникациялық технологияларды қамтиды. Бұндай желі біріңғай интерфейс көмегімен және біріңғай көліктік платформасында инфокоммуникациондық қызметтердің барлық спектірін пайдаланушыларға қамтамасыз етуі тиіс. Қазір телефония қызметтері телефон желісінде (қазір негізінен сандық), интернет ресурстарына рұқсат қатыну желісімен көзделген және т.б сол сияқты әр түрлі қызметтер түрлі желілермен ұсынылады. Сонымен қатар, осындай желілер әдетте әр түрлі технологиялар бойынша салынады мысалы, телефон желісі – арна коммутациясын, ал ақпарат беру желісі –пакеттік коммутацияны пайдаланады.

Осыған байланысты, қазіргі уақытта келесі буын желілерінің тұжырымдамасы қалыптасты. Тек NGN бұл технология емес, жай ғана тұжырымдама, түсінік екенін ескеру қажет, яғни келесі буын желісі барлық технологиялар негізінде салынған болуы мүмкін, ең бастысы көрсетілетін қызметтер сапалы және бәсекеге қабілетті бағамен орнатылған болуы қажет.

NGN – желілерін құру кезінде негізгі проблемалардың бірі, сапалы қызмет көрсету болып табылады. Осы арада, кейінгі буын желісі ақпаратты жіберуі үшін TCP/IP хаттамасын қолданады, бұл хаттама бастапқыда кідіруге сезімтал емес компьютерлік деректер беру үшін жобаланған. Қазіргі таңда

желі мультисервисті болып жатқандықтан, бейне және дыбыс - трафикті өткізу үшін қосымша механизім болуы тиіс.

Қазіргі таңда осындай механизім ретінде екі негізгі жүйе қолданады:

а) біріктірілген қызмет көрсету жүйесі (Integrated Services - IntServ);

б) саралап қызмет көрсету жүйесі (Differentiated Services - DiffServ).

Біріктірілген қызмет жүйесі соңғы пайдаланушы арасында букіл маршрут бойынша қажетті қызмет сапаны қамтамасыз ету үшін қажетті маршрутизаторлардың өз - ара келісілген іс қимылын қамтиды. IntServ жүйесі тұрғысынан алғанда, екі желі құрылғылары арасындағы деректер ағынының сапасын бақылауы үшін микроағын қалыптастырады. Бұл олар арқылы өтетін ірі микроағын мөлшері туралы ақпаратты бақылау үшін қажет маршрутизаторларға қосымша талаптар қояды. Соның салдарынан, IntServ жүйесін қолдану желілері мен олар ұсынатын қызметтер құнының артуына әкеледі [18].

Тағы бір желі ішінде қызмет провайдерін қолданып қызмет көрсетулерді жеткізуі үшін DiffServ жүйесі қолданылады. Микроағын кіріс трафиктерін жіктеп, оны бір неше классқа бөліп шекара маршрутизатормен біріктіреді. Қалған желі маршрутизаторлар трафикті саралап әрбір класс үшін белгілі ресурстар бөледі. Сәйкесінше, DiffServ маршрутизаторларды IntServ қарағанда аз жүктейді, себебі қызмет сапасын әрбір микроағын үшін емес, әрбір класс үшін қадағалау қажет. Сондықтан IntServ, әдетте ағындар саны салыстырмалы түрде аз рұқсат желісінде пайдаланады, ал DiffServ - желі ядросында қолданылады.

Кейінгі буын желесінің артықшылықтарын қарастырмас бұрын, оның басты артықшылығын атап өтемін. Желілерді дамытудың белгілі бір сатысында деректер трафигі дауыстық трафиктен әлдеқайда маңызды екендігі белгілі болды. Ақпарат пен дауыстық трафикті салыстыру түрлі деректерде көрсетілген. Бұл салыстырулардан байқайтынымыз, деректер трафигінің көлемі 2000 жылдың басындақ телефон трафигінің сомасынан аса бастады және қазіргі уақытта бұл көрсеткіш елеулі асып бара жатқаны белгілі. Осыған сәйкес қортындылай келсек, пайдаланушыларға әдеттегі телефоннан компьютер (немесе ноутбук, планшет, смартфон) маңызды екені айдан анық [12].

1.2 Кесте – NGN артықшылықтары мен кемшіліктері

| Артықшылықтары | Кемшіліктері |
|---|---|
| – біріккен конвергентті желі;<br>– пайдалану шығындардың төмендеуі;<br>– желіні тиімді пайдалану;<br>– корпаративті желілер құру оңайлығы;<br>– үлестірілген контакт. | – оператор тәуекелі;<br>– нақты нормативті базаның жоқтығы;<br>– әртүрлі жабдықтаушылар құрылғыларының әрекеттестігі;<br>– өміршеңдігі мен сенімділігінің төмендігі; |

*1.2 Кестенің жалғасы*

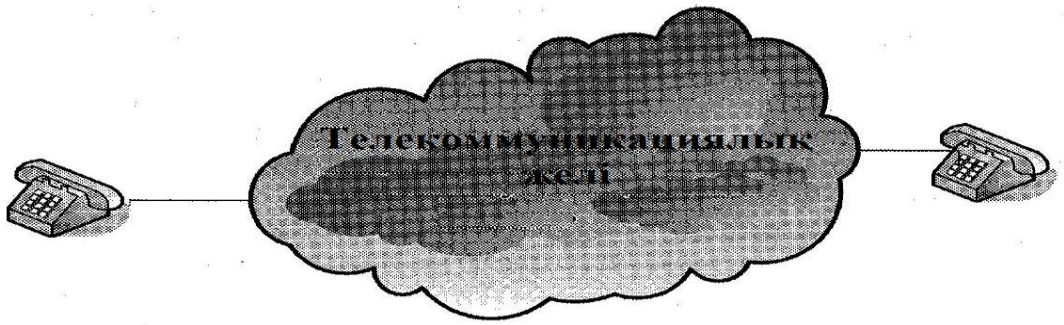
| | |
|---|---|
| – орталықтар құру;<br>– кең қызмет көрсету мүмкіндігі;<br>– энергияны тұтынуы төмендеуі; | – қызмет көрсету сапасы мәселесі;<br>– контент мәселесі;<br>– мамандардың білліктілігі. |

Жоғарыда айтылған ақпараттарға сүйене отырып келесідей қорытынды жасауға болады - кейінгі буын желісі ең бірінші кезекте телефонияға емес, деректер беруге бағытталуы тиіс. Осыған байланысты ақпаратты арнамен жіберудің орнына дестелік коммутацияда жіберу қолайлы әрі тиімді болғандықтан кейінгі буын технологиясына дестелік коммутацияны қолдануды ұсынылды. Алайда, телефон қызметтеріне сұраныс жойылған емес, сондай – ақ пакеттік желіде осы қызметтерді қамтамасыз ету үшін IP - телефон арқылы іске асырылу қарастырылған.

Сонымен қатар, телекоммуникациялық желілердің тарихи ең көп таралған түрі арна коммутациясы арқылы жіберуге бағытталған. Осылайша, NGN тұжырымдамасын іске асыру ушін қолданыстағы желілерді түбегейлі құрылымдау қажет. Бұндай түбегейлі өзгертүлерді көптеген сарапшылыр байланыс жүйелерінде үшінші ғылыми - технологиялық ревалюция деп атады ( НТР ), біріншісіне – аналогты телекоммуникациялық желіні сандық желіге ауыстыру, ал екіншісіне - ұялы байланыс жүйелерінің кең таралған түрін еңгізу.

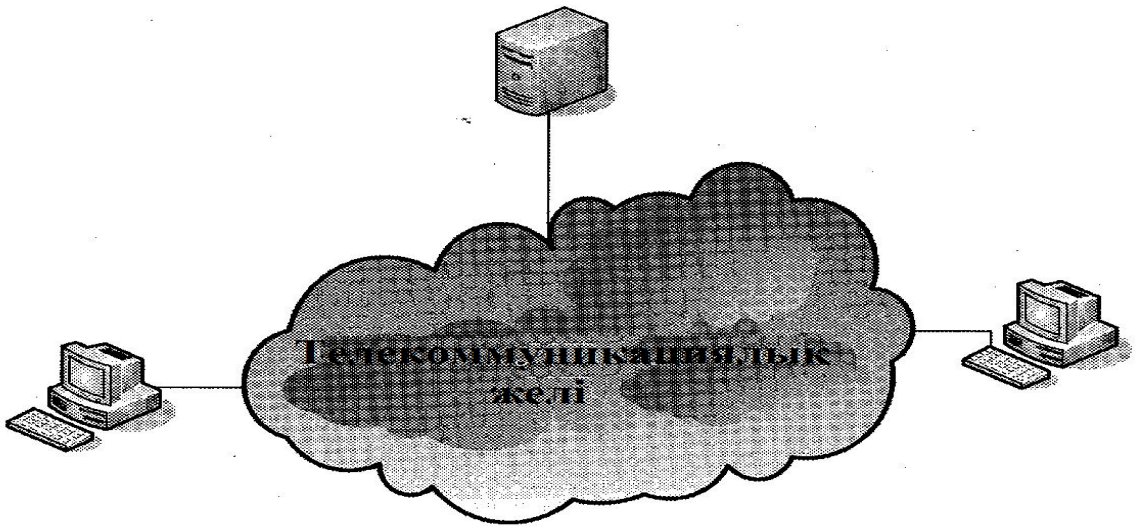
Осылайша, түбегейлі күрделі жөндеу үшін обьективті қажеттілік туындаса, осы желілерге талаптарды тұжырымдау үшін бастапқы нүкте осы желілері соңғы пайдаланушыларға (тұтынушыларға) көрсетілетін қызметтердің анықтамасы болып табылады. Толығырақ осы қызметтерді қарастырайық.

Біріншісі, 1.1 суретте көрсетілгендей дәстүрлі телекоммуникациялық желілердің ақпаратты беру қызметі, екі пайдаланушылардың арсындағы қарым - қатнас (peer - to - peer) мәселелеріне негізделген.




1.1 Сурет – Дәстүрлі телекоммуникация желісінің телекоммуникацияық қызметін ұсыну

Кейінгі буын желіснің деректерді беру қызметтері кейбір желілік ресурстарға бағдарланған, мысалға серварқылы (1.2 сурет). Сонымен қатар, екі компьютер арасында байланыс, сондай - ақ сервер арқылы жүреді.




1.2 Сурет – NGN қызметін ұсыну

NGN ұсынылатын қызметтерді, негізгі және қосымша деп бөлуге болады. Негізгі қызметтер байланыс құруға негізделген және мыналарды қамтиды:

– телефон қызметтер;
– факс қызметі;
– видеобайланыс қызметтер.

Қосымша қызметтер мыналарды қамтиды:

– серверлерде орналасқан ресурстарына қол жеткізу;
– телематикалық қызметтерге қол жеткізу;
– талабы бойынша дауыстық және бейне ақпараттарға қол жеткізу;
– мультимедиялық ақпараттарды жіберу және т.б.

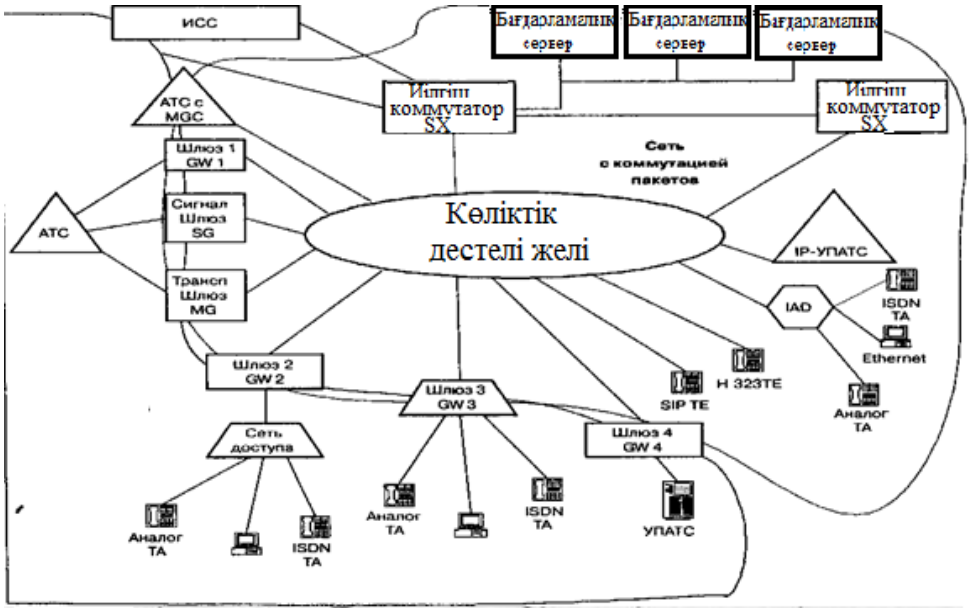
### 1.4 Келесі буын желісінің архитектурасы

NGN ұғымының қазіргі кездегі маңызды артықшылығы, осыған дейінгі қолданыстағы желі инфрақұрылымынан түбегейлі басқа функционалды модельге көшу болып табылады. Классикалық ТҚТЖ де маңызды фнукционалды элемент қол - жеткізу түйіні мен әр түрлі деңгейдагі коммутация түйіні. Осыған сәйкес коммутация түйін құрылғысы бір уақытта бірнеше міндеттерді орындай алады: пайдаланушы ақпарат ағындарын ауыстыру, шақыруларды өңдеу және қызметтерді ұсыну. Осы функциялардың арасында интерфейстерді іске асыру коммутация жүйесін өндірушілердің ішкі жұмысы болып табылады және ол қосымша түзетулерді қажет етпейді. Классикалық ТҚТЖ мүмкіншіліктерін жақсарту ең бірінші ISDN технологиясының пайда болуымен байланысты, ол тұтынушы деректерінің арна коммутация және дабылды өңдеу функциясын бір неше бөлікке бөлуге мүмкіншілік туғызады. Нәтижесінде жаңа функционалды элементтер, желі сигнал топологиясы коммутация желі коммутациясынан айырмашылық болды. Екінші жағынан желі сигналы хабар сигнал транзиты мәселелерін шешті, бірақ ақпаратты өңдеу ISUP деңгейінде қарастырылды, демек

коммутацияны басқару кез - келген жағдайда кездейсоқ топология нүктесінде, яғни коммутация жүйесінде шешуге болады.

NGN тұжырымдамасы функционалды міндеттеріне сәйкес үш деңгейлі қосылысқа нақты бөліп көрсетті: дауыстық ақпаратты жіберу және коммутация үшін функционалды және көліктік деңгей қолданылды, дабыл ақпаратты жіберу үшін - дабыл деңгейі қолданылды, ал қызметтерді ұсыну үшін қызмет - көрсету деңгейін пайдаланды. Сонымен қатар деңгейлер арасында стандарттау нысаны болып табылатын анықталған интерфейістер бар. Бір - біріне деңгейлер тәуелсіз болғандықтан, әрбіреуі одан әрі дербес дамуы мүмкін. Соған сәйкес, әкімшілік бөлу тұрғысынан қарағанда, түрлі деңгейдегі қызметтерге түрлі желі операторларын қоюға болады.

Кейінгі буын желісінің тағы бір ерекшелігі пакеттік коммутацияға негізделген әмбебап көліктік желі деңгейін қолдану болып табылады. Классикалық желіде ТҚТЖ қызметтері коммутация арнасына негізделген болатын, ал ақпаратты жіберу жүйесіне қол жеткізу қызметі жаңа көлік құрылымын қалыптастыру немесе қолданыстағы тиімсіз көліктік желіні коммутация арнасымен бірге қолдану. Ал деректерді жіберу үшін NGN желісінің пакеттік технолгиялары, қызметтердің барлық түрлерін қамтамасыз ету үшін қолданылады.




1.3 Сурет – Кейінгі буын желісінің жалпы архитектурасы

NGN желісінің негізгі элементі болып:

– иілгіш каммутатор(SoftSwtch);
– дабыл шлюзын бақылау функциясы бар АТС;
– шлюз(Gateways);
– көліктік пакеттік желісі;
– бағдаралама сервері;
– терминалдық жабдықтар.

Осы элементтерді толығырақ қарастырайық:

Иілгіш коммутатор - бағдарламалық серверге қол жеткізуге, статикалық деректер жинау, тарифтер, орнатылған байланысты басқару, логика бойынша шақыруды өңдеу және т. б функцияларын жүзеге асырады. Иілгіш коммутатор деректерді жіберу және коммутацияларды басқару деңгейінің құрылымдарын жүзеге асыратын маңызды құрылғы болып табылады.

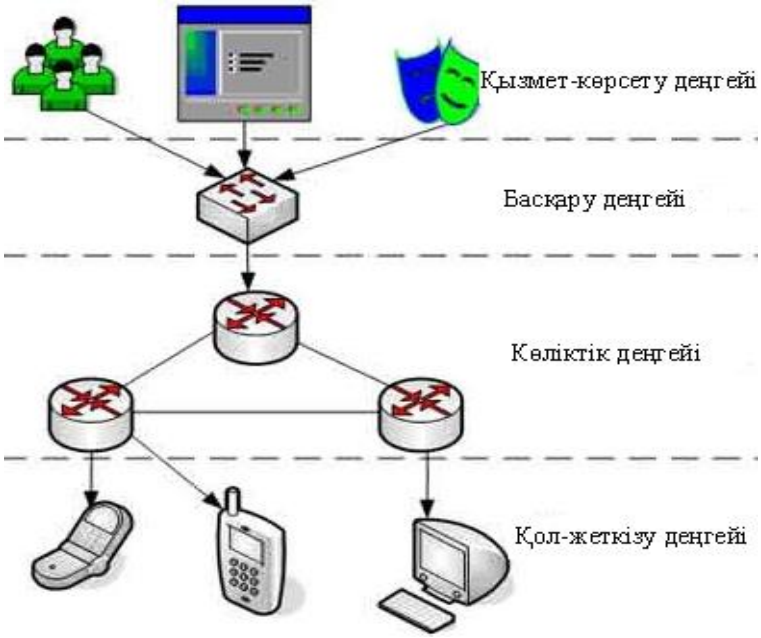
Шлюз - желілерді байланыстыру және қосылысты орнату құрылғылары болып саналады. Шлюз құрылғысы дестелік коммутация желілерінің сигналды ақпаратын дестелік желі сигнализация ақпаратына IP/ATM ұяшықты дестелеріне түрлендіру және IP/ATM ұяшық дестелеріне бағдарламалау функцияларын атқара алады. Шлюзде қарастырылған фнукцияларды көліктік деңгей желісінде жүзеге асырады.

MGC функциясы бар АТС - бұл каналдарды коммутациялау функциясымен қатар пакеттік коммутациялау функциясы бар АТС құрылғылар, яғни шлюз фнукциялары және иілгіш коммутатор функциялары қамтылған.

Терминалды жабдықтар – пакеттік желіде жұмыс істеуге арналған дауыстық және мультимедиялық қызметтерді ұсынуда қолданылады. Бұл құрылғының екі маңызды түрі бар: SIP - терминалы мен H.323 терминалы. Берілген жабдық арнайы ақпараттық, сондай - ақ бағдарламалық орындалуы мүмкін.

Келесі буын желісінің архитектурасы төрт деңгейді (1.4 сурет) қамтиды:

– қол - жеткізу деңгейі;
– көліктік деңгейі;
– басқару деңгейі;
– қызмет - көрсету деңгейі.




1.4 Сурет – NGN архитектурасы

Жиі, бұл архитектура SCTA білдіреді - Service, Control, Transport, Access.

Әр деңгейдің функциясын толығырақ қарастырайық. Қол – жеткізу деңгейі соңғы пайдаланушыны NGN ресурстарына қолжетімділікті қамтамасыз ету. Бұл деңгейде соңғы қолданушы құрылғы мен қатынау желісі орналасқан. Ол NGN тұжырымдамасына сәйкес кез – келген технологиямен қосылысы болуы мүмкін. Мысалы, аналогты абоненттік желілерінің желісі бар болса ADSL технологиясын қолданады, жаңа ғимараттар желісіне қосылу үшін оптикалық қатынау технологиянын бірін қолдану, байланыс линиясын қолдану мүмкін емес жерде сымсыз технологияны қолдану болып табылады және т.б.

Көліктік деңгейі - қолданушының ақпаратын желі коммутация пакеті арқылы жіберуге арналған. Бұл деңгейдің негізі бірінші бөлімде қарастырылғандай маршрутизаторда жасалған көліктік желі болып табылады. Тиісінше, мұндай желі маршрутизатсия және коммутация қағидаларына сәйкес жұмыс істейді. Саплы қызмет көрсту мақсатында ATM технологиясына негізделген желіге NGN енгізу үшін өзгеріссіз пайдалануға болады. NGN қолданысындағы IP желіні көліктік деңги ретінде пайдалануы үшін қызмет ерекшеліктеріне байланысты қосымша функциялардың орындалуы талап етіледі. Көліктік деңгей ақпаратты жіберу үшін TCP/IP хаттамалар стегін пайдаланады.

КБЖ желісі құрамына мыналар кіреді:

– транзитті түйін, ауыстыру және коммутация құрылымын орындайды;

– соңғы түйін, көліктік желінін қатынау желісіне қосылуды қамтамасыз ету;

– контроллер сигнализации, қосылыс пен шақыруларды бақылау, сигнализация ақпаратын өңдеу құрылымын атқарады;

– шлюз, коммутация арнасымен дәстүрлі телекоммуникациялық желінің қосылыс орнатуын қамтамасыз етеді.

Басқару деңгейінің қызметі, қосылысты орнатып (қосылыс орнатуға арналған хаттамалар), сигналды ақпаратты өңдеп, көліктік желінің шлюздарын басқару қызметін атқарады. Қосылысты орнату SoftSwitch бағдарламалық коммутатормен жузеге асады. Бұл ат көбіне шартты түрде айтылған, өйткені SoftSwitch коммутатор емес, ол басқару құрылығысы келесі құрылымдарды орындайды:

– оның доменінде қолданылатын, сигнализацияның барлық түрін өңдейді;

– оның доменіне тікелей немесе қатынау шлюз құрылғысы арқылы қосылған, қолданушылардың абоненттік ақпараттарын басқару және сақтау;

– желі пайдаланушыларға қосымша қызметтерді қамтамасыз ету үшін бағдарлама серверларымен өзара қатнасу.

Қызмет – көрсету деңгейі бағдарламалық, қызмет логикасын басқару функциясы және бөлінген есептеу ортасы болып табылады, келесі қызметтерді қамтамасыз етуі ушін:

– инфокоммуникационды қызметтерді ұсыну;

– қызметтерді басқару;
– құру және жаңа қызметтерді еңгізу;
– түрлі қызметтердің өз - ара әрекеттесуі.

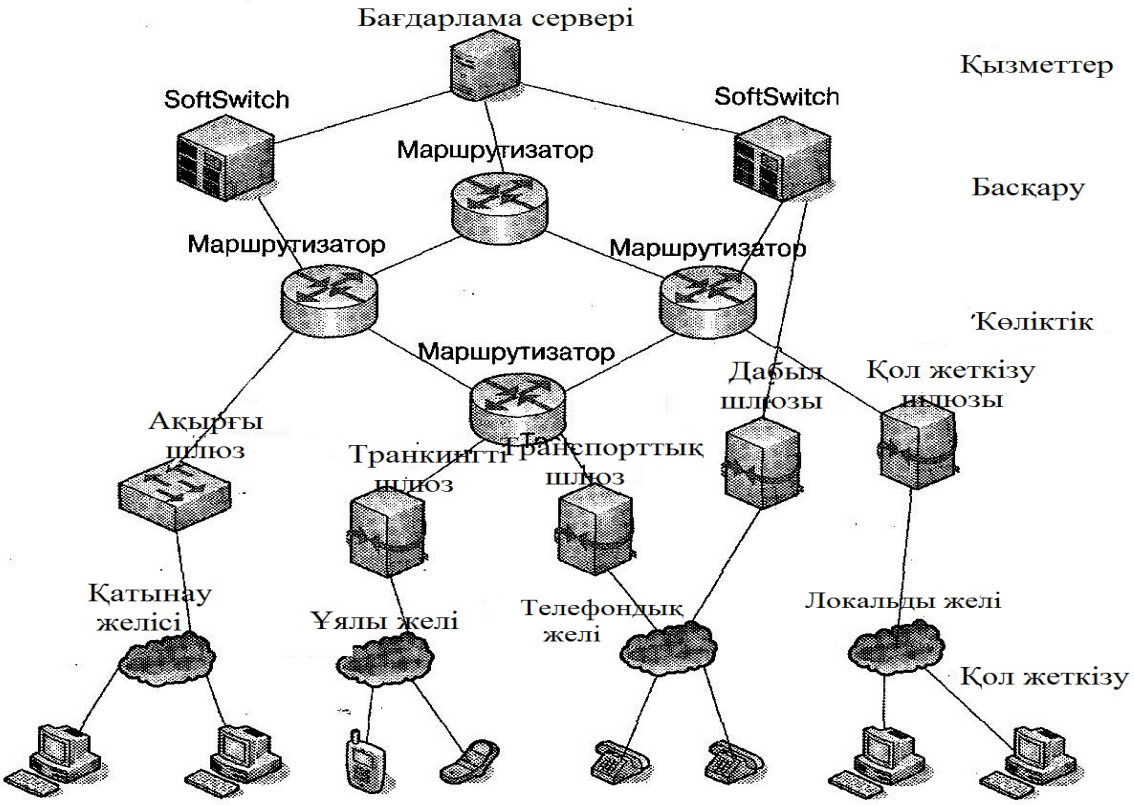
Қызмет – көрсету деңгейі ИСМ архитектурасының басқа қалған деңгейлерін қозғамай, жаңа қызметтерді еңгізуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, осындай жаңа қызметтер API стандартталған интерфейстер арқасында байланыс операторларымен ғана емес басқада әзірлеушілермен құрылуы мүмкін. Бағдарламалар C++, Java, Visual Basic, PHP, XML тілдерінде жазылған болуы мүмкін. Көліктік құрал ретінде жиі қолданады:

а) CORBA - үлестірілген жүйелердің өзара байланысқан, әмбебап нысанға бағытталған хаттамасы;

б) SOAP - HTTP хаттамасымен бірге пайдаланылатын, XML тіліне негізделген таратылған обектілермен байланысатын оңайлатылған хаттама.

Бүгінгі күні SOAP/XML – преспективасы жоғары, әрі тиімді технологиялардың бірі болып табылады, себебі ол ең әмбебап және халықаралық стандарттарға негізделген және бағдарламалық қамтамасыз етуші әр түрлі өндірушілердің қолдауына ие. Бұл технология жиі Web - қызметін құруға және клиент процесіне олардың өзара іс - қимылдарын қамтамасыз ету үшін пайдаланылады.

NGN архитектурасы негізінде салынған оңайлатылған байланыс желілік құрылым, 1.5 суретте көрсетілген.




1.5 Сурет – NGN архитектурасына негізделген желі құрылымы

Толығырақ желілік элементтерін қарастырайық. Транспорттық шлюз (басқа атауы - қорғаныс media Geteway) TCP/IP стекін беру үшін қоғамдық телефон желісін пайдаланбайтын, NGN желілеріне қосылу үшін қолдынылады, мысалы, пакеттік желіні таратар кезде дауыстық үлгі деректер IP - дестелерге салынады, кері процедура қабылдау кезінде жүзеге асырылады.

Шлюз дабылы (басқаша атауы медиашлюз MG), дабыл хаттамаларын айырбастау үшін арналған. Мысалы, сандық телефондық желіде ортақ арна дабылы №7 (SS - 7) қолданылады, ал IP - телефон желісінде - SIP дабылын және бұл жүйелер әр түрлі сигнал хабар түрлерін пайдаланады.

Транкингті (әмбебап) шлюзі бір уақытта көліктік шлюзбен дабыл шлюздың фнукцияларын орындайды.

Резиденттік шлюз (Residential Getway - GW) аналогты құрылғылардың IP желісіне қосылымын қамтамасыз етеді. Мысалы, кабельдік модем немесе xDSL модемдерін.

Бағдарламалық сервері (Application Server - AS) пайдаланушыларға қосымша қызметтер көрсетуді жүзеге асырады.

Қалған желі компоненттері көбіне көліктік деңгейде орналасқандықтан алдыңғы тарауларда баяндалған қағидаттарға сәйкес жұмыс істейді.

Осылайша, дәстүрлі желінің коммутация арнасынан айырмашылығы, NGN құрылғысы жілілік инфрақұрылымда «таратуға» бейімделген болып келеді. Мұндай басқару және коммутация жүйесі NGN де тарату деп аталды. Желілік элементтер өз – ара байланысуы үшін мамандандырылған бірқатар хаттамаларды пайдаланады.

### 1.5 Келесі буын желісінің қолданылатын хаттамалары

Пакеттік коммутацияны пайдаланып желі арқылы медиа деректерді жіберу үшін нақты уақыт хаттамасы, ал дабыл үшін SIP/H.323 хаттамалары қолданылады. Желіде мәліметтерді тасмалдау TCP\IP стегіне кіретін хаттамаларман қамтамасыз етіледі. Бірақ жұмыс істеу үшін тек бұл хаттамаларды қолдану жеткіліксіз. Себебі, SoftSwitch басқа да көліктік шлюз, дабыл шлюз және т.б сол сияқты желілік элементтермен қарым – қатынасын қамтамасыз ету керек.

SoftSwitch қоңыраулық қызмет процестерін басқарады, яғни байланысты орнату және аяқтау. Сонымен қоса басқада SoftSwitch және шлюздармен қарым – қатнаста болу қажет. Осылайша, SoftSwitch 3 типті дабыл жүйесін қолдану қажет:

– қоңыраулық қызмет процестерін басқаруға арналған дабыл;
– басқа SoftSwitch – термен қарым – қатынас үшін дабыл;
– шлюздарды басқаруға арналған дабыл.

Бірінші топқа жоғарыда айтылып кеткен SIP және H.323, арна коммутация желісінде SS - 7 жатады, сонымен қатар EDSS (сандық

абоненттік дабыл) және V5 (абоненттік рұқсат желі хаттамасы) хаттамалары жиі қолданылады.

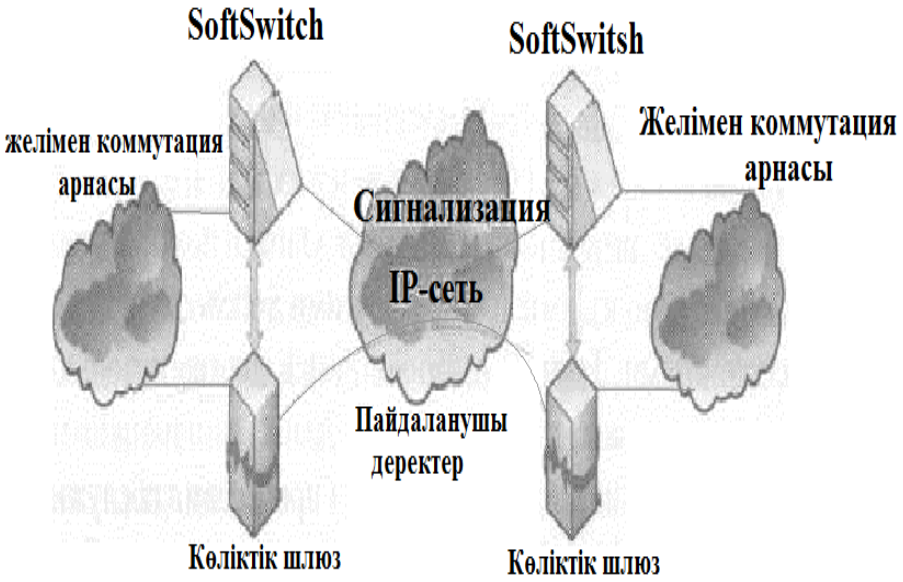
Екінші топқа SIP - T және BICC хаттамаларын қолданатын жүйелер жатады.

Үшінші топқа MEGACO/H.248 хаттамасын және шлюзды басқаруға арналған Media Gateway Control Protocol(MGCP) хаттамасын қолданатын жүйелер жатады.

MGCP хаттамасының негізін қарастырамыз. Хаттама негізінде шлюзды декомпазициялау принципі жатыр, соған сәйкес коммутация, қызмет, бағдарлама функциялары әр түрлі желілік элементтерге үлестіріледі. Берілген фнукциялар бір АТС ішінде шоғырланған, бұл NGN - ді дәстүрлі телекоммуникациялық желіден түбегейлі ерекшелейді [1].

Атауынан MGCP хаттамасының транспорттық шлюздарды басқаруға арналғаны көрініп тұр. (1.6 суретте көрсетілген)

1.6 суретте IP желісі арқылы байланысқан басқаруды қамтамасыз ететін SoftSwitch көрсетілген. Дабыл желісі қолданушы мәліметтерін жіберу желісінен логикалық алшақтатылған. Сонымен қатар, мұндай алшақтатылулар арна коммутациясы мен дестелер коммутациясы желісінде орын алады.




1.6 Сурет - Көліктік шлюз арқылы басқару процесі

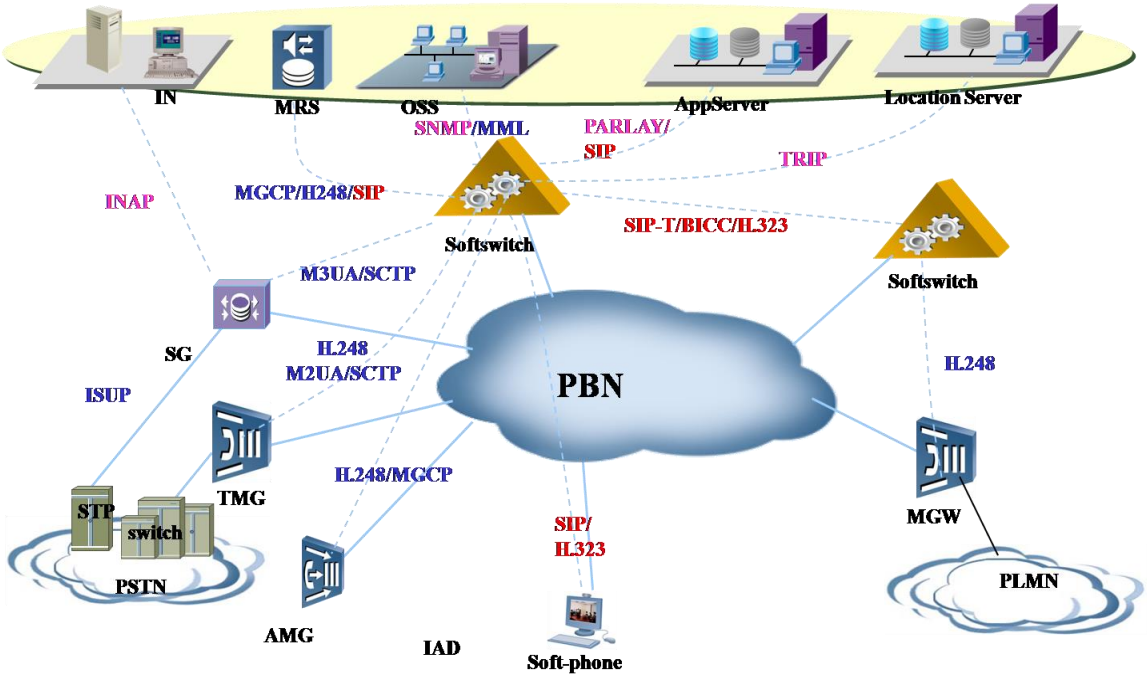
Сигнал (мысалы, SS - 7 сигнализация жүйесімен телефондық желіден) желіде пакет коммутациясымен қолданылатын ақпараттық сигналға түрленеді. Тиісінше, SoftSwitch ақпаратты сараптап қарағаннан кейін, көліктік шлюзға тиісті командалар береді, осы үшін MGCP хаттамасы қолданылады. Көліктік шлюз өз кезегінде ары қарай IP - желісі арқылы жіберу үшін байланыс орнатып, ақпаратты жіберуге ыңғайлы форматқа түрлендіреді.

Әдетте, бір SoftSwitch бір неше көлік шлюздерін басқарады. Ол үшін MGCP 9 команда қолданады, әрқайсысы UDP - дейтаграма қолданылу арқылы жіберіледі. Команданы жіберу «жетекші/жетегі»принцип бойынша

орындалады, яғни шлюзды басқару жетекші, ал шлюз жетегі болып табылады. Әрбір MGCP командасына жауап жіберіледі [2].

MEGACO (Media Gateway Control protocol) хаттамасы шлюз басқару хаттамасын жетілдіруге бағытталған зерттеулер нәтижесінде әзірленді. Сигналдық хабарларды MEGACO/H.248 жіберу үшін UDP немесе TCP - дейтаграмаларды пайдалануы мүмкін, сондай - ақ басқада бірқатар технологияларды қолдануға болады [1].

Өзара SoftSwitch байланысы үшін теориялық тұрғыда Халықаралық электробайланыс иниститутты әзірлеген, BICC(Bearer Independent Call Control) хаттамасы қолдану керек. Ал бірақ іс жүзінде, IETF әзірлеген көп танымал, ол екінші хаттама – SIP (SIP - T). Кейбір өндірушілердің техникалық шешімдерін шешу мақсатында BICC хаттамасы сәтті қолданылуда. Келесі буын желілерінде қолданылатын хаттамалары 1.7 суретте бейнеленген.

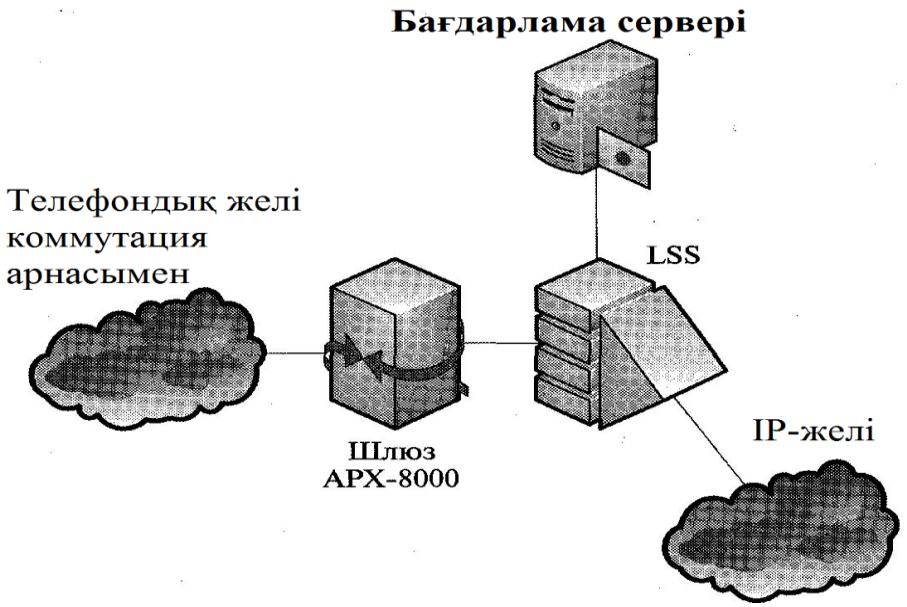



1.7 Сурет – NGN хаттамалары

Сондай – ақ, қарастырылған хаттамалардан басқа, бір желі арна комутациясынан екінші бір желі арна коммутациясына IP - желі арқылы дауыстық трафикті транзитті беруді қамтамасыз ету үшін, IP - желі арқылы SS - 7 мәлімет сигналын жіберу үшін хаттама қажет. Осындай хаттама ретінде SIGTRAN пайдаланады.

### 1.6 Келесі буын желісі қамтамасыз ететін аппаратуралар

Тарихи, бірінші SoftSwitch жабдығын іске асыруда Lucent SoftSwitch (LSS) платформасы болды, оның ішіндде құрылғы сервері және қызмет көрсету сервері болды. Шлюз ретінде Lucent APX - 800, APX - 1000, сондай - ақ басқа өндірушілердің шлюздерін пайдалануға болады. Lucent жабдығының жеңілдетіп алынған қолданылуы 1.8 суретте көрсетілінген [3].




1.8 Сурет – Lucent SoftSwitch қолданылуы

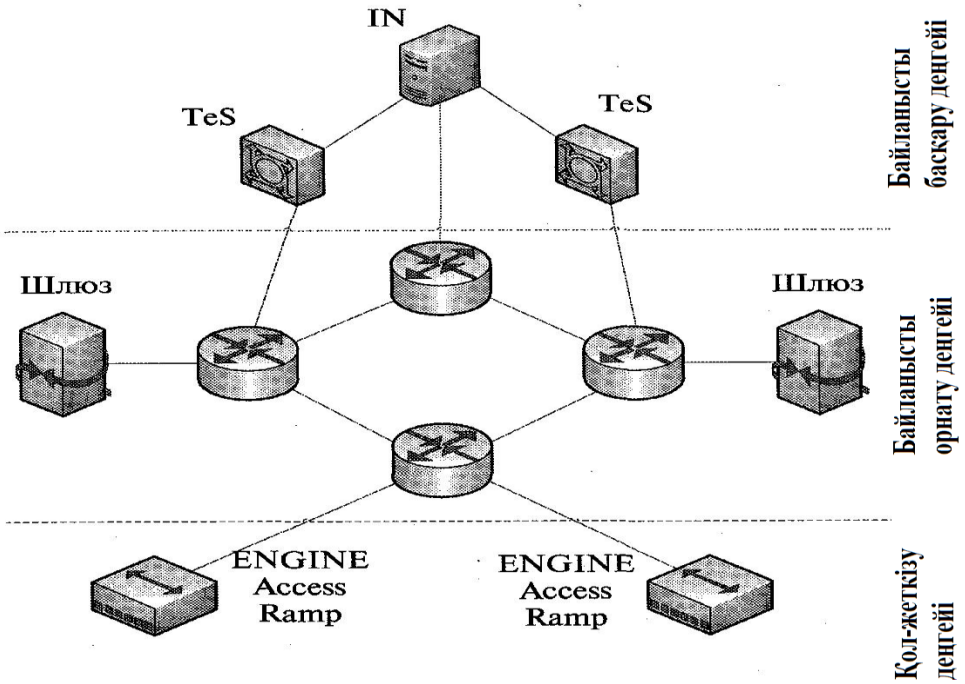
SoftSwitch компания Ericsson, ENGINE өндіруші деп аталатын өнімдер желісін іске асыруда. Компания үш деңгейін қамтитын, желілік архитектуралық шешімін қарайды.

– рұқсат деңгейі(ENGINE Access Ramp кіру түйінін пайдаланады);

– байланыс қамтамасыз ету деңгейі(желі шекарасында көліктік желінің коммутаторларын және шлюздерді пайдаланады);

– байланысты бақылау деңгейі(телефон сервер TeS және IN түйін басқару қызметін пайдаланады).

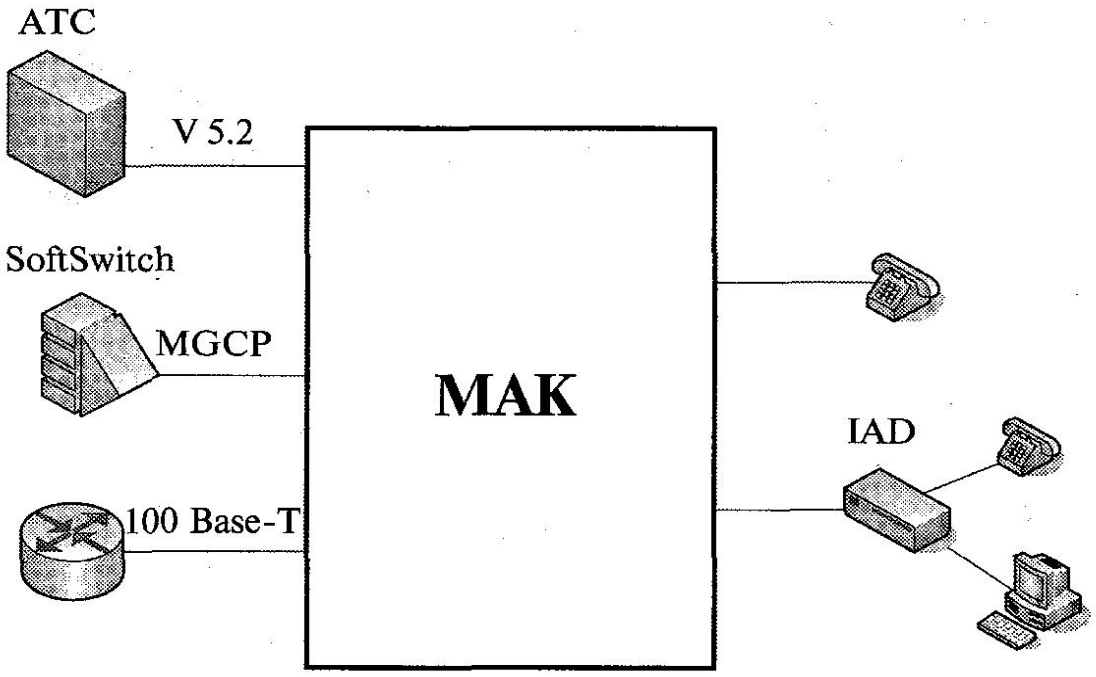
Қамтылған үш деңгейлі архитектура 1.9 суретте көрсетілген.




1.9 Сурет – SoftSwitch Ericsson архитектурасы

Ақырғы пайдаланушыны қосылуын шешу үшін мультисервистік абоненттік концентратор қарастырылған. Бұл пакетті комутация арқылы деректерді жіберу желісіне және телефон желісіне көп қызметке қол жеткізуді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Ортақ қолдану телефон желісіне МАС жабдығы, 2048Кбит/с жылдамдықты стандартты интерфейсі V5.2 негізінде эталондық сандық АТС қосылған. IP қосылымына стандартты интерфейс Ethernet 100 Base - T арқылы жүзеге асырылды.

Мультисервисті абоненті концентратор Протей - МАК кезең - кезеңмен NGN - ге көшуге мүмкіндік береді [3].




1.10 Сурет – Бағдарламалық коммутаторға, телефон желісіне МАК қосылу сызбасы көрсетілген

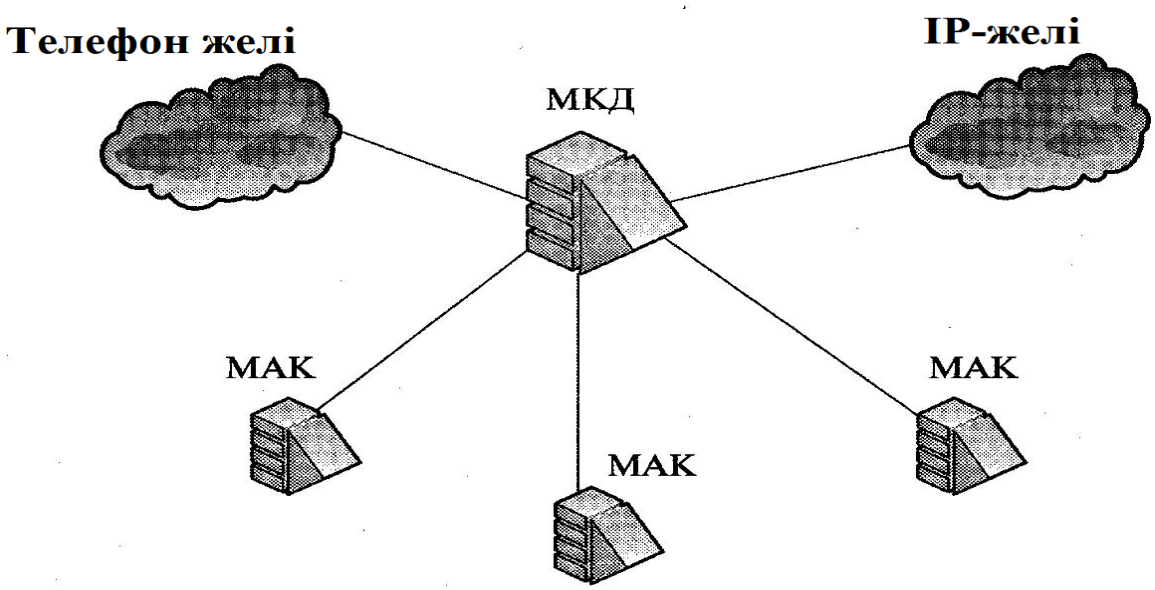
МАК үшін абоненттік жағынан терминалды жабдықтың барлық дерлік түрлерін қосуға болады. 1.10 суретте ең көп таралған түрлері көрсетілген:

– екі сымды физикалық тізбек арқылы телефондық апаратураға қосылу(жекеабоненттік желі бойынша);

– МАК сандық линияға қосылатын, телефон және желілік құрылғының біріңғай кіру бірлестігі.

МАК жабдықтары толық тәуелсіз модульдер ретінде жасалған, сондай - ақ стандартты 19дюйм каркаста орнатылатын, біріккен ортақ желіні басқару және техникалық қызмет көрсету.

МАК - тан басқа, бірнеше МАК бірге біріктіру және қосулы арналар мен дестелер сияқты сыртқы желіге қол жеткізуді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, НТЦ «Протей» әзірленген Мультисервисті коммутатор қосқыш (МКД). 1.11 суретте МКД мен бір неше МАК ты ұштастыра отырып бірге пайдалану көрсетілген.




1.11 Сурет – МКД мен бір неше МАК ты ұштастыра отырып бірге пайдалану.

**1.7 Байланыс желісін жетілдіру мақсатында келесі ұрпақ желісін енгізу**

Ортақ қолданыстағы телефон желісін NGN негізінде жетілдіру. Қолданыстағы желі байланысын жетілдіру кезінде дестелік технологияның бір неше түрін енгізуге болады. Біз қарастыратын негізгі түрлері келесідей:

– қолданыстағы байланыс жүйесін жетілдірілген желілік инфоқұрылымымен қатар құру;

– ортақ қолданыстағы телефон желісін сіңіріп, жетілдірілген желіге ауыстыру стратегиясын қолдану.

Бірінші нұсқа жетілдірілген технология желі фрагментіне негізделіп жасалған және тұрған ортақ қолданыстағы телефон желісі (ОҚТЖ) ішнара біріншілік желінің бөлісті ресурстарын пайдалана отырып , бір бірінен бөлек жұмыс істейді деп есептейді. Желілердің өз ара байланысы шектеулі желілік нүктелермен байланысады (шлюз). Соған қарамастан телефонның базалық қызметі желілердің байланысында немесе екі жақты желі байланысында да кездеседі[4].

Екінші нұсқа ОҚТЖ жетілдірілген технологияға негізделген мультисервисті желі қатарына кіреді және кез - келген коммутациялық түйіндермен байланыс NGN ресурстарын пайдаланумен жүзеге асады. Қала аралық қоңырауларға базалық телефония қызметін қолдану NGN аумағында немесе NGN және ОҚТЖ әрекеттесуі жағдайында жүзеге асады.

Сонымен қатар жетілдірілген желі шеңберінде, қолданыстағы ОҚТЖ транзиттік деңгей аясында іске асыру нұсқасы қаралады. Бұл бірінші желіден екінші желіге өтпелі нұсқасы болып табылады.

Қаралған барлық нұсқалар бір бірімен транспорттық желі деңгейін құруда ерекшеленеді және өнімділікке талаптармен желілік жабдықтардың

орналастыратын орындарына байланысты айырмашылықтар бар. Бірақта коммутацияны басқару деңгиімен қызметтерді басқару деңгейлері бірегей.

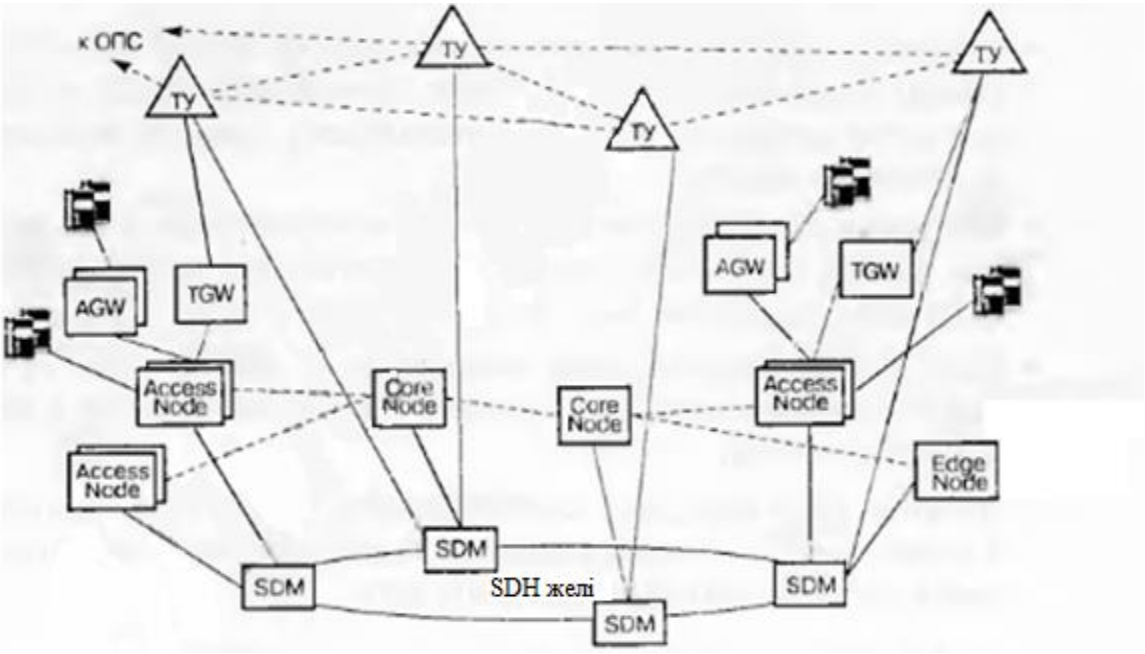
### 1.8 ЖҚТЖ құрылымын өзгертпей жетілдірілген желі құру

Дәстүрлі телефон желісіне өзгерістер жасамай NGN желісін салу, ол сол желіге сараптама жасай отырып осал жерін анықтап, қолданыстағы желімен әрекеттесетін тиімді жабдықпен ауыстыру болып табылады, бірақ біріншілік желі құрылымына байланысты жүзеге асады деп болжанып отыр және оның негізгі құрылымын өзгерту жайлы шешім егжей - тегжейлі жобалау сатысында жасалынуы тиіс.

Жобалау кезінде құрылатын фрагмент барынша әлеуметтік қолданушыларға қол жетімді болуы тиіс, яғни жобаланатын орын аумағы тегістей бірегей желімен қамтамасыз етуі тиіс.

Жаңарған желінің көліктік деңгейін құру үшін біріншілік желінің жағдайына байланысты базалық ресурстарын пайдалануға тура келеді. Егер біріншілік желі SDH технологиясы негізінде жасалынып, желі ресурстары жеткілікті болса немесе беру жүйелерінің жоғарғы деңгеидегі жабдықтарды пайдалану арқылы кейбір желілік нүктелеріне тиісті желілік жаңартулар енгізіліп нәтиже алынуы мүмкін.

Көлік қабатын құру үшін, Ethernet негізінде біріншілік желіні қолданып IP/MPLS технологиясы немесе біріншілік желіні қолданып SDH негізінде IP/ATM қолданылатын технология ретінде болуы мүмкін. Нақты технологияның түрін таңдау желіні жобалауда техникалық тапсырма үрдісі қалыптасу процесінде қалыптасқан және бір қатар факторларға байланысты болады.




1.12 Сурет - IP/ATM технологиялық тізбегін қолдана отырып көліктік деңгей құрудың ықтимал кескіні

Мультисервисті желіді магистральды коммутатордың рөлін атқаратын шлюздер және негізгі түйіндерді (Core Node) жабдыққа қосу үшін бұл жағдайда көліктік желінің негізгі элементі АТМ қатынау түйіні болып табылады(Access Node). Мультисервисті желі пайдаланушысы қатынау түйініне пакеттік желінің терминалды жабдығын немесе пакеттік қатынау жүйесін (мысалға IAD) қолданатын пакеттік қатынау технологиясын пайдаланып әлде шлюздік қатынау құрылғысы арқылы (AGW) қосылады. Access Node және AGW жабдықтары ОҚТЖ - нің сүйеніш станция деңгейінде орналасқан және клиенттерге қатынаудың барлық түрлері үшін қосылымды (аналогты, ISDM, xDSL, Ethernet) қамтамасыз етеді. Желіге жаңа абоненттерді қосу негізінен NGN бірфрагменті негізінде жүзеге асырылады. ОҚТЖ жабдығын істен шығарған жағдайда абоненттер NGN негізіндегі желілік фрагментіне қосылады[8].

Транзиттік торап деңгейінде қосылған шлюз жабдықтар (TGW) арқылы ОҚБЖ ертеден келе жаткан байланыс желісімен өз - ара әрекеттеседі. Желілік шлюз нүктесінің саны мен орналастыру орны егжей - тегжейлі жобалау жұмыс процесінде анықталады. Жобаның көліктік деңгейін іске асыру үшін келесілер керек:

– магистральды көліктік желінің коммутатор құрылғысын енгізу. Каммутатор саны мен желі нүктелерін енгізу тегжейлі жобалау процесінде анықталуы тиіс;

– сүйеніш АТС деңгейінде қатынау шлюз құрылғысы және түйін қатынау құрылғысыненгізгенде абоненттік сыйымдылығын кеңейту ауыстыру стратегиясымен жоспарланып отыр;

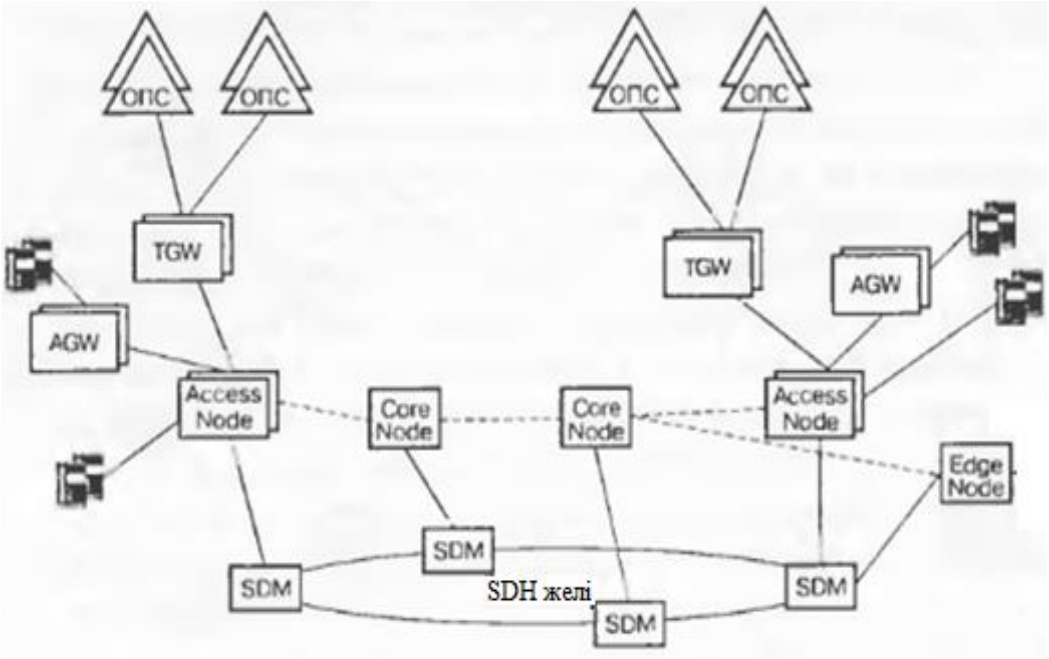
– енгізілген жабдық қатнас нүктелері және мультиплексор SDH магистральды желі арасындағы сызықтық құрылымдардың қолданыстағы қуаттарын кеңейту. Магистральдық желісінің өткізу қаблетін ұлғайту жөніндегі шешім тегжейлі жобалау нәтижесінде жасалынуы тиіс;

– ОҚТЖ мен мультисервисті желі арасына желі аралық шлюз құрылғысын енгізу. Желі нүктемен өнімділік саны тегжейлі жоспарлау қорытындысында анықталуы тиіс;

– қатынау желісінің құрылымын жасау егжей - тегжейлі жобалау барысында анықталады.

### 1.9 Қолданыстағы желіні түбегейлі NGN желісіне көшіру

Қолданыстағы желі құрылымының орнына жетілдірілген мультисервисті желі құру, транзиттік ОҚТЖ негізі NGN сегментінен құрылатын болады деп күтілуде. Тиісінше, барлық опоралық сүйеніш АТС шлюз жабдық арқылы NGN қосылған. Бұл нұсқада транспорттық деңгейді орнату сұлбасы берілген.




1.13 Сурет - Мультисервисті желінің көліктік деңгейін тұрғызу

Суретке сүйенсек, бұл жағдайда транзиттік ОҚТЖ деңгейі толығымен жетілдірілген желіге ауыстырылады. Сәйкесінше, транзиттік ОҚТЖ түйіндері (ТУ) ОҚТЖ техникалық қызмет көрсетуінен алынған. Көрсетілген нұсқа транспорттық деңгейден мультисервистік желіні қалыптастырудың аяқтаушы кезеңі болып табылады, ал оны жүзеге асыру құмақты ақша аударылымын талап етеді.

Бірінші нұсқаны орындауда қосымша керек:

– барлық ОПС деңгейіне шлюз құрылғыларын енгізу;

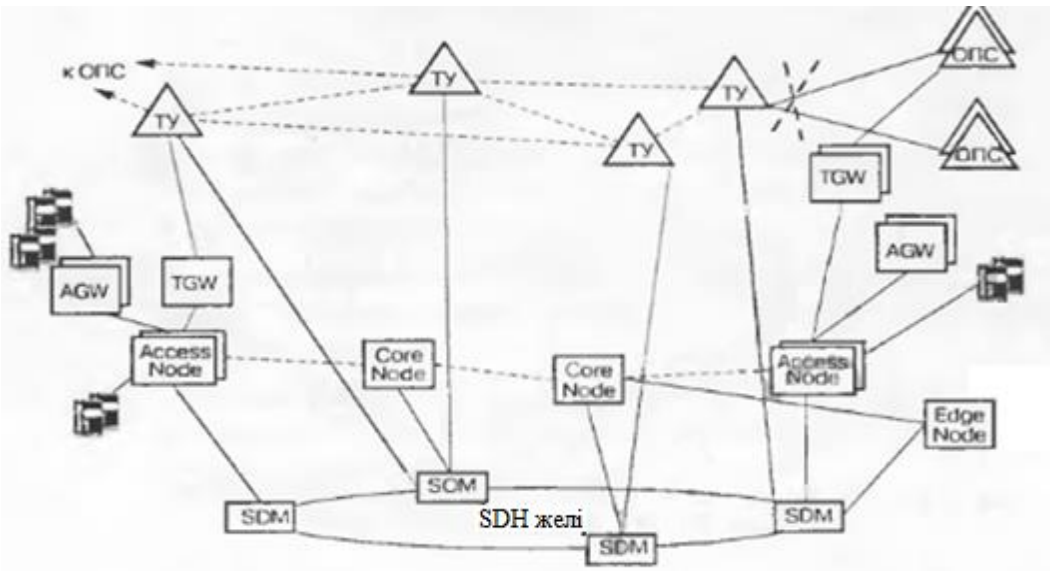
– ОПС пен қатынау түйіні және SDH магистральді желі қатынау түйіндер арасындағы аймақта SDH қолдауға бағытталған емес болса, сызықтық құрылымдармен беру жүйелерін ауыстыру;

– бірінші нұсқамен салыстарғанда ядра желі түйінінің қуаттысын енгізу;

– үлкен өнімділікті иілгіш коммутатор немесе ядра басқару түрлерін көп мөлшерде қолдану.

### 1.10 Құрамдастырылған нұсқа

Желіні мультисервистік етуде біріктірілген нұсқасын қолдануда, мультисервистік байланыс желісі мен ОҚТЖ жабдықтарын іш нара қосарлау немесе ауыстыру стратегиясын пайдалану. Бұл жағдайда сүйеніш станциялардың жартысы TGW жабдығы арқылы мультисервистік желіге қосылады, ал қалған сүйеніш станциялар ОҚТЖ құрылымы өз орнында қала бермек. Мультисервистік желіні (МСЖ) дамыту барысында, жаңа абоненттер санын көбейту үшін желі фрагментін және өндірістен шыққан ескірген АТС - ді ауыстыру жүргізіледі. Сонымен қатар МСЖ жеке өз абоненттер қатарын ұлғайту да қарастырылған [13].




1.14 Сурет – Құрамдастырылған нұсқаға көшу

## 1.11 Түрлі ҚТС құрылыммен NGN желісін құру нұсқалары

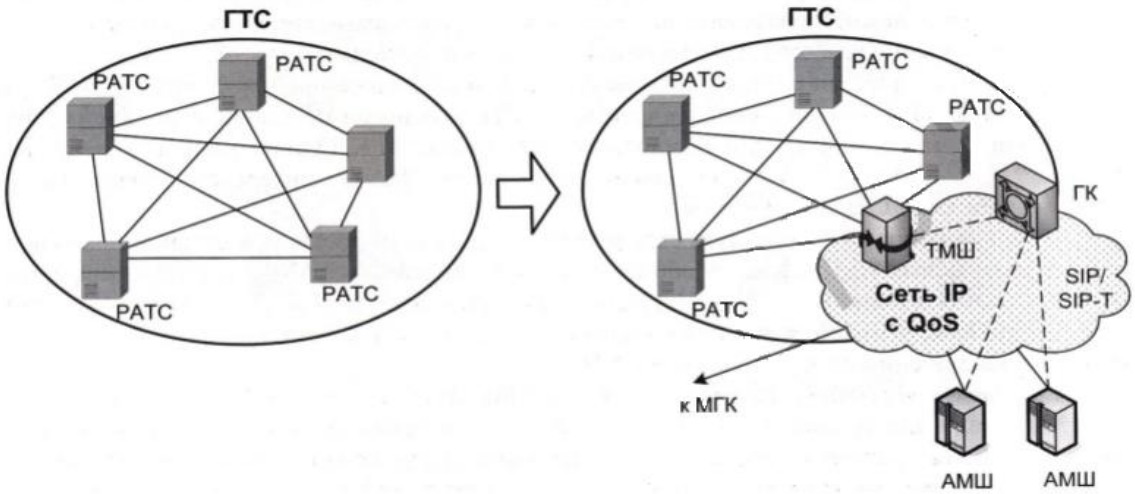
Бүгінгі таңда ОҚТЖ - де жетілдірілген желі нұсқасын құрудың үш негізгі тобы қолданылады:Тораптар жоқ желі, кіріс хабар түйіні бар желі, кіріс және шығыс хабар түйіні бар желі. Осының ішінде тораптар жоқ желіні қарастырайық.

Торапсыз желі бір қатар нормаларға сәйкес кішігірім қалаларда орнатылады. Қазіргі инфокомуникациялық жүйелерді өзгертудің астарында үш ақпарат түрін ұсынатын (дауыс, ақпарат, бейне) заманауи желі «Triple - Play Services» классын құру жатыр [3].

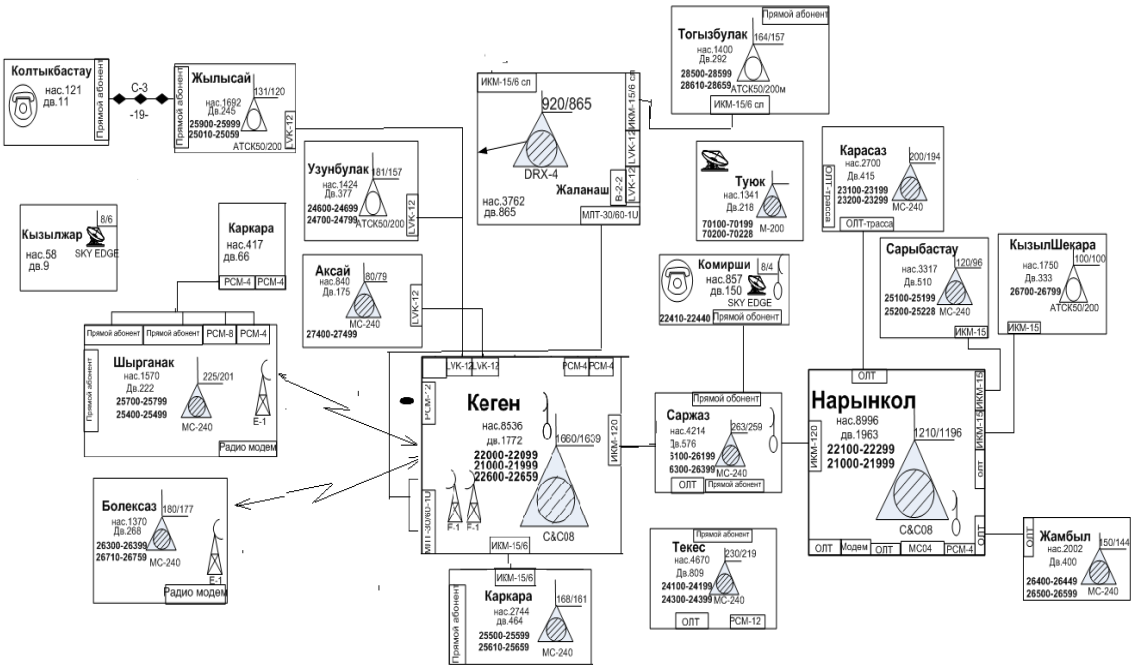
Республиканың субектісі болып табылмайтын көптеген қалалық телефондық бекеттерде коммутациялық желі станциялары «бір біріне» топологиясы бойынша торапсыз желі құрылған. Бұндай бекеттер арасындағы байланыс әдетте ҚТС саны шамамен 75 мың нөмірден аспайтын қалаларда қолданылады. Егерде бұл топологияны ҚТС нөмер сыйымдылығы белгіленген шамадан бір неше есе көп болған жағдайда қолдану экономикалық жағдайдан өте тиімсіз болып келеді. Сол себепті сыйымдылығы үлкен қалаларда «сақина» топологиясын қолданудың себептерінін бірі осы.

Түйіндері жоқ ҚТС үшін Райымбек ауданын жетілдірілген желіге көшірудің бір неше сценарилерін қарастыруға болады. Біздің ауылда желі қала - аралық желі деңгейінен басталғандықтан, сол себепті автоматты қала - арлық телефон станциясының орнына (АҚТС) қалааралық және халықаралық желіде ақпараттың барлық түрін қамтитын (дауыс, ақп, бейне) IP - дестенің жеткізілуін қамтамасыз ететін қалааралық иілгіш каммутаторды орнатамыз (ҚИК). ҚТС жетілдірудің бастапқы кезеңінде екі РАТС орнына бір иілгіш каммутатормен басқарылатын (ИК) абоненттік медиа - шлюзге алмастырамыз АМШ (SMG - Subscriber Media Gateway) және құрамға контроллер медиа - шлюзден КМШ (MGC - Mediia Gateway Controller) басқа транзитті медиа

шлюз ТМШ (TMG), және сигнализация шлюзы СШ (SG) кіреді. Бұл 1.15 сурет көрсетілген. Суретте ақпаратты сигнал беру үзбелі сызықпен ұсынылған [10].




1.15 Сурет – Түйіндері жоқ ҚТС - ның NGN көшудің бірінші кезеңі




1.16 Сурет – Райымбек ауданыны байланыс сұлбасы бастапқы кезеңде

Сұлбада көріп тұрғандай “Triple Play” келесі аудандардың жалғаушы линияларын өзгерттік:Кеген - Қарқара, Кеген - Аксай, Кеген - Ұзынбұлақ, Кеген - Жылысай, Нарынқол - Сарыбастау, Нарынқол - Қызылшекара, Жаланаш - Тоғызбұлақ тағы ИКМ - 15 - ті 2 беру толқыны бар радиорелелік антенаға өзгерттік. Оның бір линиясы телефон қызметіне ал екінші линиясы интернет қызметін таратуға кетеді. Ал Туюк, Көмірші, Кіші Қарқар аудандарында қазіргі таңда өндірістен алып тастаған ДАМА - ны ЦРРЛ байланысқа ауыстырдым. Бұл өзгертулер екінші топтық сапалы телефония мен ғаламторға абоненттер санын барынша жеткізіп қоймай, қолданушылар санын артыратыны сөзсіз. Бірақта Кеген - Шығанақ пен Кеген - Бөлексаз

арсындағы 1Е1 паток арқылы біз тек 32 абонентке бонентін қана ұсына аламыз, сонымен қатар барлығына бірдей Кеген ауданындағы байланыс сияқты 1Мбит/с жылдамдықпен қамтамасыз ете алмаймыз. Ал Кеген аудан орталығы мен Нарынқол аудданына ТОБЖ тарттым. Ол жерде STM - 16 байланыс жүйесі жұмыс істейді.

Телефон станциямен медалық сым жоқ Текес, Қызылжар ауылдарына CDMA - 450 станциясын орнаттық, 50 км ұзақтықты байланыспен қамтамасыз ете алатын станцияға 350 абоненттерді тіркедік. Олардың максимал абонент мөлшері 520 нөмерге дейін жетеді. Кейбір ауылдарда электрлік шамы болмағандықтан күн сәулесі батарейасын орнатуға тура келді.

Қалада қызмет сапасы NGN нормаларына сәйкес IP - желі қалыптасуы тиіс. Осындай көрсеткіштер тізімі байланыс саласында нормалық құжаттарда жазылған. Нормалық құжаттар негізі бойынша мысалға МСЭY. 1541 болуы мүмкін. Алғашқы құру кезінде бір ғана иілгіш каммутатор қолдануға болады.

Қарастырылып отырған модель үшін NGN құрылымдардың жиынтығы өте төмен. Сондықтан ыңғайлы NGN құрылымын таңдау үшін барлық шешілген ықтимал әдістерін толық іздеу. NGN ыңғайлы құрылымы деп (жобаны жобалауда ең минималды шығын) экономикалық тиімді және желінің маңызды ерекшеліктері ескерілуі.

Олардың типтік мысалдарын қарастыру:

– желі коммутаторлардың өз - ара байланыс схемасы;
– каммутаторлардың орналасқан орны мен олардың өткізу қаблеттілігі;
– әр түрлі мақсаттар үшін каммутатордың түрлері.

IP - негізделген желілерінің шекарасында каммутация арнасын пайдалана отырып, АМШ ді барлық РАТС өзара қатнасты қамтамасыз ететін Транзиттік медиа - шлюз ТМШ болып табылады. IP желіге иілгіш каммутатор қосылған, шындығында ол басқарушы медиа – шлюз (MGC), транзитті медиа – шлюз (TGW) және дабыл шлюз (SG) қызметін атқара береді.

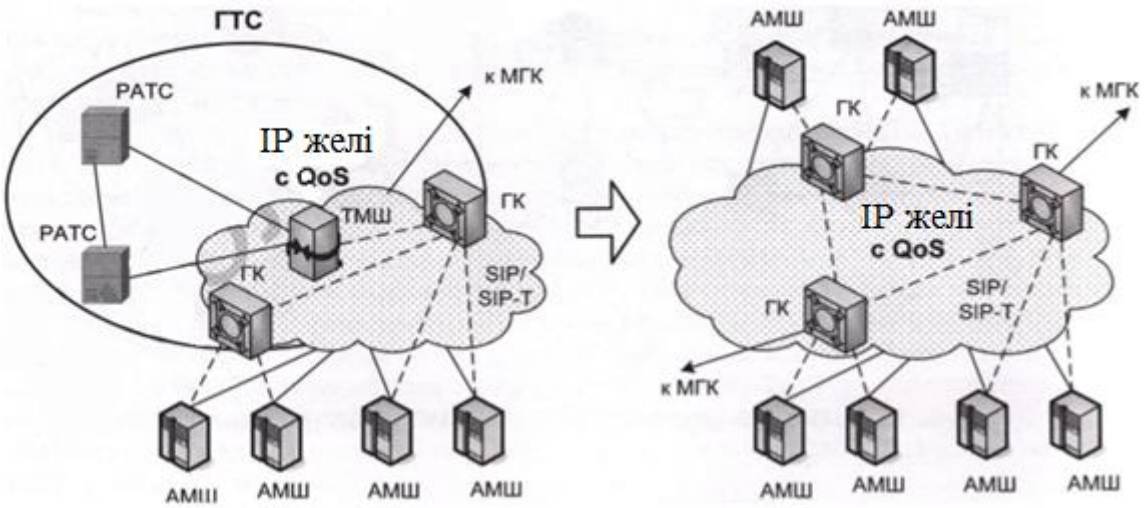
Аймакта дабыл үшін АМШ бен ГК, әр түрлі ГК араларында және ГК мен Қалааралық иілгіш каммутатор МГК арасында SIP немесе SIP - T хаттамаларын қолданады. Бұлардың орныныа халықаралық стандартқа сай басқада хаттамалар қолданса болады.

Аналогты станциялармен өз - ара қатынасуы үшін дабыл - шлюзы қажет. Себебі иілгіш каммутатор отандық аналогты коммутационды станцияда қолданылатын байланысу және басқару сигналдарымен өз - ара іс - қимыл процессін қамтамасыз етпейді.

Жаңа жабдықты орнату нәтижесінде NGN желісі бойынша ҚТС қалыптастыру үшін негізі ұйымдасады. Сенімді байланыс үшін әдетте екі тіуелсіз жолдар арқылы әрбір АМШ IP желіге қосылуы үшін «сақина» топологиясын қолданады.

NGN желісіне көшудің тағы бір ықтимал нұсқасын қарастырайық. Ол 1.17 суретте усынылған. Оны біз ҚТС жетілдірудің екінші кезеңі деп қарастырамыз және екі коммутациялық каналды бір ГК басқарылатын АМШ

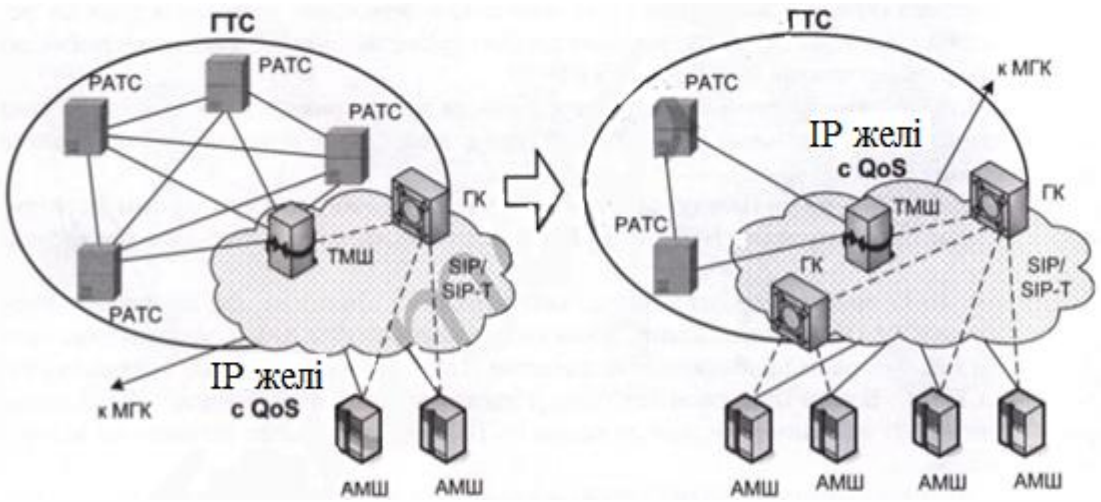
ауыстыруға негізделген. Бір мезгілде екі РАТС ны АМШ ауыстыру ҚТС жетілдірудің бір нұсқасы. Ол қатынау желісі шығынын азайту тұрғысынан қызықты болып табылады.




1.17 Сурет – Түйіндері жоқ ҚТС - ның NGN көшудің екінші кезеңі

Жаңа ГК орнату, жаңа АМШ пайда болуымен тең, ол дегеніміз қатынау желісін қайта құрылуын қамтиды. АМШ абоненттері арасында ақпараттың барлық түрлері IP - дестелер түрінде беріледі. Екі ГК қосылуын бақылайды. Коммутация каналына өту тек қалған РАТС қосылған терминалдармен байланыс орнатуы үшін қажет.

Үшінші және соңғы кезеңде жаңарған желі құрылымын жобалауда алдын ала таңдалған, оңтайлы шешім болыптабылады. Ол 1.18 - суретте көрсетілген. NGN желісінде үлкенсенімді сигнализация құру үшін ГК өз ара байланысты болуы керек деп болжануда. Сонымен қатар, қала аралық бағыт бойынша ақпарат алмасудың қалалық иілгіш каммутаторы МГК жабдығы бойынша бір біріне тәуелсіз екі бағыты қарастырылуы қажет. Осы каммутатормен байланысу кем дегенде екі ГК мен жүзеге асырылуы тиіс.




1.18 Сурет – Түйіндері жоқ ҚТС - ның NGN көшудің үшінші кезеңі

## 2 Конвергенттік желінің техникалық есептеулер бөлімі

Бөлімде жетілдірілген желіні жобалу кезінде қарастырылған есептеулер:

– есептеу бөлімінде қолданушыларды үш топқа келесідей бөліп олардың дестелер санын есептеу;

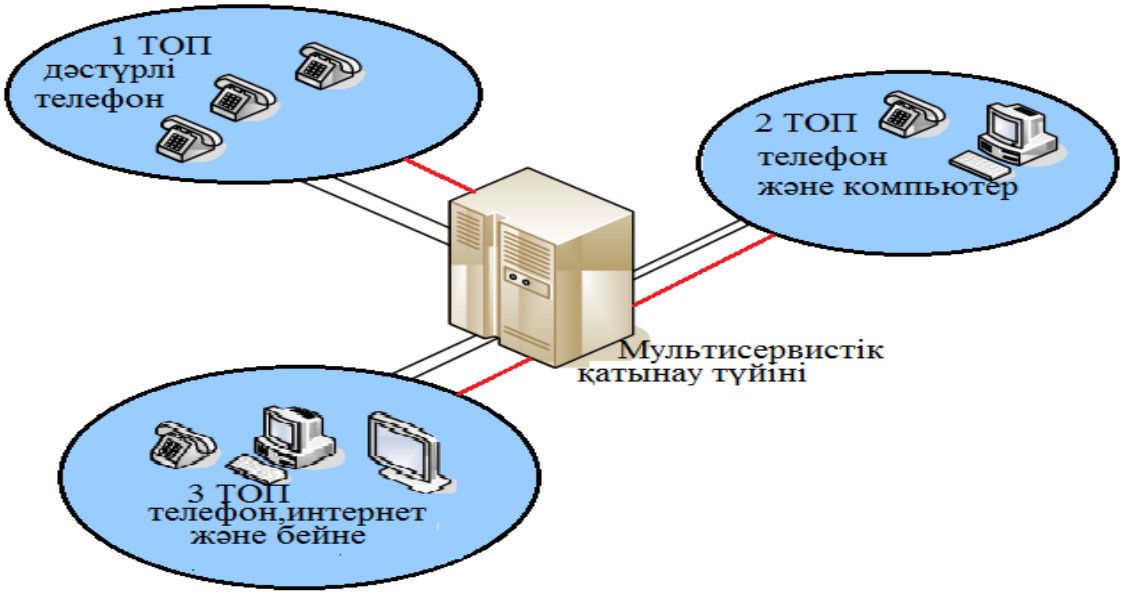
– шлюз құрылғыларын есептеу;

– аудан аралығында жіберілген дестелердің басқару деңгейінде жоғалуларына бағдарламалық түрде сараптама жасау.

### 2.1 Таралған абоненттік концентраторды есептеу және қол жеткізу түйінінің өнімділігін есептеу

Есептеу жүргізгенде ескі телефон статистикасын қолданамыз, себебі жыл бойғы уақыт елеуінен өткен сараптамалар қоры бар. Сонымен қатар басқада қорек көздеріне сүйене отырып дәстүрлі телефоннан басқа да ақпарат беру қызметін, бейне конференция қызметін қолданатын «ДАМЫҒАН»қолданушыларды да ескеруіміз қажет.

Райымбек ауданында 72000 тұрғын бар орта есеппен. Барлық абоненттер саны 6300. Дәстүрлі телефон бірінші абонентер тобы құрайды $\pi$=78%, бұл орташа көрсеткішпен алғанда қонырау сағатына f=6, орташа қонырау узақтығы t=2,6минут.




2.1 Сурет – Байланыс желі абоненттерінің құрамы

Екінші топ абоненттері дауыстық сервиспен ақпарат беруші сервисін қолданушылар. Олар $\pi$=15% құрайды. Жүктеме мәне телефон мен интернеттен құралады. Дауыстық сервис жүктемесі бірінші топтың мәнімен сәйкес келеді, $f_1=f_2=6$ қоңырау кліп түсу сағатына, $t_1=t_2=2,6$минут қоңырау ұзақтығы. Ақпаратты беру көлемі сағатына орта есеппен 18 байт/с жүктемемен шектеледі.

Ірі нақты табыс алып келетін үшінші абонент тобы π=5% құрады. Осы қолданушылардың трафиктік құрылымы келесідей: телефон, ғаламтор, бейне(видео). Телефондық трафиктік параметірлері 1 - ші және 2 - ші топтың параметірлерімен сәйкес кледі, яғни $f_1=f_2=f_3=6$ қоңырау сағатына, $t_1=t_2=t_3=2,6$минут. Ақпаратты беру трафигін есептегенде бейне конференция және прингті желіні белсенді қолданушы топ болғандықтан, осыны ескеріп орташа 90 байт/с трафик қолданады деп есептейік. Бейне сөйлесу максималды жүктемесі 50 минут деп қарастырамыз. Мультисервисті қызмет N=6300 абонентке қызмет көрсетеді деп алып, 1 сағатта әрбір топтағы, біріңғай жүктемеде IP - десте санын анықтаймыз [5].

Дәстүрлі телефон қолданатын бірінші топтың дестелер санын анықтаймыз.

Дестелер санын есептемес бұрын пайдаланушылар қолданатын кодек түрін анықтауымыз қажет. Бүгінгі танда IP телефонияда кестеде көрсетілген кодектер қолданылады.

2.1 Кесте – Кодек опциялары

| Кодек | Жіберу жылдамдығы кбит/с | Детаграмма ұзақтығы мс | Десте кідірісі мс | Екі жақты байланыс үшін өткізу жолағы | Джиттер - буферде кідіріс | Теориялық максималды бал MOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| G.711 | 68 | 20 | 1 | 174,4 | 2 датаграммы, 40 мс | 4,4 |
| G.726 – 32 | 32 | 20 | 1 | 110,4 | 2 датаграммы, 40 мс | 4,22 |
| G.729 | 8 | 20 | 25 | 62,4 | 2 датаграммы, 40 мс | 4,07 |
| G.723 m | 6,3 | 30 | 67,5 | 43,73 | 2 датаграммы, 60 мс | 3,87 |

G.711. RFS 1889 ұсынымдарына сәйкес, кодек жақсы дауыс сапасын қамтамасыз етеді. Дейтаграмма ұзындығы $T_{PDU}$ тең 20 мс.

$$N1 = 1/TPDU, \quad (2.1)$$

N1=1/0,02=50(кадр/с)

Пакеттік деректер мөлшері:

$$h=V\cdot T_{PDU}, \quad (2.2)$$

мұндағы V - кодалау жылдамдығы, байт/с;

h - пакеттелген деректер мөлшері;

$T_{PDU}$ – сөйлем ұзақтығы.

G. 711 кодекын қолданғандағы кодтау жылдамдығы:

V=64000/8=8000(байт/с);
Ḥ=8000/0,20=160 байт.

Десте көлемін анықтағанда алынған мәндерді ескеруіміз қажет.
– IP=20 байт;
– UDP=8 байт;
– RTP - 12 байт.
Пекеттің толық көлемі 160+20+8+12=200 байт.

Дестелер санын анықтау үшін, назарға мейлінше жоғары жүктеме кезінде жалпы құрылымы 1 сағат уақытта қоңыраулар саны мен орташа тілдесу ұзақтығын анықтау қажет:

$$N1=n_1 \cdot t_1 \cdot f_1 \cdot \pi_1 \cdot N, \qquad (2.3)$$

мұндағы N1 - үлкен жүктеме кезінде 1 топтың абоненттерінің қолданатын дестелер саны;

$n_1$ - кодек қолданып секундтына бір абоненттен жинақталатын дестелер саны;

$t_1$ - бірінші топ абоненттерінің орташа тілдесу уақыты, сек;

$f_1$ - бірінші топтың үлкен жүктемеде сағат ішінде келетін қоңыраулар саны;

$\pi_1$ - жалпы абоненттер ішіндегі бірінші топ абоненттер саны;

N - барлық тұтынушылар саны.

$N1=50 \cdot 156 \cdot 6 \cdot 0,78 \cdot 6300=22,99752 \cdot 10^7$

## 2.2 Телефон және ғаламторды қолданатын екінші топ дестелер санын есептеу

Бірінші топтағы қолданған есептеулерді екінші топтада қолданбақпыз, себебі индекстарында ғана айырмашылық бар.

$$N2_t=n_2 \cdot t_2 \cdot f_2 \cdot \pi_2 \cdot N, \qquad (2.4)$$

мұндағы N2 - дауыстық қызметтерді пайдаланған кезде сағатына мейлінші үлкен жүктемеде пайдаланушылардың екінші тобының шығарған дестелер саны;

$n_2$ - секундына бір абоненттен жинақталатын десте саны;

$t_2$ - екінші топ абоненттерінің орташа тілдесу уақыты секундна;

$f_2$ - үлкен жүктемеде келіп түскен қоңыраулар саны;

$\pi_2$ - жалпы абоненттер ішінен екінші топ абоненттер саны;

N - жалпы тұтынушылар саны.

$N2_e=50 \cdot 156 \cdot 6 \cdot 0,15 \cdot 6300=4,4226 \cdot 10^7$

Екінші топтың дестелер санын есептеуде, ақпарат беру қызметін қолданғаны үшін дестенің көлемі көрсетілуі тиіс. Жетілдірілген желі құрғанда, бір немесе бірнеше нысандарда әдетте Ethernet технологиясын қолданғандықтан, оның ақпараттық жолағының максималды мүмкіншілігін пайдаланудың мәні жоқ. Үлкен көлемді пакетті пайдалану каммутаторға жүктеме туғызады дестелер жоғалуы көбейуі мүмкін және қызмет көрсету сапасына, магистральді желіде, қатынау желісін құруда қиындықтар туғызады. Ал корпаративтік қолданушыларда бұндай қиындықтарды алдын алу мақсатында желіге қалқан қойады, ол өз кезегінде кадырдың максималды өлшемін шектиді. Сондықтан есептеу үшін бірегей өлшемді пакет беру жылдамдығын таңдаймыз. Үлкен жүктемеде дауыстық трафикті беру 160 байтты құрайды. Ақпаратты беру кезінде RTP және UDP орнына (резерфтеу 20) TCP хаттамасын қолданамыз [6].

Үлкен жүктемеде сағатына дестелер санын есептеу үшін тасмалданған деректер мөлшерін көрсету қажет. Мысалға, екінші топ абонентерін ғаламтор серверларын қолданушылар делік, яғни веб - сайттарды белсенді қараушылар. Орта есеппен алғанда сағатына берілген ақпарат v2 - 18 байт/с құрайды. Үлкен жүктемеде сағатына берілген дестелер саны келесідей табылады.

$$N2_g=\pi_2 \cdot N \cdot v2/h1, \qquad (2.5)$$

мұндағы N2_g - ақпаратты беру сервисін қолданып екінші топ абоненттері үлкен жүктемеде жинақталатын дестелер саны;

$\pi_2$ - абоненттердің жалпы құрылымынан екінші топтың қолданушылар саны;

N - абоненттердің жалпы саны;

h1 - ақпараттық дестенің көлемі.

$N2_g=0,15 \cdot 6300 \cdot 18/160=106,3125$

Екінші топ қолданушылардың үлкен жүктемеде сағатына шығындалатын дестелердің жалпы саны.

$$N2= N2_e+N2_g, \qquad (2.6)$$

$N2=4,4226 \cdot 10^7+106,3125=4,42261063$

**2.3 Телефон, ғаламтор, және бейне үшінші топ дестелер санын есептеу**

Алғашқы екі топта есептелген барлық дәлелдер үшінші топ үшін күшінде қалады.

$$N3_e=n1 \cdot t_3 \cdot f_3 \cdot \pi_3 \cdot N, \qquad (2.7)$$

мұндағы N3_e - 3 - ші топтың үлкен жүктемеде дауыстық қызметтерді қолданғанда шығындалған дестелер саны;

n1 - G.711 кодек қолданғандағы бір абоненттің секундта шығындалған дестелерсаны;

$t_3$ - орташа тілдесу ұзақтығы;

$f_3$ - қалыпты жүктемеде қонырау саны;

$\pi_3$ - абоненттердің жалпы құрылымынан үшінші тобының пайдаланушыларының үлесі;

N - қолданушылардың жалпы саны.

$N3_e=50\cdot156\cdot6\cdot0,07\cdot6300=2,06388\cdot10^7$

Үшінші абоненттер тобын ғаламторда көп пайдаланушылар қатарына жатқызайық. яғни тек http ғана қолданып қоймай, ftp және прингті желі қызметін пайдаланушылар. Көп мөлшерде ғаламторды қолданғандықтан ақпаратты беру мен қабылдау көлемі v3=90 байт/с құрайды.

Үлкен жүктемеде сағатына берілген дестелер саны:

$$N3_g=\pi_3\cdot N\cdot v3/h1, \qquad (2.8)$$

мұндағы N3_g - ақпаратты беру сервисін қолданып екінші топ абоненттері үлкен жүктемеде жинақталатын дестелер саны;

$\pi_3$ - абоненттердің жалпы құрылымынан екінші топтың қолданушылар саны;

N - абоненттердің жалпы саны;

h1 - ақпараттық дестенің көлемі.

$N3_g=0,07\cdot6300\cdot90/160=248,0625$

Бейне қызметтерін пайдаланушылыр үшін дестелер санын есептеуге, алдыңғы тармақта аталғандай дестелер мөлшеріне пайымдаулар жасап пайдаланамыз. Пакет мөлшері 200 байттан аспауы тиіс.

Ең заманауй преспективті және қарқынды дамып келе жатқан қызметтердің қатарында IP хаттамаларын пайдаланып IPTV –теледидар арналарын көрсету болып табылады. Бұл қызметтің артықшылығы әр бір қолданушыға қызметті уйымдастыру үшін транзиттік қатынау желісінде жеке жолақ бөлуді талап етпейді. Абонентке қызмет көрсетуші ұйыммен алдын ала келісілген белгілі мөлшерде арна беріледі.

Мысалға, ақпарат беру жылдамдығы v және пайдалы жүктемеде пакет көлемі h, бір хабар тарату арнасынан туындайтын дестелер саны келесіге тең:

$N3_b=8000/160=50$

Үлкен жүктемеде сағатына арнамен берілетін дестелер мөлшері

$$N3_B=\pi_3\cdot N\cdot n_3\cdot t_3, \qquad (2.9)$$

мұндағы N3_B - бейне сервисын пайдаланғанда үшінші топ қолданушылардың үлкен жүктемеде сағатына шығындалатын дестелердің жалпы саны;

$n_3$ - MPEG2 стандарты бойынша қысылған бейне көруіде бір абоненттің шығындаған дестелер саны;

$t_3$ - үлкен жүктемеде арна көрудің орташа уақыты, сек;

$\pi_3$ - абоненттердің жалпы санынан үшінші топтың абоненттер саны;

N - жалпы қолданушылар саны.

$N3_B=0,07\cdot6300\cdot50\cdot50\cdot60=6,615\cdot10^7$

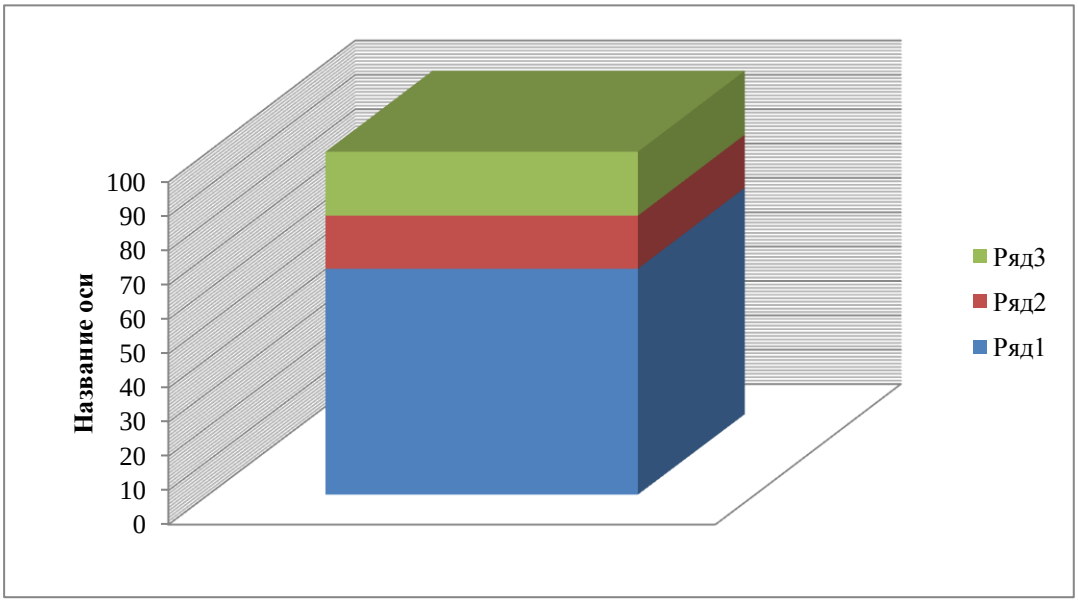
Үшінші топ қолданушыларының үлкен жүктеме кезінде сағатына жинақталған дестелер саны, тең:

$$N3=N3_e+N3_g+N3_B, \quad (2.10)$$

$N3=2,06388\cdot10^7+248,0625+6,615\cdot10^7=8,67890481\cdot10^7$

2.2 Кесте - Үш топ абоненттері үшін секундына берілетін дестелер саны

| Топ | Секундына берілген дестелер мөлшері |
|---|---|
| | G.711 |
| 1топ($\pi_1$)78% | $22,99752\cdot10^7$ |
| 2топ($\pi_2$)15% | $4,4226\cdot10^7$ |
| 3топ($\pi_3$)7% | $6,615\cdot10^7$ |




2.2 Сурет – Үш топқа берілетін дестелер үлесінің көрсеткіштері

Кестеден көріп отырғандай, ең үлкен трафик 1 - ші топқа берілетінін көрсетеді, ол пайдаланушылардың жалпы санының шамамен 60% құрап тұр.

Дәстүрлі телефон пайдаланушылары басқа абоненттерге қарағанда жүйені көбірек жүктейді.

### 2.4 Шлюз құрылғыларын есептеу

Жобаның берілген мәліметтері:

2.3 Кесте - Резидентті шлюздердегі абоненттер саны

| Қатынау шлюзі | ЖҚТф абонентте рі - нің саны | ISDN – BRA абонентте рінің саны | Қатынау желісінің саны | Қосылған МӨАТС саны | Қосылған LAN саны |
|---|---|---|---|---|---|
| RGW 1 | 4410 | 415 | AN11:8E1<br>AN12:4E1<br>AN13:4E1<br>AN14:4E1<br>AN15:4E1<br>AN16:4E1<br>AN17:4E1 | PBX11: 2E1<br>PBX12: 2E1<br>PBX13: 2E1 | LAN11:125<br>LAN12:55<br>LAN13:70 |
| RGW 2 | 1800 | 300 | AN21:10E1<br>AN22:6E1<br>AN23:4E1<br>AN24:4E1<br>AN25:4E1 | PBX21: 4E1 | LAN21:15<br>LAN22:9<br>LAN25:35 |
| RGW 3 | 1100 | 250 | AN31:3E1<br>AN32:2E1<br>AN33:5E1<br>AN34:4E1 | PBX31: 2E1<br>PBX32: 2E1<br>PBX33: 2E1 | LAN31:50<br>LAN32:10 |

Келесідей мәндерді кіргіземіз:

$N_{PSTN}$ – ОҚТФ абонент қатары;

$N_{ISDN}$ – ISDN арқылы жалғанған абоненттер қатары;

$N_{SHM}$ – қатынау маршрутизаторының деңгейінде Ethernet (SIP/H. 323/MGCP) интерфейсін пайдаланатын абоненттер қатары;

$N_{LAN}$ – қатынау шлюзі деңгейінде Ethernet маршрутизаторын пайдаланатын LAN қатары;

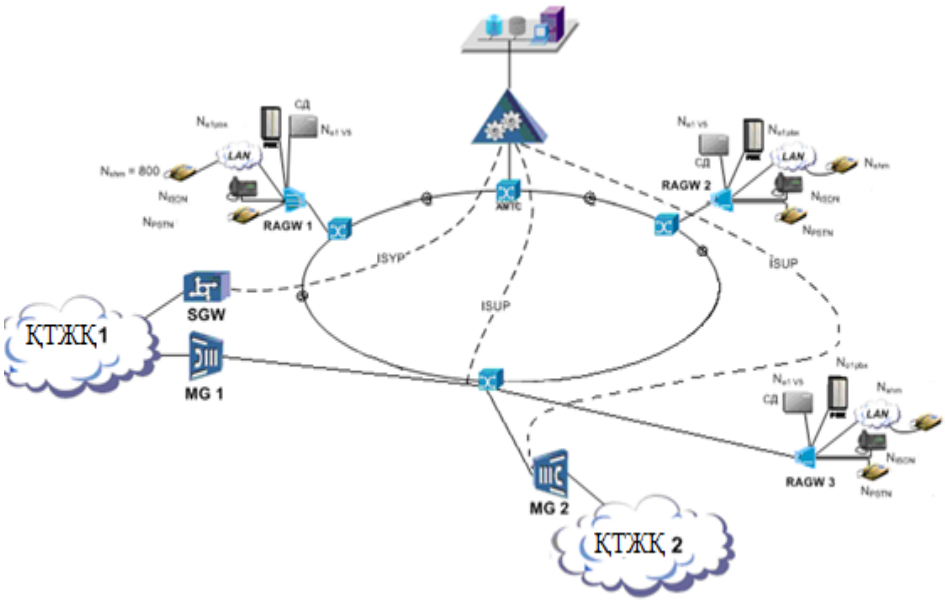
$N_{i_LAN}$ – $L\ AN_i$ - ге қосылған абоненттер қатары, мұндағы $i$ - LAN нөмірі;

$N_{V5}$ – қатынау шлюзіне қосылған V5 интерфейсті қатынау желілерінің қатары;

$N_{j_V5}$ – V 5_ n интерфейсіндегі қолданатын каналдар саны;

мұндағы n – қатынау желісінің нөмірі.

$N_{PBX}$ – шлюзге қатысты МӨАТС саны;
$N_{k_PBX}$– МӨАТС_$k$ қатысты интерфейсте пайдаланылатын арналар саны. мұндағы $k$ – МӨАТС нөмірі.




2.3 Сурет - Шлюз құрылғыларын есептеудегі жалпы сұлба

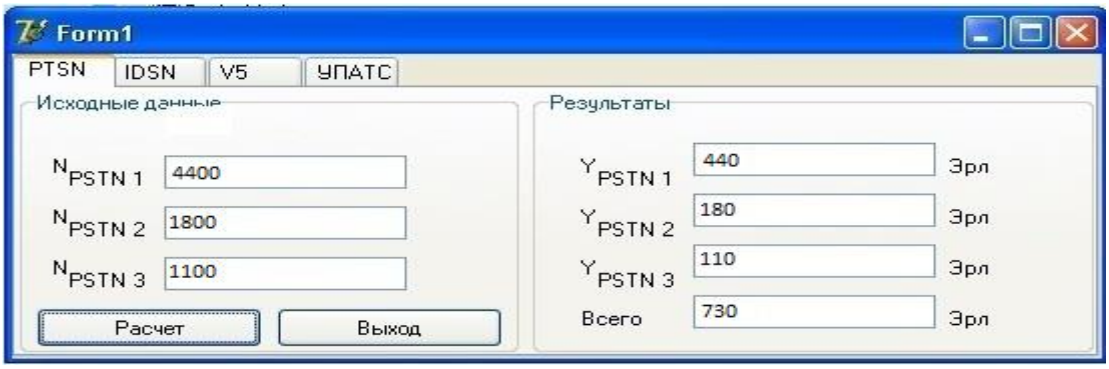
Келесілер:
1) $Y_{PSTN}$– PSTN абоненттерінен қатынау шлюзына түсетін жүктеме; $y_{PSTN}$ –ҮЖС (ЧНН) кезінде ЖҚТф абоненттерінің меншікті жүктемесі. Мұндағымызды $y_{PSTN}$ = 0,1 Эрл деп аламыз [2].

$$Y_{PSTN} = N_{PSTN} \cdot y_{PSTN}, \qquad (2.11)$$

$Y_{PSTN\,1} = N_{PSTN\,1} \cdot y_{PSTN}$ = 440 · 0,1 = 440 Эрл;

$Y_{PSTN\,2} = N_{PSTN\,2} \cdot y_{PSTN}$ = 180 · 0,1 = 180 Эрл;

$Y_{PSTN\,3} = N_{PSTN\,3} \cdot y_{PSTN}$ = 110 · 0,1 = 110 Эрл.




2.4 Сурет – ЖҚТФ абоненттерінен түсетін жүктеме бағдарламалық есептеу тұрғысынан

2) $Y_{ISDN}$ – ISDN тұтынушыларынан қатынау шлюзіне түсетін ортақ жүктеме;

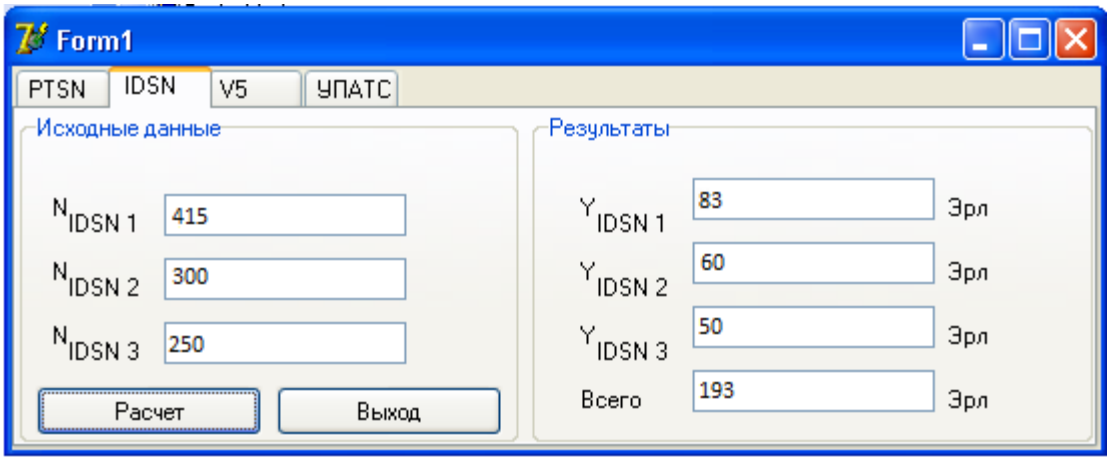
$y_{ISDN}$ – ҮЖС (ЧНН) кезінде ISDN тұтынушыларының меншікті жүктемесі, мұндағы $y_{ISDN}$ = 0,2 Эрл деп аламыз [2].

$$Y_{ISDN1} = N_{ISDN} \cdot y_{ISDN}, \qquad (2.12)$$

$Y_{ISDN\,1} = N_{ISDN\,1} \cdot y_{ISDN} = 41 \cdot 0{,}2 = 83$ Эрл;

$Y_{ISDN\,2} = N_{ISDN\,2} \cdot y_{ISDN} = 300 \cdot 0{,}2 = 60$ Эрл;

$Y_{ISDN\,3} = N_{ISDN\,3} \cdot y_{ISDN} = 250 \cdot 0{,}2 = 50$ Эрл.




2.5 Сурет – ISDN тұтынушыларынан түсетін жүктеме

3) $Y_{j_V5}$ – Қол жеткізу шлюзына қосылған V5 интерфейсті *j* қатынау желісінің жүктемесі;

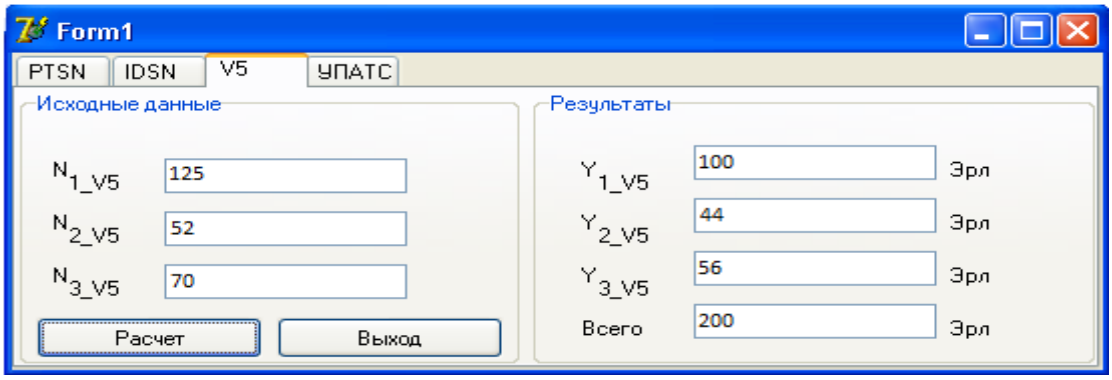
$y_{V5}$ – V5 интерфейсінің бір қолданыстағы арнасының меншікті жүктемесі. Мұндағы $y_{V5}$ = 0,8 Эрл деп аламыз [2].

$$Y_{1_V5} = N_{1_V5} \cdot y_{V5}, \qquad (2.13)$$

$Y_{1_V5} = N_{1_V5} \cdot y_{V5} = 125 \cdot 0{,}8 = 92$ Эрл;

$Y_{2_V5} = N_{2_V5} \cdot y_{V5} = 55 \cdot 0{,}8 = 12$ Эрл;

$Y_{3_V5} = N_{3_V5} \cdot y_{V5} = 70 \cdot 0{,}8 = 40$ Эрл;




2.6 Сурет – V5 тұтынушыларынан түсетін жүктеме

4) $Y_{k_PBX}$ – Шлюзге қосылған МӨАТС_$k$ жүктемесі;

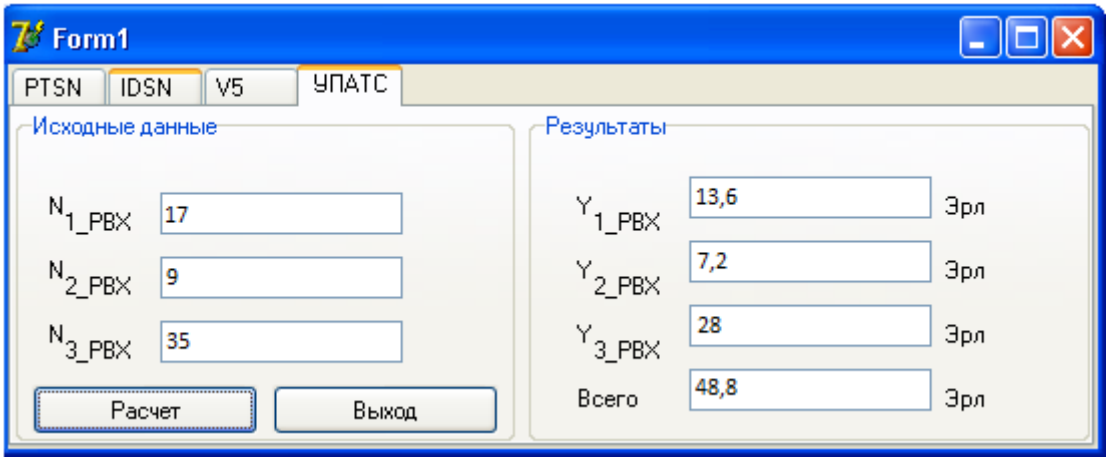
$y_{k_PBX}$ – ISDN - нің бір қолданушы арнасының меншікті жүктемесі. мұндағы $y_{k_PBX}$ = 0,8 Эрл деп аламыз [2].

$$Y_{k_PBX} = N_{k_PBX} \cdot y_{k_PBX}, \qquad (2.14)$$

$Y_{1_PBX} = N_{1_PBX} \cdot y_{k_PBX} = 17 \cdot 0,8 = 13,6$ Эрл;

$Y_{2_PBX} = N_{2_PBX} \cdot y_{k_PBX} = 9 \cdot 0,8 = 7,2$ Эрл;

$Y_{3_PBX} = N_{3_PBX} \cdot y_{k_PBX} = 35 \cdot 0,8 = 28$ Эрл.




2.7 Сурет – МӨАТС қосылған тұтынушыларды бағдарламалық тұрғыда есептеу

Жоғарыдағы мәліметтерге байланысты:

1) ЖҚТф және ISDN абоненттерінен резидентті қол жеткізу шлюзіне келіп түсетін жалпы жүктеме:

$Y_{RAGW\,1} = Y_{PSTN\,1} + Y_{ISDN\,1} = 0,1 \cdot N_{PSTN\,1} + 0,2 \cdot N_{ISDN\,1} = 0,1 \cdot 4400 + 0,2 \cdot 415 = 523$ Эрл;

$Y_{RAGW\,2} = Y_{PSTN\,2} + Y_{ISDN\,2} = 0{,}1 \cdot N_{PSTN\,2} + 0{,}2 \cdot N_{ISDN\,2} = 0{,}1 \cdot 1800 + 0{,}2 \cdot 300 = 240$ Эрл;

$Y_{RAGW\,3} = Y_{PSTN\,3} + Y_{ISDN\,3} = 0{,}1 \cdot N_{PSTN\,3} + 0{,}2 \cdot N_{ISDN\,3} = 0{,}1 \cdot 1100 + 0{,}2 \cdot 250 = 160$ Эрл;

2) V5 интерфейсті қол жеткізу желісі құрылғыларының қосылуын қамтамасыз ететін қатынау шлюзына келіп түсетін жалпы жүктеме келесіге тең:

$$Y_{V5} = \sum_{j=1}^{J} Y_{j_V5} = 0{,}8 \cdot \sum_{j=1}^{J} N_{j_V5} = 0{,}8 \cdot (125 + 52 + 70) = 198 \quad \text{Эрл} \qquad (2.15)$$

3) МӨАТС құрылғыларын қосуды қамтамасыз ететін транкингті шлюзге түсетін жалпы жүктеме келесіге тең:

$$Y_{PBX} = \sum_{k=1}^{K} Y_{k_PBX} = 0{,}8 \cdot \sum_{k=1}^{K} N_{k_PBX} = 0{,}8 \cdot (17 + 9 + 35) = 48{,}8 \quad \text{Эрл,} \qquad (2.16)$$

Шлюз резидентті шлюз қызметін атқаратын болса, онда шлюзге түсетін жалпы жүктеме келесіге тең:

$$Y_{GW} = 0{,}8 \cdot \left( N_{j_V5} \cdot N_{k_PBX} \right) + 0{,}1 \cdot N_{PSTN} + 0{,}2 \cdot N_{ISDN}, \qquad (2.17)$$

## 2.5 Аудан аралығында жіберілген дестелердің басқару деңгейінде жоғалуларына бағдарламалық түрде сараптама жасау

NetCracker – имитациялық модельдеу принципін қолданып күрделі телекоммуникациялық инфрақұрылымы бар ірі телекоммуникациялық компаниялары үшін желі топологиясын есептеуге, сараптама жасауға, жобаларды құру жүйелерін қолдайды. Платформаның негізгі артықшылығы стандарттарға сәйкес ашықтық, икемділік, модульдік және үйлесімділік. Бұл қасиеттер болашақтағы жоба үшін берік платформа қалыптастырып, қазіргі заманғы және ескірген қолданыстағы жүйелермен арасындағы байланысты біріктіру үшін мүмкіндік береді. Прагматикалық операциялық өзгерістер жаңа процестер мен мүмкіндіктерді талап етіп, өлшенген қортындылары бойынша нақты нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік тудырады.

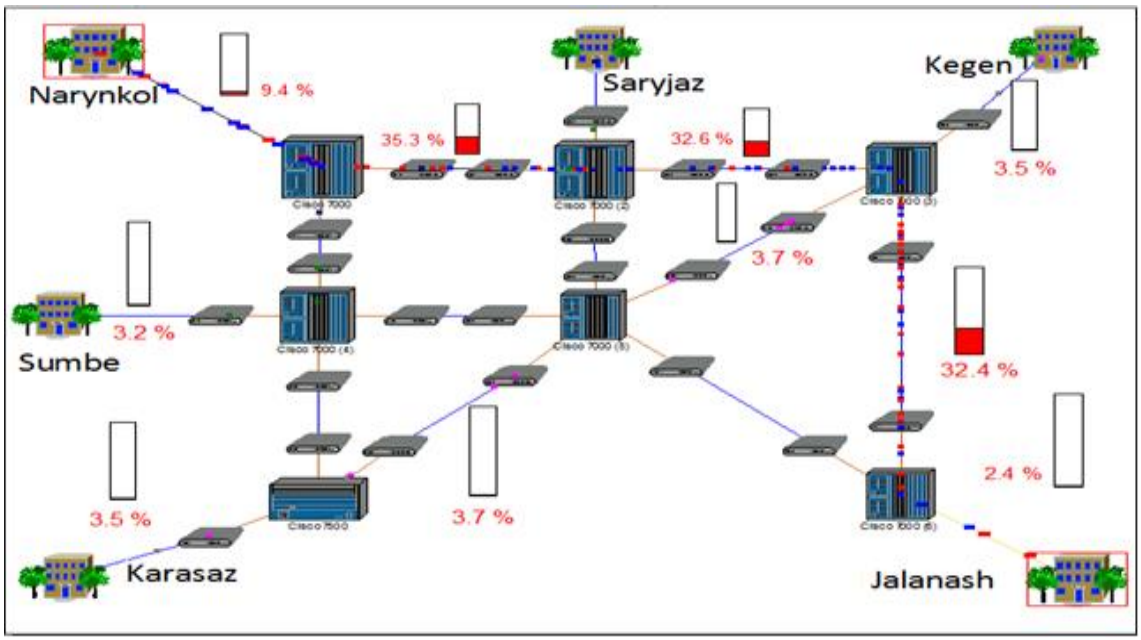
Байланыс арнасы үшін модельдеу процестер бастауға «Start» пернесін басамыз. Құрастырылған байланыс арналарымен маркерлердің қозғалуы, ақпаратты тарату процесін визуациялайды. Мәселен таратылатын ақпараттың типі мен жүктемесін анықтап және маркерлердің түсі мен формасын орнатуға болады. Ол 2.8 суретте ұсынылған. Байланыс үшін модульдеу процесінде келесідей ақпаратты беруге болады:

– арнаның қалыпты және сол сәттегі жүктемесін;

– соңғы секундта тартылған және жоғалған дестелер санын;

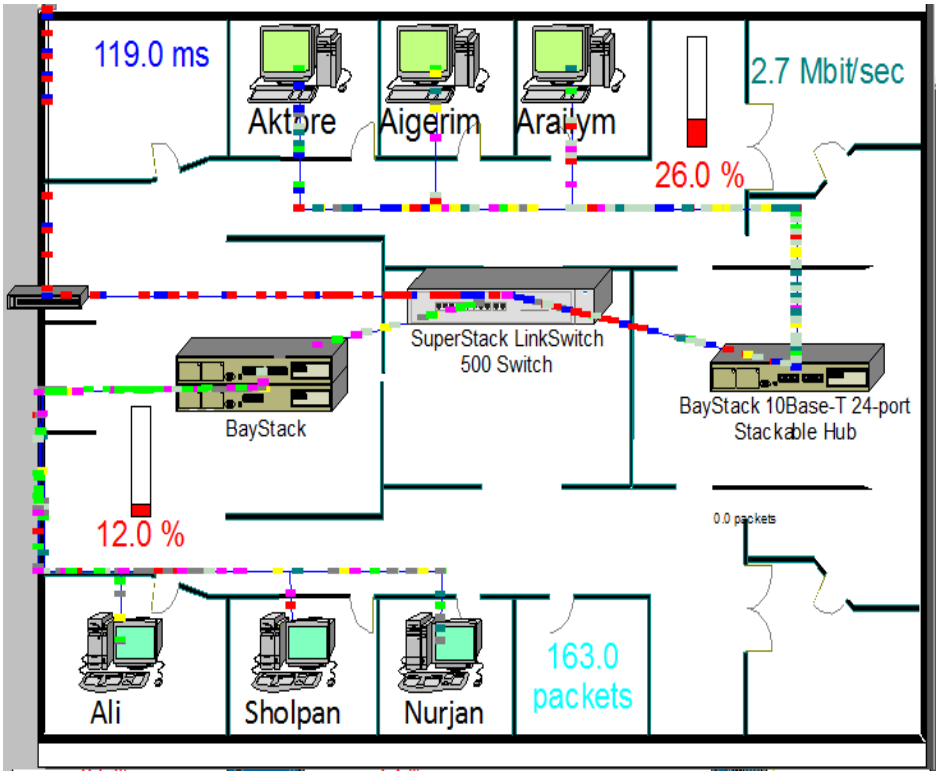
– дестелер берудің орташа уақытын.

Бұл мәліметтер суретте пайыз түрінде ұсынылып қызыл түспен көрсетілген сандар, жақын уақытта жоғалған дестелер санын көрсетеді.




2.7 Сурет – Байланыс арнасын модельдеу процесі

2.8 суретте Кеген ауылының ғимараты ішіндегі компьютерлік жұмыс процесі қарастырылған. Мұнда біз жоғалған дестелер саны мен берілген ақпарат мөлшері туралы мағұлмат алааламыз.




2.8 Сурет – Кеген мекемесінің ішіндегі жұмыстың орындалу процесі

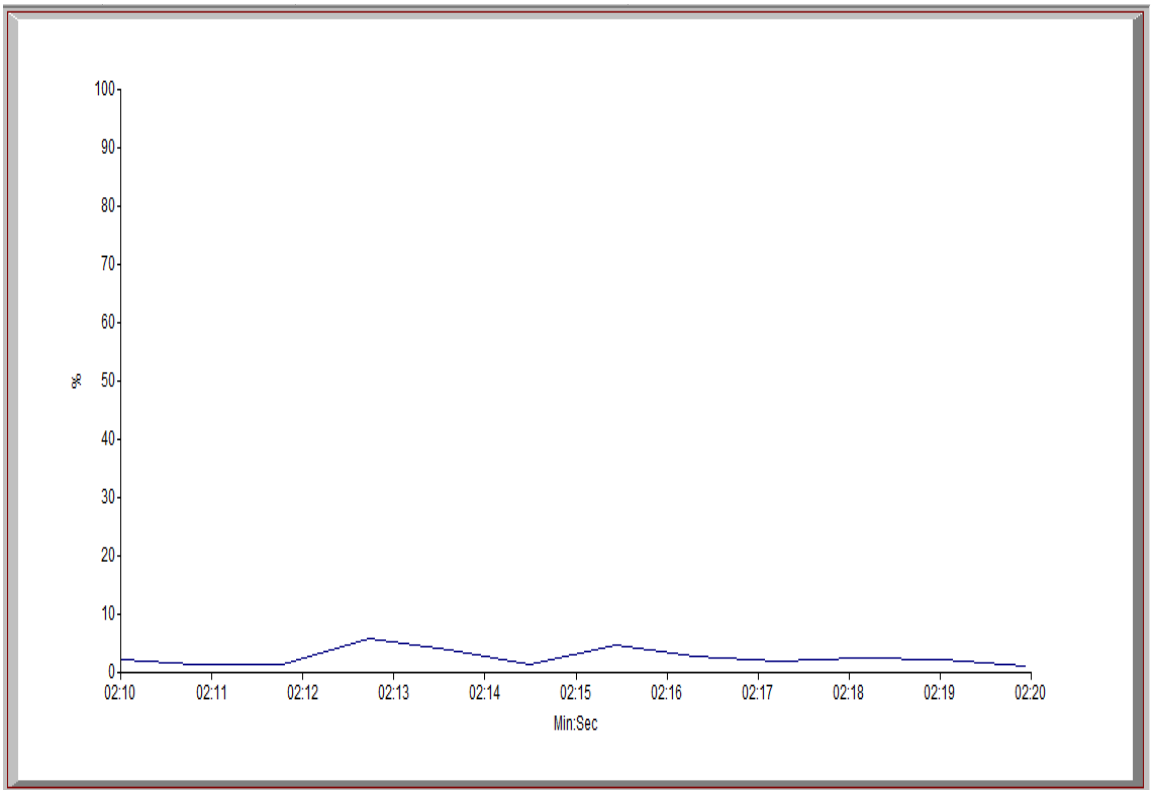
Жоғарыдағы суретте ұсынылған мағұлматтарды сараптай келе десте саны мен ақпарат мөлшерін салыстру үшін кесте құрдым.

2.4 Кесте – Уақытқа тәуелді жоғалатын ақпарат мөлшері

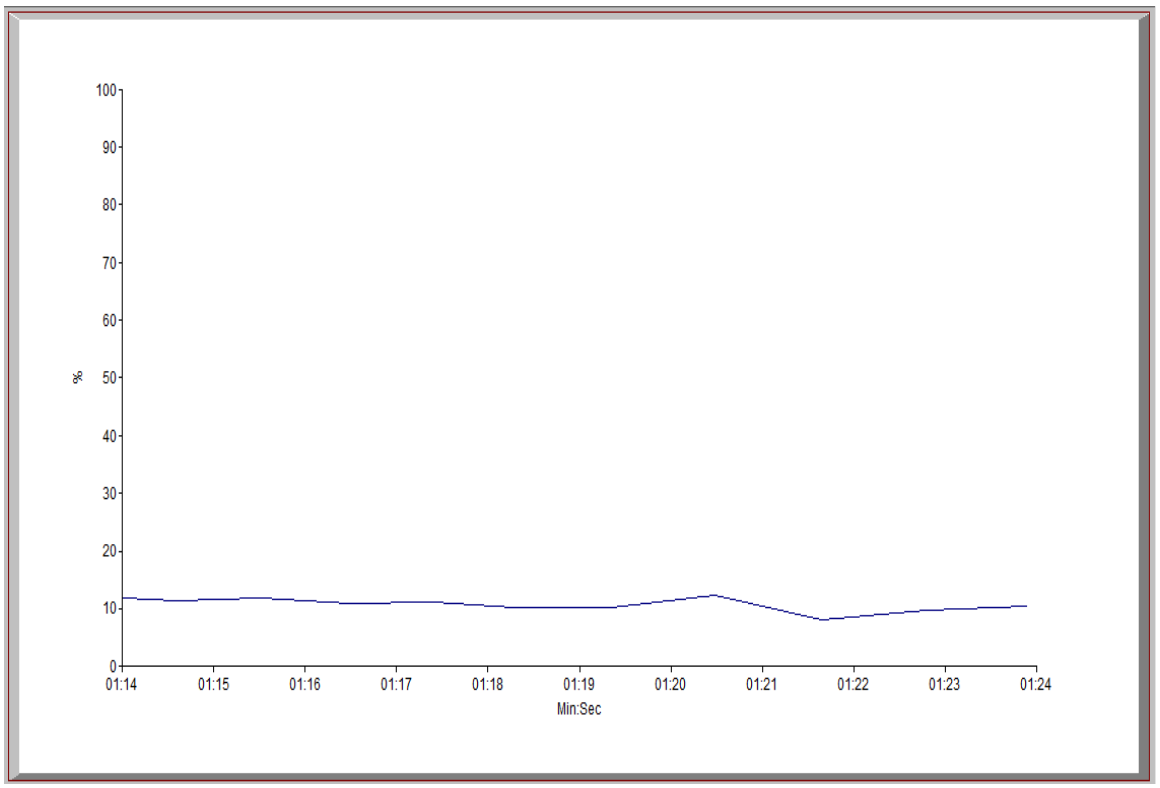
| Мекеме атауы | 30 сек | 1 мин | 2 мин | 3 мин | 4 мин |
|---|---|---|---|---|---|
| Kegen | 3.5% | 3.0% | 1. 7% | 3.2% | 3.5% |
| Narynkol | 8.5 % | 8.7% | 9. 1% | 8.9% | 9.3% |
| Saryjaz | 33.8% | 33.4% | 32.1% | 34.4% | 35.1% |

Бұл кестедегі алынған көрсеткіштерге сүйене отырып берілген ақпарат көлеміне байланысты уақыт өткен сайын жол ұзақтығына қарай жоғалатын дестелер саны артқаны байқауға болады, яғни жолдың ұзақтығына байланысты уақыт өткен сайын жоғалатын дестелер саны артатыны анықталды [9].

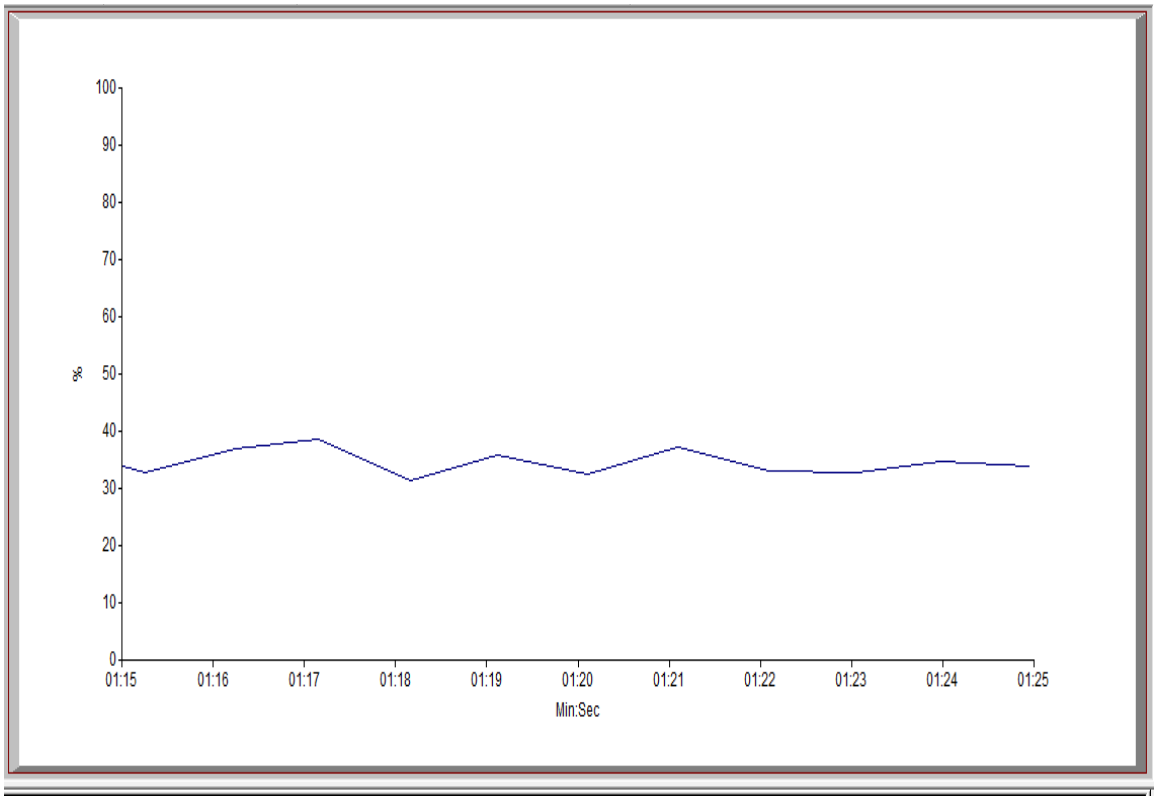
2.4 Кестеде қарстырылған мекемелер мен маршрутизатор арасындағы жоғалған ақпарат мөлшері жайлы график алдым. Ол төмндегі графиктер 2.9. 2,10. 2,11 - суреттерде көрсетілген.




2.9 Сурет - Kegen мен маршрутизатор арасындағы жоғалған ақпарат мөлшері




2.10 Сурет – Narynkol мен маршрутизатор арасындағы жоғалған ақпарат мөлшері




2.11 Сурет - Saryjaz бен маршрутизатор арасындағы жоғалған ақпарат мөлшері

## 3 Өмір тіршілік қауіпсіздігі

Алматы облысының Райымбек ауданына байланыс жүйесін NGN технологиясы негізінде жобалау. Бұл телекоммуникациялық жүйесін одан әрі дамытып, аналогтық АТС шешімдерін оңтайландыру болып табылады. Яғни тар жолақты және кең жолақты телекомуникациялық қызметтерді қолданыстағы құрылғылар мен бір платформада ұсыну болып табылады. Жобадағы ғимарат Кеген ауылында орналасқан.Тиісінше, ол ғимаратта құрылғыны орнату және оны басқару бөлмесі қамтылғын, екі қабатты болып келеді, оның екінші қабатында осы жобада қарастыратын бөлме орналасқан. Бөлменің өлшемдері келесідей:ұзындығы L - 11м, ені - 5м, биіктігі - 3м. Жұмыс орын беті еденнен 0,8м, терезе биіктігі 1м басталғандықтан, терезе биіктігі 1,5м.

### 3.1 Еңбек ету шарттарын талдау

Бөлме келесідей телекоммуникациялық қондырғылармен жабдықталған:

– дербес компьютер (5);
– АТС (1);
– жұмыс столы (2).

Профессионалды қауіптің классы өте төмен деп санаймыз, себебі қондырғылардың бәрі сертификатталған.

Электір тогы қауіп төндіру жағынан келесі талаптарға сай келгендіктен жоғарғы қауіп сатысына жатпайды.

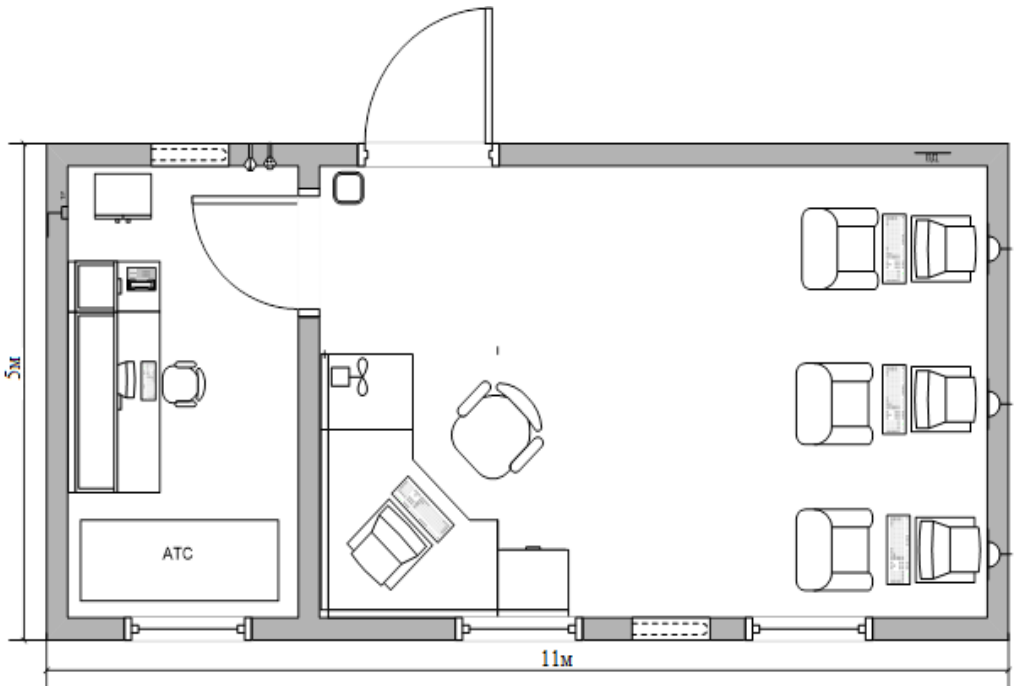
– оқшауланған еден;
– қалыпты температура;
– шаңсыз;
– жерленген заттары жоқ.

Қоректену қуаты (48В) бар жабдықтардың коммутация блогтарын ауыстырып немесе қосу кезінде оқшауланбаған электірлік бөлшектерге тиіп кету ықтималдылығы бар. Бұл қуат ылғалды ауады адам өміріне қауіпті саналғандықтан, қызметкерлерді тұрақты жиілік тоғының қауіпінен қорғау мақсатында, берілген қондырғыларды жерлендіру қажет.

Ауаның қатысты ылғалдылығы 60% - дан көп болмағандықтан, қоршаған орта сипаттамасына байланысты, «қалыпты» классына жатады.

Бөлменің ішінде 5 жұмыс орын, бір шкаф, үш терезе және SoftSwitch иілгіш коммутаторы бір КРОСС және RAC орналасқан. Қарастырылып жатқан бөлмеде монтаж жасап, құрылғылардың жұмысын қадағалап, істентен шыққан жағдайлар тіркелсе қайта қалпына келтіріп, басқарып жөндеуді кеңседегі қызметкерлер атқарады. Жұмысшылардың қауіпсіздігін сақтау барысында, адам өміріне зиян келтіретін факторларға мұқият болып және жұмыс орнының жайлы болуын ескеруіміз қажет.

Санитарлық норма стандарттарына байланысты бір адамға келетін ауданы мен көлемі 15м$^3$ және 4,5м$^2$ –тан кем болмауы керек.




3.1 Сурет – Бөлме сұлбасы

Жалпы қызметкерлер саны бес адам, оның екуі инженер мен бас инженер, қалған үшеуі операторлар. Инженер мен бас инженердің жұмыс уақытысы тәулігіне сегіз сағат, ал операторларда жұмыс уақыты он екі сағат орнатылған. Бір оператор түнде жұмыс істесе қалған екі оператор күндізгі ауысымда жұмыс атқарады. Бөлмеде қолданылатын құрылғылардың мүмкіншіліктері:

1) Бес монобук, олардың техникалық көрсеткіштері:

– Моноблок Aspire Z3 - 700 бұл «барлық бір» құрылғы болып табылыды, бұл планшет (аяқ - тірек жойылады, содан кейін гаджет планшетке айналады)және соншалықты дербес компьютер болып табыла алады. Компьютер Aspire Z3 - 700 Intel Pentium N3700, графикалық адаптер Intel HD Graphics, жедел жад сыйымдылығы 8Гб және қатқыл диск сыйымдылығы 500Гб жабдықталған;

– сенсорлы экран диагоналы 1920х1080 мегепиксель 17,3 дюймды;

– пішіні:1200х750х1150(компьютер+стол);

– электр қоректенуі:220 - 250В айнымалы ток, жиілігі 50Гц, қуаты 500Вт.

2) Cisco BTS 10200 құрылғысы:

– электр қоректенуі:220 - 250В айнымалы ток, жиілігі 50Гц, қуаты 6000Вт;

– пішіні:1000х2700х3200мм.

Құрылғылардан үлкен мөлшерде шу шықпайтындықтан адам ағзасына қауіпі жоқ.

Жұмыс бөлімшесінің бір жақты үш терезесінен бөлінетін табиғи жарықтандыру бар. Жарық ағынының әр біреуі Ф - 1750лм болатын 100Вт қуатты ВЗГ - 100 типті бес шам орнатылған. Қарастырылып жатқан бөлмеде

жұмыс орнын қажетті шаммен жарықтандыру стандарты бойынша $E_н$300лк. Бөлмедегі қажетті жарықты қамтамасыз ету үшін E=Ф/S=1750/30=58·5=290лк формула арқылы анықтаймыз. Бөлмедегі қолданыстағы шамдардың бөлме ішін қажетті жарықтандыра алмайтынын Er> $E_н$ мына теңсіздіктің орындалмағанынан Er=240лк нормаларға сәйкес еместігін байқадық.

Ғимаратта орталықтандырылған ауа алмасуы қамтамасызд-андырылмаған. Бұл кемшіліктер адам ағзасына тыныс жолдар арқылы өзгерістер туындатып, бөлмеде уақыт өте туындайтын, шаң - тозаң, бактериялар адамды қауіпті ауыруларға шалдықтырып, құрылғылар тұрақты ауада жұмыс істемеуінен тез істен шығу салдарына соқтыруы әбден мүмкін еді. Сол себепті қызметкерлердің жайлылығы үшін және құрылғылардың бір қалыпты ауада жұмыс сапасын ұзарту мақсатында жасанды желдеткіш орнату арқылы қатаң кемшіліктерді жойдық [13].

3.1 Кесте – Ағзаның энергия бөлу туралы жұмыс категориялары

| Жұмыс разряды | Дәлдік деңгейі бойынша жұмыс түрі | Жұмыс кезіндегі заттардың көлемін айыру, мм | Люминесценттік шамдар | |
|---|---|---|---|---|
| | | | аралас | жалпы |
| V | Аз дәлдікті | 1 ден 5 - ке дейін | 300 | 200 |

### 3.2 Ауабаптау жүйсін есептеу

Ауабаптау жүйесі бөлмеде ауыны біріңғай таза ұстап, дәл және сезгіш құрылғыларға арналған жабық климат және еңбек жағдайларын қамтамасыз етеді. Сондай - ақ СниП II - 33 - 75 «жылыту, желдету, ауаны кондиционерлеу» сәйкес жүзеге асырылады [13].

3.2 Кесте – Микроклимат параметрлерінің оптималды нормалары

| Жыл мезгілі | Ауа температурасы, $^0$С | | | Ауаның салыстырмалық ылғалдылығы, % | | Ауа қозғалысының жылдамдығы, $\frac{м}{с}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Қолайлы | рұқсат етілген | | қолайлы | рұқсат етілген | қолайлы | рұқсат етілген |
| | | жоғарғы | төменгі | | | | |
| Суық | 21–23 | 24 | 20 | 40–60 | 75 | 0, 1 | <0, 1 |
| Жылы | 22–24 | 28 | 22 | 40–60 | 60 27$^0$С | 0, 2 | 0, 1–0, 3 |

Айқын жылудың ауа алмасуын анықтаймыз:

$$Ga = \frac{Qa}{C*p(tв-tн)}, \quad (3.1)$$

мұндағы Qa - айқын жылу бөліну;

С – вентеляция шығаратын жалпы алмасу мен вентеляция өзінен шығарып, бөлме ауасының жалпы алмасуына бөлетін құрғақ ауаның жылу сыйымдылығы, tух=26, tрр=20.

Айқын жылу шығарғыштар:

$$Qa=Q_1+Q_2+Q_3+Q_4, \quad (3.2)$$

мұндағы $Q_1$=апаратурадан жылу бөліну;

$Q_2$= жарықтандырғыштарды бөлетін жылу;

$Q_3$= адамдардан бөлінетін жылу;

$Q_4$ = терезе арқылы күн сәулесінен бөлінетін жыл.

Апаратурадан бөлінетін жылу:

$$Q=F_1\cdot F_2\cdot F_3\cdot F_3\cdot F_4\cdot N=0,25\cdot 6000=1500\text{Ватт}, \quad (3.3)$$

мұндағы $F_1$=берілген қуатты пайдалану коэфиценті;

$F_2$=жүктеме коэфиценті;

$F_3$=жабдықтардың бір мезгілде жұмыс істеу коэфиценті;

$F_4$=энергия жылуға көшкенде, жылы ауаны сіңіру коэфиценті;

Nном=барлық жабдықтың номиналды қуаты.

Жуықтап есептеу кезінде F=0, 25 барлық төрт фактордың өнімін алады.

Жарық көздерінен жылу бөліну:

$$Q_2=\ell\cdot N_{жарк}=0,6\cdot(5\cdot 100)=300\text{Вт}, \quad (3.4)$$

мұндағы ℓ=электр энергиясының жылу энергиясына айлану коэфиценті (люменецент лампа ℓ=0,5 - 0,6);

$N_{жарк}$=жарықтандырғыш қуаты.

Адамдардан бөлінетін жылу:

$$Q_3=n\cdot q=5\cdot 117=585\text{Вт}, \quad (3.5)$$

мұндағы n – жұмыскерлер саны;

q – бір адамнан бөлінетін жылу.

Күннен терезе арқылы бөлінетін жылу:

$$Q_4=f_{эйнк}\cdot q\cdot m\cdot k=6,35\cdot 224\cdot 3\cdot 1,25=5334\text{Вт}, \quad (3.6)$$

мұндағы $f_{эйнк}$ –терезе ауданы, $м^2$;

q=1$м^2$ жылу өткізілу, q=224Вт;

m - терезе саны;

k - металдық түптеулі терезе k=1,25.

Бөлмедегі айқын артық жылу мөлшерін есептейміз:

$$Qa=Q_1+Q_2+Q_3+Q_4=1500+300+585+5334=7719Вт, \quad (3.7)$$

Ауа алмасудың айқын жылуын анықтаймыз:

$$Ga = \frac{Qa}{C*p(tв-tн)} = Ga = \frac{7719}{0,278*1,206(26-20)} = 3837\frac{м^3}{сағ}, \quad (3.8)$$

мұндағы С=ауаның меншікті жылуы С - 0,278Вт·сағ;

р=ауа тығыздығы, р=1,206кг/м$^3$;

tв - ауаның шығыс температурасы, tв=26$^o$С;

tн - ауаның кіріс температурасы, tн=20 $^o$С.

Жаз мезгілі кезінде Райымбек ауданында орташа температура Тнор= 32$^o$С, ал бөлме температурасы 24$^o$С болғандықтан жылу жоғалту жоқ, керісінше кіріс жылуы бар. Қыс мезгіл кезінде өзінен жылу бөлетін келесі жылу көздері бар:қызметкер, құрылғы, жасанды жарықтандыру, орталықтандырылған жылу батарейлары.

Бөлмеде бес батарей орнатылған, әр біреуін вертикальды және горизонтальды турба деп қарастырса болады. Қыздырылған денеден бөлінетін жылу ағынын мына формуламен есептесе болады:

$$Qдене=(л+к)\cdot(Tn - Tв)\cdot Fn, \quad (3.9)$$

мұндағы Fn - дене ауданы;

Tn - дене бетінің қызуы;

Тв - қоршаған ауа қызуы;

л, к - сәуле және конвенсия коэфициенті;

л - нің мәнін анықтаймыз.

$$л=Спр\cdot[((273+ Tn)/100)+((273+ Tв)/100)]/(Tn - Tв), \quad (3.10)$$

мұндағы Спр – бөлмеде жылудың денеден бөлінү коэфициенті,

Спр=4, 9Вт/с,

л=4,9·[((273+65)/100)+((273+21)/100)]/(65 - 21)]=1Вт/м

к - нің мәнін анықтаймыз:

$$К=А(Tn - Tв) \quad (3.11)$$

А - келесі мәндердің коэфиценті:

Горизонтальды турба үшін 0,17;

Вертикальды турба үшін 0,21;

Кгорз=0,17·(65 - 21)=7, 48Вт/м·с;

Кверт=0,21·(65 - 21)=9, 24Вт/м·с.

Әр батарей 4 горизонтальды трубадан, ұз - 960мм және диаметр - 80мм, 28 вертикальды трубадан, ұз – 540 мм және диаметр – 60 мм. Бір батарейадан жылу бөліну ағынын есептейміз.

Qбат=(Л+Кгор)·(Tп - Тв)·n·Dгорз·Lвер+30·(Л+Кверт)·n·Dгорз·Lвер

Qбат=3,14(1+7,48)·(65 - 21)·4·0, 08·0,93+30(1+9, 24)·29·0,06·0,54=637Вт

Сәйкесінше бес батарейадан бөлінетін жылу.

Qбат=5·637=3185Вт

Бөлмеге бөлінетін жалпы жылуды есептейміз:

$$Q_{жалп}= Q_{бат}+ Q_{құр}+ Q_{адам} \qquad (3.12)$$

Qжалп=3185+1500+585=5270

Қысқы және жазғы мезгілдерде ғимараттың қабырғалары мен терезелері арқылы жылуды жоғалтумен қабылдаулар:

Қыста Торт= - 12$^{o}$С, Q=726Вт,

Жаз Торт=32$^{o}$С, Q=183Вт.

Қысқы мезгілде жылу шығыны:

Qшығ=5270 - 726=4544Вт.

Жазғы мезгілде жылу шығыны:

Qшығ=5270 - 183=5087Вт.

Жазғы және қысқы мезгілдегі ауа алмасуын есептейміз:

$$L=3,6\cdot Q/C\cdot P\cdot(t_в - t_н), \qquad (3.13)$$

мұндағы С - тұрақты қысымда ауаның меншікті жылуы 1кДж/кг·с тең;

Р - ауаның тығыздығы 1,2 кг/м$^3$.

Жаздық мезгілге қажетті ауа алмасу:

Lж=3,6·5087/12000·(26 - 22)=38м$^3$/сағ.

Қысқы мезгілге қажетті ауа алмасу:

Lқ=3,6·4544/12000·(23 - 21)=68м$^3$/сағ.

СниП II 68 - 75 бойынша бір орынға қажетті ауа алмасу 60м$^3$/сағ, сәйкесінше бес жұмыс орынға және екі құрылғыға ауа алмасу:

Lорт=60·7=4200м$^3$/сағ.

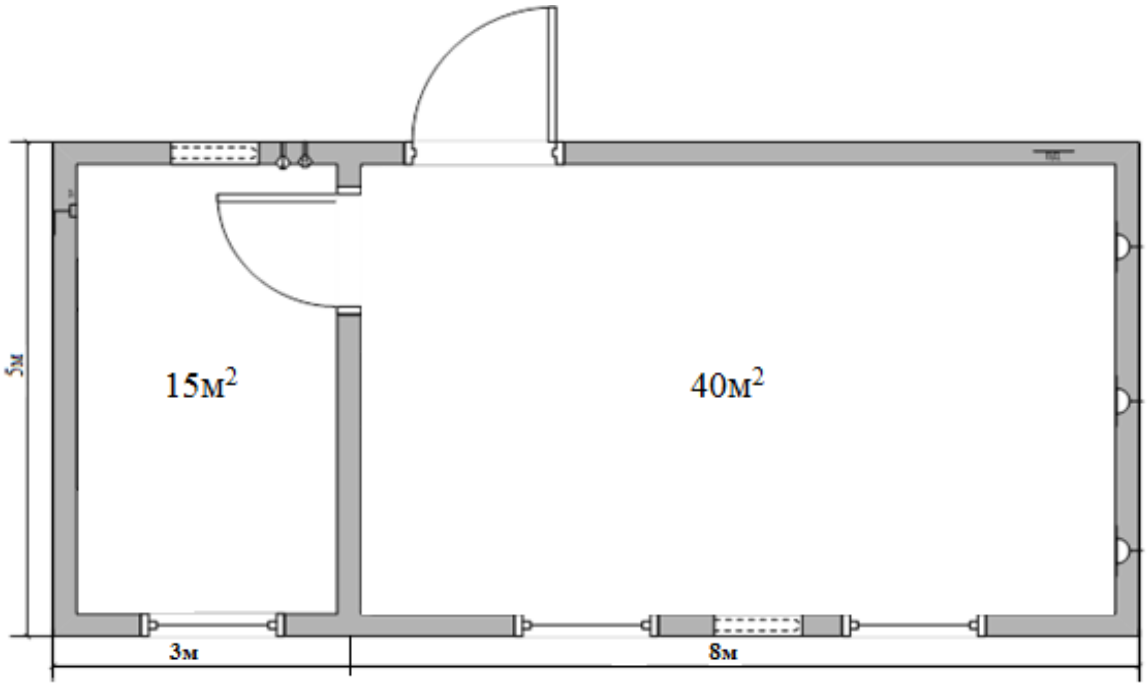
Жылдың қысқы және жазғы мезгілдерінде ауа алмасуды қамтамасыз ету үшін мен есептеген ауа алмасуға қарағанда СниП II 68 - 75 стандарты талаптары неғұрлым қатаң болып табылады.

Сондықтан жасанды желдету кондиционерді пайдаланып қатаң талаптарды қанағаттандыру үшін , алынған нәтижені қойылған талаптармен салыстыра отырып қолайлы кондиционер таңдаймыз.

Қабырға кондиционері Samsung ARF900

3.2 Сурет – Samsung ARF900 жүйесі

Іске қосу және тоқтату кезінде энергияның шығындалуын алдын алып, дәл бақылау жүйесін пайдалану арқылы айтарлықтай қуатты үнемдеуге ықпал ететін болады. Full HD сүзгісінің арқасында бөлмеде таза ауа қалыптастырып тіпті ең кішкентай шаңдарды жойады. Бөлме климаты жумсақ және тез арада ыңғайлы болу үшін Turbo салқындату технологиясы пайдаланады. Ол бөлменің алдын ала белгілі бір деңгейіне жедел жету үшін барынша жылдамдықпен жұмыс істеуге мүмкіндік беретін мүмкіндік бертін жүйе[13].




3.3 Сурет – Бөлмеде ауабаптау орнату сұлбасы

3.3 Кесте – Ауабаптаудың техникалық көрсеткіші.

| Жалпы көрсеткіш | Өлшемдері |
|---|---|
| Тип | Қабырғалы сплит жүйе |
| Максималды ауа желдету | 8 куб. мин |
| Суыту режимінде қуаты | 2700Вт |
| Жылыту режимінде қуаты | 3500 |
| Қосымша режим | Өз өзінің ақауын анықтау, Турбо режим |
| Энергия тұтыну | 220 - 240, 50гц |
| Суыту аумағы | 40 - 45м$^2$ |

Мен жобамда жасанды желдету жүйесін есептей отырып сервер бөлмесі мен жалпы бөлмеде суыту аумағы 45м$^2$ және 25м$^2$ Samsung маркалы екі бөлмеге екі кондиционер қоюды ұйғардым. Есептеулерді жүргізе отырып стандарт талаптарын қанағаттандырғаныма көз жеткіздім.

## 4 Жобаның экономикалық негіздері

### 4.1 Бизнес - жоспар

Қазіргі таңда нарықтық қатнастарға көшкен жаңа экономикалық жағдай өнер кәсіптерге жаңа бағыт ұсынды. Өнеркәсіптердің сәтті жұмыстары олар құрған жоспарға байланысты. Сол себепті жобаланған шешімнен барынша тиімділікті қамтамасыз ететін жаңа жоспар түрлерімен модельдерін ізденуі тиіс.

Осындай сұрақтардың жауабына оңтайлы шешімін табу мақсатында жоспарлаудың прогресивті шешімі – бизнес жоспар болып табылады. Бизнес жоспар - қысқа, дәл, қол жетімді және түсінікті сипаттамаға ие, сонымен қатар түрлі жағдайлардың үлкен санын қарастырған кезде, сіз неғұрлым преспективалы және оларға қол жеткізу үшін заманауй тиімдіқұралдарын анықтауға мүмкіндік береді. Ол өнеркәсіптің болашаққа қойылған мақсаттарына жетудің ресурстарын бағалау, экономикалық жағдайын, бәсекеге қаблеттілігін анықтау, өндірістің күшті және әлсіз жақтарын анықтаумен нарықты талдау туралы ақпараттар кіреді.

Бизнес жоспар - жинақы ұсынылған жобаның тиімділігін көрсеттетін әдемі жобаланған мазмұны болуы тиіс. Себебі бизнес үшін жақсы жарнама болуы мүмкін, яғни қажетті инвестицияларды алу құралы ретінде қолданылады. Айтылғандарды қортындылай келе бизнес жоспар - кәсібилік пен өнерді талап ететін шығармашылық процесс.

Бизнес жоспар мақсаты.

Қарастырылатын жобаның басты мақсаты Алматы облысы Райымбек ауданының транспортты желі негізінде NGN Next Generation Network келесі ұрпақ желісін салу. Жобаны жүзеге асыратын, қазіргі таңда қолданыстағы желінің құрлысы мен айналысып және болашақта да қызмет көрсететін «Қазақтелеком»АҚ.

Қазіргі уақытта дестелік технологияға негізделген әмбебап инфраструктурада әр түрлі типтегі дестелі таратулар мен бірге классикалық телефон қызметтерін ұсынатын арнамен коммутациялау желілері қатар қолданылып келеді және болашақта әліде қолданылады. Сондықтан дәстүрлі желілер қызметтерінің ескіре қоймағанын атапайту керек. Олар ұйымға:өздерінің берік интерфейістерімен және уақыт тәжірибесінен өткен жүйелерінің арқасында біріңгай табыс түсіріп отыр. Сондықтан, келесі ұрпақ желісін орнату кезінде пакеттік желімен қоса арнамаен коммутациялайтын гибридті желіде жұмыс атқарып тұрады. Бұл екі технологиялар арасында тек физикалық деңгиде ғана емес, сонымен қатар қызмет көрсету деңгейінде де өз - ара байланыструға болады.

4.1 Кесте Техникалық көрсеткіштер

| Аналогты ҚТС сыйымдылықтары | 6000 |
|---|---|
| V5. 2 бар болуы | Бар |
| Қолданыстағы АМТС арналарының саны | 1238 (41xE1) |
| 20010/11 ж.ж. арналар санын бағдарламалау | 50 |
| Қосу нүктелері | АМТС |
| Ескерту | 23 - NGDSL - де МСАД орнату жоспарланған |
| Резюме | Көрші ауданның NGN желісінің медиа - шлюзына қосылу нұсқауланады |

### 4.2 Потенциалды сатып алушылар және тұтынушылар

Алғашықы желінің тұтынушылары болып, қазіргі заманауй сапаға ие жаңа қызметтер тізіміне мұқтаж жеке және заңды тұлғалар. Бұдан басқа қызметтер түрлері ұлғайып, тарифтері төмендиді, бұл өз кезегінде халықтың көптеген қабаттарына қол жетерлік етеді.

Кәсіпорындар мен ұйымдардың келесі саны, ұйымдастырылатын желінің ұсынылатын қызметтерінің потенциялды сатып алушылары болып саналады.

– қаланың қалалық телефондық желісі;

– жаңадан пайда болып жатқан, дәстүрлі емес байланыс қызметтер көрсететін ұйым - оператор желілері;

– шетелдік фирмалар, өкілдері мен кәсіпорындар, кеңселер;

– өндіріс өндіретін және қайта өңдеуші ұйымдар;

– халықаралық және қалаарлық байланыс кәсіпорындары.

### 4.3 Маркетинг

Еліміздің экономикалық жағдайы мен отанымызда сапалы байланыс арналарының жоқтығы келесі ұрпақ желісінің құрылғыларының қазақстандық нарыққа шығуына кедергі жасап жатыр. Соған қарамастан тұтынушылардың баға мен сапаға қойылған талаптарын қанағаттандырылуына байланысты көптеген облыстарға нық екпінмен енгізіліп жатыр.

### 4.4 Сапа көрсеткіштер

Қазіргі операторлардың тұрғысынан қарағанда, кейінгі буын технологиясы дәстүрлі және жаңа мультемедиялық қызметтерді біріктіріп және ақпарат жіберуге тиімді шешім болып табылады. Бұл желі бір желілік инфоқұрылым негізінде, дәстүрлі желілерде ұсынатын дауыстық қызметтер және пакеттік коммутациялы желілер берген деректерді берумен ғаламторға

қосылу құралдарын ұсынады. Бұл желідегі олардың жұмыс істеуі толық бақыланып, барлық қызмет түрлерін енгізу мен құру және кез - келген комбинацияны қамтамасыз етеді. Әр түрлі желі сегменттерін өз - ара байланысына, қоңырауды басқаруға бағдарламалық SoftSwitsh коммутаторы тағайындалған. Заманауй дауыс және мультимедиялық қызметтерді қолдау үшін қазіргі кезде иілгіш коммутаторы қажет негізгі компоненті болып табылады. Осы қосқышты орнату қолданыстағы желіні қайта өңдеумен оны кейінгі буын желіге айырбастау ең маңызды бөлігі болып табылады. Бұл бағдарлама бір платформада "үшеуі біреуде(бейне, ақпарат, дауыс)" қызметтерін көрсету үшін мүмкіндік жасайды.

NGN негізгі ерекшеліктері:

– SIP, H.323, MEEGACO арқылы қосылу;

– веб - интерфейс(қоңыраулардың статистика, кіріс қоңыраулар, икемді маршруттау)арқылы басқару нөмері;

– ауқымды арналы;

– PC - клиент.

### 4.5 Қаражат жоспары

Үлкен өндіріс, жоба барысында капитал салымдарының тиімділігін талдау бастапқы кезең болып табылады, Ол сол салада істейтін мамандар көмегімен жүзеге асады. Ең бірінші техникалық және экономикалық жағдайы бағаланады. Бұл жағдайда, жобаны алдын - ала қарастыру нәтижесінде ол түсінікті болады, егер жоба рұқсаты тиімді болса тереңірек зерттеу жүзеге асырылады. Капиталды салым жобаның экономикалық жағдайының маңызды бөлшегі болып табылады, мысалға жаңа абоненттерді ғаламторға қосу үшін қаншалықты тиімділігі жайлы бірден бір көрсеткіші.

Қаржы жоспары байланыс желісін ұйымдастыру, оның техникалық қызмет көрсетуі және операциялық шығындарды жабу үшін сондай - ақ байланыс желісін ұйымдастыруға инвестисяны анықтайды. Инвестиция базалық ақпарат құны мен анықталады.

Инвестициялық қажеттіліктерін есептеу. Біз желіні ұйымдастыру үшін қажетті капитал сомасын есептейміз. Сонымен қатар, жабдықты алудан басқа да жұмысты аяқтап, фирмалармен келісім қойылуы жасалуы үшін шығын, мамандар алған жабдықтың эксплуатациясы мен монтажына оқу өткізілуі мен және де техникалық көмек көрсететіне келісім қойылуына, жақсы жұмыстеу үшін қосымша қаражат керектігін назарға ұстауымыз қажет.

Желілік жабдықтардың ең капиталды қажет ететін бөлігі, қызмет көрсету сапасы мен байланыс қызметтерді көрсетуде қамтамасыз ету үшін барлық функцияларды орындайтын Cisco BTS 10200 SoftSwitsh болып табылады. Бұл жабыдық Cisco tehnoligies компаниясынан арналар коммутациясы дестелер коммутация желілеріне ауысу периодында сатып алынады.

### 4.6 Капитал сомасын есептеу

Қаржы сомасын есептеуге транспорт қызметтері, монтаждық жұмыстар және қондырғы құнын есептеу кіреді.

Есептеудің біріңғай формуласы:

$$Қс=К_К+К_М+К_{ЖЕТ}+Қжоб, \text{ теңге} \quad (4.1)$$

мұндағы $К_К$ –құрылғыға кететін қаржылық шығындар;

$К_М$ –құрылғы монтажына кететін шығындар (7% жабдық багасына кететін шығындар);

$К_{ЖЕТ}$ –құрылғыны жеткізуге кететін қаржылық шығындар(4% жабдықтар бағасынан алғанда);

Қжоб –жоба қағаздарына кететін шығындар(3% құрылғы бағасынан алғанда).

Құрылғыны сатып алуға кететін шығын:

$$К_К=52465000, \text{ теңге} \quad (4.2)$$

Құрылғы монтажына кететін шығындар 7% құрайды:

$$К_М=0,07\cdot К_К, \text{ теңге} \quad (4.3)$$

$К_М=0,07\cdot 52465000=3672550$

Құрылғыны жеткізуге кететін капитал шығындар:

$$К_{ЖЕТ}=0,04\cdot К_К, \text{ теңге} \quad (4.4)$$

$К_{ЖЕТ}=0,04\cdot 52465000=2098600$

Құрылғы жоба қағаздарына кететін шығындар:

$$Қжоб=0,03\cdot К_К, \text{ теңге} \quad (4.5)$$

$Қжоб=0,03\cdot 52465000=1573950$

Жалпы қаржы сомасы:

$К_С=52465000+3672550+2098600+1573950=59810100$теңге.

### 4.7 Эксплуатациялық шығындарды есептеу

Телефондық станция құрылғыларын қолданғанда кететін шығындар.

$$Э_{ШЫҒ}=Э_Э+М+А+ЖАҚ+Ә_С+Y, \text{теңге} \quad (4.6)$$

мұндағы $Э_Э$ - өндірістің электр энергия шығыны;

М - материялдық, техника жөндеу үшін қосалқы бөлшектер шығындары;

А - амортизация;

ЖАҚ - жалдау ақы қоры;

$Ә_С$ - әлеуметтік сақтандыру және зейнет ақы қорларына бөлінулер;

Y - үстемділік шығындар.

Өндірістік электрэнергияға кететін шығындар:

$$Э_Э=20,1 \cdot W, \text{ теңге} \quad (4.7)$$

20,1 - 1кВт/сағ бағасына тең.

W - электрм энергия шығындары:

$$W=24 \cdot 365 \cdot P \cdot n \quad (4.8)$$

мұндағы P - Cisco BTS 10200 толық жабдықталған бір технологияның тұтынатын қуаты(12кВт - тан астам емес),

n - желі қолданысындағы қондырғы саны.

$Э_Э=20,1 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 10 \cdot 1=1760760$

Құрылғыға жөндеу жүргізу үшін материялдық, қосалқы бөлшек шығындары, капиталды соманың 0,5% құрайды.

$$М=0,005 \cdot Қ, \text{ теңге} \quad (4.9)$$

$М=0,005 \cdot 52465000=262325$

Жалдау ақы жылдық қорын есептеу үшін қажетті өндірістік персонал қызметкерлерінің санын анықтауымыз керек, жобадағы жалғанған құрылғы қызметкерлерінің тұрақты болуын қажет етпейді. Осыған сәйкес төтенше жағдайларда қызмет көрсете алатын мынандай сарапшылардан тұрады.

4.2 Кесте – Қызметкерлердің құрамы

| Қызметі | Жұмыскер саны | Жалдау ақы құны, теңге |
|---|---|---|
| Бас инженер<br>Инженер<br>Оператор | 1<br>1<br>3 | 82000<br>71000<br>60000 |
| Барлығы | 5 | 333000 |

Жылдық жалдау ақы:

$Ж_Қ$=12·333000=3996000

$З_Қ$=0,3·3996000=1198800

$Қ_{зиян}$=0,08·3996000=319680

ЖЖАҚ құрайды:

ЖЖАҚ=3996000+1198800+319680=5514480

Әлеуметтік салық жалдау ақы қорының 11% мөлшерінде алынады.

$$Ә_С=0,11·Ж\ ЖАҚ, \text{ теңге} \quad (4.10)$$

$Ә_С$=0,11·5514480=606593

Үстемділік шығындары:

$$Y=(0,3÷1.5)·ЖЖАҚ, \text{ теңге} \quad (4.11)$$

Y=0,7·5514480=3860136

Өндірістік активтердің толық қалпына келтіру бойынша амортизация (А)$a_{NGN}$·8%:

$$A= a_{NGN}·К_Қ, \text{ теңге} \quad (4.12)$$

А=0,08·52465000=4197200

Cisco BTS 10200 эксплуатация шығындар:
Э=1760760+262325+5514480+606593+3860136+4197200=16201494

Басқада шығындар.

Басқа да шығындарға жалпы өндіріс бизнес шығындары, ғимаратттарды жөндеу және техникалық қызмет көрсету, мүлікті сақтандыру, салықтың

кейбір түрлері, жарнама, аудит және қонақжайлық, комуналдық шығындар, қосалқы шығындар капиталды соманың 0,4% құрайды.

Басқа шығындар мына формула бойынша есептелінеді.

$$Б_{Ш}=0,4\cdot ЖЖАҚ, \qquad (4.13)$$

$Б_{Ш}=0,4\cdot 5514480=2205792$

$Э_{Ш}=16201494+2205792=18407286$

4.3 Кесте – Жалпы эксплуатациялық шығындар

| Шығындар статясы | Жылдық өлшем, тг |
|---|---|
| Электрэнергия шығындары | 1760760 |
| Материалдар және қосалқы бөлшектер | 262325 |
| ЖЖАҚ шығындары | 5514480 |
| Әлеуметтік салық | 606593 |
| Үстемдік шығындар | 3860136 |
| Амортизация | 4197200 |
| Басқа шығындар | 2205792 |
| Барлығы | 18407286 |

4.1 Сурет – Эксплуатациялық шығындар диаграммасы

### 4.8 Жобаның табыс бөлігі

Бұл кейінгі буын желісі абоненттердің максималды ең көп санын қосуға есептелінген.

Жобаланатын желі телефон байланыс, интернет, желілік теледидар каналдарымен абоненттерді қамтамасыз етеді. Елдің экономикалық жағдайын ескеріп, ең дұрысы Райымбек ауданында бірінші жылы халықтың жалпы санының келесі тізімін іске қостық.

Ауыл шаруашылық секторы Na/ш=6300 нөмір;

Ұйымдар $N_Ұ$=82;

Төменде интернет желісінің тарифтері көрсетілген.

4.4 Кесте – Мегалайн қызметтерінің бағасы жайлы мағұлмат

| Тұтынушылар | Тарифтік Жоспар | Қосылу жылдамдығы | Тарифтер құны тг/ай | $N_{ай}$ интер. аб. үлесі | Абонеттер саны |
|---|---|---|---|---|---|
| Жеке тұлға | Megaline Hit | 7 Мбит/с | 3830 | 70% | 4410 |
| | Megaline Turbo | 9 Мбит/с | 4600 | 30% | 1890 |
| Ұйымдар | Megaline Hit | 10 Мбит/с | 7096 | 90% | 74 |
| | Megaline Turbo | 12 Мбит/с | 8192 | 10% | 8 |

$Д_М$=12·(3830·4410+4600·1890+7096·74+8192·8)=56174940

Компания өз абоненттеріне бұдан да басқа да қосымша қызметтер көрсеткендіктен, ол тарифтік табыстын 10% құрайды.

$Д_{ҚҚТ}$=0,10·56174940=5617494

Жеке табыс:

$Д_Ж$=56174940+5617494=61792434

### 4.9 Жобаның өтімділік мерзімі

Өтімділік мерзім - инвестициялық жобадан түсетін таза ақша ағынының бастапқы инвестициялық шығындарды жабу үшін кететін уақыт. Жылдық өтімділік мерзімі инвестицияға байланысты орташа жылдық ақша ағынын бөлінген капиталдың таза ағынына тең болады. Бұл бөлім жобаның ұзақ мерзімді немесе қысқа мерзімді деп бөлуге уақытын анықтап және тәуекел дәрежесі туралы кейбір түсінік береді.

$$П= Д_Ж - Р_{ЭК}, \quad (4.14)$$

П=61792434 - 18407286=43385148

Таза табыс компания есебінде қалатын табыс болып табылады, оны операциялық қызметтен түсетін пайдадан табыс салығын алып тастау бойынша анықталуы мүмкін, табыс салығы 20% құрайды, таза пайда келесі формуламен анықталады.

Таза пайда:

$$Пт=П - 0,2 \cdot П, \qquad (4.15)$$

Пт=43385148 – 0,2·43385148=35708119

Капиталды салымды ақтау уақыты.

Капиталды салымның ақтау уақытын білу үшін абсолюттік экономикалық тиімділікті білуіміз қажет.

$$E = \frac{П}{К} * 100, \qquad (4.16)$$

мұндағы *П* – пайда.

$$E = \frac{35708119}{59810100} * 100 = 60\% \qquad E = 60\%$$

Есептік өтімділік мерзімін рентабельностке кері өлшем ретінде анықталады:

$$Т = \frac{1}{E} * 100\%, \qquad (4.17)$$

$T = \frac{1}{60} * 100\% = 1,6$ жыл

Келесі ұрпақ желісінің жобаны енгізуінің өтімділігі телекоммуникация саласына ыңғайлы.

4.4 Кесте – NGN желісінің Райымбек ауданына енгізудің экономикалық тиімділігі

| Көрсеткіштер аты | Мәні |
|---|---|
| Капитал шығындары, мың теңге | 59810100 |
| Эксплуатация шығындары, мың теңге | 18407286 |
| Әлеуметтік салық, мың теңге | 606593 |
| Амортизация, мың теңге | 4197200 |
| Материалдар және бөлшектер, мың теңге | 262325 |

*4.4 Кестеніңжалғасы*

| | |
|---|---|
| Электроэнергия шығындары, мың теңге | 1760760 |
| Басқа шығындар, мың теңге | 6590640 |
| Таза табыс, мың теңге | 35708119 |
| Абсолютті экономикалық тиімділіктің коэффициенті | 0.60 |
| Жобаның өтімділік мерзімі, жыл | 1,6 |

4.2 Сурет – Желіні енгізудің экономикалық тиімділігінің диаграммасы

Өтімділік мерзімі құрайды:

Жоғарыда есптелген қорытынды мағұлматтарға қарап, желіні енгізудің экономикалық тиімділігі жоғары және қысқа мерзімді, тез өтелмелі жоба қатарына қосса болады. Өтімділік мерзімі шамамен бір жыл алты айды құрайды.

**Қорытынды**

Қарастырылған жобада «келесі буын желісінің» негізгі қағидаттары қарастырылды.Зерттеу барысында «келесі буын желісінің» ашық хаттамалар негізінде кез келген өндіріушілердің жабыдықтарын түйістіру мақсатында үздік технология екінін байқадық.Сонымен қатар «келесі буын желісін» ендіруде қолданыстағы желіні заманауй талаптарға сай, мультиқызмет құрылымын құруда айрықша маңызды орын алатыны анықталды.Жоба негізінде желі ресурстарын басқаруда және бақылауда бірегей жүйе құруға қол жеткізу мүмкіндігі қарастырылды. Жобалаудың негізгі мақсаттарының бірі желі сенімділігін арттыру, ашық хаттамалар қоры көмегімен түрлі қызметтерді ұсыну, нарықтық экономикада бәсекелестерге жол бермеу, жаңа қызметтер ұсына отырып қоғам табысын арттыру болып табылады.

NGN – жобалауда ескірген аналогтық телефондық станциядан сандық телефондық станция платформасына ауыстырдым.Яғни жаңа желі тек қана дәстүрлі телефон қызметтерімен қатар жаңа мультимедиалық қызмет көрсетеді.

NetCracker бағдарламасын байланыс арнасына тәжірибе жүргіздім.Алынған деректер бойынша шығатын нәтиже уақыт өткен сайын жол ұзақтығына байланысты жоғалатын десте саны да артатыны анықталды.

Экономикалық бөлімде есептеу нәтижесінде шыққан қортынды негізінде «келесі буын желісін» Райымбек ауданына ендіру тиімді деп табылды.

## Әдебиеттер тізімі


1 Гольдштейн Б. С., Соколов Н. А., Яновский Г.Г. Сети связи. Учебник для ВУЗов Санкт-Петербург, 2010. – 168 – 170 б.

2 Семенов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения.- М.: Правда, 2006. - 136-150б.

3 Дмитрий Н.Б.,Продукты или решения. Где искать выгоду?//CONNECT.-2008 г. - №10. – 40б.

4 А.Н.Голубев. Концепция внедрения сети следующего поколения АО «Казахтелеком».- М.:Рост, 2004. – 29б.

5 Нетес В.А. Мультисервисные сети: сумма технологий// Электросвязь - №9-2006 - 45- 48б.

6 Петрова Г.А. Развитие услуг связи.//Электросвязь.-Т.152.- №4- 2008.

7 Описание системы U-SYS® Гибкий коммутатор (Softswitch) SoftX3000 Техническое руководство. Huawei Technologies U-SYS

8 А.Б. Гольдштейн, Б.С. Гольдштейн. Softswitch.-СПб.:БХВ-Санкт-Петербург, 2006. – 366с.

9 Б.С.Гольдштейн. Программные коммутаторы Softswitch: вчера, сегодня и. // Технологии и средства связи.Т.189.- №2-2008. - 80-83б.

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

11 А.Б.Гольдштейн, В.В.Саморезов. Softswitch: сегодня и в перспективе//Технологии и средства связи.Т.133.-№5-2008 С.67

12 Дюсебаев М. К. Безопасность жизнедеятельности. Методические указания к выполнению раздела в дипломных проектах. – Алматы: АИЭС, 2003. – 27 с.

13 Хакимжанов Т.Е. Безопасность жизнедеятельности. Расчет аспирационных систем. Методические указания к выполнению раздела в дипломных проектах. – Алматы: АИЭС, 2002.

14 Алибаева. С.А. Дипломное проектирование. Методические указания - Алматинский институт энергетики и связи, 2001

15 Информационно-аналитический журнал CONNECT, № 11, 2009. – 18-23б.

16 Абонентский доступ к сетям NGN. Электронная версия на сайте http://www.comquest.ru/sol/iskratel/sa_ngn/ngn_7.shtml

17 A.R. Modarressi, S. Mohan. Control and Management in Next-Generation Networks: Challenges and Opportunities. – IEEE Communications Magazine, October 2008.

18 Меркулов А.Г., Коньшин С.В., Темырканова Э.К. IP-дестелері тақырыптары компрессиясы техникаларының жұмыс қағидалары, алгоритмдері мен сипаттамалары: Оқу құралы –Алматы:АЭжБУ,2014.- 53 б.: кесте – 1, ил. – 35,әдеб.көрсеткіші – 12 атау.

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

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

## Қысқартылған сөздер

ЖҚТЖ - Жалпы қолданыстағы телефон желісі.

АТС - Автоматтық телефондық станция.

IP (Internet Protocol) Интернет хаттама.

ISDN (Integrated Service Digital Network) Интеграцияланған қызметті цифрлық желі.

LAN (Local Area Network) Локалді желі.

MEGACO (Media Gateway Control protocol) Транспортты шлюздарды басқару хаттамасы.

MG (Media Gateway) Транспортты шлюз.

NGN (Next Generation Network) Келесі буын желісі.

RAGW (Residential Access Gateway) Қол жеткізудің резидентті шлюзі.

TGW (Trunking Gateway) Транкингті шлюз.

V5UA (V5 2 User Adaptation Layer) V5 2 қол жеткізу желісі қолданушысының сигналдауының бейімделу хаттамасы.

VoIP (Voice over IP) IP желісімен сөзді тарату технологиясы.

VPN (Virtual Private Network)Виртуалды жеке желі.

АҚТС Автоматты қала аралық телефондық станция.

МӨАТС Мекеме – өндірістік АТС.

ҮЖС Үлкен жүктеме сағатына.

ТҚТЖ Тұрақты қолданыстағы телефон желісі.

## А Қосымшысы
## Есептеулердің бағдарламалық листингі

Delphi 7 бағдарлама тіліндегі түрлі категориядағы абоненттердің тарапынан түсетін жуктемені есептеу.

```
unit Unit1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, XPMan, ComCtrls, StdCtrls;
type
  TForm1 = class(TForm)
    PageControl1: TPageControl;
    TabSheet1: TTabSheet;
    XPManifest1: TXPManifest;
    TabSheet2: TTabSheet;
    TabSheet3: TTabSheet;
    GroupBox2: TGroupBox;
    Label18: TLabel;
    Label19: TLabel;
    Label20: TLabel;
    Label21: TLabel;
    Label22: TLabel;
    Label23: TLabel;
    Label24: TLabel;
    Label25: TLabel;
    Label26: TLabel;
    Label27: TLabel;
    Label28: TLabel;
    Edit8: TEdit;
    Edit9: TEdit;
    Edit10: TEdit;
    Edit11: TEdit;
    GroupBox3: TGroupBox;
     Label47: TLabel;
    Label48: TLabel;
    Label49: TLabel;
    Label50: TLabel;
    Label51: TLabel;
    Edit18: TEdit;
    Edit19: TEdit;
    Edit20: TEdit;
    Edit21: TEdit;
    GroupBox1: TGroupBox;
```

```
Label1: TLabel;
Label2: TLabel;
Label3: TLabel;
Label4: TLabel;
Label5: TLabel;
Label6: TLabel;
Button1: TButton;
Edit1: TEdit;
Edit2: TEdit;
Edit3: TEdit;
Button6: TButton;
TabSheet4: TTabSheet;
GroupBox6: TGroupBox;
Label7: TLabel;
Label8: TLabel;
Label9: TLabel;
Label10: TLabel;
Label11: TLabel;
Label12: TLabel;
Label13: TLabel;
Label14: TLabel;
Label15: TLabel;
Label16: TLabel;
Label17: TLabel;
Edit4: TEdit;
Edit5: TEdit;
Edit6: TEdit;
Edit7: TEdit;
GroupBox7: TGroupBox;
Label52: TLabel;
Label53: TLabel;
Label54: TLabel;
Label55: TLabel;
Label56: TLabel;
Label57: TLabel;
Button7: TButton;
Edit22: TEdit;
Edit23: TEdit;
Edit24: TEdit;
Button8: TButton;
GroupBox8: TGroupBox;
Label58: TLabel;
```

```
    Label59: TLabel;
    Label60: TLabel;
    Label61: TLabel;
    Label62: TLabel;
    Label63: TLabel;
    Label64: TLabel;
    Label65: TLabel;
    Label66: TLabel;
    Label67: TLabel;
    Label68: TLabel;
    Edit25: TEdit;
    Edit26: TEdit;
    Edit27: TEdit;
    Edit28: TEdit;
    Label85: TLabel;
    Label86: TLabel;
    procedure Button2Click(Sender: TObject);
    procedure Button3Click(Sender: TObject);
    procedure Button4Click(Sender: TObject);
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    procedure Button7Click(Sender: TObject);
    procedure Button10Click(Sender: TObject);
    procedure Button13Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
var
  Form1: TForm1;
implementation
{$R ·. dfm}
procedure TForm1. Button2Click(Sender: TObject);
begin
Edit8. Text := floattostr(Strtofloat(Edit14. Text)·0. 1);
Edit9. Text := floattostr(Strtofloat(Edit13. Text)·0. 1);
Edit10. Text := floattostr(Strtofloat(Edit12. Text)·0. 1);
Edit11. Text := floattostr(Strtofloat(Edit8. Text)+Strtofloat(Edit9.
Text)+Strtofloat(Edit10. Text));
end;
procedure TForm1. Button3Click(Sender: TObject);
begin
```

```
close;
end;
procedure TForm1. Button4Click(Sender: TObject);
begin
Edit18. Text := floattostr(Strtofloat(Edit17. Text)·0. 2);
Edit19. Text := floattostr(Strtofloat(Edit16. Text)·0. 2);
Edit20. Text := floattostr(Strtofloat(Edit15. Text)·0. 2);
Edit21. Text := floattostr(Strtofloat(Edit18. Text)+Strtofloat(Edit19.
Text)+Strtofloat(Edit20. Text));
end;
procedure TForm1. Button1Click(Sender: TObject);
begin
Edit4. Text := floattostr(Strtofloat(Edit3. Text)·0. 8);
Edit5. Text := floattostr(Strtofloat(Edit2. Text)·0. 8);
Edit6. Text := floattostr(Strtofloat(Edit1. Text)·0. 8);
Edit7. Text := floattostr(Strtofloat(Edit4. Text)+Strtofloat(Edit5.
Text)+Strtofloat(Edit6. Text));
end;
procedure TForm1. Button7Click(Sender: TObject);
begin
Edit25. Text := floattostr(Strtofloat(Edit24. Text)·0. 8);
Edit26. Text := floattostr(Strtofloat(Edit23. Text)·0. 8);
Edit27. Text := floattostr(Strtofloat(Edit22. Text)·0. 8);
Edit28. Text := floattostr(Strtofloat(Edit25. Text)+Strtofloat(Edit27.
Text)+Strtofloat(Edit26. Text));
end;
procedure TForm1. Button10Click(Sender: TObject);
begin
close;
end;
procedure TForm1. Button13Click(Sender: TObject);
var
t, t1, t2, t3, t4:Extended;
begin
t:=(StrToFloat(Edit12. text)+StrToFloat(Edit13. text)+StrToFloat(Edit14. text));
t1:=StrToFloat(Edit15. text)+StrToFloat(Edit16. text)+StrToFloat(Edit17. text);
t2:=StrToFloat(Edit1. text)+StrToFloat(Edit2. text)+StrToFloat(Edit3. text);
t3:=StrToFloat(Edit22. text)+StrToFloat(Edit23. text)+StrToFloat(Edit24. text);
end;
end.
```